



F. SACCO

---

# LA PUGLIA

---

## SCHEMA GEOLOGICO



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA PACE E. CUGGIANI

Via della Pace, N. 35

1911

## LA PUGLIA

---

Schema geologico di FEDERICO SACCO

(Tav. XX)

---

### I.

È fatto curioso che nello studio geologico che vado gradatamente compiendo nell'Appennino da quasi un trentennio mi sia trovato sovente in contrasto d'opinioni colle idee predominanti su questioni abbastanza gravi ed importanti.

Così nel rilevamento dettagliato del *Bacino terziario del Piemonte*, iniziato nel 1883 e pubblicato nel 1889, ebbi a distinguere e considerare come veri sottopiani geologici, aventi regolare successione ed abbastanza importanti, per quanto non di valore ed estensione generale, quelle varie zone sedimentarie che da alcune Scuole geologiche invece sono considerate solo come semplici facies locali dei piani lyelliani senza alcun valore cronologico. Passando all'*Appennino settentrionale*, di cui pubblicai lo studio geologico in varie monografie dal 1891 al 1899, l'incontro di fossili caratteristici e l'esame stratigrafico mi fecero attribuire al Cretaceo estese e potenti formazioni, più o meno argillose ed oftitifere, che erano e sono invece generalmente ritenute eoceniche. Poi negli studi sull'*Appennino centrale e meridionale*, pubblicati dal 1904 al 1910, mi incontrai colla grave questione che indicai come *eomicenica*, circa la quale io riferisco all'Eocene estesissime e potentissime formazioni arenacee, marnose e calcaree che la maggioranza dei Geologi, pel carattere complessivo della fauna racchiusavi, attribuisce invece al Miocene.

Infine passando ultimamente all'esame geologico delle Puglie ebbi a constatare che la massima parte dei depositi marini,

quivi estesissimi, ritenuti plistocenici, sono invece a mio parere nettamente pliocenici, anzi spesso del Pliocene antico; è specialmente per motivo di questa divergenza che credetti opportuno pubblicare il presente studio sintetico, in particolare delle interessanti regioni baresi e leccesi.

Malgrado che la Bibliografia geo-paleontologica e paletnologica delle Puglie, che è annessa a questo lavoro, sia relativamente abbondante (del resto già avendo scritto sulla Puglia autori antichissimi, come Aristotele, Strabone, Silio Italico, Plinio e più tardi Fallopio, Imperato, Colonna, Baglivi, Bonanni, Fortis, Giovene, Brocchi, ecc.), tuttavia gli studi importanti vi furono assai pochi; mentre su tale proposito rimando senz'altro all'esame della Bibliografia stessa, non posso però trattenermi dall'inviare qui uno speciale tributo di ammirazione all'opera lunga, indefessa, importantissima del prof. C. De Giorgi a vantaggio della Geo-paleontologia, della Paletnologia, ecc. della sua bella regione.

La costituzione geologica della Puglia è relativamente assai semplice; trattasi cioè di una impalcatura, leggermente ondulata, di Calcare cretaceo (con pochi e stretti lembi di calcare eocenico a S. E.) su cui si adagiano lembi isolati ed allungate zone di formazioni calcareo-sabbiose plioceniche che lo fasciano poi largamente ad ovest e sud, isolandolo così completamente (in senso geologico) dal vero Appennino meridionale; infine su tutto ciò stanno veli più o meno sottili, argillosi o sabbiosi o ciottolosi, di depositi quaternari.

Ne risulta quindi una regione od Unità geografica speciale, il cosiddetto *Sistema appulo* o *appulo-garganico* (De Giorgi, 1879) o *murgiano*, forse continuazione ultima e relativamente dolce del fenomeno orogenetico che originò l'*Antiappennino* o *Preappennino adriatico*, estendentesi appunto dal Pesarese-Anconitano sino al Capo di Leuca.

Il sistema appulo, per forma topografica, idrologica, tettonica e vari caratteri geologici, presenta una fisionomia abbastanza particolare e diversa da quella del prossimo Appennino; essa (astraiendone il Gargano che è il risultato di fratturazioni e di dislocamenti assai intensi) costituisce una regione, subel-

littica, del Bacino adriatico che è emersa, essenzialmente alla fine dell'Era terziaria, per un dolce corrugamento (direi perciò adriatico) tra l'Appennino e la regione dalmatico-albanese. Per tal modo ne risultò una zona continentale a larghe e dolci ondulazioni, a paesaggio un po' uniforme (solo solcato qua e là da incisioni o gravine), senza notevoli elevazioni, e quindi a facili comunicazioni, ma senza veri sistemi fluviali; donde una certa povertà di regime idrografico superficiale che, data la natura prevalente delle rocce, si ripercuote in parte anche nella Idrografia sotterranea.

Le colline alte poche centinaia di metri, calcaree, aride, dette *Murgie*, e le colline più basse, dette *Serre* o *Specchie*, delineano la modesta orografia pugliese.

Se noi risaliamo col pensiero alla ricostruzione ideale di questa regione durante il Pliocene, essa ci si presenta precisamente come certe attuali zone littoranee della costa dalmata con insenature, isolette e penisolette allungate subparallele (in special modo nella parte meridionale o Terra d'Otranto l. s.), oppure con bassifondi rocciosi, coperti solo da pochi metri d'acqua (come nelle Murgie baresi) od anche qua e là emergenti come basse isolette irregolarmente subellittiche. Essendo nei due casi, antico e recente, quasi identica l'impalcatura, (cioè calcarea, cretaceo-eocenica), la differenza sta quindi solo essenzialmente nell'età dei depositi che si andarono o si vanno formando, pliocenici nelle Puglie, quaternari nelle frastagliate insenature della costa dalmata; la successione e l'analogia del fenomeno non potrebbe essere più evidente, giustificando la tendenza di alcuni autori nell'avvicinare il sistema appulo a quello dalmato, piuttosto che non al sistema appenninico o italico che dir si voglia, per quanto in fondo sianvi svariate connessioni di diverso genere fra tali sistemi e regioni.

La diversa costituzione geologica delle Puglie (l'antica *Iapigia* l. s., poi *Pulia* od *Apulia*) ne rende naturale la distinzione in tre parti, od unità geografiche e quindi agricole, antropogeografiche, ecc. cioè: 1° La *Capitanata*, antica *Daunia*, o Puglia piana, ora Provincia di Foggia, costituita sia dal Tavoliere delle Puglie, bassopiano già malarico ed ora reso gradatamente all'Agricoltura e quindi con città agricole come Foggia,

Cerignola, S. Severo, ecc.; sia dalla zolla calcarea emersa, dopo fratturazioni laterali, in penisola o promontorio garganico. Della Capitanata mi occuperò solo incidentalmente già avendone trattato in parte nel precedente lavoro sopra il Molise.

2° La *Terra di Bari*, antica *Peucetia*, ora Provincia di Bari, costituita: da una parte elevata, calcarea, denudata, pietrosa, arida, brulla, quasi disabitata, irregolarmente cariata dal carsismo, le Murge; da una zona meno elevata, quasi un altipiano fronteggiante l'Adriatico, a dolce declivio, quindi di comoda viabilità, con irregolare velo di argilla rossastra impura ricoprente irregolarmente il tavolato cretaceo in modo da renderla fertile, anzi feracissima; cosicchè questo largo altipiano pugliese, o alto gradino interno sublitoraneo, cosparso di Città agricole di antica origine (Andria, Corato, Bitonto, Conversano, Castellana, Fasano, Ostuni, ecc.) è un vero giardino-orto intensamente coltivato ed abitato. Invece lungo il litorale si stende la serie, subparallela alla prima, delle Città marinare, Barletta-Trani-Bari-Monopoli, di età generalmente meno antica, che profitano di due commerci, l'agricolo ed il marino; tra esse emerge specialmente Bari, di origine antichissima (già fiorente nel bel periodo della Magna Grecia), importante sia pel suo porto, sia per costituire quasi il centro di convergenza di un *interland* ventagliforme feracissimo e quindi abitatissimo e molto ricco.

3° La *Terra d'Otranto* o *Penisola salentina* o *idruntina*, l'antica *Iapigia* (str. s.) od anche Calabria o Messapia, l'attuale Provincia di Lecce, distinta da quella di Bari per la mancanza di vere Murge alte, sostituite da diverse ondulazioni (calcaree, del Cretaceo) poco elevate o Serre, fra cui stendonsi pianure plioceniche (generalmente con falde acquee sotterranee) intensamente abitate e coltivate; coltivazione del resto che stendesi anche su gran parte delle Serre cretacee per la frequente copertura del solito terreno argilloso di alterazione. Il litorale adriatico, a differenza del Barese, presenta una spiaggia bassa senza seni portuari, paludosa, malsana, disabitata, come da Monopoli ad Otranto (eccetto Brindisi pel suo speciale porto bicipite causato da erosione continentale seguita da abbassamento bradisismico nell'Olocene); oppure presenta alte coste dirupate, rocciose, quasi inaccessibili (prodottesi per intensi e ripetuti

sollevamenti dal Pliocene in poi), però già interessante ricovero all'uomo preistorico per le sue tante cavernosità protettrici.

Ne consegue che il commercio della Penisola salentina, pur avendo due centri verso l'Adriatico, cioè il bel piano di Lecce (centro agricolo) ed il porto di Brindisi (centro marinaro), però in gran parte converge e scende verso il gran golfo Ionico (grandiosa zolla di sprofondamento intenso della crosta terrestre), non tanto verso Gallipoli (avente porto infelice) quanto verso Taranto, favorita sia da un esteso e ferace *interland*, sia specialmente dal suo doppio porto interno, residuo di ben più larga insenatura marina ristretta per graduale emersione durante l'Olocene.

---

## CRETACEO.

Malgrado il suo grandissimo sviluppo la formazione cretacea presenta nella regione in esame una certa uniformità e poco si presta a suddivisioni; cioè, sia perchè vi mancano spesso i fossili, sia perchè trattandosi di terreni appena ondulati e poco profondamente incisi, vi mancano o scarseggiano quelle interessanti sezioni naturali che mettono altrove a nudo potenti serie stratigrafiche; oltre che la regione cretacea è in buona parte mascherata da formazioni quaternarie, di deposito o di alterazione locale, e quindi da varie colture.

Tuttavia nel Cretaceo pugliese possiamo complessivamente distinguere due grandi piani, cioè:

**CRETACEO SUPERIORE.** — Rappresentato da Calcaro multiformi più o meno compatti, talora un po' dolomitici, suberistallini, bianco-grigiastri o bianco-giallastri, melati, più raramente con tinte, macchie, venature rossigne o giallognole. Questi calcari sono disposti in banchi e straterelli di vario spessore, da pochi centimetri (detti volgarmente *Cianche* o *Ciancherelle*) ad oltre un metro.

Talora il Calcare è un po' granelloso, bianchiccio; più frequentemente compatto. È una formazione marina in buona parte zoogena. In certi orizzonti più maero-fossiliferi si forma una

specie di lumachella, per lo più col fossile grigiastro spiccate sul fondo bianchiccio.

Non di rado il Calcare cretaceo, sia superiore sia inferiore, ha un odore bituminoso od anche mostra cenni di Idrocarburi liquidi. Per svariate corrosioni e dissoluzioni (*carsismo in genere*) avvenute specialmente nel Quaternario per opera delle acque superficiali scendenti e circolanti sotterraneamente, i calcari cretacei si presentano anche spesso irregolarmente caver nosi persino a grandi profondità, come hanno mostrato alcuni recenti pozzi trivellati, oltre a mostrare grandiose depressioni, buche assorbenti, imbuti di sprofondamento, ecc., noti col nome di *vore*, *puli*, ecc., nonchè varie caverne, specialmente littoranee.

Questa formazione presenta qua e là veri banchi di Rudiste, per modo da meritare il noto appellativo di *Calcare ippuritico*; ma generalmente è raro che si trovino fossili ben determinabili, specialmente Radioliti o Sferuliti, oltre ad Acteonelle, Nericine, Apricardie, ecc.

La formazione cretacea superiore, in gran parte riferibile al *Turoniano* (l. s.), passante inferiormente al *Cenomaniano*, è la più estesa nella regione Pugliese in generale.

**CRETACEO INFERIORE.** — Nella sua parte alta compaiono spesso speciali calcari bianco giallastri, talora un po' marnosi, più o meno straterellati, e quindi rompentisi in lastre. Ma poco più in basso si sviluppano calcari compatti, spesso dolomitici (persino con 30 % a 40 % di Magnesia), stratificati, subcristallini, di tinta bianco-grigiastra o leggermente giallognola od anche (più di rado) un po' rosati.

Vi si incontrano qua e là alcuni resti di *Toucasie* (*Toucasia carinata* = *Requienia Lonsladei*, già stata determinata come *Diceras Escheri*), Requenie, piccole Monopleure costate, Orbitoline (*Orbitolina* cfr. *conoidea*), ecc., nonchè impronte di Posidonomie su certi straterelli calcareo-marnosi che talora si intercalano ai banchi calcarei.

Questa formazione, paragonabile in parte allo *Skrattenkalk*, mentre tocca ancora il *Cenomaniano* nella sua porzione superiore, è riferibile in buona parte all'*Urgoniano* (l. s.). Però sotto di essa in alcune regioni del Barese (ma specialmente e ben più spiccatamente nel Gargano) appaiono speciali calcari molto do-

lomitici passanti a vere Dolomie (qua e là con noduli e lenti seleiose), talora brecciformi, più spesso compatti, cristallini, non di rado un po' bituminosi, che sono già riferibili al Neocomiano.

I fossili nella regione pugliese si incontrano qua e là, specialmente nel Cretaceo superiore o ippuritico, ove il Dainelli, il Di Stefano, il De Franchis ed altri determinarono le seguenti forme: *Lithothamnium*; *Biloculina*, *Spiroloculina*, *Triloculina*, *Orbitolites*, *Orbulina*, *Globigerina*, *Textularia*, *Discorbina*, *Rotalia*; Corallari diversi; *Stromatopora Virgilioi*; *Ostraea*, *Pecten Canavarii*, *Hippurites Lapeirousei*, *H. giganteus*, *Radiolites Paronai*, *R. Hoeninghausi*, *R. Sauvagesi*, *R. angeoides*, *Biradiolites angulosus*, *B. apulus*, *Vaccinites (Pironaea) polystylus*, *Plagioptychus Aguilloni*, qualche *Nerinea*, *Acteonella laevis*, *A. cfr. gigantea*, *Pleurotomaria*, *Rostellaria*, *Strombus*, *Fusus*, ecc.

Recentemente il Parona segnalò nel Cretaceo superiore delle Puglie: *Radiolites peuceticus*, *Biradiolites Dainelli*, *Bournonia excavata*, *Sauvagesia (?) Paronai*, *Durania apula*, *D. Martellii*.

Il De Franchis in certe formazioni cretacee del Leccese raccolse e determinò buon numero di fossili, cioè: *Cerithium lüpiense*, *C. appulum*, *C. messapium*, *Nerinea* sp., *Anomia hydruntina*, *Pecten Di Stefanoi*, *Corbula elongatula*, *Cardium Costae*, *Venus Dainelli*, *Monopleura multicostata*, *M. paucicostata*, *M. neapolitana*, *Apricardia carantonensis*, oltre a *Requienie* (*R. italica*), Ippuriti, Radioliti, ecc.; trattandosi però di specie in gran parte nuove, non se ne possono trarre dati stratigrafici abbastanza precisi, pur indicandoci nel complesso tale fauna di appartenere al Cretaceo medio-inferiore.

Anche il Dainelli in certi calcari dolomitici presso Lequile incontrò una fauna ad *Acteonella crassa*, *Acteonella* sp., *Pecten De Giorgii*, *Venus Dainelli*, *Apricardia carantonensis*, *A. laevigata*, ecc. che dubita possa riferirsi al Cenomaniano, ciò che indicherebbe pure l'*Ostreae Ioannae* segnalata dal Virgilio. Recentemente il D'Erasmo nel Cretaceo del Leccese indicò la presenza di alcuni Pesci, Picnodontidi, nonché *Halec Bassani* (cfr. *Haueri*), *Scombroclupea macropthalma* e *Coelodus* cfr. *cantabrigiensis* o cfr. *Muraltii*; gli Ittioliti trovansi specialmente in certi calcari straterellati, come per esempio ad ovest di Nardò.

Nel Cretaceo inferiore (a calcari dolomitici più o meno scuri) i fossili sono invece più rari; essenzialmente resti mal determinabili di Toucasie (*Toucasia* cfr. *carinata*), Requenie e Monopleure, oltre a varii Foraminiferi, come *Orbitolites* cfr. *conoidea*, *Spiroloculina*, *Textularia*, *Haplophragmium*, *Globigerina*, ecc.

La tettonica del Cretaceo delle Puglie è abbastanza semplice nell'insieme, trattandosi specialmente di dolci ed ampie ondulazioni subparallele o quasi, talora innestantesi, talora sdoppiantesi, dirette all'incirca da O.N.O. ad E.S.E., originando esse appunto per tale loro andamento la forma e la direzione della regione pugliese. Sovente gli strati cretacei sono suborizzontali, oppure hanno inclinazioni di 5° a 15°, più raramente e localmente mostrano corrugamenti con pendenza di 20° a 30°.

La poca sismicità di questa regione, in confronto di quelle prossime appenniniche, è in naturale connessione con tale dolce tettonica; infatti i terremoti sono relativamente rari (ricordo come un po' importanti quelli del 1456 e del 1743), mentre essi sono piuttosto frequenti sia nell'Appennino prossimo (da cui la Puglia deve essere staccata per una complessa e grandiosa faglia) sia nella penisola garganica che per le forti fratturazioni e dislocazioni, che la staccarono sia dall'Appennino sia dalla Terra di Bari, deve essere ancora in uno stato di equilibrio tettonico un po' instabile. Notisi infine il fatto che alcuni terremoti della regione orientale dell'Adriatico (Epiro-Albania-Erzegovina) si risentirono nel Salentino, come in ultime propaggini delle ondulazioni geotettoniche adriatiche.

Però certe estese gradinate orografiche che mostrano le testate degli strati suborizzontali, lasciano supporre che, malgrado la poca entità del corrugamento che originò l'allungata gibbosità pugliese facendola infine emergere dal mare, siansi anche prodotte alcune linee di frattura subparallele alla direzione del corrugamento, ma non di grande entità; così p. e. la gradinata che si estende da Mola di Bari ad oltre Ostuni, le gradinate minori, ma pur abbastanza regolari, di Capo d'Otranto, di S. Donato-Corigliano e di Serrano-Tricase, di Gugliano del Capo-Alessano-Ruffano-Supersano-Galatone, quella di Castrignane del Capo-Acquarica-Famusa, ecc., quella di D. Cesare-Ugento, quella di Serra Galaturi-Serra di Castelforte, ecc.

Ora è notevole che tali gradinate presentano in generale la testata degli strati rivolta a N.E. e la pendenza stratigrafica a S.O.; come si trattasse di altrettante linee di fratturazione susseguite da movimenti tettonici nelle grandi zolle o tavolati cretacei rimasti così staccati, con sollevamento a N.E. ed abbassamento a S.E.

Tale fatto del resto è pure predominante nell'Antiappennino, per esempio nel Pesarese-Anconitano.

Ma nella Puglia la poca accentuazione di tali fenomeni orotettonici e l'ampia copertura pliocenica ne impediscono l'analisi sicura.

Anche l'estesa e spiccata gradinata orografica irregolare di Minervino Murge-Murgie di Gravina, ecc. ci accenna alla vicinanza della grande faglia che separò la terra di Bari dall'Appennino Lucano; ma la obliqua e varia pendenza degli strati ci indica che, qui come spesso altrove, la faglia, invece di mostrarsi come una frattura netta, fu accompagnata da incurvamento stratigrafico che talora simula persino un'anticlinale.

Lo spessore della serie cretacea pugliese, data la poca intensità delle faglie, delle fratturazioni e delle incisioni, non appare molto notevole, al più di 200 a 300 metri, mentre in realtà deve essere di quasi il doppio.

L'altitudine raggiunta dai rilievi cretacei è naturalmente poca, data la sua dolce tettonica, ed infatti si avvicina appena ai 700 m. s. l. m. nelle Murge a S.E. di Minervino.

Lo sviluppo del Cretaceo è enorme nelle Puglie, come mostra l'unità cartina, tanto più se si considera che esso costituisce tutto il *substratum* fondamentale anche delle regioni plioceniche a non grande profondità; infatti oltre ai cento piccoli affioramenti che indicano tale fatto, i pozzi un po' profondi eseguiti in questi ultimi anni hanno dimostrato la presenza di tale impalcatura cretacea anche in piena regione pliocenica; ricordo ad esempio la trivellazione eseguita nell'Arsenale di Taranto, dove si incontrò il Calcare cretaceo a 68 metri di profondità.

Lo sviluppo del Cretaceo pugliese si mostra nettamente collegato alla geo-tettonica. Infatti nel Promontorio garganico trattasi di un gigantesco frammento essenzialmente di Calcare cre-

taceo, rimasto isolato in seguito a sollevamento che tenne dietro ad una complicata fratturazione.

La Terra di Bari risulta da una grandiosa anticlinale, subellittica (svolgentesi da O.N.O. ad E.S.E. da Canosa ad oltre S. Vito) costituita da dolcissime anticlinali subparallele, e perifericamente anche da monoclinali collegate a fratturazioni, come nelle Murge di Minervino-Gravina, ecc., e specialmente lungo la linea di Mola di Bari-Fasano-Ostuni, ecc.

Invece la Penisola Salentina ci mostra il Cretaceo sviluppato ad arco, convesso verso S.O. (nel Salentino settentrionale) ed in generale molto interrotto, cioè suddiviso in numerose, lunghe ed irregolari zone, in corrispondenza ad irregolari e leggiere anticlinali spesso complicate con faglie e prevalenti leggiere pendenze a S.O.: il tutto diretto complessivamente da N.O. a S.E. come il resto dell'Appennino italiano.

Riguardo alla Geologia applicata i Calcarei cretacei per la loro netta stratificazione, che tanto ne facilita l'estrazione e la riduzione in materiale da costruzione (ben lavorabili a scalpellina e martellina, nonchè scolpibili e lucidabili anche finemente a marmo), sono largamente utilizzati in gran parte della Puglia; anzitutto, in stato di frammenti greggi, come pietrisco stradale e per calcestruzzo, per muri a secco (*parieti*) e massicciate, per varie costruzioni più o meno primitive e grossolane, spesso quasi completamente a secco per economia e per scarsità d'acqua necessaria a formare le malte; così in gran parte delle case campestri, come per esempio le *Caselle* ed i *Trulli* ricordanti in piccola scala i grandiosi *Nuraghi* della Sardegna. Come pietra da taglio il calcare cretaceo si usa a vario scopo, solo che la sua durezza all'escavazione ed alla lavorazione ed il suo peso specifico rendono questo materiale, lavorato, molto più costoso e quindi di uso assai più ristretto che non i Calcarei neogenici (*Tufi*).

Il materiale in questione fa abbastanza buona presa colle malte ed i cementi. Naturalmente questi Calcarei cretacei provvedono anche la Calce viva, generalmente Calce grassa, assai buona, sia commista alla sabbia, sia alla terra rossa, sia ai detriti dei calcari neogenici, costituendo malte eccellenti per murature ordinarie, nonchè per intonachi, stuccature, ecc. Certe varietà di Calcare danno anche Calce idraulica. Più raramente

si utilizza il Calcare in grandi blocchi, per esempio onde ricavarne tinozze da bagno e simili.

Oltre che per uso locale e per alcune linee ferroviarie dell'Italia meridionale, le cave del Barese littoraneo (specialmente quelle di Trani che occupano talora 400 operai) forniscono anche una certa quantità di materiale per esportazione, così per Alessandria d'Egitto, Malta, Porto-Said, alcune città della Turchia, ecc., specialmente allo scopo di costruzione di edifici, bacini, banchine, ecc.

Certi Calcarci compatti, più o meno dolomitici, talora anche un po' siliciferi, grigiastrì, suberistallini (specialmente del Cretaceo inferiore) presentano grande durezza (3,5-4), notevole peso specifico (2900 — 3100 kg. al m. c.), forte resistenza allo schiacciamento ed agli attriti; ma l'escavazione loro ne è alquanto difficile, tanto che talora si ricorre all'uso delle mine. Si utilizzano specialmente per lastricatura (p. e. varie cordonate dei marciapiedi), pietrisco stradale, macine per frantoi e da molini, piloni da olio, ecc. Tali Calcarci vengono designati variamente coi nomi dialettali di *Selce*, *Pietra forte*, *Pietra scura* (quando un po' bruni per sostanze bituminose o per ossidi di ferro o di manganese).

I Calcarci cretacei in generale (noti volgarmente coi nomi di *Pietra viva*, *Pietra gentile* se a grana fina, omogenea, *Marmulu*) hanno generalmente una durezza di 2,5 a 3, un peso specifico di 2000 a 2700 kg. al m. c., grande resistenza alla rottura; sono quelli più usati in conci, lastre, ecc., come materiale edilizio, decorativo e stradale, zoccolature, stipiti, architravi, mensole, lastre da balcone, balaustrate, colonne, capitelli, statue, cornici e vari lavori di scultura, pilastri, paracarri, ecc., nonchè per pavimentazione, marciapiedi, gradini, soglie, lastre (*basole* o *pezzatelli*), ecc., in causa della loro notevole solidità e durata; però si nota il difetto che coll'uso il calcare diventa molto liscio e quindi favorisce lo sdruciolamento, specialmente quando bagnato.

Naturalmente tutti i Calcarci cretacei si utilizzano in pezzi irregolari, grezzi, per muri a secco e fondazioni e, ridotti in pezzettini per pietrisco (*breccia*).

Quando i calcari sono molto schistosi o straterellati (rompendosi così facilmente nelle cosidette *chianche* o *chiancherelle*) i loro frammenti si usano comunemente per costruzioni di muri, casedde o trulli, cioè abitazioni campestri di tipo primitivo costrutte a secco, ecc., od anche vengono un po' lavorati per mensole, soglie, gradini e lastricature in genere.

È anzi interessante in proposito come lo sviluppo della costruzione a trulli segni essenzialmente lo sviluppo dei Calcari cretacei straterellati, nello stesso modo che il grande incremento delle costruzioni regolari, rettangolari, a più piani, segnala per lo più la vicinanza del *Materano*; come sempre, naturalmente, l'edilizia e l'architettura (per dir così) rispecchiano e seguono più o meno strettamente la natura del terreno circostante.

Molte varietà di calcari sono suscettibili di un bel pulimento in modo da fornire un vero marmo grigio-biancastro; inoltre certe zone locali variamente colorate (in rosso, roseo, giallo, verdastro, ecc.), brecciate, venate, ecc. forniscono pregiati marmi per colonne, lastre, ecc.

Quindi in quasi tutte le regioni delle Puglie vediamo pietraie o cave di Calcare cretaceo, a cielo aperto, che forniscono persino un po' di materiale per l'esportazione.

I Calcari cretacei per la natura loro e relativa emersione rispetto ai depositi neogenici, costituiscono le regioni più elevate, Murgie o Serre, a dorsali rotondeggianti o ad altipiani spesso limitati lateralmente da una gradinata.

Se poco inclinate queste regioni calcaree appaiono complessivamente rossastre, essendo per lo più coperte dalla solita argilla rossastra con frammenti cariati di calcare e quindi coltivabili, più o meno abitati, talora anzi abitatissimi come nell'alta ed amplissima (anche una diecina di chilometri) terrazza dominante il litorale barese; ma se un po' elevate queste regioni calcaree, smantellate di ogni deposito neogenico, cariate dalle acque, assumono un aspetto carsico, nudo, triste, desertico, come è il caso tipico nelle Murgie barese.

Dal punto di vista dell'Idrologia sotterranea purtroppo il Calcare cretaceo, come i Calcari in generale, per la sua natura, fratturazione, facile dissoluzione, ecc., assorbe facilmente l'acqua di pioggia, che del resto è relativamente scarsa (circa

500 a 700 millim. all'anno), mentre viceversa per la temperatura ed i venti abbastanza notevoli si verifica un'evaporazione piuttosto forte. Notisi inoltre che la formazione calcarea è potentissima, nè presenta un'apprezzabile base impermeabile, ma solo qua e là zonule un po' meno permeabili (per calcari più compatti o per intercalazioni argillose o per straterelli calcareo-marnosi, quali appaiono specialmente fra il Cretaceo superiore e l'inferiore) originandosi così discrete vene acquee sotterranee, come, per esempio, sotto Bitonto.

In generale però l'acqua di pioggia discende più o meno presto e più o meno profondamente attraverso le formazioni calcaree, disciogliendone intanto alcune sostanze minerali, e nello stesso tempo dirigendosi poco a poco, sotterraneamente, verso mare, in modo da dar origine a sorgenti sottomarine, fra cui parecchie note per la loro importanza; così il famoso anello di S. Cataldo, polla che trovasi a circa 36 metri sotto il livello marino nel Golfo di Taranto.

Analogamente si originò una serie di sorgenti sublitoranee, di cui parecchie diedero luogo a brevi corsi acquei (alcuni detti ancora grecamente *idri*) e bene spesso a paludi, laghetti salmastri, ecc., per le cui interessanti notizie rinvio alle speciali relazioni state fatte dal Perrone al Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, nonchè alle interessanti note di De Giorgi, Taramelli, ecc.

Notisi che nella discesa delle acque sotterranee verso mare, esse, oltre a mineralizzarsi per dissoluzione delle rocce ed oltre al presentare già originalmente qualche salinità in connessione coi venti spiranti dai vicini mari, quando arrivano presso mare cominciano spesso ad immischiarsi colle acque sotterranee sublitoranee naturalmente salmastre.

Quindi mediante pozzi littoranei più o meno profondi si può bensì giungere ad ottenere acqua, anche saliente più o meno sopra il livello marino, per la pressione *a retro*, ma acqua generalmente più o meno mineralizzata, avente una temperatura variabile tra 17° e 19° e di durezza molto notevole.

Veggansi in proposito i risultati dei pozzi, profondi da 40 a 90 metri circa, stati eseguiti a Barletta, Trani, Bisceglie, Giovinazzo, Bari, ecc. Quindi per la Terra di Bari, costituita

essenzialmente di Calcare cretacei, ciò che diede fin dall'antichità all'Apulia la fama di *siticulosa* (malgrado i palliativi parziali e spesso poco igienici di cisterne, piscine, ecc.), sarà di grandissimo giovamento il prezioso tributo acqueo che tra poco verrà portato dall'Acquedotto pugliese convogliante le buone ed abbondanti acque del Sele.

È interessante ricordare in proposito i risultati accennati da Del Lupo circa gli antichi pozzi eseguiti a Modugno sulla fine del secolo XVI (profondità m. 65), a Triggiano nel 1872 (profondità m. 64), a Fasano nel 1876 (profondità m. 45), risultati poco importanti; nonchè in una vallata a S.O. di Bitonto (92 m. sul livello del mare) verso il 1880, attraversando il calcare stratificato, qua e là fossilifero (Rudiste, Nerinee, Pettini, ecc.) del Cretaceo, con sviluppo di gas idrocarburici, ecc., sino a trovare verso i 56 metri di profondità, fra calcari commisti ad argilla rossa, una zona acquea discreta avente la temperatura costante di 17°, che corrisponde quasi a quella della zona a temperatura costante, sita nelle Puglie a circa 16 m. di profondità.

Notisi però che l'imbasamento di Calcare cretaceo che si estende a più o meno grandi profondità sotto le formazioni neogeniche della Puglia sovente (per la sua compattezza o per zone di alterazione argillose o per intercalazioni speciali) arresta più o meno presto le acque sotterranee in discesa e quindi, con profondi pozzi, in tali condizioni si possono avere anche acque salienti sopra il livello marino, come a Taranto (con trivellazioni di 80-100 m.), a Brindisi dove si eseguirono molti pozzi profondi da 70 a 75 metri, ecc.

La terebrazione di 105 m. fatta dalla Ditta Piana a Barletta per le Distillerie italiane incontrò il Calcare cretaceo a 60 m. di profondità dopo aver attraversato per tale spessore depositi quaternari e *Tufi* pliocenici, alla cui base trovasi acqua salmastra saliente a 15 metri sotto il suolo.

Ricordo anche il pozzo Bonavoglia, profondo 201 metri, che fu scavato col diametro di 22 centimetri, a Gruma Appula nel Calcare cretaceo compatto, salvo alcune cavernosità tra i 15 ed i 20 metri sotto il suolo; l'acqua incontrata a detta profondità è saliente a 40 metri dal fondo, ed abbondante, non venendo a

mancare anche coll'estrazione, fatta mediante pompeggio, di circa 60 metri cubi al giorno.

Pure assai interessanti sono i risultati del pozzo recentemente eseguito nella Piazza d'armi di Bari (a circa 12 metri sul livello marino), dove, sotto circa 3 metri di deposito conchigliare neogenico, si incontrò il Calcare compatto cretaceo, approfondendosi sino a 121 metri attraverso i terreni calcarei, qua e là un po' argilloso-ocracei; è notevole come aumenti molto il grado idrotimetrico a grandi profondità, oscillando tra i 52° (nella prima falda acquea quasi a livello del mare) ed i 38° (verso i 50 metri di profondità) e diventando 132° al fondo del pozzo; del resto detta acqua è di sapore liscivioso e non potabile.

In questi ultimi anni a Sternatia (Leccese) fu scavato, a mine, colla spesa di circa 40000 lire, un pozzo che attraversò il Calcare cretaceo sino alla profondità di 74 metri; cioè sino al livello del mare, incontrando solo acqua non molto buona.

Invece ottimo risultato ebbero pozzi, della profondità di una trentina di metri, stati scavati a Novoli, come mi fu riferito sul posto, giacchè attraversate, per 14 o 15 metri, le argille *pianenziane* (incontrandovi la solita prima falda acquea un po' scarsa), poi per 3 o 4 metri il *Tufo materano*, essi entrarono nel Calcare cretaceo dove (dopo 12-13 metri) incontrarono un'abbondante vena d'acqua abbastanza buona; risultati un po' analoghi mi fu detto essersi verificati a Campi con pozzi profondi 27 a 28 metri.

Noto anche che queste trivellazioni profonde, come pure molte sezioni naturali, mostrano che fra gli strati calcarei sonvi qua e là vere lenti irregolari, argillose, rossiccie (prodotti di alterazione più o meno lontana del Calcare e trasportati dalle acque di rapida filtrazione), lenti-strati che per la loro relativa impermeabilità possono arrestare parte delle acque irregolarmente scendenti ed originare così veli acquei.

## EOCENE.

Quando si cominciò a studiare la Geologia pugliese parve di doversi attribuire estese plaghe all'Eocene; ma ricerche più accurate vi limitarono assai le zone eoceniche che paiono invece ridotte a pochi e stretti lembi siti sul margine del litorale adriatico, quantunque possano ancor rimanere dubbi su alcuni depositi interni che hanno qualche carattere di eocenità.

Trattasi di una formazione essenzialmente calcarea che si iniziò generalmente, in basso, con zonule variamente colorate in rossigno, roseo o verdognolo, zone interessanti nel rilevamento geologico giacchè mettono sull'avviso circa il passaggio dal Calcare cretaceo a quello eocenico.

Tale passaggio sembra sia talora abbastanza graduale, tanto più che, se le Rudiste non sono rare nei banchi superiori del Cretaceo, frammenti di tali fossili si trovano pure talvolta nei banchi che per altri fossili e caratteri paiono già riferibili all'Eocene; fatto che dà naturalmente luogo a divergenze di opinione fra i geologi, nonchè a difficoltà di distinzione nel rilevamento, ma che d'altronde si riscontra pure abbastanza frequente nell'Appennino centro-meridionale, come meglio precisai nel lavoro sopra gli Abruzzi.

Nei calcari polieromi ed in quelli bianchicci si trovano talora *Orbitoides dispansa*, *Orbitolina*, ecc.

Il Di-Stefano nei calcari bianco giallastri trovò una interessante fauna a Foraminiferi costituita da *Alveolina elongata*, *A. cfr. oblonga*, *Operculina granulosa*, *O. ammonea*, *Nummulites Molli*, *N. complanata*, *N. curvispira*, *N. Tchiathcheffii*, *N. Guettardi*, *Assilina exponens*, *Orthophragmina stellata*, *Heterostegina* e due specie di *Lepidocyclina*.

Il Silvestri recentemente nei Calcarei eocenici ad Alveoline di alcuni lembi tra Punta Palascia e la Torre di S. Emiliano segnalò: *Pentellina Chalmasi*, *P. strigilata*, *Spiroloculina angulosa*, *Orbitoides complanata*, *Alveolina ovoidea*, *A. Schwageri*, *A. Di Stefanoi*, *Valvulina bulloides*, *V. globularis* ed *Orthophragmina cfr. Archiaci*. Il Douvillé R. accennò anche alla presenza di *Num-*

*mulites* cfr. *vasca*, *N. Molli*, *N. cfr. distans*, *Assilina spira* e di varie *Lepidocyclina* come *L. cfr. Raulini* e *L. dilatata*, per cui crede che questi terreni siano miocenici od oligocenici.

Nella parte superiore della serie eocenica veggonsi talora comparire, come a N.N.O. di Castro, a N.E. di Tricase e ad Est di Salignano, speciali formazioni calcaree o calcareo-marnose o calcareo-arenacee, un po' friabili, volgarmente dette *Fragiolo* o *Frasciulo*, grigiastre o qua e là roseo-verdiccie, od anche rossastre nella parte superficiale, talora ricche in fossili, specialmente Corallari, Terebratule, Coni, Cipree, Pettini, Aturie, denti di Squalidi, ecc.

Sin dal 1854 il Costa già vi citava dei *Gorgonites* (che sono Cuvierie) e dei *Goniatites* (che sono Aturie); il De-Giorgi nel 1888 scoprì il banco di Lumachella di Gagliano; il Dainelli nel 1901 ne fece uno studio speciale determinandovi la seguente fauna: *Heliastrea* cfr. *Raulini*, *Flabellum extensum*, *Ceratotrochus duodecimcostatus*, *Stephanophyllia imperialis*, *Lobophyllia* cfr. *contorta*, *Balanophyllia* sp., *Echinolampas scutiformis*, *Conoclypeus* sp.; *Rhynchonella bipartita*, *Terebratula rhomboidea*, *T. Costae* var.; *Trochus* sp., *Turbo speciosus*, *Natica millepunctata*, *Xenophora cumulans*, *Vermetus arenarius*, *Turritella subangulata*, *Cypraea utriculata*, *C. minor*, *Eodolium subfasciatum*, *Ficula geometra*, *Triton nodiferum*, *Nassa bisotensis*, *N. Brugonis*, *Fusus* sp., *Ancillaria obsoleta*, *Priamus deshayesianus*, *Pleurotoma rotata*, *Conus Russeggeri*, *C. antediluvianus*, *C. Puschi*, *C. cf. clavatus*; *Ostraea cochlear*, *Pecten Malvinae*, *P. Haveri*, *P. cristatus*, *P. Koheni*, *Spondylus concentricus*, *Lima* sp., *Arca* cf. *nodulosa*, *Pectunculus insubricus*, *Cardita globulina*, *Cardium* sp. *Chama gryphoides*, *Isocardia cor*, *Miocardia moltkianoides*, *M. Deshayesi*, *Coralliophaga lithophagella*, *Venus multilamella*, *Dosinia exoleta*, *Lucina spinifera* var.; *Aturia Aturi*, *A. Formae*; *Neptunus* sp.; *Carcharodon megalodon*, *Oxyrhina hastalis*; *Physoodon*. Fondandosi su tale Fauna, a tipo nettamente miocenico, il Dainelli attribuisce tale formazione al Miocene e più precisamente al *Langhiano*, ritenendola in parte coeva colla Pietra Leccese; l'Ufficio geologico riferì pure detta formazione al Miocene medio.

Ma, considerando che trattasi di fossili in massima parte mal conservati, in modelli, e quindi non perfettamente determinabili, considerando che faune consimili incontransi nell'Eocene superiore di altre regioni (p. e. a Gassino Torinese), nonchè considerando lo stretto nesso che ebbi in molti punti ad osservare (specialmente sopra il Porto di Tricase ed attorno alle Masserie Bitonto Cucuruzzi a nord del Capo di Leuca) tra i Calcarei eocenici nummulitiferi e le formazioni fossilifere in questione, inclinerei ad attribuirle ancora all'Eocene superiore.

Si avrebbe quindi ancora qui, in questo estremo punto d'Italia, la solita questione eo-miocenica; ma se trattasi veramente di Miocene i suoi lembi sono così piccoli che il non averli segnati sulla Cartina geologica non produce grave dimenticanza.

Le formazioni eoceniche sono per lo più dolcemente inclinate verso il mare adriatico, cioè verso l'E.S.E. o verso il S.E.; esse sono generalmente di poca potenza; elevansi solo a 100-150 metri circa sul livello marino ed hanno uno sviluppo assai limitato sul bordo costiero di Otranto S. Maria di Leuca, fatto interessante anche per ricostruire gli antichi movimenti orogenetici.

La transizione tra Eocene e Cretaceo pare avvenga per mezzo di zone di calcari qua e là macchiettati in roseo-verdastro; quanto all'Eocene superiore esiste generalmente un forte *hyatus* tra esso e le formazioni più giovani.

Dato il poco sviluppo dell'Eocene le sue applicazioni sono limitate; furono già tentate escavazioni di marmi nella sovraccennata zona varicolore, ma senza gran risultato.

---

## MIOCENE.

Nell'Appennino meridionale, mentre è abbastanza sviluppato in varie ed estese regioni il Miopliocene, manca generalmente o scarseggia il vero Miocene; però speciali fossili lasciano dubitare che esso esista bensì in parecchie plaghe, dal Conero alla Maiella, ecc., ma che sia così fattamente connesso all'Eocene che la sua delimitazione richiederà minuti rilevamenti di dettaglio.

Invece nelle Puglie orientali direttamente sopra al Cretaceo si adagiano qua e là zone più o meno estese di Calcare marnoso che per i suoi fossili ed i suoi caratteri si può abbastanza facilmente distinguere dal sottostante Calcare compatto mesozoico ed è riferibile al vero Miocene.

Riguardo alla cosiddetta *Lumachella di Gagliano* o Calcare rossastro ad Aturie, attribuita generalmente al Miocene e che dubito possa ancora essere eocenica, rinvio a quanto ne accennai nel capitolo sull'Eocene.

La vera formazione miocenica, ben nota anche volgarmente col nome di Pietra Leccese o *Leccisu* e ritenuta anticamente pliocenica dal Costa (che l'indicava come *Calcarea tenera di Lecce*, mentre l'Imperato nel Secolo XVI° la denominava *Cemento leccese*) è un calcare granulare, marnoso o marnoso-arenaceo, più o meno magnesifero, assai variabile da luogo a luogo e da strato a strato (per varie condizioni batimetriche e locali), grigastro o grigio-giallognolo; per l'assieme dei suoi fossili esso è riferibile al Miocene, probabilmente in buona parte al Miocene medio o *Elveziano* passante inferiormente al *Langhiano* (l. s.) senza chè, a mio parere, vi si possono per ora fare nette distinzioni cronologiche.

Le ricerche e gli studi di Capellini, Guiscardi, De Giorgi, Bassani, Vigliarolo, De Lorenzo, ecc., ne fecero conoscere la ricca fauna (che il De Lorenzo indicò batimetricamente come bentho-nektonica) consistente in numerosi Foraminiferi (essenzialmente *Globigerina*, oltre ad *Orbulina*, *Uvigerina*, *Rotalia*, *Textularia*, *Dimorphina*, *Cristellaria*, *Robulina*, *Bulimina*, *Bigerina*, *Glandulina*, *Nodosaria*, *Dentalina*, *Marginulina*, ecc.), Spongiari, Celenterati (*Isis melitensis*, *Millepora*, *Flabellum*, *Stephanophyllia*, *Trochocyathus*, ecc.), Brachiopodi (*Megerlea truncata*, *Rhynchonella bipartita*, *Terebratula sinuosa*, *T. Costae*, *T. ampulla*, *T. Philippii*, *T. sinuosa*), Briozi (*Cellepora*, *Lepralia*, ecc.), Vermi (*Serpula*, *Vermilia*, ecc.), Echinidi (*Scutella subrotunda*, *Micraster*, *Cidaris*, *Lejocidaris histrix*, *Psammechinus*, *Echinolampas Kleini*, *E. scutiformis*, *Schizaster*, *Spatangus* cf. *corsicus*, *Clypeaster*, ecc.), Crostacei (*Balanus concavus*, *B. perforatus*, *B. balanoides*, *Callianassa*, *Neptunus granulatus*, ecc.); una gran quantità di Gasteropodi (come *Turbo*, *Trochus*, *Gib-*

*bula, Xenophora, Scalaria, Nassa, Conus, Turritella, Natica, Cerithium, Cassis, Cassidaria, Rissoa, Rissoina, Bulla, Ringicula, Vermetus, ecc.); numerosissimi Pelecipodi, rappresentati essenzialmente da Ostrea (O. cochlear, ecc.), Anomia, Pecten numerosissimi di specie e di esemplari (P. spinulosus, P. cristatus e l'abbondantissimo, quasi caratteristico, P. Koheni), Pectunculus, Leda, Cardium, Cyprina, Spondylus, Modiola, Arca, Venericardia, Isocardia, Cytheraea, Lutraria, Tellina, Dosinia, Mya, Solecurtus, ecc.); diversi Dentalidi, nonchè Pteropodi dei generi Cuvieria e Hyalaea; Cefalopodi (Aturia Aturi), ecc.*

L'elenco specifico di questa ricca fauna malacologica trovasi nel lavoro del De Giorgi sopra: *La serie geol. Penis. Salent.*, pag. 47-48, ma, data l'imperfetta conservazione di molte forme, la loro determinazione specifica necessita un'accurata revisione.

Sono poi numerosissimi i Pesci, stati studiati dal Bassani che vi determinò le seguenti forme, fra i Selachii: *Aetobatis armatus, Carcharias (Prionodon) Egertoni, Carcharodon megalodon, Galeocerdo aduncus, Hemipristis serra, Myliobatis meridionalis, M. salentinus, Notidanus primigenius, Odontaspis contortidens, O. cuspidata, Oxyrhina crassa, O. Desori, O. hastalis, Pristis lyceensis, Myripristis melitensis, Sphyraena prisca, Squatina, ecc.* e fra i Teleostei: *Brachyrynchus teretirostris, varie specie di Chrysophrys e di Dentex, Diodon Scillae, Sphyraenodus Bottii, ecc.*

Si rinvennero pure resti di Rettili, come il *Thoracosaurus* o *Tomistoma (Gavialosuchus) lyceensis, Euclastes Melii, ecc.*; di pochi Uccelli, ma specialmente di Cetacei, in gran parte studiati dal Capellini e dal Flores, come: *Squalodon Scyllae, S. antwerpiensis, Phocodon Scyllae, Phoca, Physodon leccense, Campsodelphis, Schizodelphis sulcatus, S. planus, Pachyacanthus, Aulocetus, Plesiocetus Goropii, Orcopsis, Delphinus, Prisodelphinus squalodontoides, Delphynorynchus, Metaxytherium, Cetotherium, Balaenoptera, Odontacanthus heterodon, ecc.*

Tettonicamente il Miocene si presenta per lo più in strati dolcemente inclinati, adagiantisi nelle depressioni o contro i pendii del Cretaceo.

Il suo spessore non è ben conosciuto, certo è variabilissimo da luogo a luogo e talora superiore ai 60 o 70 metri.

L'altimetria è pure assai debole, tutt'al più oltrepassando di poco i 130 metri, come nella conca di Minervino leccese.

Quanto ai rapporti stratigrafici del Miocene, essi mostrano spesso una certa concordanza coi terreni cretacei ed eocenici, malgrado lo *hyatus*; invece tale concordanza, quando esiste, è piuttosto apparente che reale tra il Miocene ed il Pliocene.

Lo sviluppo del Miocene è abbastanza notevole nel Leccese orientale e certo vi apparirebbe ben più grande se mancasse l'estesissimo manto pliocenico; del resto il lembo isolato sulla spiaggia ionica a nord di Gallipoli ci prova anche in altro modo la notevole estensione primitiva della formazione mio-cenica.

Dal punto di vista della Geologia applicata la Pietra leccese (essendo una roccia relativamente tenera, omogenea, di bella apparenza, e che coll'acqua di cava è facilmente scavabile e tagliabile, quindi di poco costo di estrazione) ha nella Puglia un'importanza assai grande, sia come materiale edilizio, non tanto murale quanto per balconate, davanzali, stipiti, lesene, ecc. sia essenzialmente (per la sua buona lavorabilità, facile sculturabilità, ecc.) come materiale ornamentale, cioè per bassorilievi, cornici, vasi, statue, colonne, ecc.

Anzi si può dire che devesi essenzialmente alla presenza di questa formazione nel Leccese il fiorire dell'Arte decorativa nelle Puglie; è infatti nettissima l'influenza di questa formazione sull'Architettura pugliese, specialmente medioevale a stile barocco.

È interessante notare come la *Pietra leccese* sia già stata usata sin dai tempi preistorici, giacchè, per esempio, ne vidi costituito il Mehnir o Pietrafitta (alto oltre 4 metri) impiantato entro un rilievo, in posto ma lavorato, di *Mazzaro* pliocenico a Muro leccese.

Le cave del *Leccese* sono tutte a cielo aperto; la pietra viene con speciali picconi estratta e squadrata in grossi parallelepipedi (spesso di centim.  $150 \times 60 \times 40$ ) o in altra forma, secondo l'uso. Da certe varietà di Pietra leccese si ottengono anche recipienti di forma parallelepipedica (*piluni*) per tenervi

olio od acqua, vasche, tinaie, mangiatoie, ecc. Invece segata in lastre usasi per pavimenti, gradinate, ecc. ma di poca durata.

Però la Pietra leccese a tante sue buone qualità unisce anche gravi difetti, come la poca resistenza alla pressione (100 a 130 kg. al centim. q.), l'essere igroscopica e quindi presentare spesso macchie di umidità, il fare cattiva presa colle malte; ciò produce col tempo la slegatura dei muri ed il non resistere essi molto agli agenti esterni, alterandosi, sgretolandosi, cangiandosi, ecc., specialmente nelle parti basse, un po' umide, degli edifici e nelle parti più esposte ai venti umidi e provenienti dal mare; naturalmente con grandi diversità a secondo i banchi o strati della formazione, tant'è che spesso vediamo in una stessa facciata di un edifizio blocchi contigui molto differentemente alterati. Si può rimediare in parte a tali difetti spalmendo la pietra con sostanze oleose.

Naturalmente la Pietra leccese presenta diverse varietà sia locali sia nei suoi diversi piani, e già il Costa nel 1857 segnalava la varietà *gentile*, *saponara*, *mázara* o *resta*, ecc.

Certe varietà a grana fina, sabbiose, sono indicate come *Pietra da forno*, perchè essendo un po' refrattarie utilizzansi come lastre da forno e da focolare.

*Pietra gentile* o vero *Leccisu* è una varietà tenera, facilmente lavorabile, a grana fina omogenea, avente un peso specifico di 1500 a 1750 kg. per m. c. ed una durezza oscillante tra 2 e 2,4; la Pietra *salinara* o *saponara* è molle, igroscopica, non adoperata in costruzione per le sue facili alterazioni; la *Leccese mázara* è granuloso-arenacea, di durezza diseguale, ricordante le arenarie plioceniche; la *Leccese bastarda* è concrezionata, irregolare; il *Piromafò* è una varietà grigio-verdastra, glauconifera, molto resistente al fuoco; fra le migliori varietà è ora largamente utilizzata ed esportata la cosiddetta *Pietra di Cursi* (dal luogo della sua estrazione), dura (2,4-2,7), compatta, avente il peso specifico di 1800 ad oltre 2000 kg. al m. c.

Riguardo all'Idrografia sotterranea il calcare marnoso del Miocene, per la sua natura, la sua relativamente poca fessurazione, i suoi straterelli marnosi qua e là intercalati a quelli calcarei, ecc., presenta condizioni molto migliori che non il cal-

care cretaceo; infatti vi sono frequentissimi i pozzi di varia profondità da 3 a 50 e più metri, con risultati spesso abbastanza buoni. Le falde acquee, abbastanza buone se non copiose, vi si trovano in diverse zone, in media da 10 a 40 metri sotto il suolo; inoltre ve n'è spesso una tra la formazione mioce- nica ed i Calcarei cretacei o le Argille rossastre di disfacimento di tale roccia calcarea. Ricordo come più importanti il pozzo della Stazione di Lecce (profondo 65 m. e che fornisce circa 200 m. c. d'acqua al giorno) e il grande pozzo quadrato, di 5 metri di lato, dell'Impresa Cozza-Guardati, eseguito nel 1896 presso la Stazione ferroviaria di Lecce, profondo circa 62 metri con gallerie trasversali e che rende circa 270 m. c. d'acqua al giorno.

Visitai pure il pozzo scavato a mano in questi ultimi anni, colla spesa di circa 12000 lire, nello Stabilimento Vinicolo dei Frat. Folonari in Galatina; tale pozzo è interessante per la serie stratigrafica incontrata, giacchè attraversò per circa 25 m. le argille giallo-grigie del *Piacenziano*, poi per una diecina di metri il *Tufo bianco materano* che verso il basso mostra qualche metro della sua varietà *mazzarigna*, finchè entrò nella Pietra leccese, tagliandola per una quarantina di metri e trovandovi solo scarsa acqua, prosciugabile abbastanza presto col pompeggio.

Orograficamente il Miocene costituisce regioni pianeggianti o dolcemente inclinate, quindi a coltivazione abbastanza estesa, viabilità facile, centri abitati numerosi.

---

## PLIOCENE.

I depositi pliocenici rappresentano nelle Puglie, dopo il Cretaceo, la formazione più estesa ed importante che ammanta qua e là e ravvolge quasi da ogni lato l'impalcatura calcarea fondamentale; anzi, per la loro natura e loro forma orografica, per le falde acquee sotterranee cui spesso danno origine, ecc. le formazioni plioceniche presentano i più numerosi centri d'abitazione e coltivazione della regione pugliese, specialmente orientale. Quindi i depositi pliocenici formano le carni, direi, del-

l'ossatura cretacea, carni purtroppo in gran parte erose e sbranellate nella Terra di Bari, ma invece molto estese nella Terra d'Otranto, tanto da obliterare in gran parte i dolci corrugamenti del Cretaceo.

I terreni pliocenici hanno importanza assai grande, sia praticamente, rappresentando il più economico e quindi il più usato materiale da costruzione in tutte le Puglie, sia scientificamente perchè presentano una fisionomia nuova od almeno assai speciale e parzialmente diversa da quella solita del Pliocene italiano nonchè circummediterraneo.

Infatti se in alcune regioni entrappenniniche, p. e. in Val Sillaro nel Bolognese, nella Romagna orientale (Brisighella-Bertinoro, ecc.), nella Toscana meridionale (Rapolano-Cetona, ecc.), si verifica il fatto non raro che, specialmente presso o contro i rilievi montuosi, il Pliocene inferiore assume talora una facies sabbioso-ghiaiosa od anche ciottolosa oppure calcareo arenacea (specialmente nei dintorni di Bertinoro), *pseudoastiana*, generalmente invece il Pliocene italiano è tipicamente divisibile in una porzione inferiore marnoso-argillosa grigiastra o *Piacenziano*, ed in una superiore sabbioso-giallastra od *Astiano*.

Invece giungendo contro i rilievi cretacei delle Puglie vediamo che il Pliocene inferiore assume (o completamente o solo nella parte inferiore della serie) una facies generale, quasi costante, assai caratteristica, di calcareo-arenaceo bianco-giallastro o di sabbia calcarea agglutinata da cemento calcareo, formazione eminentemente organogenica (perchè zeppa di resti di Brachiopodi, Bizioi, Echinidi, ecc.), di aspetto *pseudoastiano*; tanto che, quando mancano i termini di passaggio, è facile confonderla con analoghi calcari sabbiosi veramente *astiani*. Tale trasformazione litologica, che trae naturalmente con sè una profonda trasformazione paleontologica, è una logica conseguenza delle speciali condizioni (batimetriche, organiche, chimiche, ecc.), nelle quali avvenne la deposizione di queste formazioni di mare basso, eminentemente organogeniche, contro e sopra un terreno calcareo.

Ciò premesso esaminiamo brevemente la serie pliocenica pugliese che possiamo distinguere, come nel Subappennino, in due piani principali, inferiore e superiore.

**Pliocene inferiore.** — Se della Puglia subappennina di Troja-Candela-Melfi, attraversato il grande piano pliocenico di Palazzo Gervasio-Spinazzola, descendiamo nell'ampia Val Bradano sino all'Jonio, attraversando così la regione del grande braccio di mare che durante l'epoca pliocenica separò la Puglia (str. s.) dal vero Appennino, vediamo dovunque che il Pliocene inferiore ha la facies solita, tipica (perchè quasi caratteristica in gran parte del Bacino circummediterraneo), di marne ora sabbiose ora argillose, più o meno micacee, grigiastre, con qualche lenticella lignitica sparsa, cioè il vero *Piacenziano*, potente ed estesissimo, che verso l'alto, colle solite alternanze marnoso sabbiose, grigio-giallastre, passa più o meno rapidamente alle sabbie gialle, pure tipiche, dell'*Astiano*.

Ma se ci accostiamo ai rilievi cretacei delle Murgie pugliesi, ecco che vediamo apparire alla base della serie pliocenica marnosa una speciale formazione calcareo-arenacea, grigio-bianchiccia o giallognola, in gran parte organogenica, detta volgarmente *Tufo* in generale (ed in modo speciale *Tufo zuppigno*, *Tufo gentile*, *Tufino*), formazione indicata da qualche autore col nome di *Breccie conchigliari*, *Calcaria a Briozi* (Fuchs), *Calcaria ad Amphistegina* (presso Apricena), *Calcaria sabbiosi* o *Sabbioni calcarei*, giacchè essi, oltre che all'abbondantissimo accumulo organico, derivano in gran parte dal disfacimento operato dal mare sui sotto o latistanti calcari del Cretaceo; essi sono un vero impasto più o meno cementato (da materiale calcareo) di tritumi organici e di detriti di rocce calcaree. Tale formazione venne dal Mayer (che l'ebbe ad osservare in una sua escursione da Bari a Tricarico nel 1874) distinta nel 1877 col nome di *Materiano*<sup>1</sup> ed indicata come un orizzonte speciale del *Mesiniano* superiore, mentre che assai più tardi gli studi di Viola e Di-Stefano ne fecero riconoscere l'età più giovane.

Se poi ci avviciniamo di più ai rilievi cretacei vediamo che rapidamente detta speciale formazione (che appellerò *materana*)

<sup>1</sup> Noto come il Mayer, proponendo questa denominazione speciale, dapprima (5, II, 1877) l'indicò come *Matterin*, poi (XII, 1877) come *Materiano*; il nome di *Materino* venne poi da lui usato come desinenza in relazione alla teoria dell'equivalenza dei Perielii coi piani geologici.

pervade il Pliocene inferiore in massima parte, sostituendo (con qualche intercalazione ed alternanza litologica fra i due terreni) la tipica formazione marnoso-grigia *piacenziana*, mentre questa viene a scomparire quasi completamente nella regione murgiana; ciò, sia per reale sostituzione, sia perchè (in relazione alla sua notevolissima riduzione ed alla sua natura tenera) essa venne poi facilmente abrasa dalle acque.

Abbiamo così attorno e sopra ai Calcarei cretacei estese zone calcareo-arenacee appartenenti per età al Pliocene inferiore, ma di facies *pseudoastiana*; tanto che nello studio generale dell'Appennino meridionale (1910), pur avendo riconosciuto il fenomeno sovraccennato, sull'annessa Carta geologica indicai ancora parte di tali depositi come *astiani*. Del resto anche nella unità Cartina geologica, data la sommarietà del mio rilevamento, la distinzione tra *Materano* ed *Astiano* rimase talora incerta, tanto più che talvolta le formazioni *materane* nella loro parte superiore diventano di natura grossolana e di tinta più giallastra, sia perchè passano realmente all'*Astiano* e sia perchè ne assumono quasi completamente l'aspetto.

Nella zona di passaggio o meglio di appoggio dei banchi calcarei *materani* sul Calcare compatto cretaceo vi è quasi sempre qualche decimetro, sino a 3 o 4 metri, di una specie di conglomerato o di breccia formata da frammenti locali, prodotto di abrasione e rimaneggiamento verificatosi prima del deposito regolare della formazione *materana* tipica.

Notisi che alcuni ciottoli di questa zona di intercalazione presentansi traforati dai Litodomi; inoltre la stessa roccia cretacea, nella sua parte superiore, sotto o presso i depositi *materani*, mostra talora consimili fori di Litodomi, precisandoci così le condizioni di scogliera e di basso litorale verificatesi al principio del Pliocene in queste regioni foggiate allora ad arcipelago o meglio a costa frastagliata analoga a quella attuale dalmata. La regione classica (per gli studi di Mayer, Viola, Di Stefano, ecc.) dove si può esaminare bene la posizione del *Materano*, la sua sottogiacitura alle tipiche marne *piacenziane*, il suo accrescimento contro il rilievo cretaceo, ecc., è appunto l'interessantissima regione di Matera, in varie zone quasi tutt'attorno al paese.

Ma analoghi rapporti si possono constatare assai bene in cento punti diversi, come per esempio: a Nord di Spinazzola (Vedi serie nel capitolo sul Pliocene marino superiore); nei dintorni di Gravina di Puglia; presso Castellaneta (per esempio lungo la trincea ferroviaria presso il Cimitero, alla Gravina di S. Stefano, nei dintorni della Stazione ferroviaria e nelle cave ad E.S.E. della Stazione dove si vede la transizione del *Materano* al sovrastante *Piacenziano*); presso Grottaglie (specialmente a N.O. di questo paese); a Sud di Monteparano-Frogagnano (dove è nettissima la gradinata fra l'*Astiano*, formante altipiano, di Monteparano, ecc. ed il *Materano* costituente il bassopiano di Palombara, ecc., con una bella zona argillosa *piacenziana* nettamente interposta); a Sud del grande altipiano *astiano* di Orià-Francavilla-Mesagne, dove presentasi un'analoga gradinata tra detto altipiano *astiano* ed il bassopiano *materano* di Laurita-Torre Susanna, con interposta una tipica zonula di argille *piacenziane*. Ma più frequentemente tale zona argillosa si ingracilisce tanto verso i rilievi cretacei e simili che non affiora affatto.

La distinzione del *Piacenziano* dal *Materano* non è però sempre netta ma (come si osserva per esempio in certi scavi di pozzi o di tufare un po' profondi) appaiono talora intercalazioni di calcari sabbiosi, di tipo *materano*, frammezzo alla serie argillosa *piacenziana*, ciò che del resto è affatto naturale e riscontrasi, con facies e forme analoghe, in tutto il Pliocene subappennino.

Ricordo in proposito che in un pozzo profondo oltre 140 metri stato trivellato recentemente in contrada S. Martino presso Cerignola, dopo attraversati i depositi pliocenici poco potenti, ed una cinquantina di metri di argille grigie *piacenziane*, si entrò in una potentissima serie di strati alternati sabbiosi ed argillosi i quali credo riferibili al Pliocene inferiore e litologicamente preludianti alla formazione *materana* che appare poi attorno al Gargano ed alle Murgie.

Inoltre debbo ben avvertire che la distinzione fatta sulla unita cartina geologica è naturalmente schematica, essendo frutto di poche escursioni (fatte appunto per riconoscere la serie geologica) e non già di un vero rilevamento quale occorrerebbe per segnare bene ovunque detta distinzione.

Concludendo, in tutte queste regioni noi possiamo constatare direttamente e nettamente la seguente serie pliocenica completa.

Pliocene superiore-Arenarie o Sabbie giallastre (*Astiano*).

Pliocene inferiore { Marne argillose grigie (*Piacenziano*).  
Arenarie calc. grigio-bianchiccie (*Materano*).

Debbo però subito aggiungere che se tale successione stratigrafica e litologica è spesso tanto chiara ed evidente che fu quasi da tutti accettata, ben altrimenti avviene dell'interpretazione cronologica, che è generalmente diversa da quella che ho adottata e sopraindicata. Infatti ora in generale soltanto il *Materano* è riferito al Pliocene, anzi al Pliocene superiore, mentre invece le marne argillose grigie e naturalmente anche le sabbie arenacee giallastre sono già attribuite al Postpiocene.

L'indole sintetica di questo lavoro non mi permette di scendere qui all'esame analitico del valore cronologico di certe specie fossili su cui si basano tali conclusioni degli autori, tanto più che ciò potrebbe condurre ad inutili polemiche; ricordo solo che, dopo aver seguito passo passo durante un trentennio, per un migliaio di chilometri, le formazioni plioceniche *astiane* e *piacenziane*, dalle classiche regioni di Asti e di Piacenza giù giù sino alle Puglie senza interruzione, non posso qui accettare di alterarne l'interpretazione cronologica solo perché sonvi *facies* litologiche insolite e vi appaiono alcune specie che non si trovano o sono scarse nelle regioni classiche sovraccennate; ciò che del resto è tanto logico e naturale, data la grande differenza di luoghi, di condizioni, ecc. D'altronde studii più accurati ed estesi sovente tolgono valore stratigrafico a certe forme ritenute come caratteristiche; così p. e. la *Cyprina islandica* (oggi dei mari artici), indicata come specie essenzialmente quaternaria, di clima freddo, cioè di fauna settentrionale, si trova anche nei terreni pliocenici tipici dell'Italia settentrionale e centrale e di varie regioni extra-italiane, non solo dell'Europa settentrionale ma anche dell'Algeria; quindi il suo sviluppo, la sua rarità o la sua mancanza, più che non corrispondere ad un determinato orizzonte geologico, sono dovuti essenzialmente a

speciali condizioni batimetriche ed altre locali, come correnti marine, ecc.

I fossili del Pliocene inferiore variano naturalmente molto a secondo che esso ha *facies materana* o *piacenziana*; facciamone solo breve cenno per darne un'idea, essendo inutile riferire i numerosi elenchi di fossili che ne furono dati, tanto più che non si è sempre ben sicuri della precisa determinazione o del preciso orizzonte.

Riguardo al *Materano* che è spesso un vero calcare organogenico, un calcare a Brizozoi, come lo designò il Fuchs, o meglio un accumulo di resti di Antozoi, Brizozoi, Echinidi, Brachiopodi, Molluschi, ecc. (veri Musei paleontologici inesauribili) è specialmente sicuro ed interessante, perchè fondato su fossili della classica località di Matera, l'elenco paleontologico indicato da Di Stefano e Viola, che vi segnalarono: *Caryophyllum clavus*; *Stirechinus Scillae*, *Sphaerechinus granularis*, *Psammechinus* sp., *Echinocyamus minutus*, *Spatangus sculus*; *Ditrupa incurva*; *Eschara cervicornis*, *Retepora cellulosa*, *Hörnera frondiculata* (ed il Neviani trovò pure *Cribrilina intricata*, *Schizoporella unicornis* e *Lepralia pertusa*); *Rhynchnella bipartita*, *Terebratulina caputserpentis*, *Terebratula ampulla*, *T. minor*, *Megathyris decollata*; *Anomia ephippium*, *Ostrea lamellosa*, *Lima hians*, *Spondylus gaederopus*, *S. crassicosta*, *Hinnites crispus*, *Pecten jacobaeus*, *P. Alessii*, *P. inflexus*, *P. varius*, *P. latissimus*, *P. opercularis*, *P. pusio*, *Pectunculus pilosus*, *Astarte fusca*, *Chama gryphina*, *Ch. gryphoides*, *Diploponta rotundata*, *Cardium mucronatum (echinatum)*, *C. tuberculatum*, *C. edule*, *C. papillosum*, *Isocardia cor*, *Venus verrucosa*, *Meretrix chione*, *M. rufa*, *Psmammobia feroensis*, *Solecurtus strigilatus*, *Lutraria elliptica*, *Pholadomya cf. alpina*; *Dentalium rubescens*; *Bolma rugosa*, *Gibbula magus*, *Natica millepunctata*, *N. fusca*, *N. josephinia*, *Cerithium vulgatum*, *Cypraea physis*, *Triton nodiferum*, *Pseudofusus rostratus*, *Pagodula carinata*, *Murex brandaris*, *M. conglobatus*, *Cancellaria hirta*, *C. varicosa*, *Ranella marginata*, *Conus virginalis*, *C. antidiluvianus*, *C. Brocchii*, *Euthria cornea*, *Surcula dimidiata*, *Scaphander lignarius*; *Balanus spongicula*, *B. tulipiformis*,

*B. concavus*; *Carcharodon Rondeletii (sulcidens)*, *Odontaspis cuspidata*, *Oxyrhina hastalis*; *Plesiocetus Garopii*, *Aulocetus*, ecc.

Interessanti liste di fossili *materani* furono pure date dal De Giorgi in varii lavori, dal De Franchis, ecc.

Nella parte superiore del *Piacenziano* le marne si alternano, come di solito, colle sabbie grigio-giallastre che passano all'*Astian* inferiore e quindi anche la fauna assume una facies mista, come indicano alcune liste di fossili pubblicati da Di Stefano e Viola, da De Giorgi, ecc.

Per la *facies piacenziana*, cioè di deposito marino fangoso, tranquillo, abbastanza profondo, si può citare la seguente lista di fossili.

Fra le Alghe, studiate dal De Gasparis che le identificò tutte con specie viventi, ricordiamo: *Choetomorpha crassa*, *Codium tomentosum*, *Dictyota dichotoma*, *Callithamnium granulatum*, *Gratelouphia flicina*, *Gr. Bassanii*, *Dudresnaya coccinea*, *Delesseria crispa* e *Gelidium corneum*.

Numerosissimi Foraminiferi studiati dal Fornasini, cioè: *Pullenia*, *Sphaeroidina*, *Nonionina*, *Truncatulina*, *Globigerina*, *Virgulina*, *Biloculina*, *Sigmoilina*, *Textilaria*, *Uvigerina*, *Orbulina* (essenzialmente l'*Orbulina universa*), *Clavulina*, *Gladulina*, *Lagena*, *Marginulina*, *Rotalia*, *Polystomella*, *Nodosaria*, *Polymorphina*, *Planorbolina*, *Discorbina*, ecc.

Il Bassani determinò fra gli Echinodermi: *Antedon rosacea*, *Schizaster canaliferus*, *Spatangus purpureus*.

Il cav. Praus, sec. Bassani, determinò fra i Brachiopodi: *Crania ringens*, *Terebratula vitrea* ed un certo numero di Bivalvi di specie viventi. Specialmente importante è la seguente lista data da Di Stefano e Viola: *Caryophyllia clavus*; *Distrupa incurva*; *Terebratula Scillae*, *Terebratulina caputserpentis*, *Muhrfeldtia truncata*; *Anomia ephippium*, *Ostrea lamellosa*, *O. cochlear*, *Pecten opercularis*, *P. inflexus*, *Modularia sericea*, *Arca tetragona*, *A. Polii*, *A. barbata*, *Pectunculus pilosus*, *P. violaceus*, *Nucula nucleus*, *Cardita aculeata*, *Venericardia antiquata*, *V. rudista*, *V. intermedia*, *Astarte fusca*, *Diplodonta rotundata*, *Cardium mucronatum* (*echinatum*), *C. tuberculatum*, *C. papillosum*, *C. norvegicum*, *C. edule*, *Venus multilamella*, *V. fasciata*, *Meretrix rudis*, *Ga-*

*strana fragilis*, *Pholadomya* sp., *Circe minima*, *Mactra subtruncata*, *Corbula gibba*, *Thracia convexa*; *Dentalium dentalis* (e numerosi altri *Dentalii* segnalati dal De Franchis, come *D. vulgare*, *D. alternans*, *D. novemcostatum*, *D. Philippii*); *Turritella communis*, *T. triplicata*, *T. vermicularis*, *Bolma rugosa*, *Natica millepunctata*, *N. fusca*, *N. helicina*, *Cerithium vulgatum*, *Chenopus pespelecani*, *Cassidaria echinophora*, *Nassa serrata*, *N. semistriata*, *N. limata*, *N. gigantula*, *Surcula dimidiata*, *S. intermedia*, *Mangilia gracilis*, ecc.

Per i Pesci, recentemente studiati dal Bassani sulle argille tarentine, predominano i Teleostomi actinopterigi mentre scarseggiano gli Elasmobranchi Selacii; si tratta di una Ittiofauna di tipo piuttosto costiero che ha molti rapporti con quella delle argille piacentziane di Toscana e del Sarmatiano di Croazia, ma nello stesso tempo ha grandi affinità con quella vivente nel Mediterraneo; del resto ciò non deve stupire giacchè è noto come l'Ittiofauna dei Tripoli miopliocenici abbia carattere molto giovanile per la sua ricchezza in specie viventi. Eccone la lista: *Carcharodon Rondeleti*, *Oxyrhina Spallanzani*, *Myliobatis aquila*, *Syngnathus acus*, *Hippocampus antiquorum*, *Nictophus caninianus*, *N. Rafinesquei*, *N. Risso*, *Maurolicus Poweriae*, *M. amethystino-punctatus*, *M. attenuatus*, *Belone acus*, *Scombre-sox Rondeleti*, *Gadus poutassou*, *Merluccius vulgaris*, *Solea lutea*, *Balistes capriscus*, *Heliastes chromis*, *Dentex cf. vulgaris*, *Chrysophrys aurata*, *Chr. ceruleosticta*, *Labrus merula*, *Crenilabrus* sp., *Trachypterus iris*, *Zeus faber*, *Scomber scomber*, *Trachurus trachurus*, *Seriola Dumerili*, oltre a *Mullus barbatus* e *Lepidopus caudatus* delle argille di Nardò.

Infine fra i Delfinidi ricordiamo la presenza di *Tursiops* che il Bassani crede sia il *T. tursio* vivente. Copiose liste di fossili piacentziani delle Puglie si possono trovare inoltre nei lavori di Verri e De Angelis, del De Lorenzo, del De Franchis e specialmente del De Giorgi (Serie geol. Penis. salent., p. 34-38) che vi tiene accuratamente distinta la fauna del tipico *Piacenziano* argilloso da quella delle sovrastanti argille sabbiose che costituiscono il *Piacenziano* superiore, passante poi poco a poco in alto all'*Astiano* inferiore.

Tettonicamente il Pliocene mostra gli strati spesso orizzontali od appena inclinati; ma, specialmente nelle formazioni *materane* che si adagiano sopra o contro i rilievi cretacei, si vedono talora inclinazioni più notevoli, mai però molto accentuate.

Variabilissimo è lo *spessore* della formazione *piacenziana*, giacchè mentre nelle valli del Bradano e del Basento essa mostra anche la potenza di 200, 300 e sin quasi 400 metri, invece verso i rilievi cretacei della Puglia essa si va rapidamente assottigliando, riducendosi spesso solo ad una diecina di metri, od anche meno, sinchè va gradatamente a finire a cuneo, e quindi a zero, tra i banchi *materani* e le sabbie *astiane*; oppure affiora liberamente, ma per lo più con pochi metri di spessore, come presso Ruvo, Acquaviva, Novoli, Lequile, Copertino, Galatina, Ruffano, ecc. Così pure nella regione di Trani-Barletta, ecc. le cave (tufare) ci mostrano spesso la seguente interessante serie:

Terreno coltivabile (pochi decim. ad un metro di spessore);  
 Terra rossa (pochi decimetri);  
 Zonula ciottolosa (pochi decimetri);  
 Marne sabbiose grigio-gialle (da mezzo ad un metro);  
 Marne argillose grigie, *piacenziane*, (circa un metro);  
 Formazione *materana* (5-20 metri);  
 Zonula breccioide, ciottolosa, umida (pochi decim.);  
 Calcare compatto del Cretaceo.

Viceversa la formazione *materana* che appare in pochi strati o strati-lenti sotto e fra le argille *piacenziane* a qualche distanza dai rilievi cretacei, presso e sopra di essi acquista rapidamente una potenza di 10-20-50 e forse persino di 80 metri.

L'altimetria delle formazioni plioceniche è generalmente piccola in causa, sia della loro speciale deposizione sia perchè le più elevate furono abrase dalle acque durante il Quaternario; tuttavia ne troviamo ancora alcuni lembi residui sulle Murge a 300 e più metri s. l. m., e nell'alta Val Bradano zone spinte ad oltre 400, 450 m. s. l. m.

I rapporti del Pliocene inferiore sono di trasgressione più o meno forte sui terreni sottogiacenti, cretacei o miocenici, ed invece generalmente di graduale passaggio in alto al Pliocene

superiore per mezzo di alterpanze litologiche più o meno ripetute.

Lo sviluppo del Pliocene inferiore risulta chiaramente dalla Cartina geologica che mostra come esso si estendesse originariamente su buona parte delle Murge baresi, su cui rimasero svariati brandelli-testimoni; la loro persistenza è dovuta sia a maggior potenza o compattezza sia al trovarsi in conche protettrici speciali. Invece nelle Puglie leccesi il Pliocene inferiore, pur coprendo ampie zone anche con lembi residui, penetra essenzialmente fra le ondulazioni cretacee.

Naturalmente un minuto rilevamento farà meglio apparire le zone di affioramento del Pliocene inferiore, che ho solo schematicamente segnate sulla Cartina geologica, talora (data la piccolezza della scala) un po' esagerandole oppure tralasciando zone o lembi *astiani* per meglio far apparire lo sviluppo del *Materano*. Del resto lo sviluppo di certe formazioni, specialmente delle argille *piacentziane*, non potrà mai apparire bene sulle carte, essendo esse in massima parte mascherate dai depositi *astiani* o da quelli quaternarii, per quanto generalmente ben poco potenti; così p. e. nelle regioni di Trani-Barletta, ecc. si indicarono sulla cartina specialmente depositi *materani*, mentre in realtà spesso essi sono più o meno mascherati da veli *piacentziani* od *astiani*, oltre che frequentemente da zonule alluvionali quaternarie.

Dal punto di vista della Geologia economica le formazioni *materane* costituirono sin dai tempi più antichi, e costituiscono ancor più oggi, uno degli elementi più usati per costruzione edilizia nelle Puglie in generale (p. e. i  $\frac{3}{4}$  delle costruzioni nella penisola salentina). Questi depositi vengono quasi ovunque scavati per mezzo di cave (le cosidette *tufare*) più o meno ampie e profonde, generalmente a cielo aperto, secondo specie di filari orizzontali, subparalleli, anche un po' indipendenti dalla vera stratificazione. Raramente l'escavazione è sotterranea (per mezzo di pozzi verticali di approfondamento e di cunicoli suborizzontali con pilastri di sostegno); ciò specialmente quando la formazione *materana* è coperta da altri depositi od ha una potente crosta di alterazione, come p. e. presso Cutrofiano dove il *Tufo materano* utilizzabile giace sotto una diecina di metri di arenarie calcaree grossolane *mazzarine* e di argille *piacentziane*.

L'importanza economica del *Materano* dipende anche dal fatto che trattasi di un materiale sparso superficialmente in quasi tutte le regioni della Puglia; tenero quando in cava, dove quindi i cavatori (*tagliamonti* o *tagliatufi* o *zuccaturi*) lo tagliano facilmente con speciali mazze-piccozze (*mannare*) riducendolo in prismi rettangolari, parallelepipedi (*Piezzi*, *Uccetti*, *Curisce*, *Purpetagni*) di varie dimensioni (si misurano generalmente a palmi) secondo gli scopi ed i paesi; quindi essi sono anche di costo svariatissimo, in generale da L. 120 a L. 260 al migliaio; ma certi pezzi speciali (per cornicioni, ecc.) e certi *cuzzigni* vendansi anche ad 800-1000 lire al migliaio.

Questo materiale *materano*, tenero e friabile in sito, perdendo l'acqua di cava indurisce rapidamente quando esposto all'aria; è molto leggero, ciò che ne facilita assai il trasporto e la messa in opera anche nelle parti alte degli edifici, costituendo poi un ottimo elemento per la costruzione di volte.

Se infine si considera che questo materiale, di poco costo (il prezzo di un fabbricato in *Tufo* è di circa 8-11 lire al metro cubo, mentre la muratura in pietra calcarea del Cretaceo è di circa 12-16 lire), per la sua rugosità e porosità fa buona presa meccanica e chimica colla malta (proprietà che aumenta bagnando i *Tufi* con acqua prima di metterli in opera ed usando calce grassa, per cui si ottengono costruzioni solide e durature, tanto che nelle demolizioni spesso si rompe il concio di *Tufo* piuttosto che non la zonula di cementazione) si comprende facilmente come ne sia così largo l'uso nella Puglia; anzi si può ben dire che ad esso detta regione debba tanta parte del suo benessere per la facile, rapida ed economica costruzione delle abitazioni, ed infatti queste vi sorgono e vi si estendono in modo straordinario e vastissime quindi ne risultano le Città.

Tuttavia è da notarsi che questi Calcarei *materani* tanto porosi sono assai igroscopici, quantunque alquanto induriti dopo la perdita dell'acqua di cava; quindi, malgrado il favorevole clima pugliese, essi vengono alterati con una certa facilità dagli agenti esterni, per cui è conveniente il loro rivestimento con malte od altri intonachi; inoltre certe varietà fini e tenere possono esser rese più dure, compatte, e talora persino suscettibili di pulimento se trattate con fluosilicati di alluminio e zinco; questo o consi-

mili metodi perfezionati potranno ricevere in avvenire un uso alquanto più esteso che non oggi.

Notisi inoltre che sonvi varietà di *Materano*, come quelle dette *mazzarine* o *carparigne* (oppure semplicemente *mazzari*, *carpari*, ecc.), resistentissime, che usansi persino per balconi, stipiti, gradini, pavimenti, ecc. e sono abbastanza durevoli, anche se esposte alle intemperie senza rivestimento; basti ricordare in proposito alcune mura messapiche che ora presentansi bensì più o meno cariate dalle intemperie, ma in complesso hanno ancora la squadratura primitiva dopo alcune migliaia d'anni di esposizione a tutti gli agenti esterni.

Circa l'uso e la durata delle varietà *mazzarigne* dei *Tufi* pugliesi in genere è anche interessante ricordare che ne sono costituiti alcuni *Dolmen*, il cosiddetto *Cisternale* di Vitigliano, le *Centupietre* di Patù, ecc., che rimontano in parte all'epoca del Bronzo, eppure sono abbastanza ben conservati malgrado la loro età plurimillenaria; anzi sul fianco di detto *Cisternale* di Vitigliano osservai esistere ancora, malgrado siano esposti assolutamente all'aperto, alcuni speciali segni ed alcune incisioni interessantissime per la loro grande antichità.

Oltre al nome complessivo di *Tufo*, col quale questo materiale *materano* è volgarmente conosciuto nella Puglia, come altre formazioni consimili ma più giovani, esso è sovente distinto col nome speciale di *Tufo zuppigno* o di *Tufo gentile*, appunto per rappresentare la qualità più fine fra le tante varietà dei cosiddetti *Tufi* pugliesi; ma, sia nelle varie località, sia nella stessa cava, i cavatori danno anche altre denominazioni alle diverse qualità di *Materano* a secondo la durezza, la costituzione, ecc. dei diversi strati o banchi che costituiscono tale formazione; così vediamo usati i nomi di *gentile*, *zuppigno*, *mollica*, *scorzo*, *cozzoso*, *cuzzigno*, *rogioso*, *mazzaro*, ecc. per diverse varietà che hanno naturalmente anche diverso prezzo e diverso uso nelle costruzioni, alcune servendo per muri, altre per volte, ecc. Così p. e. il *Cuzzigno*, molto duro, adoperasi specialmente per archi, spigoli, fondazioni, ecc.; il *Gentile*, meno duro, si adopera piuttosto per l'ossatura dei fabbricati e le qualità migliori per le facciate; la *mollica*, leggera, tenera, si usa particolarmente nelle costruzioni delle volte, ecc.

Ricordo, quale esempio delle variazioni locali, che nelle importanti cave delle regioni Prete e Tesoro, tanto utilizzate per costruzioni in Bari, si veggono sovrapporsi diverse varietà di questi *Tufi*, così indicati dal Virgilio:

- 2 a 3 filari di *Scorzo* (agglomerato resistente di frammenti di Brizoi, Molluschi, ecc.);
- 10 a 12 filari di *Zuppigno* (granuloso, compatto, giallo-chiaro, con grandi Ostriche e Pettini);
- 1 filare di *Cozzoso*, impasto giallastro di Conchiglie;
- 2 a 3 filari di *Rognoso* con piccole Conchiglie spesso allo stato di modello;
- 8 a 10 filari di *Mollica* a grana fine, leggera, ottima per volte;
- Zona di acqua salmastra;
- Calcare compatto del Cretaceo.

Ma non è il caso di insistere su questi varii nomi volgari, tanto più che talora essi hanno anche diverso significato secondo i cavatori e le regioni; ricordo solo che col nome di *mazzaro*, *pietra mazzarina*, più raramente *carparo*, ecc., viene specialmente indicata quella parte superiore, quasi il *cappellaccio*, dei depositi *materani* che, sia per cause originarie (che indicano un passaggio alle arenarie grossolane giallastre dell'*Astiano* e rendono talora incerta sulla carta geologica la delimitazione delle aree *materane* da quelle *astiane*), sia per alterazioni chimico-fisiche verificatesi nei banchi superiori della formazione, rimasti così assai più esposti alle svariate azioni esterne, essa si presenta oggi giallastra e più compatta, indurita, calcarifera (talora persino con una crostarella stalagmitica superficiale), quindi più resistente a tagliarsi colla mazza ed usata nei punti di maggior resistenza degli edifici, come muri di fondazione, angoli, ecc.

Variabilissime sono le qualità dei calcari *materani* secondo le diverse varietà; in media il peso specifico oscilla tra 1200 e 1500 kg. al m. c., la durezza fra 2 e 3, la resistenza allo schiacciamento fra 8 e 35 kg. al cent. q.

Oltrechè come materiale per costruzione di edifizi, per muri di cinta, ecc., certe varietà più compatte usansi anche per mensole, stipiti, ecc. Specialmente verso la base del *Materano* sonvi zone micromere, compatte, ricordanti un po' la Pietra leccese e quindi più pregiate, come, per esempio, la cosiddetta *Pietra di Nassisi*.

Riguardo alla porosità di queste rocce, se essa permette il passaggio dell'umidità fra gli interstizi, poco a poco va diminuendo perchè vi si formano lentamente specie di pellicole calcaree che otturano in parte detti interstizi rendendo la roccia assai meno permeabile che in origine.

Certe breccie locali formatesi irregolarmente con cemento rossastro alla base del *Materano* (dove esso appoggiasi sul Cretaceo) vennero già lavorate a colonne, camini, ecc., ma detto materiale cementizio, parzialmente argilloso, spesso si altera con facilità producendo la disaggregazione della roccia.

In diversi punti delle Puglie, specialmente sui fianchi delle gravine, oltre alle svariate e numerosissime cavernosità naturali, i calcari *materani* furono scavati a grotte ad uso troglodotico cioè per abitazioni primitive ed anche recenti; così per ritiro di monaci durante il medioevo, per chiese, cripte, ecc. Tali grotte sono ora ridotte per lo più a ricovero di animali, a deposito di attrezzi rurali, ecc. Veggansi per esempio i dintorni di Spinazzola, Laterza, Castellaneta, Massafra, Palagianella, ecc.

Ricordiamo infine che le sabbie calcaree derivanti dalla lavorazione o dalla degradazione di certi *Tufi materani* (od anche più giovani) si usano talora nella composizione delle malte facendo buona lega colla calce, tanto da utilizzarsi spesso per gli intonaci. -

Quanto alle argille marnose del *Piacenziano* esse, conosciute col nome volgare di *Crete* o *Crite*, *Critazzu* (se un po' sabbiose) ecc. vengono utilizzate in molti punti per fabbrica di laterizi, embrici, ecc. e specialmente come materiale figurino, ricavandosene svariate stoviglie, maioliche ordinarie, anche di esportazione. Notisi che è pure in gran parte di queste argille che si servirono gli antichi abitatori delle Puglie per le loro stoviglie primitive (preistoriche), che poi raggiunsero

anche un ben notevole grado di perfezione, con ceramiche smaltate e lavorate, statue, ecc. nel periodo fiorente del Magna Grecia; ricordo ad esempio le argille di Ruvo, di Grottaglie, di S. Pietro in Lama, ecc.

Le lenti lignitiche che si incontrano talora fra le argille non meritano speciali ricerche, in causa della loro limitazione in spessore ed ampiezza.

Quanto ai fosfati che furono segnalati in alcuni depositi dei cosiddetti *Tufi* dal Barese al lago di Leuca, come anche nei terreni più giovani del Tavoliere pugliese, sono in quantità troppo piccola per meritare speciali ricerche; essi però servono per la locale fertilizzazione del terreno.

Orograficamente se le formazioni *materane*, quando ben cementate, funzionano quasi come rocce compatte, incise spesso da stretti e profondi burroni, e costituiscono regioni grigio-giallastre appena ondulate od a piani dolcemente inclinati che ammantano o fasciano le emersioni cretacee, invece quelle *piacentiane* per la loro facile abrasione originano regioni depresse, o collinette a pan di zucchero, come vediamo nelle valli bradaniche; qui spesso, sui fianchi delle ampie valli, si osserva una specie di terrazzatura formata dal *Piacenziana* che, sotto al salto orografico costituito dalle sabbie arenacee dell'*Astiano*, mostra una serie di basse collinette rotondeggianti le quali dovevano, al principio dell'Olocene, essere unite in un gradino solo che poi venne ad essere eroso e suddiviso dall'azione delle acque e ridotto alla serie di collinette sovraccennate, ergentisi di qualche diecina di metri sull'attuale fondo delle vallate.

Molte regioni *piacentiane*, p. e. nei dintorni di Altamura, ecc., non mostrano alla superficie la loro costituzione perchè mascherate da depositi terroso-argillosi impuri, brunastri, quaternari, che naturalmente rendono incertissima la delimitazione delle zone plioseeniche soggiacenti, salvo che nella carta geologica si vogliano segnare tali veli quaternari.

Ricordo che, come in tante regioni dell'Appennino, anche in alcune regioni argillose, *piacentiane*, di Val Bradano (p. e. in Contrada Rifeccia presso Timmari nel Materano) sonvi locali vulcanelli di fango.

Riguardo all'Idrologia sotterranea le formazioni *materane* assorbono bensì con una certa facilità l'acqua pluviale, ma in parte anche la mantengono e solo lentamente la cedono in basso, per modo che vi si possono sovente costruire pozzi con un certo profitto.

Invece ben più grande ed estesa importanza hanno per tale argomento le formazioni *piacenziane*, tanto estese sotterraneamente nella penisola salentina; giacchè esse per la loro natura, in parte argillosa e quindi impermeabile, e per la loro generale sottoposizione a depositi sabbiosi ed arenacei assorbenti l'acqua pluviale (siano essi *astiani* come è il caso più frequente oppure pliocenici, come per esempio in parte del Tarantino, del Gallipolese, ecc.) danno luogo ad una vera falda acquea, quasi costante ed abbastanza abbondante, la quale origina una gran quantità di sorgenti (specialmente verso mare, come per esempio i noti *Citri* del Tarantino) ed alimenta migliaia di pozzi utilizzati sia per acqua potabile, sia per irrigazioni; utilizzazione quest'ultima che si è molto accresciuta in questi ultimi anni per l'estesa coltivazione delle piante da tabacco. Del resto già gli antichi, i Greci e specialmente i Romani, avevano utilizzato tali falde acquee, non solo con pozzi ma persino con estesi lavori di captazione (cunicoli, gallerie filtranti, ecc.) per alimentare vari acquedotti, come per esempio nel Tarantino, nel sovrastante alto bacino di Triglie ed in minor grado per Brindisi, Gallipoli, ecc.

Quindi la presenza della formazione *piacenziana*, quantunque quasi non appaia nella unita cartina geologica (anzi appunto per questo, essendo essenzialmente coperta ma viceversa estremamente in profondità); rappresenta una vera ricchezza idrologica per gran parte della provincia di Lecce che trovasi quindi, sotto tale riguardo, in condizioni molto migliori della provincia di Bari, dove tali condizioni geologiche sono assai limitate.

La natura, la forma geografica, la franosità, ecc. dei terreni *piacenziani* li rende poco atti all'intensità della coltura e delle abitazioni, come osservasi in Val Bradano dove tali terreni sono sviluppatissimi, mentre quasi il contrario verificasi per le regioni *materane* che sono spesso la sede di importanti centri abitati e coltivati, con facili comunicazioni stradali, ecc.

**Pliocene superiore.** — Dove nel Pliocene inferiore predominano le tipiche marne grigie *piacenziane*, come nella maggior parte della grande Val Bradano, anche il Pliocene superiore è rappresentato dalle classiche sabbie giallastre dell'*Astiano*. Queste, mentre in basso passano con alteranze di sabbie marnose grigiastre (spesso straordinariamente fossilifere, qua e là arenacee, sovente con concrezioni irregolari) al *Piacenziano*, talora verso l'alto passano a zone sabbioso-ghiaiose ed anche conglomeratiche, spesso con evidente transizione graduale ai depositi quaternari; così per esempio ad Irsina, M. S. Vito, Miglionico, Montescaglioso, ecc.

Anzi nei dintorni di Spinazzola le sezioni ed i profondi tagli naturali mostrano la seguente completa serie:

*Diluvium*. — Ciottoli rossicci ed argilla terrosa rossastra, saltuariamente bianchiccia.

*Villafranchiano*. — Irregolari lenti-strati di ciottoli o conglomerati grigio-giallastri, alternati ed innestati con lenti-strati di sabbie gialle e rossiccie; facies deltoide.

*Astiano*. — Sabbie ed arenarie giallastre con intercalazioni ghiaioso-ciottolose di tipo littoraneo. Sabbie ed arenarie gialle talora con grumuli calcarei o calcinelli sparsi, spesso con Pettini, ecc.; tipo di mare basso.

*Piacenziano*. — Argilla grigio-giallognola con *Venus multilamella*, ecc.; a tipo di mare tranquillo e profondo.

*Materano*. — Calcare arenaceo-organogenico; tipo di costiera.

*Cretaceo*. — Calcare compatto, un po' dolomitico.

Ma verso i rilievi cretacei delle Puglie anche il Pliocene superiore, quantunque meno nettamente di quello inferiore, muta alquanto fisionomia per cause analoghe a quelle già accennate, diventando anch'esso più calcareo, com'è naturale, quindi più compatto, e venendo allora pure esso volgarmente indicato col nome generale di *Tufo* (per lo più con quello speciale di *Carparo*, più di rado *Mazzaro*), generalmente assai più grossolano di quello *materano*, ma anche largamente utilizzato per costruzione.

Nella Puglia Salentina le formazioni *astiane*, che vi sono sviluppatissime tanto da mascherare per sovrapposizione gran parte del Pliocene inferiore, assumono fisionomie svariate secondo le diverse regioni. Così: ora sono sabbie sciolte (*Rena di mare*, *Piromaf o Pilumafo*), ora arenarie (*Carparo*, *Pietra morta*, *Scorza*, ecc.); sia grossolane in banchi irregolari, sia straterellate, lastroidi per zonule micacee intercalate alle sabbie, sia compatte, sia cavernose, cariate e corrose, sia panchinoidi con intercalazione di specie di croste calcaree (*Chiancaredda* o *Tampagnu*) o con irregolari concrezioni calcaree (*Petruddaro*), spesso con curiosissime concrezioni arenacee irregolarissimamente retiformi che appaiono in modo specialmente spiccate là dove sono intense le azioni meteoriche; per esempio nei dintorni di Otranto.

Queste formazioni presentano generalmente una grande ricchezza di Pettini ed Ostriche, nonchè Cardii, Pectunculi, Nasse, Turritelle, grossi Echinidi, Litotamni, ecc., che ce ne indicano l'origine littoranea, talora anche rivelata dall'apparsa di lenti ghaioso-ciottolose nella parte alta.

Di questi fossili sono date lunghe liste dai vari autori, specialmente da Di-Stefano e Viola, da De Giorgi (Note geol., 1876; Serie geol. Penis. Salent., pag. 32-33), da De Franchis, ecc. ai quali lavori quindi rimando, osservando però che molte di quelle liste si riferiscono a fossili provenienti da zone di passaggio tra Pliocene inferiore e superiore.

Naturalmente sono comuni in special modo le Ostriche (*Ostrea lamellosa*), i Pettini (*Pecten opercularis*, *P. jacobaeus*), i Cardii (*Cardium mucronatum*, *C. edule*, *C. oblongum*), l'*Anomia ephippium*, il *Pectunculus violaceus*, le Corbule (*C. gibba*), le Nasse (*Nassa limata*, *N. semistriata*, ecc.), le Turritelle, ecc.

Ricordo incidentalmente che nei depositi calcarei del Pliocene, sia inferiore sia superiore, osservai alcuni esemplari di Ostriche del tipo della curiosa *Ostraea pedemontana* May.

È opportuno dir qui una parola sul *Calabriano* proposto l'anno scorso dal Gignoux per depositi marini che egli attribuisce al Pliocene superiore, ma indica come superiori all'*Astiano* per una fauna mista pliocenico-quaternaria con *Murex torularius*, *Euthria cornea*, *Pecten bollenensis*, ecc. e la presenza di specie attuali, alcune scomparse poi dal Mediterraneo (*Cyprina*

*islandica*, *Buccinum undatum*, *Pecten septemradiatus*, *P. subclavatus*, *P. Estheris*, ecc.), mentre vi vanno sparendo varie specie del Pliocene tipico, come *Pecten flabelliformis*, *Turritella tornata*, *Arcopagia corbis*, *Arca mytiloides*, *Cancellaria hirta*, ecc.

Orbene è bensì vero che in alcune regioni di graduale passaggio dal Pliocene al Plistocene, entrambi marini (e tipica a tale riguardo parmi la serie che sviluppasi nei dintorni di Gallipoli), si rimane alquanto incerti sulla delimitazione tra *Astiano* e *Siciliano*, per cui visi potrebbe anche collocare una zona di transizione, *calabriana*. Ma quando tra il *Siciliano* e la formazione marina sottostante vi è (come avviene comunemente) una transgressione, una discontinuità stratigrafica, per cui, come dice il Gignoux, vi si verifica un *accollement*; quando si parallelizza il *Calabriano* alle sabbie gialle di Gravina, Matera, M. Mario, Vallebiaia, ecc.; quando si indica il *Calabriano* come contemporaneo a depositi con *Elephas meridionalis*; allora credo trattisi di vero *Astiano* e parmi non necessario ma eccessivo, anzi dannoso per la chiarezza scientifica, insinuare ancora un piano *calabriano*; notisi anche in proposito che pel Pliocene superiore da un quarto di secolo già proposi il sottopiano *Fossaniano*, che si può considerare come una semplice facies, littoraneo-maremmana, dell'*Astiano* superiore.

La tettonica dell'*Astiano* è generalmente semplicissima, trattandosi per lo più di formazioni suborizzontali; però nelle zone littoranee vedesi talora che esse pendono fortemente verso mare (p. e. dal Porto di Tricase salendo al piano di Tricase); anche in certi depositi ben entro terra osservansi strati assai inclinati, sia contro i rilievi cretacei o miocenici, sia in zone a cui forse soggiacciono poco profondamente detti rilievi, originanti anticinali, come p. e. mostrano le sezioni esistenti lungo la strada Lucugnano-Montesano presso Masseria Sula.

Lo spessore della serie *astiana* varia assai da luogo a luogo ma non è generalmente molto forte, cioè di 20 a 40 o 50 metri circa, raramente di più, frequentemente di meno.

Per la posizione e natura loro spesso i depositi *astiani* sono altimetricamente superiori a quelli del Pliocene inferiore; in

Val Bradano toccano anche altitudini di 500 e sino oltre 600 metri s. l. m. come al Monte Gerra di Verrutele.

Circa i rapporti dell'*Astiano* col Pliocene inferiore già accennammo sopra essere generalmente di graduale passaggio; nella parte superiore invece quasi sempre l'*Astiano* forma il termine della serie o sopra di esso poi sovrappongansi, più o meno trasgressivamente, depositi quaternari diversi. Però in alcune regioni l'*Astiano* mostra di passare gradualmente a depositi quaternari, sia continentali (come qua e là in Val Bradano), sia marini come p. e. nei dintorni di Gallipoli.

Lo sviluppo dell'*Astiano*, quale del resto appare nella cartina geologica, è assai notevole, rappresentando in complesso la formazione superiore che maschera quindi in gran parte le altre più vecchie, e mostra coi suoi curiosi lembi residui che essa era originariamente assai più estesa, specialmente in certe regioni delle Murgie baresi.

Il suo modo di estensione nella penisola salentina mostra inoltre che il mare vi si conservò colla forma, direi, di littorale dalmato sino alla fine del Pliocene, cioè sin quando non si verificò il grandioso movimento orogenetico positivo che chiuse l'Era terziaria facendo emergere quasi completamente le Puglie, salvo certe insenature e la regione del Tavoliere.

Il modo di sviluppo dell'*Astiano* nel Leccese settentrionale ci mostra anche che tra il rilievo della Terra di Bari e l'arcatura cretacea del Salentino vi fu, sino alla fine del Pliocene, un'ampia e profonda penetrazione marina (probabilmente collegantesi in origine con mare *astiano* dell'alto Tarantino), i cui depositi sabbiosi costituirono il grandioso Altipiano di Oria-Messagne-Cellino, ecc. più o meno direttamente collegantesi con quello di S. Pancrazio-Salice, ecc. a costituire il cosiddetto *Tavoliere di Lecce*.

Anche assai notevole è lo sviluppo dell'*Astiano* sia nella zona dell'Otrantino, ecc., sia in quella di Nardò-Tricase collegantesi alla sovraccennata di Salice, sia nel Gallipolese.

Quanto a Geologia economica le formazioni *astiane*, siccome sono nella regione pugliese per lo più cementate in arenarie giallastre o giallo-rossastre, vengono largamente utilizzate come materiale da costruzione col nome di *Tufo*, per lo più qualifi-

cato come *Tufo carparigno* o *Cârparo*, meno frequentemente *Mazzaro* (analogamente al materiale consimile pliocenico); non è un materiale così fine, e quindi così ben lavorabile, così leggero, ecc., come quello del *Materano*, ma nell'uso locale riesce assai utile per muri a secco, costruzioni un po' rozze e certe parti degli edifici; talora anche utilizzasi senza copertura di malta in causa della sua naturale resistenza agli agenti esterni; talora le varietà più dure usansi anche per massicciate di strade di 2° ordine.

I buoni *Carpari* compatti, duri, essendo assai più resistenti dei *Tufi materani*, si usano per archi di porte e finestre, angoli degli edifici, fondazioni, ecc., ma per la maggior difficoltà di escavazione e di taglio riescono più costosi. Si nota ad ogni modo che gli edifici antichi più importanti sono spesso costruiti essenzialmente in *Carparo*, mentre che il *Tufo gentile* (quantunque già usato assai dai Romani) ricevette un grande impulso di utilizzazione specialmente in questi ultimi tempi.

Per questi *Carpari* il peso specifico, variabilissimo, oscilla fra i 1600 e 2300 kg. al m. c.; la durezza fra 3 e 3,7; la resistenza allo schiacciamento da 20 a 70 kg. al cent. q.; quindi i *Carpari*, per quanto più grossolani, sono in generale più resistenti e duraturi dei cosiddetti *Tufi del Materano*. Alcune varietà un po' fini si utilizzano anche come materiale decorativo.

Il *Carparo astiano*, come le consimili formazioni del *Materano*, furono utilizzate nella Puglia sin dai tempi più antichi; così per esempio ne vediamo costituite alcune delle antiche mura dette messapiche; così pure presso Gemini vidi un bel *Mehnir* di *Carparo* giallo, compatto, probabilmente estratto dalle circostanti formazioni *astiane* tuttora escavate per costruzione; tale Pietrafitta è anche interessante perché la sua parte superiore fu coronata da una croce in pietra che rappresenta quasi un'affermazione rituale cristiana successa a quella, pure probabilmente rituale, preistorica. Alcuni *Carpari astiani* meno cementati e meno compatti, come del resto i cosiddetti *Tufi* del Pugliese in generale, alle tante loro buone qualità connettono però anche il difetto di alterarsi agli agenti esterni (quantunque il clima di questa regione sia loro abbastanza propizio), donde allora l'utilità del rivestimento con malta.

Dal punto di vista dell'Idrologia sotterranea le sabbie ed arenarie dell'*Astiano* fungono mirabilmente come zone di assorbimento delle acque di pioggia, che poi scendono gradatamente in basso, sinchè trovano terreni meno permeabili di varia natura ed età, più comunemente i *piacenziani*, in modo da originarvi preziose falde acquee sotterranee; ciò naturalmente verificasi assai più nel Leccese che nel Barese, come risulta anche solo da uno sguardo all'unita cartina geologica.

Naturalmente, data la poca potenza generale delle formazioni *astiane* e la poca quantità d'acqua che cade nelle Puglie, tali veli acquei non possono essere molto abbondanti e si possono anche esaurire con un emungimento un po' forte e continuato. Là invece dove la serie arenacea, pliocenica e plistocelica, è potente, i pozzi risultano bensì più profondi ma anche più riccamente acquiferi; ricordo ad esempio il pozzo di Gallipoli profondo 66 metri e che dà circa 600 m. c. di acqua saliente al giorno.

Le regioni *astiane* si presentano per lo più dolcemente ondulate a collinette giallastre, o giallo-rossastre per alterazione, spesso un po' aride, oppure formano pianori più o meno inclinati; la viabilità vi è relativamente facile, spesso però le strade vi diventano incassate per la facile esportazione del materiale sabbioso; numerosi vi si incontrano i centri abitati, date tali condizioni oridrografiche e quelle pure abbastanza buone dell'Agricoltura.

---

## PLISTOCENE.

Secondo l'interpretazione cronologica generalmente ora adottata circa i depositi marini che circuiscono ed ammantano in parte l'impalcatura cretacea delle Puglie, essi sarebbero riferibili al Plistocene il quale quindi sarebbe larghissimamente rappresentato, con facies marina, nella regione pugliese.

Invece, attribuendo io la massima parte di detti depositi marini al Pliocene, il Plistocene pugliese, mentre è abbastanza

esteso con la forma continentale o mista, mi risulterebbe invece alquanto limitato nella forma schiettamente marina.

Osserviamone in breve, partitamente, i due casi.

**Plistocene marino** (*Siciliano* o *Sahariano* o *Frigidiano*). — Nella regione costiera delle Murgie, qua e là dal lato adriatico, più estesamente e più frequentemente dal lato del mar Jonio, vediamo che si sviluppa una speciale formazione arenaceo-calcarea, talora panchinoide, che ricorda quelle plioceniche sovraccennate, e che è pure indicata volgarmente col nome di *Tufo cárparo* o semplicemente *Cárparo* (il che dimostra come si confondano comunemente queste formazioni plioceniche con quelle, del resto analoghe, *astiane*) ed utilizzata per costruzione.

Spesso cogli strati arenacei si alternano irregolari lenti-straferelli biancastri, argilloso-calcarei, che nella parte alta talora appaiono in forma di crosta. L'esame dei fossili mostra però trattarsi di una fauna marina analoga a quella attuale del Mediterraneo, cioè di fauna quaternaria, ciò che del resto è anche indicato dal fatto che le conchiglie sono spesso assai ben conservate e talora mostrano persino ancora parte dei colori primitivi, specialmente il rossastro.

Le regioni dove meglio si può osservare questa formazione sono i dintorni di Taranto e quelli di Gallipoli, di cui quindi dirò brevemente.

La regione tarantina, già ben nota per gli studi del Fuchs, del Kobelt, di Verri e De Angelis, ecc. ci presenta numerose piccole, ma interessanti, sezioni naturali, specialmente nei dintorni di Taranto, nell'ampia regione subpianeggiante di S. Giorgio-Talzano-Pulsano, ecc. Inoltre le numerose cave fatte quasi ovunque per estrarre materiale da costruzione, nonchè le profonde escavazioni di vario genere eseguite nel porto e nell'arsenale di Taranto, permisero al Verri la ricognizione di questa formazione pliocenica, che vi è spesso assai complessa per l'alternanza e la commistione di depositi marino-littoranei con depositi salmastro-lacustri; fenomeni d'altronude che si continuaron sino ad oggi e di cui il basso-piano bonificato di Salina grande e lo stesso Mare piccolo (profondo solo una diecina di metri) rappresentano gli attuali residui.

Dal complesso delle osservazioni fatte nella regione tarantina (l. s.) possiamo ricostruirne l'intiera serie, che però non si presenta mai in alcun punto completa, tanto più che spesso sono sostituzioni e passaggi laterali dai depositi marini o marrenmani a quelli continentali, littoranei; ciò specialmente nel Pliocene che presentasi quindi con due facies principali in gran parte contemporanee. Ecco tale serie:

OLOCENE. — Sabbie e ghiaie littoranee, talora foggiate a dune. Depositi argillosi varicolori con nuclei marnolitici; depositi melmoso-sabbiosi, lagunari o palustri, di tipo più o meno salmastro, come quelli di Salina grande e dei bassopiani di colmataggio circuenti il Mare piccolo. Spesso con *Cardium edule*, Neritine, Molluschi palustri (Planorbidi, ecc.) ed anche terrestri, tuttora viventi nelle vicinanze.

PLISTOCENE di facies continentale (*Diluviano* l. s.). — Argille impure giallo-rossigne di alterazione, di lavacro e successivo deposito sugli altipiani, come p. e. nei dintorni della Stazione ferroviaria di Montejasì, sul grande piano inclinato di Palagiano-R. Palata, ecc. Detta formazione argillosa talora rappresenta tutto il Pliocene, appoggiandosi direttamente su terreni terziari o secondari; talora ricopre altri depositi pliostocenici marino-salmastri; talora invece passa inferiormente a depositi sabbioso-ghiaioso-ciottolosi di tipo continentale-littoraneo, più o meno rossigni, come p. e. nel piano di Palagiano, rappresentandovi il vero *Diluvium*. I ciottoli, oltre che di calcare, sono pure abbondantemente di rocce granitiche, quarzose, serpentinose, ecc. indicandoci la loro provenienza parziale dalla Lucania per trasporto fluviale e delle correnti marino-littoranee.

PLISTOCENE di facies marino-salmastra (*Siciliano*). — Nella parte superiore talora sabbie poligeniche di littorale, più spesso una crosta calcarea, biancastra, ricordante quella del Tavoliere pugliese. Poco sotto sovente vi è un banco corallino a *Cladocora caespitosa*, Litotamni, Pettini, Pinne, ecc. ricoprente un altro deposito lacustre, argilloso-calcareo, grigio-biancastro (a Limnee, Planorbidi, ecc.) e sottostanti argille sabbiose, grumulose, bianchiccie (serie che osservasi assai bene sotto il piano di Bagnara); oppure depositi sabbioso-argillosi di tipo lagunare, con Mitili, *Cardium edule*, Cerizidi, ecc.

Più importante paleontologicamente ed economicamente è un potente deposito sabbioso-arenaceo, largamente scavato in molti punti (Stazione ferroviaria e dintorni di Taranto ed in tutta la regione di Talzano-Leporano-Pulsano, ecc.) per materiale da costruzione (detto *Carparo*) e spesso straordinariamente ricco in fossili di littorale (Fauna studiata da Scacchi, Kobelt, ecc.).

Le differenze locali, i cangiamenti nelle condizioni di deposito, ecc. (fatti che tuttora si verificano in queste regioni) tolgono ai depositi pliocenici del Tarantino quella relativa uniformità sedimentaria che esiste generalmente nei depositi pliocenici.

PLIOCENE SUPERIORE (*Astiano*): — Arenarie e sabbie giallastre, più o meno grossolane, con Ostriche, Pettini, ecc.

Questa formazione non appare bene nei bassipiani tarantini, a causa della trasgressione pliocenica per cui i depositi pliocenici si adagiano in generale direttamente sia sul Calcare cretaceo, sia sul Pliocene inferiore, mascherando quasi completamente il Pliocene superiore. Questo invece lo vediamo ben conservato nella parte più alta degli altipiani di Crispiano-Montemesola-La Foresta di Grottaglie-Carosino-Monteparano, ecc., cioè ad oltre 100, 200 e persino 300 metri s. l. m.; fatto interessante che ci prova il forte sollevamento subito alla fine del Pliocene dalla regione tarantina, in modo da rimanerne solo più sotto il dominio marino la parte bassa, cioè di Taranto-Pulsano, ecc., la quale emerse poi in gran parte soltanto più tardi, alla fine del Pliocene, risultandone così la trasgressione pliocenica sovraccennata.

PLIOCENE INFERIORE di facies argillosa (*Piacenziano*). — Argille marnose grigiastre o grigio-giallastre, ricche in carbonato magnesiano e cloruro sodico (donde le loro efflorescenze saline alla superficie), spesso molto ricche in fossili (Alghe, Foraminiferi, Brachiopodi, Molluschi, Pesci, ecc.). È una formazione assai estesa nel Tarantino, specialmente a qualche distanza dai rilievi cretacei, costituendo sia l'imbasamento dei sovraccennati altipiani *astiani* di Montemesole-Grottaglie-Carosino-Monteparano, sia l'imbasamento dei bassipiani pliocenici dei dintorni di Taranto, del Mare piccolo, ecc. Per la relativa impermeabilità di questo grande *substratum* argilloso *piacenziano* si formò sopra

di esso una falda acquea abbastanza importante (già utilizzata da Greci e Romani con pozzi e serie di cunicoli di captazione per alimentazione di acquedotti) ed originante numerose sorgenti che hanno una temperatura di 19°-20°, causa la poca profondità di detta falda.

PLIOCENE INFERIORE di facies calcarea (*Materano*). — Calcare arenaceo, organogenico, grigio-bianco-giallastro, usitatissimo per materiale da costruzione (volg. *Tufo zuppigno*) con *Cyprina islandica*, *Pholadomya alpina*, *Clavagella bacillum*. Si sviluppa largamente contro e sopra i rilievi cretacei; così nell'amplissima regione collinosa di Massafra-Statte, ecc., nei dintorni di Grottaglie, tra S. Giorgio, Faggiano, Crispieri, ecc., nel gran piano inclinato di Masseria Palombara sotto Monteparano, ecc. Alla base della formazione *materana* spesso si trova un'irregolare zona ghiaiosa-ciottolosa che si appoggia sul Cretaceo.

CRETACEO. — Il solito calcare compatto che non soltanto forma i rilievi circuenti, a varia distanza, la regione tarantina, ma vi appare anche qua e là nella parte bassa, mostrando di costituire il *substratum* più o meno profondo della regione tarantina stessa, come provarono i pozzi trivellati di Taranto.

Altra regione molto interessante per esame dei depositi marini quaternari è quella dei dintorni di Gallipoli, giacchè qui le sezioni naturali costiere e quelle artificiali, per cave da materiale da costruzione, nonchè la profonda trincea ferroviaria mettono bene a nudo la serie stessa.

Infatti percorrendo questa regione si osserva la seguente successione stratigrafica:

SICILIANO. — Calcaro arenacei, un po' giallastri (*Carparo*), molto fossiliferi (*Cardii*, *Mitili*, *Pettini*, *Cerizidi*, *Nasse*, *Trochidi*, ecc. di specie essenzialmente viventi) ad inclinazione forte (20° — 30°) nella parte inferiore e che diventa sempre minore in alto, finchè si passa a banchi panchinoidi grigio-giallastri, suborizzontali, con *Cardii*, *Cerizidi*, ecc., come presso lo Stabilimento Lupi, nella penisola ed isola di Gallipoli, nell'isola di S. Andrea, ecc.

ASTIANO. — Calcaro arenacei (*Carparo*) e sabbie giallastre con molti fossili (*Mitili*, *Pettini*, ecc.), alcuni di forme estinte.

PIACENZIANO. — Argille sabbiose giallo-grigiastre.

La pendenza dei depositi calcareo-arenacei dei dintorni di Gallipoli, oltre ad essere spesso assai forte, è sovente irregolare trattandosi di depositi litoranei e quindi sonvi talora trasgressioni. Ad ogni modo sembra che per estese zone vi sia passaggio dal *Siciliano* all'*Astiano* per mezzo dei depositi intermedi che, volendo, si potrebbero denominare *calabriani*.

Anche lungo la spiaggia barese sonvi lembi di Plistocene marino, come p. e. il calcare sabbioso conchiglifero o *Carparo* di S. Francesco, presso Bari, accuratamente esaminato dal Virgilio che ne indicò la serie e constatò la presenza frequente di ciottoli discoidali commisti al *Carparo* nella sua parte inferiore appoggiantesi sul Calcare cretaceo, costituendovi così una zona acquifera, però salmastra.

Ma è specialmente nell'amplissima regione del Tavoliere delle Puglie che il Plistocene marino presenta un immenso sviluppo in superficie, non avendo però in complesso una grande potenza. La mancanza di sezioni naturali profonde non permette l'esame diretto e completo della formazione marina del Tavoliere pugliese, ma le trivellazioni ed escavazioni eseguitevi a vario scopo indicarono essere essa costituita di sabbie, argille e depositi calcarei impuri, qua e là alternati con depositi ghiaioso-ciottolosi e con certe zone inglobanti una fauna litoraneo-mareinmana costituita di specie viventi.

Veramente nel sottosuolo del Tavoliere il Plistocene è di origine un po' mista, mostrando un intreccio ed un'alternanza di depositi marino-litoranei con altri diluviali; ciò a causa delle fluitazioni continentali scaricantesi talora dal versante orientale dell'Appennino in quell'ampia ma poco profonda insenatura marino-mareinmana che esistette durante il Plistocene là dove, per graduale ricolmatura di tale doppia origine, si costituì il Tavoliere pugliese; infatti il suo *substratum* è appunto costituito di depositi sabbiosi, argillosi, ecc. variamente alternati ed intrecciati con strati di ghiaie e ciottoli di origine appenninica; il tutto è coperto generalmente da un velo irregolare di calcare impuro, concerezionato (prodotto di precipitazione chimico-sedimentaria), superficialmente duro, donde gli venne giustamente il nome volgare di *crosta*.

Sotto tale *crosta* calcarea si alternano diversi depositi sabbiosi e ghiaiosi di tipo misto, poi succedono sovente speciali sabbie giallastre qua e là cementate in arenarie, fossilifere (*Ostrea lamellosa*, *Pecten jacobaeus*, *P. varius*, *P. opercularis*, ecc.) con cui si passa al Pliocene superiore (*Astiano*). Questo a sua volta verso il basso, per alternanza di sabbie ed argille marnose giallastre e grigiastre, con Pettini, Ostriche, ecc., passa alle solite marne argillose grigie, strordinariamente ricche in fossili, del *Piacenziano*, quando pure non compaiono (come verso il Gargano) i noti *Tufi*, cioè calcarì giallastri, sabbiosi o compatti, vero impasto di fossili e di sabbie (detti da alcuni *Calcarì ad Amphistegine* e *Briozoi*), tanto usati in costruzione e parallelizzabili col *Materano*.

Notisi che la costituzione geologica del Tavoliere varia alquanto secondo i punti; naturalmente i depositi pliocenici sono più potenti nella parte mediana circa che non ai margini; così verso l'Ofanto essi si assottigliano notevolmente ed appare presto il Pliocene; infatti mentre a Cerignola i pozzi hanno la profondità di una trentina di metri, ciò che credo equivalga circa alla zona di apparsa della zona argillosa, pliocenica, una grande cava che esiste pochi chilometri ad est di Cerignola, presso la strada, mostra la seguente serie:

Terreno argilloso rossastro, *humus*, ecc. (circa  $\frac{1}{2}$  metro).

*Crosta* od irregolare deposito calcareo bianco-giallognolo (poco più di 1 metro).

*Carparo* o calcare terroso bianchiccio (circa 1 metro).

Alternanza più volte ripetuta di sabbioni grigio-giallastri (misti a qualche ciottolino verso l'alto) con zone argillose grigio giallastre, talora straterellate; qua e là sovrapposizioni ed intercalazioni (a strati irregolari od a lenti) di calcarì gessiferi grumulosi biancastri; qua e là fossili di mare basso o di littoriale (circa 8 metri).

Banco di sabbia ed arenaria giallastra.

Zona argillosa, grigiastra, fossilifera, scavata per laterizi e stoviglie, originante falda acquifera nella sua parte superiore (*Piacenziano*, potente molti metri).

Risulta quindi che in queste regioni il Pliocene marino è alquanto ridotto, ciò che del resto è naturale, giacchè poco ad est,

su'l fianco destro dell'Ofanto, emergono a collina i terreni pliocenici poggianti sul Cretaceo ed appena coperti qua e là da lembi sottili e sparsi di depositi pliocenici.

Noto che i pozzi o tagli più profondi intaccanti il Tavoliere pugliese mostrano che tra la serie marino-deltoide del Pliocene e le argille del *Piacenziano*, talora esiste qualche strato di sabbie od arenarie giallastre che paionmi riferibili all'*Astiano*.

Così il pozzo trivellato a Foggia nel 1910 mostrò, secondo il Moderni, la seguente serie :

- m. 0-3 Terreno rimaneggiato.
- » 3-17 Ghiaie e sabbie gialle.
- » 17-29 Argilla gialla sabbiosa.
- » 29-31 Sabbie gialle.
- » 31-225 Argille turchine fossilifere (tipico *Piacenziano*), con qualche esilissima zonula ghiaiosa.

Ricordo qui che il Gignoux trattando della fauna del suo *Calabriano* (che io crederei essere semplicemente *Astiano* superiore) nota che il *Siciliano* racchiude alcune specie estinte (*Nucula placentina*, *Broccchia sinuosa*) e molte specie settentrionali, di cui alcune già apparse nel suo *Calabriano* (*Mya truncata*, *Panopaea norvegica*, ecc.); vi sarebbe pure caratteristico lo *Strombus bubonius*.

Tra i fossili di questa formazione pliocenica marina furono specialmente studiati quelli delle arenarie (*Mazzaro*) di Taranto citati dallo Scacchi, dal Philippi, dal Seguenza, dal Fuchs e specialmente dal Kobelt nonché dal De Angelis che ne diede il seguente catalogo :

*Cladocora caespitosa*; *Sphaerechinus granularis*; *Ditrupa cornea*; *Ostrea lamellosa*, *Lima inflata*, *Spondylus gaederopus*, *Pecten jacobaeus*, *P. varius*, *Chlamys glabra*, *Chl. pusio*, *Pinna cf. squamosa*, *Arca barbata*, *A. Noe*, *Pectunculus bimaculatus*, *P. pilosus*, *Nucula nucleus*, *Cardium aculeatum*, *C. exiguum*, *C. Lamarcki*, *C. norvegicum*, *C. oblongum*, *C. mucronatum*, *C. Deshayesi*, *Chama gryphoides*, *Cytherea multilamella*, *C. chione*, *C. rufus*, *Artemis lincta*, *Venus gallina*, *V. verrucosa*, *Gastrana*

*fragilis*, *Solecurtus coarctatus*, *Corbula gibba*, *Lucina borealis*, *L. leucoma*, *Tellina serrata*, *T. pulchella*; *Conus mediterraneus*, *C. virginalis*, *Nassa angulata*, *N. limata*, *N. reticulata*, *Can-cellaria cancellata*, *Murex trunculus*, *Triton nodiferus*, *Euthria cornea*, *Chenopus pespellicani*, *Cerithium vulgatum*, *Bittium reticulatum*, *Vermetus subcancellatus*, *Turritella communis*, *T. tricarinata*, *T. turbona*, *Capulus ungaricus*, *Calyptera chinensis*, *Natica epiglottina*, *Naticina catena*, *Turbo rugosus*, *Gibbula magus*; *Dentalium alternans*, *D. novemcostatum*, *D. vulgare*.

È pure interessante l'accenno fatto dal De Angelis di resti di *Bos* in questi depositi marino-littoranei.

Le formazioni *siciliane* sono stratigraficamente un po' irregolari, presentandosi generalmente suborizzontali, ma qua e là anche con inclinazioni locali un po' accentuate di tipo littoraneo o deltoide.

Il loro sviluppo, come io lo interpreto, è in generale assai limitato, cioè soltanto ampio nel Tavoliere pugliese (dove tuttavia è in gran parte mascherato da un velo alquanto argilloso di origine continentale) e invece ridotto a strisciole o zonule nel Barese, nel Gallipolese ed un po' più esteso nel Tarantino; distribuzione interessante per comprendere i movimenti orogenetici che chiusero il Plistocene nella Puglia.

L'estensione del *Siciliano*, come dell'*Astiano*, lungo l'estremissimo littorale di Maruggio (l. s.) è molto incerta per mancanza di sezioni un po' profonde nonché di ricerche sufficienti.

I piani inclinati di Palagiano, di Magliari, ecc. ad ovest di Taranto furono colorati sulla cartina geologica come Plistocene continentale per la prevalenza dei depositi ciottolosi continentali, ma in verità sono un misto fluvio-marino, come mostrano i bei cordoni littoranei che sono assai ben conservati nella parte meridionale di dette regioni.

Quanto al Tavoliere pugliese (compresi i dintorni di Barletta, ecc.) esso fu segnato un po' schematicamente come *Siciliano*, per quanto vi sia generalmente un velo di argilla rossiccia di origine continentale che copre i depositi marini, spesso d'altronde commisti con depositi deltoidi di origine continentale.

Lo spessore dei depositi *siciliani* è piuttosto piccolo, sovente solo di due o tre metri, più di rado di oltre una diecina,

come nei dintorni di Gallipoli; solo nel Tavoliere sembra raggiungere uno spessore un po' maggiore ma mai molto grande.

L'altimetria di detti depositi è naturalmente modesta assai; per lo più di pochi metri sul mare, anche di 20-30 nel Tarantino, oltrepassando però persino i 100 metri nella regione del Tavoliere.

Circa i rapporti con le altre formazioni il *Siciliano* spesso adagiasi con *hyatus* sul *Piacenziano*, invece più di rado sembra passare gradualmente all'*Astiano* superiore come fu già accennato.

Dal punto di vista applicativo è a notarsi che le formazioni *siciliane*, là dove sono arenacee, vengono largamente utilizzate come materiale da costruzione col solito nome di *Tufo*, per lo più specificato come *Carpuro*, venendo così confuso volgarmente con quello, del resto consimile, dell'*Astiano*, ma invece giustamente distinto da quello, assai più fine, del *Materano*.

Gli immediati dintorni di Bari (S. Francesco) e specialmente di Taranto e di Gallipoli ci presentano i più tipici esempi dell'ampia escavazione di questi *Carpari* plistocenici.

Per gli usi e le qualità dei *Carpari* plistocenici si può ripetere a un dipresso quanto fu detto riguardo a quelli *astiani*, per quanto sianvi alcune differenze.

Ricordo qui come la *crosta* calcarea del Tavoliere pugliese, quando con opportuni pozzi viene rotta e mescolata col terriccio sovrastante, per una certa abbondanza in anidride fosforica e materiale potassico, costituisca un terreno assai fertile, come del resto lo prova il mirabile risveglio agricolo di tale regione.

Riguardo all'Idrologia sotterranea le formazioni *siciliane*, per la loro natura essenzialmente sabbioso-arenacea, permeabilissima, assorbono in grande quantità l'acqua pluviale che scende gradatamente attraverso la loro massa sino a fermarsi sui soggiacenti terreni meno permeabili (tipici quelli argillosi *piacenziani*) per modo da costituire falde acquee abbastanza abbondanti e costanti che alimentano sorgenti, pozzi e persino acquedotti come vediamo specialmente nel Tarantino.

Ma sotto il Tavoliere pugliese, dove, pur predominando il Plistocene marino-lagunare, vi è una specie di commistione tra depositi marino-maremmani e continentali e quindi una certa

irregolarità di sedimenti, anche l'idrologia sotterranea vi si presenta un po' irregolare; i pozzi che vi si eseguiscono con profondità generalmente di 10-15 metri danno mediocri risultati, cioè acque scarse e poco buone (salmastre, ecc.) risultanti da meschine falde acquee subsuperficiali poggiate sugli straterelli argillosi irregolarmente alternati coi depositi sabbiosi (qua e là ghiaiosi ed anche ciottolosi) del Pliocene marino-lagunare o marino-deltoido.

È quindi solo con pozzi di maggior profondità (variabile secondo le regioni e secondo la potenza dei depositi sabbioso-ghiaiosi superiori, generalmente da 27 a 30 e sino a 50 metri), pozzi che verosimilmente pescano per gran parte nella importante falda acquea che scorre sulla formazione argillosa, impermeabile, del *Piacenziano*, che si possono ottenere migliori risultati idrici, cioè acqua abbastanza buona (per quanto molto inquinata naturalmente nelle regioni urbane ed un po' dura, spesso oltre una trentina di gradi francesi), talora saliente quasi a livello del suolo, con portata varia da una decina di m.<sup>3</sup> al giorno (p. e. nei pozzi di Cerignola, del diametro di un metro e profondità di una trentina) ma anche di 100 e più litri al minuto, come dimostrarono le trivellazioni fatte eseguire dal marchese Cappelli e da altri specialmente nel triangolo di Foggia-Cerignola-Manfredonia.

Ricordo come casi più recenti il pozzo della già Enodistileria di Cerignola (circa un chilometro ad est del paese) scavato sino a 32 metri, incontrandovi una falda acquea abbondante (oltre 400 litri al minuto col pompeggio) ma molto calcarifera. Nella vicina contrada S. Martino la Ditta Tannoia fece scavare un pozzo sino a circa 140 metri di profondità (dove siruppe la trivella), incontrando soltanto una falda acquea scarsa verso gli 80 metri fra argilla e sabbia plioceniche; ciò perchè quivi il Pliocene, che deve servire da spugna e da filtro, è poco potente ed il Pliocene argilloso quasi impermeabile e potentissimo (oltre una cinquantina di metri) appare già a poca profondità.

**Pliocene continentale o Diluviano (l. s.).** — Se il Pliocene marino della Puglia ha una notevole importanza scien-

tifica, nonchè di sviluppo, specialmente nel Tarantino e sotto il Tavoliere, il Plistocene continentale presenta uno sviluppo superficiale ancor più esteso, quantunque sia generalmente di non grande potenza, sovente anzi costituisca solo una cuticola argillosa sul Pliocene o sul Plistocene marino.

Esso è rappresentato in gran parte da un semplice irregolare velo di argilla impura rossastra, la nota *argilla rossa* o *terra rossa* (volgarmente detta *bolo* o *volu* o *uelu*), deposito eluviale proveniente dall'alterazione, disfacimento e dissoluzione dei Calcaro cretacei, i cui frammenti irregolari, più o meno castrati, sono pure spesso largamente commisti con l'argilla rossa nelle regioni cretacee a dolce pendio e specialmente nella parte periferica delle Murge baresi.

Tale velo argilloso, rossastro per grande ricchezza in perossido di ferro, è sparso amplissimamente sia sul Cretaceo sia spesso anche sui piani pliocenici; ma sulla Carta geologica, data la sua piccola scala, ne indicai solo le zone più importanti, onde meglio risultasse lo sviluppo dei terreni terziari. Spesso poi quest'argilla rossa si accumula in cavità e penetra coll'acqua attraverso le fessure del suolo sin anche a notevole profondità, riempiendo depressioni, caverne, bacini di vario genere, tanto che talora diventa poi un elemento di impermeabilità alle acque che scendono attraverso i Calcaro, originando così zone acquifere sotterranee.

Nell'amplissima zona del Tavoliere pugliese il Plistocene superiore è pure in parte costituito di argilla impura, per lo più sottile e superficiale, oltre che di altri depositi più o meno grossolani di facies continentale o deltoide-littoranea, alternati e commisti con depositi marino-lagunari (in modo assai vario secondo le regioni, la posizione stratigrafica, ecc.), ma finora imperfettamente conosciuti a causa della mancanza di profonde sezioni naturali e pochi essendo i tagli artificiali un po' profondi stati qui eseguiti e studiati.

Ricordo per esempio che il Checchia segnalò nei dintorni di S. Severo la seguente sezione:

Terra vegetale;  
Calcare friabile o *Crosta*;

Sabbia poco cementata;  
 Argilla compatta;  
 Sabbia incoerente;  
 Sabbia e Conglomerati (livello acquifero) con molare  
 di *Elephas antiquus*.

Anche a Cerignola un pozzo scavato nel 1909 per la già Enodistilleria, secondo quanto mi fu riferito, ha incontrato, verso i 30 metri di profondità, alcuni grossi ossami che potrebbero essere elefantini, quantunque la natura della formazione costituente il diretto substratum del Tavoliere sia essenzialmente marino-lagunare, come mostra la sezione (sopra riportata) della grande cava che potei osservare ad est di Cerignola.

In alcune zone del Tavoliere, ma specialmente tra la Valle dell'Ofanto e la Val Bradanica, sui grandi altipiani di Spinazzola, Palazzo Gervasio, Genzano, ecc., e poi giù giù ad Irsina, M. S. Vito, Montescaglioso, ecc. verso le falde dei rilievi cretacei e pliocenici di Poggiorsini, Gravina, Altamura, Laterza, ecc., e nella regione a grandi piani inclinati verso il mar Jonio, tra Taranto e Rotondella all'incirca, il Plistocene si presenta essenzialmente continentale ed ha generalmente la fisionomia di tipico *Diluvium*; si tratta cioè di depositi sabbioso-ciottolosi giallo-rossastri, qua e là un po' cementati, passanti talora inferiormente ai depositi sabbioso-ghiaiosi dell'*Astiano* superiore, (tanto da lasciar talvolta incertezze nella loro delimitazione e da provare la graduale transizione fra i due depositi); talora invece sovrapponendosi un po' trasgressivamente a terreni pliocenici di varia età, e generalmente essendo coperti da un velo più o meno sottile della solita argilla impura o limo rossastro.

I ciottoli diluviali, prevalentemente rossigni, per la natura loro in parte calcarea ed in parte silicea mostrano di derivare parzialmente dai Monti Lucani, per opera precipua degli antichi corsi fluviali e torrenziali degli alti bacini del Sinni, ecc.

Nei sovraindicati grandi piani pliocenici inclinati verso il mar Jonio appare anche per estese zone la tipica fisionomia di cordoni littoranei abbastanza ben conservati, come vediamo p. e. tra Ginosa ed il mare, parallelamente alla cosiddetta Strada Carrara del Re; questi cordoni, detti volgarmente *Givoni* (antica-

mente *Jugones*), sono lunghi molti chilometri, alti da 3 a 5 e più metri, distanti fra loro da 20 a 70 metri circa, essendocene però anche di quelli irregolari larghi od ormai sfatti. Essi sono costituiti di sabbie con ghiaie e ciottoli, con scarsa copertura di terreno vegetale; per lo più agglutinati da cemento calcareo, talora con resti di Molluschi di specie viventi, mostrandoci quasi una facies di passaggio tra il vero *Siciliano* marino ed il vero *Diluviano* continentale; questi cordoni per l'andamento loro originano qua e là specie di laghi o lagune allungate, basse, malariche, come p. e. il Lago Lungo, il Lago Bianco, ecc.

Tali cordoni pliocenici così regolari sono interessanti anche perchè ci indicano un lento, graduale bradisismo positivo verificatosi durante una parte del Pliocene, finchè non si verificò il più intenso sollevamento che chiuse il periodo pliocenico, iniziando così quello olocenico.

Notisi inoltre che al Pliocene superiore si possono anche attribuire alcuni dei depositi più antichi di certe caverne; depositi rappresentati appunto dalle solite argille rossiccie, impure, corrispondenti a quelle che, come abbiamo sovraccennato, ricoprono il *Diluviano* del Pliocene inferiore od i depositi cretacei e terziari di varia età; parallelismo lito-cronologico che, per quanto non assoluto, potendo cangiare per condizioni locali, ha un certo interesse per gli studi paletnologici, in rapporto appunto ai resti che incontransi in alcune di dette caverne.

Quanto a depositi endogeni, oltre a quelli dei dintorni di Venosa, in rapporto al Vulture, sono solo da accennarsi alcuni veli di pozzolane impure (caratterizzate da cristalli di Sanidina, di Magnetite, ecc.) sparse qua e là sin presso Bari; sono depositi dovuti all'azione del vento durante il Pliocene e forse anche l'Olocene.

Parmi opportuno di qui ricordare come sia particolarmente nel periodo pliocenico (ben noto per la grandiosa intensità dei fenomeni esogeni, specialmente acquei), per quanto anche prima e dopo, che si verificò una gran parte delle cavernosità svariatissime, più o meno estese e profonde, e del carsismo in genere, che caratterizza le regioni calcaree, specialmente del Cretaceo. Come pure è specialmente nella prima metà del Pliocene che dovettero originarsi (per dissoluzione, corrosione, ecc., compiute

dalle acque superficiali divenienti e divenute sotterranee) quelle innumerevoli quanto irregolari cavità subverticali, imbutiformi o puteolari, che, con dimensioni e profondità svariatissime, esistono nella parte superiore dei *Tufi* pliocenici, specialmente *materani*. Ciò osservasi in cento tagli naturali ed artificiali, come trincee stradali e ferroviarie (p. e. tra Tricase e Caprarica) e cave (p. e. in quelle grandiose del Convento presso Novoli); ne è esempio precipuo la grotta ossifera di Cardamone presso Novoli.

Ricordo qui come talora, invece di tali pozzi di corrosione, oppure con essi collegati, esistano anche delle specie di fratture subverticali (le cosidette *chiavi* dei cavatori) riempite di materiale calcareo stalattitico.

Anche quelle curiose buche o depressioni imbutiformi, fogiate talora ad anfiteatro, dette *Puli*, *Vore* o *Gore*, *Grave*, *Capoventi*, *Aisi*, ecc., di dimensioni anche gigantesche (come il famoso Pulo di Molfetta, il Pulicchio, a nord di Gravina, che parvemi profondo circa 100 metri, le Vore di Barbarano presso il Capo di Leuca, ecc.), veri inghiottitori delle acque di pioggia, dovettero in gran parte costituirsì durante il Plistocene per le acque allora abbondantissime, irregolarmente penetranti e circolanti fra i calcari cretacei, corrodendoli e dissolvendoli sino a produrre quei sprofondamenti speciali o doline che assunsero poi poco a poco la forma di imbuti. Quindi anche le lunghe incisioni o burroni (*Lame*, *Mene*, *Fosse*, *Gravine*, ecc.) che solcano più o meno profondamente le regioni cretacee e plioceniche delle Puglie, debbonsi essenzialmente al lavoro di dissoluzione, corrosione e conseguente solcatura eseguita dai corsi acquei del Plistocene, mentre invece oggi esse presentansi quasi sempre asciutte.

Molte grotte continentali, come quelle di Grottaglie, Ostuni, Cassano Murge, ecc., si costituirono pure in massima parte durante il Plistocene, per analoghe cause, in Calcari cretacei od in *Tufi* pliocenici secondo linee di minor resistenza, fratturazioni, ecc.

Parecchie caverne littoranee che trovansi ora a più o meno grande altezza sopra il livello marino, p. e. nella costa dirupata tra Otranto e Leuca, sono evidentemente dovute all'azione

o delle sole onde, oppure all'azione combinata delle acque sotterranee fuoriescenti verso mare e delle acque marine durante il periodo plistocenico, che si chiuse appunto, per vaste regioni, con un movimento sismico positivo in modo che dette caverne littoranee diventarono continentali per emersione.

In qualche connessione con la formazione delle Caverne littoranee sta un argomento importantissimo che tocca sia il periodo plistocenico sia quello olocenico, ma che accenno qui brevemente, cioè il Terrazzamento delle coste.

Già il De Giorgi nelle sue importanti *Note geol. sulla Prov. di Lecce*, 1876, ha accennato alle linee di caverne che trovansi alle falde dei terrazzi, indicandoci antiche erosioni e sollevamenti anche di oltre 100, 150 metri; ciò specialmente da Carovigno ad Ostuni, Fasano, ecc.

Analogamente importante è il fatto del deposito conglomeratico di origine marino-littoranea, con resti di Patelle ed altre conchiglie marine, fori di Litofagi, ecc. che trovasi nella parte inferiore (soggiacente al bolo argilloso) della Grotta Romanelli, ora invece elevata 7-8 metri sul mare.

Si può esaminare il fenomeno del terrazzamento nella sua più accentuata grandiosità specialmente lungo la scogliera, alta oltre 100 m. s. l. m., che sviluppassi dal Capo d'Otranto al Capo di S. Maria di Leuca.

L'argomento è di grande importanza e richiederebbe uno studio ed un trattamento speciale; qui mi limito ad accennare come i grandi piani di terrazzamento risultino essenzialmente due o tre; uno superiore, corrispondente all'altipiano ondulato di Tricase-Diso-Uggiano (elevato da 100 a quasi 150 m. s. l. m.), e che potrebbe esser dovuto essenzialmente al movimento orogenetico della fine dell'Era terziaria. Un terrazzo anche alto, talora appena visibile (quando pure non è obliterato) oscilla tra i 60 ed i 70 m. s. l. m.

Vi è poi generalmente un bel gradino, elevato dai 20 ai 30 m. s. l. m., che probabilmente fu causato da un movimento un po' accentuato di emersione verificatosi alla fine del Plistocene; talora poi sonvi gradini secondari più in basso.

Oggi il mare va ovunque scavando un nuovo gradino, piccolo per ora ma interessante, perchè ci mostra in opera il me-

canismo di tali terrazzamenti che si distinguono nei tempi geologici per la varia intensità, più o meno ritmica, delle pulsazioni orogenetiche.

Le zone dove meglio si delineano tali terrazzamenti, specialmente evidenti osservandoli un po' in complesso e di scorcio, sono la costiera di M. Mattia, col bel gradino di Torre di Miggiano e la costiera di Castro (osservata p. e. da S. Cesaria) e (osservate p. e. da Castro) le costiere di Torre Capo di Lupo o di Marittima, la costiera di Torre del Sasso o di Serra del Mito, la costiera di Torre di Specchia Grande ad est di Corzano, ecc.

Quanto ai riempimenti delle cavernosità, suborizzontali o subverticali, per mezzo di breccie od argille terrose rossastre, o di concerezioni alabastroidi e simili, essi già cominciarono a formarsi durante il Plistocene, avendo poi continuato a verificarsi in seguito, specialmente nella prima metà dell'Olocene.

Come al solito i fossili scarseggiano, in generale, nelle formazioni plioceniche continentali, in rapporto appunto alla natura ed alla irregolarità della loro deposizione.

Ricordiamo intanto dapprima, per la loro importanza, i resti (selei amigdalari e simili) dell'uomo paleolitico che raccolgonsi in varie regioni delle Puglie (Gargano, Vulture, Materano, ecc.). Quanto ai fossili che trovansi nelle Caverne, se in qualche parte possono ancora riferirsi al Plistocene superiore, in altra parte invece sono già attribuibili all'Olocene, nè riesce sempre facile, coi dati attuali, fare detta distinzione cronologica.

Già il Botti, lo Stasi ed altri segnalalarono la presenza di molari di *Elephas antiquus* con *Rhinoceros Merckii*, *Hippopotamus Pentlandi*, ecc., fra la breccia ossifera della grotta Romanelli (esplorata poi diligentemente dallo Stasi) e sulle cui pareti potei ammirare due interessantissime incisioni preistoriche; il Flores accennò pure l'*E. antiquus* in depositi alluviali di Gioia del Colle.

Lo Stasi trovò anche breccie ossifere con *Elephas antiquus*, *Hippopotamus* cf. *Pentlandi*, *Rh.* cf. *hemithecus*, *Hyena*, *Ursus*, *Equus*, ecc., nella Grotta delle Striare, poco distante dalla suddetta Grotta Romanelli, ed in altre minori.

In una fenditura di calcare cretaceo presso S. Nicola (tra Galipoli ed Aradeo) riempita della solita *terra rossa*, il De Giorgi segnalò il ritrovamento di ossami di *Rhinoceros megarhinus*, Iene, Buoi, Cavalli, ecc., che indicano pure un deposito di passaggio dal Plistocene all'Olocene.

In un'altra breccia ossifera, riempiente una frattura della Pietra leccese presso Acaja, lo stesso De Giorgi ricavò denti di *Elephas primigenius*, di *Rhinoceros megarhinus*, ecc.

Non sono del resto rare le gore riempite di argilla impura rossastra, inglobante ossami di Elefanti, Rinoceronti, Ippopotami, Felini, ecc.

Lo stesso Botti indicò pure una varietà, da lui detta *hydruntina*, di *El. primigenius* nella grotta ossifera di Cardamone presso Novoli nel Leccese, scoperta nel 1872 scavando una *tufara* nel Calcare *materano*. Anche in questo caso è notevole che non trattasi di una delle solite grotte più o meno littoranee nel Calcare cretaceo, ma bensì di caverna subverticale, o pozzo irregolare, profondo 15-16 metri, più largo in basso che in alto e riempito di un materiale irregolarmente breccioide, ossifero: cavità subverticale che (come se ne veggono tantissime, ma per lo più minori, nelle pareti dei profondi tagli verticali delle grandiose cave di Materano presso il Convento di Novoli ed altrove) attraversa la formazione calcareo-organogenica *materana*, irregolarmente ramificandosi in alto ed allungandosi in basso, a cavernosità elissoidale, nella zona di contatto fra il calcare tenero *materano* ed il calcarè compatto un po' selcioso, *cretaceo*.

L'interesse di questa cavernosità subverticale, riempita di una breccia ossifera incoerente mista ad argilla sabbiosa impura e con frammenti del circostante calcare *materano*, sta nella sua grande ricchezza in fossili, ora conservati nel Museo dell'Istituto tecnico di Lecce; giacchè oltre all'*Elephas primigenius*, sovraccennato, il Botti vi raccolse numerosi resti di *Rhinoceros megarhinus*, *Equus quaternarius*, *Bison*, *Bos*, *Cervus*, *Sus pri-scus*, *Felis*, *Hyaena*, *Canis lupus*, *C. vulpes*, *C. familiaris*, *Lepus*, *Mus*, *Arvicola amphibius*, *Erinaceus fossilis*, *Grus ci-nerea*, *Strix*, ecc. Fauna, che, per quanto aneora imperfettamente conosciuta, sembra del Plistocene superiore passante all'Olocene, come potrebbe anche verificarsi alla Grotta Romanelli

dove, oltre ad Elefanti, Ippopotami, ecc., trovasi pure una quantità di forme piuttosto oloceniche, sia di Vertebrati sia di Conchiglie.

Nelle grotte dei dintorni di Matera il Di Poggio segnalò resti di *Equus caballus*, *Rhinoceros* cf. *tichorhinus*, *Cervus dama*, *C. elaphus*, *C. capreolus*, *Ovis aries*, *Capra primigenia*, *Bos primigenius*, *Sus scrofa*, *Mus silvaticus*, *Arvicola amphibius*, *Ursus spelaeus*, *Canis vulpes*, *Hyena spelaea*, *Felis spelaea*, *Erinaceus*, ecc., fauna mammalogica un po' mista.

In certi alluvioni dei dintorni di Gioia del Colle si raccolsero resti di *Bos primigenius*, *Felis Christolii*, *Elephas antiquus*, ecc.

Il Checchia indicò anche la presenza dell'*Elephas antiquus* a Sansevero in Capitanata nella parte inferiore dei depositi pliostocenici del Tavoliere pugliese.

Nelle cavernosità naturali, frequenti nei depositi calcarei irregolari del Materano, il Di Stefano segnalò resti di *Bos primigenius*, *Ursus spelaeus*, *Hyena spelaea*, *Felis spelaea*, ecc.; nella grotta di Castellana, dove trovaronsi resti di *Equus asinus*, *Canis lupus*, *Hyaena crocuta* var. *spelaea*, ecc., il Flores indicò pure l'*Ursus spelaeus*.

Allo Stasi, oltre le scoperte di Grotta Romanelli, molte altre interessanti si debbono: così resti di Rinoceronti, *Bos primigenius*, ecc. nella Grotta di Sciuncacche tra Porto Badisco e S. Cesaria; resti di Rinoceronti, Buoi, Equidi, ecc., in sottoroccia presso la Torre di S. Emiliano (Badisco); ossami di Rinoceronti, *Ippopotamus Pentlandi*, *Elephas antiquus*, Cervidi, ecc. nell'antico sprofondamento detto Grotta delle Striare; così pure resti di *Ursus spelaeus*, di *Hyena*, ecc. in quel crepaccio presso le Striare che è detto il *Fiume surdu*, con polla d'acqua zamillante a livello del mare. Ma, ripeto, occorreranno ulteriori diligenti ricerche stratigrafico-paleontologiche su queste caverne ossifere per ben delimitare quanto appartiene al Pliocene (con resti di Elefanti, Ippopotami, Rinoceronti, ecc.), e quanto all'Olocene, i cui depositi possono fors' anche talora susseguirsi ai primi con qualche intreccio, ma contengono piuttosto ossami di *Ovis*, *Capra*, *Canis*, ecc.

Lo spessore dei depositi pliostocenici continentali è poco notevole, per lo più solo di pochi metri, quando pure, come è il

caso frequente, non formano che un semplice velo irregolare argilloso, mentre che solo più di rado tale spessore diventa di oltre una diecina di metri, come p. e. nel piano inclinato di Palagiano.

L'altimetria di questi depositi non ha molta importanza, data la loro natura continentale; notiamo però che quelli dell'alta Val Bradano, che si innalzano anche oltre 400, 500 m. s. l. m., giacciono talora a 200, 300 metri sul fondo della vallata vicina (vedi p. e. le colline di Irsina), indicandoci un'analoga incisione stata fatta dalle acque dal Plistocene ad oggi.

Circa i rapporti del Plistocene continentale essi sono spesso di discordanza coi depositi più antichi e più giovani, appunto per fasi intermedie di erosione; tuttavia talora essi passano inferiormente a strati di tipo *villafranchiano*, cioè fluviale, o di tipo littoraneo, ma già del Pliocene superiore, come nei dintorni di Spinazzola ed in altri punti dell'alta Val Bradano.

Lo sviluppo del Plistocene continentale è interessante giacchè, riunendone idealmente i resti smembrati dalle erosioni oloceniche, si può ricostruire l'ampiezza e l'andamento delle correnti acquee estendentesi sulla regione pugliese durante tale epoca, ciò specialmente fra lo Jonio e la Valle Ofantina.

Già accennai sopra al carattere un po' misto (marino-continentale) dei depositi quaternari del Tavoliere pugliese e dei piani inclinati di Barletta, coperti dal solito velo di terriccio argilloso rosso.

Ricordo in proposito che (salvo che nel Brindisino, dove tale velo terroso-argilloso è abbastanza regolare) in generale tralasciai di segnare sulla cartina geologica gli irregolari depositi argillosi impuri che ricoprono, più o meno, quasi tutti i piani delle Puglie rendendoli tanto fertili.

Riguardo alla Geologia economica è da ricordare anzitutto come risalga specialmente al Plistocene la formazione della nota *terra od argilla rossa* (*bolo, uelu*) che, coprendo con un velo, anche poco potente, tanta parte della regione pugliese, fece sì che una regione la quale, per prevalenza di calcare nella sua costituzione fondamentale, poteva rimanere arida e disabitata come tante altre analoghe della Dalmazia, ecc., diventasse invece (salvo le alte Murgie) regione feracissima, coperta in parte di boschi, specialmente di quercieti, ed in gran parte in-

tensamente coltivata a cereali, vigneti, oliveti, gelseti, frutteti, ortaggi, e quindi anche fittamente abitata; veggasi p. e. la ricca regione littoranea di Barletta-Bari, detta giustamente il Giardino delle Puglie.

In molti punti queste terre argillose rossastre furono sin dai tempi preistorici e sono tuttora utilizzate per fabbricare vasellami comuni, laterizi; ma, dato il poco prezzo ed altre buone qualità dei *Tufi* l'industria dei laterizi è poco sviluppata nelle Puglie malgrado la frequenza dei depositi argilosì.

Volgarmente queste argille rossastre sono anche indicate come *terra pignatara*, facendosene vasi refrattari (pignatte) da esporsi al fuoco, mentre le argille *piacentiane* (volgarmente dette *crete*) usansi piuttosto per stoviglie, vasi, ecc. da non esporsi al fuoco.

Non di rado queste argille si adoperano anche dai muratori nella composizione delle malte, facendo buona presa con la calce grassa ed indurendo rapidamente. Certe varietà più rosse o più gialle, previa opportuna lavatura, vengono usate come *Ocre* o materie coloranti un po' grossolane.

Orograficamente il Plistocene costituisce per lo più pianure, spesso diventate altipiani anche isolati, piccoli o grandi, per le forti e varie erosioni acquee verificatesi nell'Olocene, come vede si p. e. tra l'Ofanto e le Valli del Bradano, del Basento, ecc. Quindi le condizioni di viabilità, di abitabilità, ecc. variano secondo il modo di essere di tali forme orografiche.

Circa l'Idrologia sotterranea i depositi pliocenici continentali, siano essi terrosi, sabbiosi, argilosì, oppure specialmente sabbiosi, ciottolosi (come p. e. nell'alta regione bradanica dall'Ofanto al Jonio), fungono da formazioni assorbenti l'acqua fluviale che poi cedono lentamente in basso sino a costituire spesso falde acquee; queste sono specialmente importanti e costanti là dove tali terreni si appoggiano direttamente sulle marne argillose del *Piacenziano*, come p. e. in varie zone di Val Bradano-Val Basento, del Tavoliere pugliese, ecc.

## OLOCENE.

I depositi olocenici sono, come di solito, assai vari secondo le diverse regioni, ma in generale non molto estesi né potenti. Ricorderò sommariamente: alcuni detriti di falda; i bassopiani alluviali, p. e. quelli dell'Ofanto, caratteristici per gli speciali adunamenti locali di sabbie nere (pirosseniche con Magnetite titanifera) derivanti dall'abrasione dei terreni vulcanici del Vulture e che poi vengono portate anche dalle correnti litoranee sulle spiagge del Barese e del Leccese.

A proposito di questa corrente litoranea più o meno larga e più o meno radente, che scende da nord a sud lungo la spiaggia italiana dell'Adriatico, come già osservò il Montanari nel secolo XVI, essa è assai interessante anche per spiegarci fenomeni di antica sedimentazione, giacchè probabilmente essa già esisteva negli ultimi periodi geologici. Oggi lungo le coste pugliesi tale corrente ha velocità variabile, all'incirca di 1800 m. al giorno, raggiungendo un massimo (circa 2800 m. al giorno) contro il Gargano, variando anche secondo il vento, secondo le foci dei fiumi che l'allontanano dalla spiaggia, ecc. e generalmente presentando il suo filone a qualche chilometro dal litorale.

Sono anche riferibili all'Olocene inferiore certi veli argilloso-terrosi, giallo-rossastri, la cui origine principale risale bensì al Pliocene, ma che continuarono a formarsi ancora nell'Olocene.

Sono pure essenzialmente oloceniche le dune sabbiose (nude o coperte di pinete), alcune anzi tuttora in formazione, che sviluppansi in alcune regioni della costa, sia adriatica sia jonica; esse sono generalmente alte solo pochi metri, ma eccezionalmente anche oltre 20 m. come a S.O. di Lizzano, pel forte vento di libeccio. Tali dune sono isolate o, più spesso, disposte in collinette allungate che qua e là sbarrano ed impediscono il libero sbocco dei corsi acquei continentali (lame, idri, acque delle sorgive litoranee) originando laghetti (come i Limini, ecc.) e più spesso paludi o stagni malarici. Anche la formazione di certi laghi costieri (come quelli di Varano, Lesina, Salso, Sarpi, ecc.)

per sbarramento fatto da cordoni littorali, risale soltanto all'Olocene.

Ricordiamo anche i depositi littoranei sabbiosi o sabbiosomelmosi, nonchè talora sabbioso-ghiaiosi, che estendonsi alla foce dei corsi acquei; depositi talora zeppi di conchiglie marine o marino-salmastre identiche alle viventi, come mostrano i tagli artificiali fatti in questi ultimi anni presso le saline di Margherita di Savoia; come d'altronde essi si formano tuttora sotto i nostri occhi, p. e. lungo la spiaggia leccese, dove accumulansi oggi enormi quantità di Cardii, Veneridi, Lucine, Peetuneuli, Trochidi, Trocociati, ecc., insieme a lunghi e potenti ammassi di Alghe, ecc.

Certe panchine o formazioni analoghe littoranee, sicuramente pliostoceniche nella loro parte inferiore, pare abbiano continuato a costituirsi durante l'Olocene, come credo siano anche interpretabili alcuni depositi panchinoidi scendenti dolcemente a mare sul littorale di Gallipoli, rappresentando quasi la continuazione ultima della formazione dei cosiddetti *Tufi* tanto estesi e caratteristici del Pliocene e Pliostocene pugliese.

Debbo poi notare che certi depositi alluvio-brecciodi e simili, che sviluppansi qua e là lungo la falda delle Murgie o nelle loro concavità superiori, come anche alcune breccie, ossifere o non ossifere, di certe caverne, rimangono d'incerta determinazione fra il Pliostocene e l'Olocene, anche perchè alcuni realmente cominciarono a costituirsi nel periodo pliostocenico e continuarono in quello olocenico.

Ricordiamo come anche nell'Olocene si verificò il carsismo eolico, eluviale e marino. Infatti parecchie caverne littoranee che trovansi quasi a livello del mare (per lo più scavate nel calcare cretaceo, p. e. sotto S. Cesaria, più raramente nelle arenarie pliogeniche, come sotto il Faro di S. Maria di Leuca, quella delle Arcore a Porto Miggiano, ecc.) furono prodotte dall'azione delle onde specialmente nel periodo olocenico; così quella della Palombara sotto Castro, quella della Matrona presso Tricase, ecc.

Tale fenomeno si è verificato specialmente lungo il littorale abrupto che si estende da Otranto a tutto il Capo di Leuca, che fu quasi ovunque ed in vario modo corroso dalle onde

in numerose caverne, grotticelle, marmitte, camini, ecc. Così p. e. nella sola punta di Leuca troviamo la Grotta dei Giganti con grossi ossami, la Grotta Ciuffara, la Grotta del Diavolo, la Grotta dei Mercanti o dei Panni o Porcinaia, ecc. delle quali però alcune risalgono al Plistocene. L'origine marina di queste caverne quaternarie è segnata talora da speciali fenomeni, p. e. fori di litodomì e caldaie di giganti, quali osservansi p. e. nella Caverna Romanelli che pur giace ora a 7-8 m. sul livello del mare.

Uno dei punti più tipici per osservare l'azione delle onde sulle rocce è la marina di Tricase dove, oltre al solito gradinoterrazza a livello del battente delle onde, vediamo una serie numerosissima di marmitte subverticali di ogni dimensione ed in ogni stadio di formazione; alcune tipiche, parecchie appaiate, molte curiosamente foggiate a veri bacini, quello superiore ampio (uno o più metri) a pareti concave, l'altro minore basso ancora con ciottoli al fondo.

Già nel capitolo del Plistocene ho accennato all'argomento dei terrazzamenti littoranei che, iniziatisi per fortissimo sollevamento alla chiusa dell'Era terziaria, accentuatisi alla fine del Plistocene, continuarono a verificarsi nell'Olocene, come ancor oggi vanno formandosi lungo il battente dell'onda; si può dire che quasi ovunque il littoriale, là dove un po' a scogliera, mostra questo interessante meccanismo di terrazzamento, accompagnato da corrosioni a caverna, ecc. Nè trattasi sempre di una sola gradinata, ma talora anche di parecchie succedentisi con pochi decimetri o pochi metri di dislivello. Ricordo come tipico esempio la punta del Faro di Capo S. Maria di Leuca, dove, specialmente osservando dalle Casine di Leuca, si vede una splendida serie di 5 a 6 terrazzette che innalzansi nella punta Meliso sino a circa 5 m. s. l. m. Tale fatto, se in piccola parte può esser dovuto ai movimenti di marea, che sappiamo però essere assai piccola, essenzialmente ci indicano lievi ma continue palpitazioni orogeniche positive, che agitano questa estrema punta d'Italia gradatamente sollevandola in complesso, quantunque vi siano pure zone di abbassamento, p. e. nella costa brindisina, come dirò.

Riguardo alle oscillazioni delle coste, movimenti d'altronude che debbono anche ripercuotersi nell'interno del continente, è

assai interessante l'esame del porto di Brindisi che, per la sua forma biconica, mostra all'evidenza come parte notevole della sua origine sia dovuta all'erosione incisiva di due corsi acquei continentali ivi confluenti, oltre che naturalmente all'azione marina e specialmente a movimenti di abbassamento (essenzialmente bradisismici) tuttora in azione; tant'è che certe cave fatte nelle arenarie neogeniche (*Càrpari*) verso il 1400 sono oggi parzialmente sottomare, e lo stesso fatto è indicato dall'attuale posizione delle Terme romane di Apollinare.

Quanto ai fossili dell'Olocene, se marini, cioè racchiusi in depositi litoranei di recente emersione, essi sono identici alle specie viventi nei vicini mari; i fossili continentali invece appartengono in massima parte a specie distrutte localmente od emigrate (in rapporto con le variazioni climatiche e con la invasione umana), ma sonvive pur talune tuttora viventi nella regione.

Tali fossili continentali (ossami di Buoi, Cervi, Cavalli, Volpi, ecc.) sono essenzialmente quelli racchiusi nei depositi delle caverne, perchè quivi poterono meglio accumularsi nonchè conservarsi contro gli agenti esterni distruttori; essi furono specialmente scoperti dall'opera diligente di Botti, Stasi, ecc. nelle caverne (in gran parte litoranee) dette la Grotta del Diavolo, Grotta Porcinara o Porcinaia alla Punta Ristola presso il Capo di Leuca, nella vicina Grotta dei Giganti, nella Zinzolosa presso Castro, nell'interessantissima caverna Romanelli (con una fauna complessa, probabilmente passante dal Plistocene, con Elefanti, Rinoceronti ed Ippopotami, all'Olocene con numerose specie viventi di *Cervus*, *Canis*, ecc.), nella grotta delle Striare presso Spongano, ecc.

Per quanto alcuni fossili dei più antichi depositi di caverna siano ancora attribuibili al Plistocene superiore, in gran parte però essi sono riferibili all'Olocene, dovendovisi poi fare, caso per caso, quelle minute suddivisioni che non è possibile riferire in questo lavoro sintetico, ma che hanno tanto valore per l'intrecciarsi della Geo-paleontologia colla Paletnologia.

Ricorderò solo come siano specialmente frequenti nei depositi delle caverne i resti di mammiferi: Cervi, Buoi, Capre, Porci, Cinghiali, Cani, Lupi, Volpi, Gatti, Orsi, Iene, Cavalli, Lepri,

Conigli, Ricci, e perfino Foche. Numerosi i resti di Uccelli studiati dal Regalia per le caverne di Romanelli (*Podicipes, Colymbus, Larus, Numenius, Vanellus, Scolopax, Otis, Grus, Fulica, Coturnix, Columba, Mergus, Fulica, Anser, Bernicla, Ardea, Phalacrocorax, Gyps, Aquila, Hirundo, Sturnus, Corvus*, ecc.); qualche resto di *Testudo graeca*; parecchi resti di Pesci, oltre a conchiglie di Molluschi, di specie tuttora viventi, specialmente Patelle, Spondili, Pectunculi, ecc.

Trattasi insomma, in massima parte, di avanzi di pasti dell'uomo preistorico. Infatti talora tali resti sono commisti con resti umani, rappresentati non tanto da ossami (relativamente rari) quanto piuttosto da selci svariate, terrecotte grossolane, punteruoli, ecc.

Il Flores nelle Stazioni neolitiche del Pulo di Molfetta e dintorni ed in altri depositi vari di caverne e di alluvioni, segnalò una ricca fauna di specie in massima parte viventi, cioè: *Equus asinus, E. caballus, Sus scrofa, Cervus elaphus, C. capreolus, Capra hircus, Ovis aries, Bos primigenius, B. taurus, Canis lupus, C. vulpes, Ursus spelaeus, Hyena crocuta var. spelaea, Felis Cristoli*, ecc., talora mescolata a residui di industria umana in caverne, fondi di capanne, ecc. Trattasi in gran parte di residui di pasto di tribù neolitiche (od anche un po' più recenti), come indicano il loro modo di frantumazione e le tracce di colpi e di tagli; con tali ossa trovansi pure qua e là conchiglie di *Patella, Pecten, Cardium, Ostrea, Triton*, ecc., cioè di Molluschi essenzialmente eduli.

Oltre che nelle caverne suborizzontali, essenzialmente littoranee, non sono rari i resti di ossami di *Canis, Hyena, Sus, Lepus, Equus, Bos, Cervus, Capra, Ursus*, ecc., nelle cosiddette *gore*, cavità o buche suborizzontali (sia nel calcare cretaceo, sia specialmente nel calcare arenaceo pliocenico) che sono antiche fratture o irregolarità allargate e scavate dalle acque che poi quasi sempre le riempirono (per dilavamento del terreno superficiale) di terriccio argilloso rossastro impuro commisto a frammenti calcarei, ossami, ecc.

Tali riempimenti, costituenti così breccie ossifere, rimontano in parte al Plistocene, ma in parte notevole sono pure olocenici e solo la determinazione dei resti fossili inclusivi può precisarne

l'età, notando anche che talora il fenomeno potè essere continuativo nei due periodi successivi.

Ricordiamo quali esempi diversi la grotta di Cava Rella presso Lecce (nella *Pietra leccese*), quella di La Corte presso Castellaneta (nel *Tufo materano*), quella del Lardignano presso Ostuni (nel *Calcare cretaceo*), ecc., di cui parecchie furono studiate dal De Giorgi.

Dal punto di vista applicativo i depositi olocenici non hanno grande valore, salvo il costituire ampi bassipiani alluvionali molto utilizzati in agricoltura, come p. e. nella bassa Valle dell'Ofanto.

Purtroppo le dune littoranee, per la forma loro, diedero spesso origine a lagune ed impaludamenti malarici che ora si vanno gradatamente bonificando.

In alcune caverne sonvi adunamenti di materiali terroso-calcarei più o meno fosfatiferi, depositi che si potrebbero utilizzare come materiale concimante. Così già da molti anni si è parlato di un irregolare strato calcareo con accentramenti fosfatici che trovansi nella Grotta del Diavolo al Capo di Leuca, tra il Calcare cretaceo fondamentale ed il brecciamere superficiale; ma il tenore relativamente basso dell'elemento fosfatico, la sua irregolarità ed il poco sviluppo di queste formazioni, affatto locali, ne diminuiscono molto l'importanza.

Riguardo all'Idrologia sotterranea i depositi olocenici, specialmente gli alluvionali, che sono i più importanti, estesi e potenti, per la loro natura permeabilissima, per la loro posizione, per la loro estensione, ecc., imbevendosi facilmente delle acque pluviali e torrentizie (che le attraversano per tutta la loro altezza e si dirigono poi lentamente verso mare) rappresentano riserve d'acqua sotterranea più o meno grandi, secondo la loro ampiezza e potenza e secondo l'importanza del relativo bacino imbrifero. Tali riserve si possono utilizzare in vario modo (pozzi, incisioni, gallerie filtranti, ecc.), se non sempre per alimentazione, almeno, e non meno utilmente, per irrigazione a vantaggio dell'agricoltura, per forza motrice a pro di varie industrie, per fognatura, bagni, ecc., correggendole ed aumentandole con opportuni sbarramenti artificiali, dighe subalvee, ecc., nonché con rimboschimenti delle regioni a monte e con altri metodi

atti a immagazzinare le acque pluviali per utilizzarle meglio e più ampiamente di quanto ora si faccia.

Però qualcosa al riguardo si è già cominciato a fare nella bassa valle dell'Ofanto dove, nella regione dell'Ofantino, si è raggiunta una falda acquea pseudartesiana attraversando i depositi quaternari sino a raggiungere quelli quasi impermeabili del Pliocene; esempio di quanto di consimile si potrebbe ottenere anche altrove.

---

#### CENNI PALETOLOGICI.

Prima di chiudere questo schematico esame geologico della Puglia non è possibile tralasciare di ricordare come meravigliosamente ricco, svariato ed interessante ci si presenti quanto riguarda la Paletnologia; per cui si comprende come uomini colti, in qualunque disciplina siano versati (il fisiologo Mosso ne è un esempio recente), se percorrono la regione pugliese rimangono attratti da queste ricerche di altissimo interesse speciale e generale; così pure si comprende il facile sorgere e svilupparsi, in questi ultimi anni, di Musei sia pubblici, come quello splendido di Taranto, poderosamente diretto dal Quagliati, e quelli incipienti di Bari, Lecce, Brindisi, ecc., sia privati, come quelli interessantissimi del Ridola a Matera, dello Stasi a Spongano, del Jatta a Ruvo, ecc.; si comprende come queste ricerche, varie secondo i siti e le condizioni, vadano sempre più intensificandosi, ed estendendosi; si comprende come per opera di egregi studiosi italiani e stranieri, il cui numero andrà certo rapidamente crescendo, sia sorta in questi ultimi anni una ricca letteratura paletnologica, di cui diedi un cenno nell'unità Bibliografia.

È quindi facile a prevedersi che fra pochi anni la regione pugliese, convenientemente studiata ed illustrata e quindi giustamente riconosciuta nel suo grande valore paletnologico, diventerà una regione assolutamente classica e tipica per tale riguardo.

Infatti già l'uomo paleolitico apparve e si sviluppò nella Puglia (grandioso ponte o meglio promontorio avanzantesi nel

cuore del bacino Mediterraneo), come ci indicano le armi di selce appena grossolanamente scheggiate, abbozzate a mandorla o *coup de-poing* di tipo chelleano (alcune grosse e pesanti anche 700 od 800 grammi), che incontransi qua e là, specialmente nel Promontorio Garganico (ricco in stazioni paleolitiche all'aperto), presso Venosa, nei dintorni di Matera, sulle sponde del Bradano, ecc.

Tali selci amigdalari del Paleolitico inferiore hanno un'origine litologica locale, giacchè derivano in massima parte dai terreni e specialmente dai ciottoli delle alluvioni delle regioni pugliesi stesse.

Naturalmente questo uomo paleolitico dovette anche rifugiarsi talora nelle caverne (come già se ne trovarono cenni) specialmente in certi periodi della lunga epoca plistocenica, quando appunto, qua come altrove in generale, il Trogloditismo andò accentuandosi in rapporto col cangiarsi, sfavorevolmente, della Climatologia plistocenica.

Dai primi e rozzi resti che ci segnalano l'apparsa dell'uomo selvaggio del Paleolitico inferiore nella regione pugliese, quando vi era ancora un clima abbastanza dolce, indicatoci dalla presenza di certe specie di Ippopotami, di Rinoceronti, di Elefanti, ecc., in questa interessantissima regione passiamo ad incontrare, sia all'aperto sia in varie caverne, una serie numerosissima di resti che ci fanno quasi assistere alla graduale evoluzione (unitamente a naturali immigrazioni e penetrazioni di varie genti) dell'uomo paleolitico poco a poco in uomo neolitico.

Trattasi essenzialmente di resti litici, in massima parte selciosi, variamente scheggiati e lavorati a punte, raschiatoi, coltellini, cuspidi, accette, percussori, seghe, lame, ecc.

Oltre che di Selce sonvi asce anche di Giadeite, di Serpentina, di Diabase, di Porfido, di Granito, di Diaspro, ecc. che possono provenire in massima parte (spesso semplicemente come ciottoli di fiume) dalle regioni basilicato-lucane o, per l'ossidiana, da regioni vulcaniche poco lontane, che ricerche chimiche indicano essere specialmente della regione egea.

Vi si raccolgono anche punteruoli ed altri oggetti di osso, di corna di cervo, ecc., finchè vi appaiono anche le terrecotte,

dapprima abbastanza grossolane, arcaiche; intanto vanno diventando più frequenti i resti di animali domestici.

Si arriva così gradatamente alla constatazione dello sviluppo, notevolissimo, dell'uomo neolitico, non più solo selvaggiamente cacciatore e nomade come quello paleolitico, ma già a costumi gradatamente addolciti, in parte pastore e fors'anche un po' agricoltore.

Di questi uomini primitivi, ancore dell'età della pietra, spesso errabondi ed emigranti, alcuni vivevano in povere capanne site all'aperto, cioè in abitazioni formate di rami intrecciati e fango, talora un po' fortificate sull'alto dei colli; donde i cosiddetti *Fondi di capanne* che, assieme a cenni di Stazioni e di Officine per lavorazione della selce (come p. e. presso Ostuni, fra Novoli ed Arnesano, le stazioni neolitiche di Terlizzi, ecc.), rappresentano qua e là nelle Puglie le tracce di questa vita preistorica. Così presso Matera, per opera dell'infaticabile quanto benemerito Dott. Ridola, si scoprirono residui di capanne fortificate (con resti litici, armi, utensili, cocci, ecc.) sulla Cima della Murgia Timone e della Murgecchia, a Serra d'Alto, ecc., dove appunto esistono Fondi di capanne circolari, parzialmente scavate nella tenera roccia *materana*.

Ciò ci prova che la meravigliosa, caratteristica regione di Matera (l. s.), già ben conosciuta e frequentata dall'uomo paleolitico, fu poi un notevole centro neolitico di vita e di inizio di civiltà pugliese, aborigena, con naturale attrazione di altri gruppi etnici che vi sopraggiunsero poi da altre parti e specialmente dalla regione mediterranea (essendo specialmente chiara l'affinità colla civiltà egea e protosicula) ma anche dall'alta Italia.

Altri esempi di villaggi di capanne, fatte con pali, rami ed argilla, scoprì il Mayer nella vicinanza del Pulo di Molfetta, assieme ad una ricca serie di oggetti di selce (punte di freccia, coltelli, raschiatoi, asce di pietra levigata) nonché oggetti di ossidiana e di calcare, corna di cervo, conchiglie di Molluschi eduli (Patelle, Ostriche, Cardii, ecc.) od ornamenti come alcune Cipree esotiche, ed abbondanti resti di vasi grossolani (Pentole, Brocche, Coppe, Scodelle, Pignatte, ecc.) fatti senza tornio ed ornati grossolanamente con semplici impronte digitali o con graffiti incisi mediante stecchette.

Ma oltre a questi Capannicoli una parte degli uomini primitivi pugliesi fu anche cavernicola; aveva cioè abitudini trogloditiche, vivendo, di continuo o solo saltuariamente in speciali occasioni, nelle numerosissime caverne, sia naturali dei calcari (in generale cretacei) sia artificialmente scavate nei teneri calcari pliocenici (specialmente *materani*) tanto estesi in quasi tutte le regioni delle Puglie.

Ricordiamo p. e. la cosiddetta Grotta dei Pipistrelli presso Matera, scavata appunto nel *Tufo materano* ed esplorata dal Ridola che vi scoprì una ricca serie di strumenti di selce e d'osso, nonchè cocci di stoviglie, resti scheletrici, ecc. con una *facies* complessiva che, per la parte più antica del deposito, ricorda ancora il Paleolitico superiore. Altre tracce lasciano inoltre supporre che in questa regione specialissima (per orografia, litologia, ecc.) esistesse sin dal Paleolitico una specie di villaggio semitrogloditico, continuatosi poi nel Neolitico ed in seguito, e di cui la città di Matera è l'attuale, civile rappresentante, non mancandovi però neppur oggi le abitazioni scavate parzialmente nella roccia.

Pure interessantissime, circa l'uomo primitivo, sono parecchie caverne naturali, specialmente littoranee; così la Grotta del Diavolo a Capo di Leuca, esplorata dal Botti, e specialmente la Grotta Romanelli a nord di Castro, studiata dallo Stasi.

In tali grotte generalmente, sotto ad un velo irregolare di terra argillosa ocracea, impura, commista spesso a brecciamie, trovansi i resti di stazioni preistoriche, rappresentate variamente, secondo le caverne e secondo gli strati di una stessa caverna, in rapporto a diverse età del deposito, a diverse abitudini degli abitatori, a diverse circostanze locali, a diversi scopi cui dette caverne servirono, ecc.

In generale, mentre vi scarseggiano i resti scheletrici, i quali debbonsi per lo più ad un rito funebre speciale, vi abbondano invece le selci (coltelli, raschiatoi, cuspidi di lancia o di freccia, seghe, percussori, dischi, ecc.), punteruoli di varia natura ed ossa lavorate, fra cui p. e. alcune di cavallo con linee regolarmente incise, cioè con rigature che parrebbero quasi segni di numerazione, come trovaronsi nella caverna Romanelli, sulle cui pareti sonvi anche interessanti graffiti mu-

rali, rappresentanti segni analoghi, oltre ad altri delineanti figure di Mammiferi.

Inoltre in certe caverne sonvi terrecotte primitive, vasi grossolani di pasta argillosa nerastra, su cui compaiono i primi graffiti, semplici; ciò che preludia, per quanto meschinamente, alla mirabile evoluzione che presenterà poi la ceramica pugliese.

Tali resti sono generalmente inglobati in modo piuttosto irregolare fra terriccio rossiccio, qua e là brunastro, carbonioso, indizio di antichi focolari, e sono spesso alternati o commisti con resti (ossami) di svariati Mammiferi ed Uccelli, nonchè con gusei di Molluschi ecc., cioè con rifiuti di pasto di quelle popolazioni primitive.

Anche i curiosi sprofondamenti detti *Puli*, nelle cavernosità delle loro pareti diedero spesso ricetto all'uomo preistorico, specialmente neolitico, come p. e. il famoso Pulo di Molfetta (già descritto dal Fortis sin dal 1783), dove esistette una Stazione preistorica importantissima per i resti trovativi. Infatti non solo vi si raccolsero ossami di Capra, Porco, Bue, Cavallo, Cane, Lupo, Cervo, ecc., ma numerose selci variamente lavorate, lame di ossidiana, ascie di pietra levigata, macinelli di lava, fusaiole di argilla, pintadere o punzoni pure d'argilla ed una gran quantità di vasi, scodelle, ecc. con o senza anse, sia grossolani (indicandoci un'industria locale) sia anche più o meno grossolanamente dipinti, pettinati, smaltati, ecc., che potrebbero accennarci un'influenza straniera. Ricordiamo pure a questo riguardo le grotte di Castellana, della Gravina, di Rutigliano e tante altre che servirono di abitazione o di necropoli all'uomo preistorico pugliese.

Del resto l'abitazione nelle caverne, se fu dapprima essenzialmente neolitica, continuò poi sino a tempi abbastanza recenti, tanto che Plinio nella sua *Historia Naturalis* ricorda appunto, circa alcune caverne dell'Apulia, che *specus erant prodromibus*.

Inoltre l'abitazione temporanea di alcune caverne è fatto anche più recente, come indica p. e. il nome stesso della grotta dei Panni o dei Mercanti (al Capo di Leuca) sulle cui pareti notai iscrizioni di tipo greco.

Fittili furono pure trovati in sottoroccia presso la Torre di S. Emiliano (Badisco) e resti umani con ossami di Cervidi nella

grotta dei Diavoli presso il Porto di Badisco; interessantissimi i resti dell'uomo neolitico nella grotta della Zinzolosa esplorata dallo Stasi, che vi raccolse una quantità di selci (lavorate a scheggie, a coltelli, a raschiatoi, ecc.), ossidiana, punteruoli ed aghi d'osso, fittili diversi con graffiti semplicissimi, mostrando passaggi però a tipi preminoici e più elevati che ci fanno assistere quasi all'evoluzione (anche per importazione) di queste lavorazioni pseudoartistiche, dalle antiche neolitiche sino alle protostoriche.

Intanto vediamo apparire qua e là nella regione pugliese nuovi resti e costruzioni svariate ad indicarci come quivi l'evoluzione umana, attraverso alla lunga fase neolitica, svoltasi specialmente al principio dell'Olocene, sia entrata gradatamente nella cosiddetta fase metallica, cioè del Rame, del Bronzo ed infine del Ferro.

È a questo lungo periodo di transizione fra l'uomo preistorico ed il protostorico, specialmente attraverso i periodi neolitico e del Bronzo (i quali si intrecciano fra loro quasi insensibilmente durante la fase mista eneolitica), che sono da attribuirsi numerosi resti dell'industria e della varia opera umana, così specialmente:

Alcuni *Fondi di capanna* che dal neolitico salgono sino all'epoca del bronzo.

Numerosi Monumenti megalitici, come gl'interessanti *Menhirs* o *Pietrefitte*; certe speciali costruzioni, quali il *Centupietre* di Patù, il *Cisternale* di Vitigliano, ecc.; i *Dolmens* (specialmente comuni nei territori di Giurdignano, Minervino leccese, Cucumola, Vaste, ecc.); le tipiche *Specchie*, che ricordano le *Timpe* calabresi, i *Tumuli*, i *Manè*, le colline funerarie di altre regioni europee e sono rappresentate da immensi accumuli di pietre e terriccio<sup>1</sup>, alcune veramente grandiose, come p. e. quella bellissima di Masseria Torricella (a sud di Nociglia), quella di

<sup>1</sup> È vivamente desiderabile che alcune di queste Specchie siano presto sezionate e studiate esaurientemente con metodo scientifico, tanto più che esse vengono poco a poco guastate o distrutte; ricordo p. e. quella splendida di Pozzo Mauro, (nella quale osservai speciali zone zeppe di cocci), che venne recentemente scavata da un lato per traine materiale da inghiaiamento!

Pozzo Mauro presso Presiccie, ecc., tutte site e quasi allineate sulle Serre; alcune di queste Specchie (come p. e. quella di Mottola) già presentarono resti umani e suppellettili funerarie che ce ne indicano lo scopo ed anche l'età, prevalentemente del bronzo.

*Tombe a cumulo* delle Murge di Ruvo e Gravina, le quali tombe, per contenere talora stoviglie dipinte, mostrano di essere ben posteriori al periodo litico.

*Tombe scavate nel Tufo*, specialmente *materano*, come p. e. quelle a pozzo e camera di fondo state scoperte a Murgia Timone e che racchiudono un ricco corredo di anelli e borchie di bronzo, perle vitree, vasellami, ecc., specialmente appunto dell'epoca del bronzo, quantunque in verità tali escavazioni siano state utilizzate durante diversi periodi dal Neolitico in poi.

*Sepolture a semplice fossa* rettangolare oppure *Tombe a cassetta* o *Loculi sepolcrali* di rozze pietre, spesso giacenti sotto cumuli di sassi, come nella stessa Murgia Timone, nel Barese, ecc., e che risalgono in parte sino alla fine del periodo metallico.

I cosiddetti *Ripostigli*, come quelli scoperti presso Mottola, Manduria, ecc.

Inoltre svariati *Ipogei* e *Necropoli*, fra cui importantissima quella a cremazione di M. Timmari, presso Matera, che è rappresentata da una numerosa serie di urne cinerarie, coperte da scodelle capovolte, e contenenti ossa umane combuste, residui di corredo funebre, vasellami ed oggetti svariatisissimi, ecc., il tutto di tipo italo-ariano terramaricolo della seconda metà dell'epoca del bronzo.

Naturalmente a non grande distanza da tale ricca Necropoli ad incinerazione si trovarono pure i resti dei relativi Villaggi, le cui abitazioni erano capanne costituite dall'intreccio di rami e canne con argilla indurita, capanne racchiudenti vasellami di uso domestico, ecc.

Come mirabile complemento di tuttociò ricordiamo la splendida *Terramare* scoperta dal Quagliati alla Punta del Tonno sul porto mercantile di Taranto, la quale ci indica l'arrivo in Puglia, verso la fine del periodo del Bronzo, di Terramaricoli provenienti dall'Italia settentrionale.

Di questi antichi e vari abitatori delle Puglie, capannicoli, cavernicoli, terramaricoli, ecc. non rimasero soltanto le tracce

di abitazione, gl'ipogei e le svariate costruzioni megalitiche, ma naturalmente anche (in certe cavernosità ed entro o presso alle suddette necropoli, nei fondi di capanne, nelle terramare, nei ripostigli, ecc.) una infinità di oggetti, cioè: asce, punte, percussori, macine, martelli, ecc. di pietra; coti per affilare; lance, pugnali, coltelli, falci, frecce, ami, scalpelli, spille, fibule, braccialetti, anelli, ecc. di bronzo (nonchè alcuni oggetti in rame che ci indicano il periodo eneolitico), e le relative forme e fucine di fusione e lavorazione del metallo; fusarole; aghi, punteruoli ed altri oggetti di corno o di osso, alcuni con speciali graffiti; ed infine terrecotte svariate che dai tipi semplici, grossolani di forma e di natura, attraverso ad una serie di vasi che mostrano l'inizio del verniciamento e della lavorazione artistica, giungono agli splendidi, famosi, eleganti vasi di Ruvo, di Canosa, ecc.

Riunendo, studiando e comparando tutta questa ricca serie di resti svariati (di cui però ben maggior numero ci riserbano le ricerche future) possiamo già delineare il complesso fenomeno di lenta quanto mirabile civilizzazione svolto si sulla regione pugliese dal Neolitico, attraverso il periodo Eneolitico o del Rame, premicenico, a tutto il periodo del Bronzo o micenico, sino a toccare il periodo del Ferro, cioè negli ultimi millenni prima dell'Era cristiana.

Infatti dopo aver notato apparire nel Neolitico i barlumi delle primitive civiltà umane, vediamo queste svilupparsi in seguito, sia nelle popolazioni aborigene discendenti più o meno direttamente da quelle primitive paleolitiche, sia per immigrazioni tanto italo-ariane venute dall'Italia settentrionale, quanto da genti arrivate dalla Sicilia (i Protosiculi o Sicani), sia poi anche (più altamente e più rapidamente) da popoli già alquanto evoluti provenienti (in forma di colonie commerciali od anche di specie di invasioni) dalle poco lontane regioni greco-dalmato-illiriche.

Quindi, attraverso ad un succedersi, compenetrarsi, intrecciarsi e sovrapporsi di razze diverse, ciascuna portante non solo il proprio sangue, ma le proprie usanze (p. e. i sepolcri a tumulo, a pozzo, a fossa, a cassetta, a tipo siculo, ad inumazione od a cremazione), le proprie arti, ecc., vediamo che la civiltà egeo micenica, o mediterranea, nel secondo millennio

a. C. venne ad innestarsi, a sovrapporsi e in parte anche ad imporsi a quelle pugliesi, primitive, aborigene o di provenienza nordica, quasi ellenizzandole.

Per tal modo nella regione delle Puglie si passò gradatamente dal periodo preistorico a quello protostorico arrivandosi ben presto (rispetto all'Europa in genere) ad uno splendido sviluppo della Civiltà di tipo preellenico od ellenico; questa nella Puglia si può appellare iapigio-messapica, dai popoli che vi predominarono, sia Peucetii o Pedicoli nel Barese e Daunii nella Capitanata (che furono ancora di tipo etnico-industriale direi arcaico, preellenico, in parte aborigeno), sia Messapii nel Salentino dove, per la posizione geografica quasi in mezzo al mare (dove appunto derivarono detti due nomi), la popolazione aborigena fu più facilmente e profondamente grecizzata.

Naturalmente tali trasformazioni delle industrie, delle arti e delle usanze antiche nelle nuove, più civili, si verificarono assai meno ed assai più lentamente nelle genti paesane, quasi indigene, del contado che non in quelle conquistatrici, commerciali, più o meno greche, delle città, specialmente littoranee; tanto più che in queste si verificarono sempre nuove colonizzazioni od invasioni nel primo millennio a. C. (come ci ha già tramandato Strabone), fiorendo così allora in modo mirabile (per arti, industrie, commerci e ricchezze) la Civiltà a tipo greco della cosiddetta Magna Grecia, colla sua splendida metropoli Taranto; finché più tardi si stese su tutti e su tutto l'egemonia romana livellatrice.

Ecco quindi che, se riguardo alla preistoria pugliese molti problemi sono ancora insoluti e richiedono ulteriori accurati scavi, diligenti esplorazioni di caverne, tagli di specchie, pazienti determinazioni, studi, confronti, ecc., è certo però fin d'ora che l'Apulia, questa terra classica per monumenti megalitici in Italia, costituì una delle più importanti platee terrestri dove si svolse con maggiore attività l'evoluzione umana, dal selvaggio uomo paleolitico dell'epoca plistocenica, su su, attraverso a diverse fasi e forme, sino alle più belle estrinsecazioni di quella splendida Civiltà mediterranea che ancor oggi tanto intensamente illumina il mondo civile.

## BIBLIOGRAFIA

## GEOLOGICA, PALEONTOLOGICA E PALEONTOLOGICA

- 
- ALDINIO P. — *Sul Tomistoma (Gavialosuchus) lyceensis del Calcare miocenico di Lecce* (Atti Acc. Gioenia, serie 4<sup>a</sup>, vol. IX, Mem. XV, Catania, 1896).
- ALMAGIÀ R. — *Studi geografici sulla Frane in Italia*, vol. II, *L'Appennino centrale e meridionale* (Mem. Soc. geogr. ital., vol. XIV, Roma, 1910).
- ANDRIANI V. — *Carbina e Brindisi* (Ostuni, 1888).
- ANGELUCCI A. — *Ricerche preistor. e stor. nella Capitanata* (Torino, 1872).
- *Le pietre romboidali* (Boll. Paletn. ital., II, 1876).
- *Nuove scoperte preistoriche nelle Prov. napol.* (Boll. Paletn. ital., II, 1876).
- *Ricerche preistor. e stor. nell'Italia merid.* (Torino, 1876).
- ARDITI G. — *La Leuca salentina* (Tip. Mareggiani, Bologna, 1875; Tip. Laterza, Bari, 1906).
- ARNÒ F. — *Del Fonte di Manduria*.
- BAGLIVI G. — *De vegetazione lapidum*, 1703.
- BALDACCI L. e C. VIOLA. — *Sull'estensione del Trias in Basilicata e sulla tectonica generale dell'Appennino meridionale* (Boll. R. Com. Geol. d'Italia, vol. XXV, Roma, 1894).
- BALDACCI L. — *Osservazioni sulla Memoria « Sulla parte meridionale del Capo di Leuca » di G. Dainelli* (B. S. G. I., XXI, 1902).
- BALDARI C. — *Saggio dello stato geologico-topografico di Gallipoli* (Poliorama pitt., An. XVII, Napoli, 1856).
- BALDARI G. — *Analisi chimica del pubblico Fonte di Taranto* (Taranto, Latronico, 1889).
- *Analisi chimica dell'acqua sorgente dal Fonte Cigliano* (Taranto, Latronico, 1893).
- BARATTA M. — *Sull'attività sismica nella Capitanata* (Ann. Uff. Centr. Meteor. e Geod. XVI, Roma, 1896).

- BARATTA M. — *Materiali per un Catal. dei fen. sism. avvenuti in Italia (1800-1872)* (Mem. Soc. Geogr. Ital., VII, Roma, 1897).
- *Sui Terremoti garganici del 1892* (Atti I° Congr. Geogr. Ital., vol. II, Genova, 1894).
- *Sul periodo sismico garganico dell'aprile-giugno 1892* (Ann. Uff. Centr. Meteor. Geod., XII, parte I<sup>a</sup>, Roma, 1893).
- *Sui centri sismici della Capitanata* (Riv. geogr. ital. 1894).
- *I Terremoti d'Italia* (Bibl. Sc. Mod., Frat. Bocca Edit., Torino, 1900).
- *Carta sismica d'Italia* (Scala di 1 a 1,500000) e *Sulle aree sismiche italiane* (Voghera, 1901).
- *L'Acquedotto pugliese e i Terremoti* (Voghera, 1905).
- BARBA E. — *Cenni statistici e stratigrafici sul territorio di Gallipoli* (Mem. ms. inviata al prof. De Giorgi).
- BARETTI M. — *Note litologiche sulla Prov. di Bari* (Ann. Soc. Nat. in Modena, IV, 1869).
- BASSANI F. — *Contributo alla Paleontologia della Sardegna. Ittiofili miocenici* (Atti R. Acc. Sc. Napoli, serie 2<sup>a</sup>, vol IV, 1891).
- *Nota Pesci fossili della Pietra leccese* (Lettera al prof. De Giorgi, Lecce, Tip. Salentina, 1903).
- *La Ittiofauna delle argille marnose plistoceniche di Taranto e di Nardò* (Atti R. Acc. Sc. Napoli, serie 2<sup>a</sup>, vol. XII, Napoli, 1905).
- *Sopra un Bericide del Calcare miocenico di Lecce, ecc..* (Mem. R. Acc. Sc. di Napoli, vol. XV, serie 2<sup>a</sup>, 1911).
- BENUCCI A. — *L'età della Pietra nel Gargano* (Foggia, 1884).
- BERTACCHI C. — *Una corsa nelle Puglie* (Rassegna Pugliese, Trani, Bari, gennaio 1895).
- *Sulla plastica e la geologia della Regione pugliese* (Riv. Geogr. ital., anno VI, Firenze, 1899).
- BERTAUX E. — *Etude d'un type d'habitation primitive: Trulli, Caselle et Specchie des Pouilles* (Ann. de Géogr. VIII, Paris, Colin, Firenze, 1889).
- BIGINELLI. — *Acque e fanghi delle Grotte di S. Cesaria* (Ann. di Farmacoterapia e Chimica biologica, 1900).
- BONITO M. — *Terra tremante ovvero continuazione dei Terremoti dalla creazione del mondo fino al tempo presente* (Napoli, 1691).

- BONUCCI C. — *Lettere ad Onorato d'Albert, duca di Luyne* (Napoli, 1843).
- *Monumenti antistorici scoverti dal 1863 al 1866 nelle provincie napoletane* (Napoli, 1866).
- BOSIO. — *Brevi cenni sulla Geologia delle Murge* (Riv. milit. ital., LIII, Roma, 1908).
- BOTTI U. — *Sopra un Ittiolito della Calcarea tenera leccese* (Atti Soc. ital. Sc. Nat., XI, Milano, 1868).
- *Una corsa nel Circondario di Taranto* (« *Il Cittadino leccese* », VIII, n. 40, Lecce, 1869).
- *La Pietra leccese calunniata* (« *Il Cittadino leccese* », IX, n. 28, 29, 1870).
- *Scoperte preistoriche al Capo di Leuca in Terra d'Otranto* (« *Il Cittadino leccese* », IX, n. 47, 50, 51, 52 e « *Gazz. uff. del Regno* », luglio 1870).
- *Antichità preistoriche nelle Caverne del Capo di Leuca* (Gazzetta dell'Emilia, 1870).
- *Sulla scoperta di armi in pietra nella Prov. di Terra d'Otranto* (« *Il Cittadino leccese* », X, n. 9, 1871).
- *La Grotta del Diavolo, stazione preistorica del Capo di Leuca* (Tip. Fava e Garagnani, Bologna, 1871).
- *Le Caverne del Capo di Leuca* (Relaz. alla Deput. prov. di Terra d'Otranto, Tip. Salentina, Lecce, 1871).
- *Sulla esplorazione della Caverna ossifera di Cardamone* (« *Gazzetta dell'Emilia* », XIII, maggio 1872 e « *Il Cittadino leccese* » XI, maggio 1872).
- *Il Congresso intern. di Antrop. ed Archeol. preist.*, V<sup>a</sup> Sessione in Bologna, 1871 (Lecce, Tip. Salentina, 1872).
- *Il Congresso intern. di Antrop. ed Archeol. preist.*, VI<sup>a</sup> Sess. a Bruxelles in 1872 (Relaz. alla Deput. prov. di Terra d'Otranto, Tip. Garibaldi, Lecce, 1874).
- *Scoperta di ossa fossili nella Terra d'Otranto* (B. Com. Geol. Ital., V, Firenze, 1874).
- *La Zinzolosa; Monogr. geolog. archeol.* (Tip. Barbera, Firenze, 1874).
- *Sopra una nuova specie di Myliobates nella Pietra leccese* (Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., III, Pisa, 1877).

- BOTTI U. — *Sulle breccie ossifere nella Prov. di Terra d'Otranto* (Nella Strenna « Lecce », Tip. Salentina, Lecce, 1881).
- *Schiarimento intorno alle Pietre Fitte in Terra d'Otranto* (Boll. Paleont. Ital., VII, 1882).
- *Puglia e Calabria* (Boll. S. G. I., IV, 1885).
- *La grotta ossifera di Cardamone in Terra d'Otranto* (B. S. G. I., IX, 1891).
- *Osservazioni sull'Elephas primigenius in Italia* (Boll. S. G. I., XVII, Roma, 1898).
- BROCCHI G. B. — *Conchilogia fossile subappennina* (Stamp. Reale, Milano, 1814).
- *Osservazioni geologiche fatte in Terra d'Otranto nel 1818* (« Giornale delle due Sicilie », 1821; ripubblicato in Giorn. di Econ. rur. della Soc. econ. della Terra d'Otranto, V, con note di G. Stella, Lecce, 1844).
- BRUNATI R. — *Sopra alcune ossa faringei fossili spettanti al gen. Labrus*, ecc. (Atti Soc. Ital. Sc. Nat., XLVIII, 1909).
- CADOLINI G. — *L'Acquedotto delle Puglie* (Nuova Antologia, vol. 95, Roma, 1901).
- CAGGESE R. — *Foggia e la Capitanata* (Italia artistica, Bergamo, Ist. Arti graf., 1910).
- CAGNAZZI DE SAMUELE L. — *Saggio sulla popolazione del Regno di Puglia nei passati tempi e nel presente* (Nota sulla Descrizione fisica del Regno di Puglia, Napoli, vol. I 1820, vol. II 1839).
- *Congettura su di un antico sbocco dell'Adriatico per la Daunia fino al seno Tarantino* (Soc. ital. d. Scienze, vol. XIII, Napoli, 1806).
- CAPELLINI G. — *Antichità preistoriche nelle grotte del Pulo di Molfetta* (« Gazzetta dell'Emilia », Bologna, 1862).
- *Sulla formazione calcarea a fosforiti del Capo di Leuca* (« Gazzetta Uff. Regno d'Italia », n. 159, Firenze, 1869). Vedi anche *Il Partito nazionale, giugno 1869, e l'Annuario scientifico 1870*.
- *Les grottes de Molfetta* (Atti del Congr. Antrop. di Bruxelles, 1872, Bologna, tip. Fava e Garagnani, 1873).
- *Sui Cetoteri bolognesi* (Mem. Acc. Sc. Bologna, serie 3<sup>a</sup>, V, 1875).

- CAPELLINI G. — *Cetacei fossili dell'Italia meridionale* (R. Acc. di Scienze di Bologna, 1876).
- *Balenottere fossili e Pachyacanthus dell'Italia meridionale* (Mem. d. R. Acc. d. Lincei, ser. 3<sup>a</sup>, vol. I, Roma, 1877).
- *Pachyacanthus vel Priscodelphinus* (Mem. d. R. Acc. d. Lincei, ser. 3<sup>a</sup>, vol. II, Roma, 1878).
- *Della Pietra leccese e di alcuni suoi fossili* (Mem. R. Acc. Sc. Bologna, serie 3<sup>a</sup>, vol. IX, 1878).
- *Sul Cocodrilliano garioideo scoperto nella collina di Cagliari* (Mem. d. R. Acc. d. Lincei, serie 4<sup>a</sup>, vol. VI, 1889).
- *A proposito del Tomistoma lyceensis* (Riv. it. Paleont., III, Bologna, 1897).
- CAPOCCI E. — *Catalogo dei Tremuoti avvenuti nella parte continentale del Regno delle due Sicilie, ecc.* (Atti R. Ist. di Incoragg., vol. IX, Napoli, 1861).
- CAPPELLI R. — *Pozzi artesiani nel Tavoliere di Puglia* (Napoli, Cooperat. tip., 1906).
- Carte géologique internationale d'Europe* (Feuille, 39, DVI).
- CARABELLESE F. — *Bari* (Italia artistica, Bergamo, Ist. ital. arti graf., 1909).
- CASARDI F. — *Le condizioni idrologiche della Prov. di Bari* (Giorn. Geol. pratica, Perugia, VI, 1908), e (Barletta, tipografia Dellisanti, 1909).
- CASTIGLIONE G. — *Monografia di Gallipoli, di Nardò, di Galatone e di Pressice* (Regno delle due Sicilie descritto ed illustrato, vol. X).
- CATALDI N. — *Prospetto della Penisola salentina* (Lecce, Tip. R. Ospizio S. Ferdinando, 1857).
- CEVA GRIMALDI G. — *Itinerario da Napoli a Lecce e nella Prov. di Terra d'Otranto nel 1818* (Napoli, Tip. Portelli, 1821).
- CHECCHIA G. — *Contributo alla Paleontologia della Capitanata* (« L'Alba » N. 29 e 35, Sansevero, 1900).
- *Sull'Elephas antiquus nei dintorni di Sansevero* (Boll. Soc. zool. ital., Serie 2<sup>a</sup>, IX, vol. I, Roma, 1900).
- *Nuove ricerche paleontologiche nella Capitanata* (Boll. Paleont. ital., XXVIII, Parma, 1902).

- CHECCHIA RISPOLI G. — *Contributo alla conoscenza del Pliocene della Capitanata* (L'Escursionista merid., I, Avelino, 1905).
- CHELUSSI S. — *Contribuzioni alla Psammografia dei littorali italiani* (Boll. Soc. geol. ital., XXX, 1911).
- CHIERICI. — *Materieaux pour l'histoire de la Paleontologie en Italie, I.*
- CICCIMARRA N. — *Notizie su Grumo appula* (Grumo, 1908).
- COLAMONICO C. — *Per la conoscenza della Idrografia sotterranea in Puglia* (Relaz. present. al VII° Congr. geogr. ital. in « Corriere delle Puglie », Bari, aprile, 1907).
- *Studi corologici sulla Puglia* (Tip. Frat. Pansini, Bari, I. *Cenni di stratigrafia*, 1908; II. *Sul nome più proprio da darsi all'insieme delle alture pugliesi*, 1911).
- *Brevi cenni comparativi sulla Morfologia verticale della regione pugliese* (Rassegna pugliese, vol. XXIV, Trani, 1908).
- *Puglia sismica* (Corriere delle Puglie, Bari, 1909).
- *Per la conoscenza dell'Idrologia murgiana* (Rivista del Sud, III, Bari, 1910).
- COLINI S. A. — *Armi litiche con foro del Materano* (Boll. Paletn. ital., XXVII, 1901).
- *Note sopra l'età del bronzo dell'Italia meridionale* (Boll. Paletn. ital., XXVI, 1900).
- COLLEGNO G. — *Esquisse d'une carte géologique d'Italie* (Paris, 1846).
- COLONNA F. — *Osservazioni sugli animali acquatici e terrestri* (in latino), 1626.
- COMI V. — *Sul Pulo di Molfetta* (Il Commercio scientifico di Europa col Regno delle due Sicilie, Napoli, 1792).
- COMIZIO AGRARIO DI BARI. — *La questione dell'irrigazione in Puglia* (Bari, Tip. Sella e Casini, 1910).
- CONESTABILE G. — *Sur les anciennes immigrations en Italie* (Bologna, Tip. Fava e Garagnani, 1873).
- CORAZZINI F. — *Grotta di Rutigliano* (Boll. Paletn. ital., vol. I, 1875).
- CORNAGLIA P. — *Delle Spiagge* (Mem. R. Acc. Lincei, ser. 4<sup>a</sup>, vol. V, Roma, 1888).
- CORONA G. — *L'Italia ceramica* (Milano, Ed. Hoepli, 1885).

- CORTESE E. — *Appunti geologici sulla Terra di Bari* (Boll. C. G. I., XVI, 1885).
- *Le acque sotterranee delle Puglie* (Rassegna min., XXXI, 1909).
- COSTA O. G. — *Del mare piccolo di Taranto* (Ann. civ. Regno delle due Sicilie, III, Napoli, 1833).
- *Catalogo dei Testacei microsc. viv. nelle acque del Medit. che bagnano il Regno di Napoli e di quei che si trovano sepolti nelle diverse contrade del Regno* (Atti Acc. Sc., IV, Napoli, 1839).
- *Illustrazione del Fonte di Manduria celebrato da Plinio* (R. Acc. Pontan., Napoli, 1844).
- *Paleontologia del Regno di Napoli* (Parte I<sup>a</sup>, 1850, II, 1854-56, III<sup>a</sup>, 1857-1864; Atti d. Acc. Pontaniana di Napoli, vol. V, VIII).
- *Specchio comparativo degli Squalidei fossili degli Stati Uniti d'America e del Regno di Napoli* (Napoli, 1853).
- *Notizie intorno agli ossami di Cocodrillo recentemente scavati nella Calcarea tenera di Lecce* (Accad. Pontan., Napoli, 1854).
- *Descrizione di un Ornitolito fossile della Calcarea tenera di Lecce* (R. Acc. Sc. Nap., Napoli, 1855).
- *Scoperte paleontologiche fatte nel Regno di Napoli nel 1856* (« Giambattista Vico » I, 1857).
- *Luspia Casotti, nuovo genere di Pesci fossili della Calcarea tenera di Lecce* (Napoli, 1859).
- *Dei denti di Ittiosauro, ecc., provenienti dalla Calcarea tenera di Lecce* (Napoli, 1859).
- *Ricerche dirette a stabilire l'età geologica della Calcarea tenera a grana fina detta volgarmente Pietra leccese* (« Giambattista Vico » II, 1857).
- *Memorie da servire alla formazione della carta geologica delle provincie napoletane* (Napoli, 1864).
- COSTA GIUSEPPE. — *Sopra taluni avanzi vegetali fossili nella marna calcare del Leccese* (Mem. R. Ist. Incoragg. Sc. Nat. ed econ. di Napoli, 1874).
- DAINELLI G. — *Appunti geol. sulla parte merid. del Capo di Leuca* (B. S. G. I., XX, 1901).

- DAINELLI G. — *Vaccinites (Pironaea) polystylus nel Cretaceo del Capo di Leuca* (B. S. G. I., XXIV, 1905).
- D'AMORE L. — *Popolazioni primitive dell'Apulia. Ricerche* (Napoli, Tip. D'Auria, 1909).
- DANESE R. e GRECO P. — *Analisi chim. acque solfor. di S. Cesaria nella Prov. salentina* (Giorn. di Econ. rur. della Soc. econ. di Terra d'Otranto, I, Lecce, 1840).
- DE BLASIO — *Rivista italiana di Scienze Naturali*, XX.
- DE DONNO V. — *L'avvenire della Gattulla secondo i più recenti studi e progetti del prof. Pagani* (Trani, Tip. Ed. Vecchi, 1911).
- *La Grotta termo-minerale di S. Cesaria in Terra d'Otranto* (Rassegna pugliese, XXVI, Trani, 1911).
- DE FERRARIIS A. (detto il Galateo) — *De Situ Iapigiae* (Basilea 1558; Napoli, 1624; Lecce, 1727; Napoli, 1851 e 1867; Collana degli scrittori salentini, I, Lecce, Tip. Garibaldi, 1867).
- DE FRANCHIS F. — *Descrizione comparativa dei Molluschi post-pliocenici del Bacino di Galatina* (Boll. S. Malac. it. XIX, Pisa, 1895).
- *Ricerche sui terreni del Bacino di Galatina* (B. S. G. I., XVI, 1897).
- *I Molluschi della Creta media del Leccese* (B. S. G. I., XXII, 1903).
- DE GASPARIS A. — *Le Alghe delle argille marnose pleistocene di Taranto* (Atti R. Acc. Sc., Napoli, serie 2<sup>a</sup>, XII, 1905).
- DE GIORGI C. — *Polipaio fossile salentino* (« Cittadino leccese », VII, n. 50, Lecce, 1868).
- *Una gita a Leuca col prof. G. Capellini* (« Cittadino leccese »; VIII, n. 19, 1869).
- *Un'escursione sull'Appennino di Specchiapreti* (« Cittadino leccese », IX, n. 22, 1870).
- *Ricerche sulle tombe di Rugge* (Lecce, 1872).
- *Ricerche di Archeologia preistorica nella Prov. di Lecce e di una nuova stazione al Lardignano nei pressi di Ostuni* (Firenze, Tip. Assoc., 1873).

- DE GIORGI C. — *Il carbon fossile in Manduria* (« Cittadino leccese », XIV, n. 29, 1874).
- *Cenni di stratigrafia ed idrografia salentina leccese* (Boll. Com. Agrario di Lecce, tip. ed. Salentina, Lecce, 1871).
- *Casarano e le sue colline ed i Molluschi del mar Jonio* (Arch. Capit., Tip. munic., Gallipoli, 1873).
- *L'aristocrazia del lavoro e la ceramica salentina* (Tip. ed. Salentina, Lecce, 1874).
- *Sopra una gora ossifera nei dintorni di Castellaneta* (Tip. ed. Salentina, Lecce, 1874).
- *Stazioni neolitiche al Lardignano* (Firenze, Tip. Assoc., 1874).
- *Nuove scoperte preistoriche in Prov. di Lecce* (« Cittadino leccese », 1874).
- *Note geologiche sulla Provincia di Lecce* (Tip. Garibaldi, Lecce, 1876).
- *La terra rossa nel Leccese* (B. C. G. I., VII, 1876).
- *Da Bari al mare Jonio* (Boll. Com. Geol. Ital., VIII, 1877).
- *Un errore geografico* (Rassegna nazionale, vol. IV, Roma, 1879).
- *La gora ossifera del Lardignano* (Osserv. Ostunense, I, Ostuni, 1879).
- *Carta geologica della Provincia di Lecce* (edita in Roma dallo Stab. Virano e Teano, 1879).
- *La Valle dell'Ofanto* (Rassegna nazionale, vol. IV, Roma, 1879).
- *I Monumenti megalitici in Terra d'Otranto* (Firenze, 1879).
- *Note geologiche sulla Basilicata* (Tip. Salentina, Lecce, 1879), (Riassunto nel Boll. d. R. Com. Geol. d'Ital., vol. X, Roma, 1879).
- *I Menhir in Terra d'Otranto* (Roma, 1880).
- *Un Monumento arcaico ed una Stazione con selci megalitiche in Basilicata* (Boll. Paletn. Ital., VI, 1880).
- *Note stratigrafiche e geologiche da Fasano ad Otranto* (B. C. G. I., XII, 1881).
- *Tracce di antichità preistoriche nella Messapia* (Boll. Paletn. Ital., vol. VIII, 1882).
- *Il carbon fossile nella Prov. di Lecce* (Lecce, Tip. ed. Salentina, 1882).

- DE GIORGI C. — *La Provincia di Lecce* (« Bozzetti », vol. I, Lecce, Tip. ed. Salentina, 1882).
- *I Bagni sulfurei di S. Cesaria in Terra d'Otranto* (Firenze, 1882).
- *Cenni di Geografia fisica della Provincia di Lecce*, (Lecce, Tip. ed. Salentina, 1884).
- *La Geologia del Leccese e del Barese* (« Rassegna pugliese » I, 4, Trani, 1884).
- *Le acque e il vento in Terra d'Otranto* (Lecce, Tip. ed. Salentina, 1886).
- *Note sulla Idrografia di Terra d'Otranto* (Lecce, Tip. ed. Salentina, 1886).
- *Puglie ed Albania* (Rassegna Nazionale, VIII, Firenze, 1886).
- *Nuovi studi e ricerche sul Clima della Penisola Salentina* (Lecce, 1887).
- *Geografia fisica e descrittiva della Provincia di Lecce* (Vol. I, Tip. ed. Salentina, 1887; vol. II, 1897).
- *Il sistema Appulo-Garganico e l'Appennino* (« Geografia per tutti », n. 18-21, Milano, 1894; « La Rassegna pugliese », Trani, Tip. Vecchi, 1894).
- *L'Orografia delle Puglie nei suoi rapporti colla Geografia, la Geologia, ecc.* (Atti II° Congresso Geogr. Ital., Roma, Tip. Civelli, 1895).
- *Il lago di Limini in Terra d'Otranto* (Firenze, Tip. Ricci, 1895).
- *Le Vore di Barbarano* (« L'Universo », n. 9, 1896, Milano).
- *L'Acquedotto pugliese e le sorgive in Terra d'Otranto* (Rassegna Nazionale, XX, Firenze, 1898).
- *La Puglia sotto l'aspetto fisico e geografico* (« Scienza e di-letto », VII, n. 27, Cerignola, 1899).
- *Ricerche sui Terremoti avvenuti in Terra d'Otranto dall'XI al secolo XIX* (Mem. Pontif. Accad. Nuovi Lincei, XV, Roma, 1899).
- *Pochi appunti sull'Acquedotto pugliese dell'Impresa Cozza-Guardati* (Lecce, Tip. Giurdignano, 1900).
- *Le terme sulfuree di Santa Cesaria sull'Adriatico* (Lecce, 1901).

- DE GIORGI C. — *Da Lecce alle Terme sulfuree di S. Cesaria* (Escursione scientifica fatta dagli Allievi dell'Istit. tecnico di Lecce).
- *I bagni sulfurei di S. Cesaria in Terra d'Otranto* (Idrologia e Climatologia medica).
- *Il porto di Brindisi* (Note di Geografia fisica; Boll. Soc. geogr. ital., serie 4<sup>a</sup>, II, Roma, 1901).
- *Intorno alle relazioni fra le Murgie pugliesi e l'Appennino dell'Italia meridionale* (Atti IV<sup>o</sup> Congr. geogr. ital., Milano, 1901).
- *Note e ricerche sui materiali edilizi adoperati nella Provincia di Lecce* (« Puglia tecnica » I, Tip. Laterza, Bari, 1902).
- *La serie geologica dei terreni nella Penisola salentina* (Mem. Pont. Accad. Nuovi Lincei, XX, Roma, 1903).
- *Brevi note idrografiche sulla Penisola salentina* (Boll. Soc. Ing. Arch. ital., Roma, 1905).
- *Le Specchie in Terra d'Otranto* (Riv. stor. salentina, II).
- *Lecce sotterranea* (Lecce, Stabil. Giurdignano, 1907).
- *La distribuzione della pioggia nella Penisola salentina* (Lecce, Tip. ed. Salentina, 1908).
- *Oria e il suo territorio sotto l'aspetto fisico e storico* (Lecce, 1908).
- *La rabdomanzia e la ricerca delle acque sotterranee nella regione pugliese* (Riv. storica salentina, IV, 1908).
- *Il problema dell'acqua in Puglia* (Comizio agrario di Bari, Tip. Salentina, Lecce, 1909).
- *La Provincia di Lecce* (Cenni geografici, Lecce, Tip. Spaciatore, 1909).
- *La genesi naturale del porto di Brindisi* (Lecce, Tip. ed. Salentina, 1909).
- *L'irrigazione della Puglia* (Rivista del Sud, III, 1910).
- *Un altro Dolmen in Terra d'Otranto* (Corriere merid., XXI, 1910).
- *Un nuovo Dolmen in Territorio di Melendugno* (Corriere merid., XXI, 1910).
- *Sull'Idrologia Salentina* (Comm. reale studi e proposte relat. irrigazione, Roma, 1911).
- DE GIORGI C. e PEPE L. — *Le sabbie vetrarie presso Fasano* (Tip. Ennio, Ostuni, 1880).

- DE GIORGI C. E BOTTI U. — *La Basilicata, La Terre de Bari et la Terre d'Otranto* (Bibl. géol. et paléont. d'Italie, Bologna, 1881).
- DEL GIUDICE F. — *Ragguagli dei principali fenomeni naturali accaduti nel Regno*, ecc. (Ann. Civ. del Regno delle due Sicilie, Napoli, 1858).
- DELLA DECIMA. — *Sul Pulo* (Atti Accad. di Padova, vol. I).
- DELL'ERBA L. — *Su talune pozzolane in quel di Castellana (Bari)* (Napoli, 1893).
- DE LUCA G. — *Il Pulo* (Trani, Tip. Vecchi, 1909).
- DEL LUPO M. — *Su di un pozzo ordinario forato in Bitonto (Terra di Bari)* (Riv. scient. Industr. di Firenze, XII, 1880).
- DE LORENZO G. — *La fauna bentho-nektonica della Pietra leccese* (R. Acc. Lincei, serie 5<sup>a</sup>, vol. II, 1893).
- *Fossili delle argille sabbiose postplioceniche della Basilicata* (Rend. R. Acc. Lincei, serie 5<sup>a</sup>, vol. II, 1893).
- *Studi di Geologia nell'Appennino meridionale* (Atti R. Acc. Sc. Fis. Mat., Napoli, 1896).
- *Studio geologico del M. Vulture*, (R. Acc. Sc., Napoli, Serie 2<sup>a</sup>, Vol. X, 1900).
- *Geologia e Geografia fisica dell'Italia meridionale* (Tip. G. Laterza, Bari, 1904).
- DE MAGISTRIS L. F. — *Il Rizzi-Zannoni ed il sistema apulo-garganico* (Riv. Geogr. Ital., 1897).
- DE MORTILLET G. — *Mériaux pour l'histoire de l'homme*, 1865.
- DE NORA M. — *Le acque sotterranee nella Prov. di Bari* (Agosto 1908).
- DE ROMITA V. — *Gli avanzi antistorici della Prov. di Bari* (Bari, 1876).
- DE ERASMO G. — *Sopra alcuni avanzi di Pesci cretacei della Prov. di Lecce* (Mem. R. Acc. Scienze, Napoli, vol. XV, serie 2<sup>a</sup>, 1911).
- DE ROSSI M. S. — *Documenti raccolti da A. Malvasia per la storia dei Terremoti*, ecc. (Mem. Pont. Acc. Nuovi Lincei, V, Roma, 1889).

- DE SIMONE L. — *Di un Ipogeo messapico e delle origini dei popoli della Terra d'Otranto* (Lecce, 1872).
- DE STEFANI C. — *Divisione delle montagne italiane* (Boll. d. Club. Alp. Ital., vol. XXVI, Torino, 1893).
- *Les terrains tertiaires sup. du Bass. de la Méditerranée* (Ann. Soc. Geol. de Belg. XVIII, 1891).
- *Géotectonique des deux versants de l'Adriatique* (Ann. Soc. géol. de Belg., XXXIII, Liegi, 1908).
- DE VINCENTIUS G. — *Progetti di acquedotti per le tre Puglie* (Tip. De Angelis, Nap. 1889).
- *Due varianti di progetti di acquedotti per le tre Puglie* (Napoli, 1891).
- *Sui progetti per fornire d'acqua le Puglie* (Tip. Centenari, Roma, 1892).
- *L'opera dell'ing. G. De Vincentiis in trent'anni di storia dell'Acquedotto pugliese* (Tip. Centenari, Roma, 1902).
- *Progetti per l'Acquedotto pugliese* (Roma, 1904).
- *Qualche cenno di Idrologia sotterranea della Penisola salentina* (Roma, Tip. del Genio Civile, 1905).
- D'HERCOURT G. — *A propos des Truddhi de la Terre d'Otrante comparés par M. Lenormant aux Nuraghes de la Sardaigne* (Bull. Soc. Anthropol., VII, Paris, 1884).
- DI CICCIO V. — *Notizie degli scavi di antichità*, 1901.
- DIREZIONE GENERALE DELLE FERROVIE DELLO STATO. — *Puglia* (Guida regionale illustrata, Tip. Capriolo e Massimino, Milano, 1910).
- DI STEFANO G. e VIOLA C. — *L'età dei tufi calcarei di Matera e di Gravina ed il sottopiano Materino M. E.* (Boll. R. Com. Geol. d'Ital., vol. XXIII, Roma, 1892).
- DI STEFANO C. — *Sulla presenza dell'Urgoniano in Puglia* (B. S. G. I., XI, 1892).
- *Sull'esistenza dell'Eocene nella Penisola salentina* (Rend. R. Acc. Lincei, XV, serie 5<sup>a</sup>, 1906).
- *I pretesi grandi fenomeni di carreggiamento in Sicilia*, I, nota a pag. 268 (Rend. R. Acc. Lincei, vol. XVI, serie 5<sup>a</sup>, 1907).
- *Poche altre parole sull'Eocene in Terra d'Otranto* (B. S. G. I., XXVII, 1908).

- DI POGGIO E. — *Cenni di Geologia sopra Matera in Basilicata* (Atti Soc. toscana Sc. nat., vol. IX, Pisa, 1888).
- *Fossili della Caverna ossifera di Matera* (Proc. verb. Soc. tosc. Sc. Nat., vol. VI, Pisa, 1888).
- *Di alcuni resti umani nel tufo di Matera in Basilicata* (Proc. verb. Soc. tosc. Sc. Nat., vol. VI, Pisa, 1888).
- DOUVILLÉ R. — *Sur les argilles écaillieuses des environs de Palerme, sur le Tertiaire de la côte d'Otrante et sur celui de Malte* (B. S. G. F., 4<sup>a</sup> serie, tome VI, 1906).
- *Sur la variation chez les Foraminifères du genre Lepidocy-clina* (B. S. G. F., 4<sup>a</sup> serie, tome VII, 1907).
- DOVARA P. — *Le Specchie nella Penisola salentina* (Corriere merid., XXI, 1910).
- FALLOPIUS G. — *De fossilibus*, 1557.
- FILONARDI A. — *Sopra le acque potabili della Prov. di Bari* (Tip. Martelli, Roma, 1877; Relaz. del Coll. Ing. Arch. di Roma su tale progetto).
- *Progetto di massima per condurre le acque nella Prov. di Bari* (Roma, 1881).
- *Sugli Acquedotti per le tre Puglie* (Roma, 1901).
- FISCHER T. H. — *La Penisola italiana. Saggio di corografia scientifica* (Torino, Un. Tip. Ed., 1899-1902).
- FLORES E. — *Catalogo dei Mammiferi fossili dell'Italia meridionale e continentale* (Atti Accad. Pontan. XXV, Napoli, 1895).
- *Appunti di Geologia pugliese* (« Rassegna pugliese », XVI, Trani, 1899).
- *Il Pulo di Molfetta, stazione neolitica pugliese* (« Rassegna pugliese », Trani, 1899).
- *L'uomo archeolitico in terra di Bari* (« Rassegna pugliese », Trani, 1901).
- *L'Elephas primigenius Blum. nell'Italia meridionale* (Boll. Soc. Geol. Ital., XXII, 1903).
- *Mammiferi fossili delle Stazioni preistoriche di Molfetta* (Trani, Tip. ed. V. Vecchi, 1904).
- FOGLIA L. — *Osservazioni intorno alla pretesa Terramare di Taranto* (Mem. R. Acc. Sc., Napoli, 1903).

- FORNASINI C. — *Lagene fossili nell'argilla giallastra di S. Pietro in Lama presso Lecce* (B. S. G. I., IV, 1885).
- *La Phialina oviformis* di O. G. Costa (Riv. Paleont. ital., II, 1896).
  - *La Glandulina acuminata* e *la Gl. elongata* di O. G. Costa (Id. Id.).
  - *La Glandulina deformis* di O. G. Costa (Id. Id.).
  - *Note micropaleontologiche* (Rend. Acc. Sc., Bologna, 1897).
  - *Intorno ad alcuni Foraminiferi illustrati da O. G. Costa* (Rend. Acc. Sc., Bologna, 1897).
  - *Intorno alla nomenclatura di alcuni Nodosaridi neogenici italiani* (Mem. Acc. Sc., Bologna, serie 5<sup>a</sup>, IX, 1901).
  - *Contributo alla conoscenza della Microfauna terziaria italiana. Foraminiferi del Pliocene sup. di S. Pietro in Lama presso Lecce* (Mem. Acc. Sc., Bologna, serie 5<sup>a</sup>, tom. VII, 1898).

FORTIS A. — *Descrizione del Pulo di Molfetta*, 1783.

FORTIS G. B. — *Mineralogische Reisen durch Calabrien und Apulien* (Weimar, 1788).

FORTUNATO G. — *È un errore geografico?* (« Rassegna settimanale », vol. IV, Roma, 1879).

— *L'Appennino meridionale* (Roma, Tip. Barbera, 1880).

FRANCO P. — *Sull'origine dei noduli di Fosforite del Capo di Leuca* (Rend. R. Acc. Sc., serie 2<sup>a</sup>, vol. II, Napoli, 1888).

FUCHS T. — *Die Tert. Bild. von Taranto* (Sitz. ber. K. Akad. Wien, LXX, 1874) e (Boll. S. G. I., V, 1874).

— *Geologisch. studien in den Tertiär-bild. Sud-Italiens* (Sitz. ber. K. Akad. Wien, 1872).

GASTALDI B. — *Iconografia di alcuni oggetti di remota antichità rinvenuti in Italia* (Mem. R. Acc. Torino, serie 2<sup>a</sup>, tomo XXVI, 1869).

GERVAIS P. — *Coup. d'œil sur les Mammifères fossiles de l'Italie* (Bull. Soc. Geol. France, 2<sup>a</sup> serie, vol. XXIX, 1872).

GERVAIS P. et VAN BENEDEK. — *Osteographie des Cétacés* (Paris, 1877).

GERVASIO M. — *Il Dolmen di Bisceglie* (« Corriere delle Puglie », XXIII, 1909).

- GICCA A. — *Dei prodotti min. del Regno delle due Sicilie* (Ann. civile, Regno delle due Sicilie, L, fase. II, Napoli, 1854).
- GAGLI G. — *Il Tallone d'Italia: Lecce e dintorni (Italia artistica*, Bergamo, Ist. ital. d'Arti Graf., 1911).
- GIGLIOLI I. — *Sulla fosforite del Capo di Leuca* (Le staz. sperim. agrarie ital., vol. XIV, Roma, 1888).
- GIGNOUX M. — *Resut. génér. d'une étude des anciens rivages dans la Méditerranée occidentale* (Annales de l'Université de Grenoble, XXIII, 1911).
- GIOVENE G. M. — *Notizie di un banco di tufo lacustre in riva al mare nelle vicinanze di Trani nelle Puglie* (Atti d. Soc. ital. d. Sc., tom. IV, 1808).
- *Osservazioni sulla nitrosità naturale della Puglia* (Opuscoli scelti di Milano, tom. XII, parte V).
  - *Della formazione del nitro e degli altri sali che l'accompagnano* (Atti d. Soc. ital. d. Sc., tom. XVIII, fasc. II).
  - *Notizie geologiche e meteorologiche della Japigia, ossia della provincia di Terra d'Otranto nel Regno di Napoli* (Atti d. Soc. ital. d. Sc., tom. XV, Modena, 1810; Ripubblicato in Bari, Tip. Cannone nel 1839 41).
- GIUSSO G. — *Commissione reale per gli studi e proposte relative ad opere di irrigazione* (1<sup>a</sup> Relaz. al Parl. Rom., Tip. G. Becheroni, 1911).
- GIRASOLI D. — *Sull'argilla di Ruvo* (Bari) (Atti R. Istit. d'Incoragg., LX, Napoli, 1909).
- GLIONNA G. — *Monografia di Ginosa* (Regno delle due Sicilie descr. e illustrato, IX, pag. 65 e seg.).
- GRECO P. — *Sul preteso minerale aurifero e su la cava di Carbon fossile rinvenuti presso Specchia, nella Terra dei Salentini* (Tip. Del Vecchio, Lecce, 1847).
- GREGOROVIUS F. — *Nelle Puglie* (Trad. di R. Mariano, Firenze, 1882).
- GUISCARDI G. — *Annotazioni paleontologiche* (Atti Acc. Sc., Napoli, 1872).
- *Di una grotta con ossami nella provincia di Bari* (Atti d. R. Acc. d. Sc. fis. e mat., vol. VI, Napoli, 1873).

- Klaproth. — *Analisi del nitro naturale di Molfetta* (citata dal Giovene).
- KOBELT W. — *Verzeichniss der von mir bei Tarent gesammelten fossilen Conchylien* (Jahrb. d. deutsch. malakozoolog. Gesellsch. I, Wien, 1874).
- *Aus der Puglia petrosa* (Wien, 1874).
- IATTA G. — *Cenno storico di Ruvo*, (1842).
- IATTA A. — *Il Fulo di Molfetta* (Boll. d. Club Alp. ital., vol. XI, Torino, 1876).
- *Appunti sulla geologia e paletnologia della Provincia di Bari* (« Rassegna pugliese », I e II, Trani, 1887).
- *Avanzi della prima età del ferro nelle Murgie baresi* (Boll. paletn. ital., XXX, 1904).
- *Un sepolcro primitivo ad Andria e l'Eneolitico nell'Apulia barese* (Boll. paletn. ital., XXXI, 1905).
- IERVIS G. — *I tesori sotterranei dell'Italia*, parte 2<sup>a</sup> (Tip. ed. Loescher, Torino, 1874).
- *Guida alle acque minerali d'Italia* (Prov. merid.) (Tip. ed. E. Loescher, 1876).
- *I tesori sotterranei dell'Italia*, parte 4<sup>a</sup>, Geol. econom. (Tip. ed. E. Loescher, Torino, 1889).
- IMPERATO F. — *Storia naturale* (Napoli, 1599).
- IOVINO I. — *Le acque sotterranee di Puglia* (Atti VI<sup>o</sup> Congr. Intern. di chimica applicata).
- ISSEL A. — *L'uomo preistorico in Italia* (Appendice alla traduzione italiana del Lubbock, Torino, 1875).
- LAMPARELLI M. — *Sulla Idrografia sotterranea della Prov. di Bari e su una possibile alimentazione idrica della regione* (Tip. Olivero, Torino, 1908).
- LAWLEY R. — *Quattro memorie sopra a resti fossili* (Firenze, 1876, Pisa 1881).
- LENORMANT F. — *Notes archéologiques sur la Terre d'Otrante* (Soc. Archéol., VII, 2, Paris, 1881-82).
- *Les Truddhi et les Specchie de la Terre d'Otrante* (Revue d'Ethnogr., I, 1882).
- LOFOCO G. — *Cenno topografico-geologico della Provincia di Bari* (Torino, 1880).

- LOFOCO G. — *Oro-idrografia della provincia di Bari* (Ann. pugliese di D. Mele, Foggia Napoli, 1884).
- LOJODICE D. A. — *Paysan cultivateur de Ruvo di Puglia* (Les Ouvriers des deux Mondes, 3<sup>e</sup> Série, Paris, 1908).
- LUPO M. — *Mottola, Scoperte archeologiche* (Mottola, Tip. P. Culò, 1908).
- LUPOLI O. — *Sul sistema appulo-garganico rispetto a quello degli Appennini* (Martina Franca, Tip. Ippolito, 1909).
- MACOR C. — *Studi pel progetto di ferrovia da Lecce a Gallipoli* (Tip. del Gallo, Gallipoli, 1867).
- MAGGIULLI L. — *Monografia di Muro leccese, Collana di opere scelte di scrittori di Terra d'Otranto* (Tip. Salentina, Lecce, 1871).
- MAGGIULLI P. — *I Menhirs e la croce* (Rass. storica salentina, V, 1908).
- *Specchie e Trulli in Terra d'Otranto* (Tip. Bortone, Lecce, 1909).
- *I nostri Dolmens* (Riv. stor. salentina, V, Lecce, 1909).
- *Note illustrative alle tavole che riproducono i Dolmens e le Specchie di Terra d'Otranto* (Tip. Bortone, Lecce, 1910).
- *Ancora Dolmens in Terra d'Otranto* (« Corriere meridionale », XXI, 1910).
- *Il Cisternale di Vitigliano* (Rivista « L'Apulia », Martina Franca, 1910).
- MAYER K. — *Sur la Carte géol. de la Ligurie centr.* (B. S. G. F., 3<sup>o</sup>, V, 1877).
- *Studi geologici sulla Liguria centrale* (Boll. C. G. I., VIII, 1877).
- *Classification des terr. tert.* (Zurich, Août, 1884).
- *Tableau des terrains de sédiment* (Zagreb, Agram, 1889).
- *Classif. et terminol. des terr. tert. de Europe* (Zurich, Juin, 1900).
- MAYER M. — *Le stazioni preistoriche di Molfetta* (Commiss. prov. di Archeol. e Storia patria, VI, Bari, 1904).
- *Die Keramik des Vorgriechischen Apuliens* (Mittheil. d. k. deutsch. arch. Instit. Röm. Abtheil., 1897, 1899, 1904, 1908).
- *Zur Topographie und Urgeschichte Apuliens* (1906).

- MANNI P. — *Sui minerali, zoofiti, insetti, e sulle breccie calcaree della Japigia* (Mem. ms. spedita al Tenore a Napoli).
- MANZONI A. — *Briozoi fossili italiani* (Sitzb. d. k. Akad. d. Wissensch., LXI, 1870).
- MARCIANO G. — *Descrizioni, origini e successi della Terra d'Otranto* (Napoli, Stamp. Iride, 1855).
- MARINOSCI M. — *Cenni mineralogici e geologici sulla provincia di Lecce* (Giorn. di Econ. rur. della Soc. econ., Lecce, 1840).
- MAUGET A. — *Note geologiche sulla provincia di Terra d'Otranto* (Ms. ined., Napoli, 1864).
- MELE D. — *Annuario pugliese* (Tip. Aniello, Napoli, 1884).
- MERCALLI G. — *Ragguaglio del terremoto successo in Puglia al 30 luglio 1627* (Arch. stor. per la Prov. napoletana, XXII, Napoli, 1897).
- *Le notizie sismo-vulcaniche riferite nelle cronache napoletane apocrife o sospette* (Arch. stor. per le Prov. napoletane, XXIII, Napoli, 1898).
- MESSINA G. — *Il canale navigabile fra la rada ed il Mare piccolo di Taranto* (Riv. Art. e Genio, I, Roma, 1888).
- MICHELI M. — *Analisi chim. acqua miner. sulfurea in Prov. di Lecce* (Tip. V. Marino, Lecce, 1824).
- MICALELLA M. A. — *Gli Japigi ed i più antichi abitatori delle terre da loro occupate* (Tip. ed. Bortone, Lecce, 1909).
- *Due nuovi Dolmens scoperti a Giurdignano* (« Corriere med. », XXI, Lecce, 1910).
- *Il Dolmen di Vaste. Osservazioni sui Dolmens salentini* (Riv. « L'Apulia », I, Martina Franca, 1910).
- MILANO G. — *Studio idrologico delle Murgie pugliesi* (Bari, 1909).
- MILANO M. — *Cenni geologici sulla Prov. di Terra d'Otranto* (Napoli, 1815).
- MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI. — *Relazione sul progetto dell'Acquedotto pugliese* (Roma, 1900).
- MINISTERO DELLE FINANZE. — *Grotta di Santa Cesaria* (Relazione della Direzione generale del Demanio per l'esercizio finanz. 1908-09).
- MINISTERO AGR. IND. COMM. (Direz. Gen. Agr.). — *Carte idrografiche al 100.000 delle Puglie* (Roma, 1889-90).

- MINISTERO AGR. IND. COMM. — *Carta idrografica d'Italia. Reg. meridionale adriatica* (1892).
- *Carta idrografica d'Italia. Corsi d'acqua dell'Appennino merid. e dell'Appennino adriatico* (Tipogr. Naz. Bertero, Roma, 1906).
- MISURI A. — *Sopra un nuovo Chelonio del Calcare miocenico di Lecce* (Paleont. italica, XVI, Pisa, 1910).
- MODERNI P. — *Note preliminari sul pozzo artesiano perforato a Foggia per cura del Ministero di A. I. e C.* (Roma, 1910).
- MOLA E. — *Memoria storico-filologica sul cangiamento del lido Appulo* (« Giornale letterario di Napoli », vol. LII, Napoli, 1° giugno 1796).
- MONTELIUS. — *Der Orient und Europa* (Stockholm, 1899).
- MONTICELLI T. — *Sull'economia delle acque da ristabilirsi nel Regno di Napoli* (Tip. dell'Aquila, Napoli, 1841).
- *Descrizione della Grotta della Zinzolosa* (Napoli, 1837).
- MOSCHETTINI C. — *Gli studi messapici* (Riv. « L'Apulia », I, 1910).
- MOSSA P. — *Cenni monografici sulla prov. di Bari* (Bari, 1877).
- MOSSO A. e SAMARELLI P. — *Scoperte di antichità preistoriche nel territorio di Terlizzi presso Bari* (Notizie degli Scavi, I, Roma, 1910).
- *Il Sacrario bétulico nella Stazione neolitica di Monteverde presso Terlizzi in Prov. di Bari* (Notizie degli Scavi, I, Roma, 1910).
- *Il Dolmen di Bisceglie in Prov. di Bari* (Boll. Paletn. ital., Parma, 1910).
- MOSSO A. — *Le origini della Civiltà mediterranea* (Tip. ed. Treves, Milano, 1910).
- *La necropoli neolitica di Molfetta* (R. Acc. Lincei, Roma, 1910).
- MURA A. R. — *I Messapi e Japigi nella penisola salentina* (Matera, Tip. Conti, 1910).
- MURATORI L. A. — *Rerum italicarum scriptores* (con diversi Chronicorum riguardanti terremoti del 1087, 1245, 1396).
- NEUMAYR M. — *Zur Geschichte des östlichen Mittelmeerbeckens* (Berlin, 1882).
- NEVIANI A. — *Briozoi neozoici di alcune località d'Italia. Parte I.* (Boll. Soc. romana per stud. zool., IV, 1895).

NICOLUCCI G. — *Di alcune armi ed utensili di pietra rinvenuti nelle provincie meridionali* (Atti d. R. Acc. di Napoli, vol. I, 1863).

- *Intorno alle popolazioni dell'Italia nei tempi antestorici* (Napoli, 1863).
- *Sulla stirpe Japigica*, ecc. (Napoli, Tip. Fibreno, 1866).
- *Sopra altre armi rinvenute nelle provincie napoletane* (Atti d. R. Acc. d. Napoli, 1867).
- *Antichità dell'uomo nell'Italia centrale* (1868).
- *Armi ed utensili dell'età della pietra posseduti da G. Nicolucci* (1869).
- *L'âge de la pierre dans les Prov. napolitaines* (Congrès internat. de Bologne, 1871).
- *L'età della pietra nelle provincie pugliesi e calabresi* (Arch. per l'Antr. e l'Etnol., Firenze, vol. I, 1871).
- *L'età della pietra nelle provincie napoletane* (Rend. d. Acc. d. Sc. fis. e mat. d. Napoli, 1872).
- *Ulteriori scoperte relative all'età della pietra nelle prov. napoletane* (Napoli, 1874).
- *Nuove scoperte preistoriche* (Napoli, 1876).
- *Scoperte preistoriche nella Basilicata e nella Capitanata* (Rend. d. Acc. d. Sc. fis. e mat. d. Napoli, 1877).
- *Ricerche preistoriche nei dintorni del Lago di Lesina* (Atti R. Acc. Sc. Napoli, VII, 1878).
- *Selci lavorate, bronzi e monumenti di tipo preistorico in Terra d'Otranto* (Bull. Paletn. ital., V, 1879).
- *I primi uomini* (Rend. R. Acc. Sc. Napoli, 1882).
- *Avanzi di animali fossili rinvenuti presso Gioia del Colle in prov. di Bari* (Rend. Acc. Sc. Napoli, 1891).
- *Ancora dei tempi preistorici: l'età del bronzo* (Mem. Accad. Ponton., Napoli, 1892).
- *Brevi note sui Monumenti megalitici e sulle cosidette Specchie di Terra d'Otranto* (Atti Accad. Pontaniana, XXIII, Napoli, 1893).

NICCOLI E. — *Cenni sulla costit. geolog. del Tavoliere di Puglia* (B. C. G. I., X, Roma, 1879).

OJETTI U. — *Intorno alle origini mediterranee della Civiltà europea* (« Corriere della Sera », aprile, 1907).

- OMBONI G. — *Nuovi elementi di Storia Naturale* (Geologia, tav. II<sup>a</sup>, Milano, 1869).
- ORLANDO D. — *Classificazione delle opere di bonificazione delle paludi e dei terreni paludososi della Prov. di Terra d'Otranto* (Relaz. al Minist. dei L. P., Lecce, Tip. Campanella, 1885).
- OSIMO G. — *Alcune nuove Stromatopore giuresi e cretacee della Sardegna e dell'App. merid.* (Mem. R. Acc. Sc. Torino, 2<sup>a</sup> serie, Vol. LXI, 1910).
- PACELLI G. — *Dell'antica città di Manduria* (Dissert. epist. m. s., 1810).
- PAGANI U. — In De Donno. *L'avvenire della Gattula, ecc.* 1911.
- PALMERI P. — *Sulle fosforiti del Capo di Leuca* (Napoli, 1888).
- PALUMBO-MINÀ. — *Bollettino paletnologico italiano*, vol. I.
- PALUMBO V. D. — *A proposito del Dolmen scoperto a Palimera* (« Corriere Merid. », Lecce, XXI, 1910).
- PANTANELLI D. — *Argille postplioceniche ad Ittioliti dei dintorni di Taranto* (Proc. verb. Soc. tosc. Sc. Nat., Pisa, 1911).
- PARETO R. — *Sulle bonificazioni, risaie ed irrigazioni del Regno d'Italia* (Relaz. al Min. di A. I. C., Milano, Tip. degli Ingegneri, 1865).
- PARONA C. F. — *Nuovi studi sulle Rudiste dell'Appennino* (Mem. R. Acc. Sc. di Torino, Serie 2<sup>a</sup>, Tomo LXII, 1911).
- PASANISI S. — *Saggio chim. sull'acqua miner. di Manduria diversa da quella del Fonte Pliniano* (Napoli, 1790).
- PASQUALE M. — *Revisione dei Selaciani fossili dell'Italia meridionale* (Atti R. Acc. Sc. Napoli, serie 2<sup>a</sup>, vol. XII, 1905).
- PATRONI G. — *La Grotta Cicchetti nell'agro di Matera* (Boll. paletn. ital., XXIV, 1898).
- *Notizie degli scavi di antichità*, 1897.
- *Monumenti antichi* (R. Acc. Lincei, VIII, 1897).
- PEET T. E. — *The Stone and Bronze ages in Italy and Sicily* (Oxford, The Clarendon Press, 1909).
- *Prehistoric Finds at Matera and in South Italy generally* (Annals of Archaeology and Anthropology, II, 1909).
- *Scoperte preistoriche a Matera e nel sud d'Italia in generale* (Matera, Tip. B. Conti, 1910). (Traduz. del prec.).
- PELLETTIER. — *Analisi del nitro naturale di Molfetta* (Annales d. Chimie, Tom. XXIII, Paris).

PERREY A. — *Mémoire sur les Tremblements de Terre de la Péninsule Italique* (Mem. Ac. R. Belg., XXII, Bruxelles, 1848).

PERRONE E. — *Corsi d'acqua dell'Appennino meridionale e dell'Antiappennino adriatico* (Mem. ill. carta idrogr. Italia, vol. 32, Roma, 1906).

— *Ricerca di acqua potabile nelle Puglie* (Relazione al Ministero di Agricoltura, Ind. e Comm., Roma, 1909).

PETRONI G. — *Storia di Bari. Dagli antichi tempi sino all'anno 1856* (Napoli, 1858).

PIGORINI, CHIERICI e STROBEL. — *Ritrovamenti di selci lavorate nella Prov. di Ascoli, Bari e Sulmona* (Boll. paletn. ital., I, 1875).

PIGORINI L. — *Relazione sulla Esposizione Italiana di Antropologia*, 1871.

— *Ripostigli d'arnesi di bronzo d'età primitive* (Boll. paletn. ital., I, 1875).

— *L'età della pietra nella Prov. di Bari* (Boll. paletn. ital., II, 1876).

— *Un Dolmen in pittura a Pompei* (Boll. paletn. ital., XIV, 1888).

— *Note paletnologiche sulla Basilicata* (Boll. paletn. ital., XVI, 1890).

— *Monumenti megalitici di Terra d'Otranto* (Boll. paletn. ital., XIX, 1893).

— *Monumenti megalitici di Terra d'Otranto* (Boll. paletn. ital., XXV, 1899).

— *Note sopra l'età del Bronzo nell'Italia meridionale* (Boll. paletn. ital., XXVI, 1900).

— *L'età del Bronzo e la prima età del Ferro nell'Italia meridionale* (Boll. paletn. ital., XXVII, 1901).

— *Specchie delle Puglie* (Boll. paletn. ital., XXVII, 1901).

— *L'età paleolitica nella Basilicata* (Boll. paletn. ital., XXVII, 1901).

— *La Grotta Romanelli presso Castro in Terra d'Otranto* (Boll. paletn. ital., XXX, 1904).

— *Tombe antichissime nel comune di Andria* (Boll. paletn. ital., XXXI, 1905).

- PIGORINI L. — *Stazoine neolitica nella Grotta della Zinzolosa* (Boll. paletn. ital., XXXI, 1905).
- *Grotta neolitica a Badisco* (Boll. paletn. ital., XXXII, 1906).
- *Grotta neolitica nel comune di Avetrana* (Boll. paletn. ital., XXXII, 1906).
- PIGONATI A. — *Memoria del riapristo del Porto di Brindisi* (Napoli, 1781).
- PHILIPPI R. A. — *Enumeratio Molluscorum Siciliae* (Berolini, 1836, e Halis Saxonum, 1844).
- PINI N. — *Viaggio geologico per diverse parti meridionali d'Italia*.
- PLINIO C. S. — *Historiarum mundi ecc., libro III e VII* (77) (traduz. ital., Venezia, 1844).
- PORENA F. — *Relazione al 2º Congresso Geografico Italiano* (Roma, 1895).
- PORTIS A. — *Di un dente anomalo di Elefante fossile e della presenza dell'Elephas primigenius in Italia* (Boll. S. G. I., XXI, 1902).
- *Ancora delle specie elefantine fossili in Italia* (Boll. S. G. I., XXII, 1903).
- *Ancora e sempre delle specie elefantine fossili in Italia* (Boll. S. G. I., XXII, 1904).
- QUAGLIATI D. — *Scoperte paletnol. del dott. Ridola nel Materano* (Boll. paletn. ital., XXII, 1896).
- *Notizie degli scavi di antichità*, 1900.
- *Oggetti micenei sullo scoglio del Tonno in Taranto* (Boll. paletn. ital., XXV, 1900).
- *Ripostigli di bronzi arcaici del circondario di Taranto* (Boll. paletn. ital., XXIX, 1903).
- *Tombe neolitiche in Taranto e nel suo territorio* (Boll. paletn. ital., XXXII, 1906).
- *Le antiche Civiltà dell'Apulia rappresentate nel Museo di Taranto* (« Rassegna Pugliese », XXV, Trani, 1910).
- QUAGLIATI D. e RIDOLA. — *Necropoli arcaica ad incenerazione* presso Timmari nel Materano (Monumenti antichi, vol. XVI, Roma, 1906).
- RAO D. — *Mem. di saggi chim. su minerale creduto aurifero reperibile in territ. di Specchia dei Preti* (Tip. Marino, Lecce, 1846).

- RAVENNA B. — *Memorie istoriche della città di Gallipoli* (Tipografia Miranda, Napoli, 1836).
- REGALIA E. e STASI P. — *Grotta Romanelli* (due risposte ad una critica) (Archivio per l'Antrop. e l'Etnologia, XXXV, Firenze, 1905).
- REGALIA E. — *Note osteologiche sull'Equide di Romanelli* (Archivio per l'Antrop. e l'Etnol., Firenze, XXXV, 1905).
- *Sull'Equus (Asinus) hydruntinus Reg. della Grotta di Romanelli (Castro, Lecce)* (Arch. Antrop. Etnol., XXXVII, Firenze, 1907).
- *Arifaune fossili italiane* (Avicula, Giornale ornitol. ital., XI, Siena, 1907).
- RIBEZZO F. — *Un libro di M. A. Micalella e la questione messapica* (Riv. stor. salent., V, Lecce, 1909).
- *Una necropoli messapica* (Riv. « L'Apulia », I, 1910).
- RICCIARDI L. — *Ricerche sulle sabbie delle coste adriatiche e sulle cause dell'interrimento del porto di Bari* (Atti Soc. ital. Sc. Nat., XXXIII, Milano, 1890).
- RICCIARDELLI M. — *Sulla costituzione geologica dei dintorni di Sanseverino* (B. S. G. I., XVII, 1898).
- RIDOLA D. — *Notizie degli scavi di antichità*, 1900.
- *La Paletnologia nel Materano* (Boll. Paletn. ital., XXVII, 1901).
- *Le origini di Matera* (Roma, Tip. Unione coop. edit., 1906).
- RIEGLER. — *Per fornire abbondantemente d'acqua potabile la Prov. di Bari* (Napoli, 1865).
- RISTORI G. — *Di alcuni Crostacei del Mioc. medio ital.* (Atti Soc. tosc. Sc. nat., IX, fasc. I, Pisa, 1887).
- ROMANO M. — *Saggio sulla Storia di Molfetta* (Parte 1<sup>a</sup>, Napoli, 1842).
- ROMANELLI A. B. — *Antica topografia storica del Regno di Napoli*.
- ROSATI T. — *Le coste d'Italia* (Roma, 1895).
- ROSS. — *Italian Sketches* (London, 1887).
- SACCO F. — *Come si formarono le Puglie* (« Pietas », numero unico per la Croce rossa e per i poveri di Barletta, 4<sup>o</sup>, Barletta, aprile 1892).

- SACCO F. — *Les rapports géotectoniques entre les Alpes et les Apennins* (Bull. Soc. belge des Géologie, Bruxelles, 1895).
- *Schema orogenetico dell'Europa* (Cosmos di G. Cora, serie 2<sup>a</sup>, vol. XII, Torino, 1895).
- *Il Molise* (Boll. Soc. Geol. ital., XXVII, 1908).
- *L'Appennino meridionale* (Boll. Soc. Geol. ital., XXIX, 1910).
- SALMOIRAGHI F. — *Sui Materiali naturali per costruzioni e decorazioni edilizie* (L'Ingegneria all'Esp. ind. ital. in Milano, 1881, Milano, Tip. degli Ingegneri, 1882).
- SAMARELLI F. — *Il Pulo e Navarrino, stazioni neolitiche nel territorio di Molfetta e Bisceglie* (Molfetta, Tip. Conte, 1909).
- SANTOVITO. — *Sopra alcuni pozzi artesiani nella prov. di Foggia* (Boll. Soc. Ing. Arch. ital., 1905).
- SARRA R. — *Topografia e Geologia degli strati materini* (Matera, Tip. Conti, 1887).
- SCACCHI A. — *Notizie intorno alle conchiglie ed ai zoofiti fossili che si trovano nelle vicinanze di Gravina in Puglia* (Ann. civ. d. Regno d. due Sicilie, vol. VI, 1834, vol. VII, 1835, Napoli).
- *Lezioni di Geologia* (Napoli, Stamp. Fibreno, 1843).
- SCACCHI A. e PALMIERI L. — *Della regione vulcanica del M. Vulture* (Napoli, 1852).
- SCHIAVONI G. — *Ragionamento sul fonte di Manduria* (Giorn. encicl., Napoli, n. 12, 1807).
- SCOCCHERA A. — *La irrigazione nelle Puglie* (Circolo pugliese di Napoli, Tip. A., Trani, 1910).
- SEGRÉ C. — *Sulla struttura dei terreni considerata riguardo ai lavori ferroviari eseguiti dalla Soc. Str. Ferr. merid.* (B. S. G. I., XXI, 1902) e pubblicazione a parte della Direz. dei lavori R. A.
- SEGUENZA G. — *Brachiopodi terziari dell'Italia meridionale* (Mem. d. R. Acc. d. Lincei, serie 3<sup>a</sup>, vol. I, Roma, 1877).
- *Monografia delle Nuculidi terziarie dell'Italia meridionale* (Mem. d. R. Acc. d. Lincei, serie 3<sup>a</sup>, vol. I, Roma, 1877).
- *Studi stratigr. sulla formazione plioc. dell'Italia merid.* (B. C. G. I., IV, 1873).
- SELVAGGI E. — *Cimeli di bronzo arcaici rinvenuti in Manduria* (Martina Franca, Casa edit. « Apulia », 1910).

- SILVESTRI A. — *L'Omphalocyclus macropora (Lk.) a Termimi Imerese* (Atti Acc. Pont. Nuovi Lincei, LXI, 1907).
- *Miliolidi trematoforate della Terra d'Otranto* (Riv. ital. Paleont., XIV, Perugia, 1908).
- SYLOS L. — *L'agro di Bitonto ed i suoi materiali per costruzione* (« La Puglia tecnica », I, Bari, 1901).
- SOCIETÀ STRADE FERRETE MERIDIONALI (Rete adriatica). *Catalogo dei materiali da costruzione presentati all'Esposizione reg. toscana nel maggio 1887* (Ancona, 1887).
- *Nota sulla struttura dei terreni considerata riguardo ai lavori ferroviari eseguiti dalla Società* (Ancona, 1901).
- STAMPACCHIA G. — *La nuova teoria del calorico... acque sulfuree di Santa Cesaria* (Torino, 1870).
- STASI P. E. e REGALIA E. — *Grotta Romanelli* (Castro, Terra d'Otranto); *Stazione con fauna interglac. calda e di steppa* (Archiv. per l'Antrop. e l'Etnol., XXXIV, Firenze, 1904).
- STASI P. E. — *Grotta funeraria a Badisco* (Terra d'Otranto) (Archiv. per l'Antrop. e l'Etnol., XXXVI, Firenze, 1906).
- STEIN REBECHINI. — *Caverne preistoriche in Basilicata* (« Rassegna settimanale », V).
- STEITZ. — *Zeitschrift für Ethnologie* (Verhand. d. Berliner Gesell. f. Antrop., XIII, Berlin, 1881).
- STOPPANI A. e NEGRI G. — *Geologia d'Italia* (Tip. Vallardi, Milano, 1874).
- *Da Milano a Damasco* (Milano, Cogliati, 1888).
- SUESS E. — *Das Antlitz der Erde* (Wien, 1885).
- TARAMELLI T. — *Di due casi di idrografia sotterranea nella provincia di Treviso e di Lecce* (Rend. Ist. Lomb., serie 2<sup>a</sup>, XXXII, 1899).
- *Delle condizioni geologiche dei dintorni della città di Lecce in vista della circolazione sotterranea delle acque* (Giornale di Geol., I, 1<sup>a</sup>, 1903).
- *Alcune considerazioni geologiche a proposito dell'acquedotto pugliese* (Rend. R. Ist. Lomb., serie 2<sup>a</sup>, vol. XXXVIII, 1905).
- *Le sorgenti del Sele e l'acquedotto pugliese dal lato geologico* (Roma, 1905).
- TARAMELLI T. e BARATTA M. — *L'acquedotto pugliese, le frane ed i terremoti* (Voghera, 1905).

- TARAMELLI T. — *Relazione dell'esame geologico della località al Cimitero Mola di Bari* (Pavia, 1906).
- TARAMELLI A. — *Appunti per lo studio delle stoviglie arcaiche esistenti nel museo di Taranto* (Boll. paletn. ital., XX, 1894).
- TARANTINI G. — *Sulla scoperta di armi litiche nella Prov. di Terra d'Otranto* (« Il Cittadino leccese », 1871).
- *Lettera al Presidente della Commiss. Monum. stor. prov. di Lecce*, 1873).
- TASSELLI L. — *Antichità di Leuca*, 1693.
- TCHIHATCHEFF P. — *Coup d'œil sur la constitution géologique des provinces méridionales du Royaume de Naples* (Berlin, 1842).
- TELLINI A. — *Osservazioni geologiche sulle Isole Tremiti e sull'Isola Pianosa nell'Adriatico* (Boll. R. Com. Geol. ital., vol. XXI, Roma, 1890).
- TONNONI P. A. — *Nuova miniera di ingrassi di Capitanata* (Foggia, 1877).
- TRIGGIANI E. — *Norme per l'impiego della macchina perforatrice Keystone nelle perforazioni del sottosuolo* (Direz. del Genio militare di Bari) (Bari, Tip. Lella e Casini, 1909).
- UFFICIO GEOLOGICO ITALIANO. — *Carta geologica d'Italia nella scala di 1: 1.000.000* (Roma, 1881).
- UFFICIO GEOLOGICO ITALIANO. — *Carta geologica d'Italia nella scala di 1: 1.000.000* (Roma, 1889).
- UFFICIO GEOLOGICO ITALIANO. — *Carte geologiche al 100,000 dei fogli: Brindisi, Gallipoli, Lecce, Matera, Maruggio, Otranto, Taranto, Tricase*, 1904.
- VAN BENEDEEN. — *Les Thalassothériens de Baltringen* (Bull. Acad. R. Belgique, 2<sup>a</sup>, XLI, 1876).
- VANNA T. — *Monografia di Galatina in Terra d'Otranto* (Regno delle due Sicilie deser. ed illustrato, X, ).
- VERNEY L. — *La scelta dell'acqua potabile* (Politecnico, 1904).
- *L'acquedotto unico e le acque sotterranee nelle Puglie* (Tip. Genio Civile, Roma, 1905).
- *Ancora sulle acque sotterranee delle Puglie* (Boll. Soc. Ing. Arch. ital., Roma, 1905).
- *Per l'acquedotto pugliese* (Boll. Soc. Ing. Arch. ital., Roma, 1905).

- VERRI A., SALVI E. e BALDARI G. — *Le acque in quel di Taranto* (Relazione della Commissione tecnica, Tip. Leggieri, Taranto, 1898).
- VERRI A. e DE ANGELIS D'OSSAT G. — *Cenni sulla Geologia di Taranto* (B. S. G. I., XVIII, 1899).
- VESPASIANI T. — *Le Murge e la Città di Altamura* (Rassegna pugliese, Trani, 1901).
- VIGLIAROLO G. — *Monografia dei Pristis fossili con la descrizione di una nuova specie di Calcare mioc. di Lecce* (Atti R. Acc. Sc. Napoli, serie 2<sup>a</sup>, vol. IV, 1891).
- VIRGILIO F. — *Geomorfologia della Provincia di Bari* (La Terra di Bari, vol. III, Bari, 1900).
- *L'Ostrea Ioannae in Prov. di Bari* (B. S. G. I., XX, 1901).
- ZEZI P. — *Ricerche di fosfati in Italia* (B. C. G. I., XVII, Roma, 1888).
- ZIMMERMANN M. — *Voyage à la nitrière artificielle qui se trouve à Molfetta* (Venise, 1790).
-

## INDICE

---

GENERALITÀ . . . . .	pag. 529
CRETACEO . . . . .	» 533
EOCENE . . . . .	» 544
MIOCENE . . . . .	» 546
PLIOCENE . . . . .	» 551
<i>Pliocene inferiore</i> . . . . .	» 553
<i>Pliocene superiore</i> . . . . .	» 568
PLISTOCENE . . . . .	» 573
<i>Plistocene marino</i> . . . . .	» 574
<i>Plistocene continentale</i> . . . . .	» 583
OLOCENE . . . . .	» 594
CENNI PALETOLOGICI . . . . .	» 600
BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA, PALEONTOLOGICA E PALETOLOGICA	» 609

[ms. pres. 13 sett. - ult. bozze 22 dec. 1911].

---