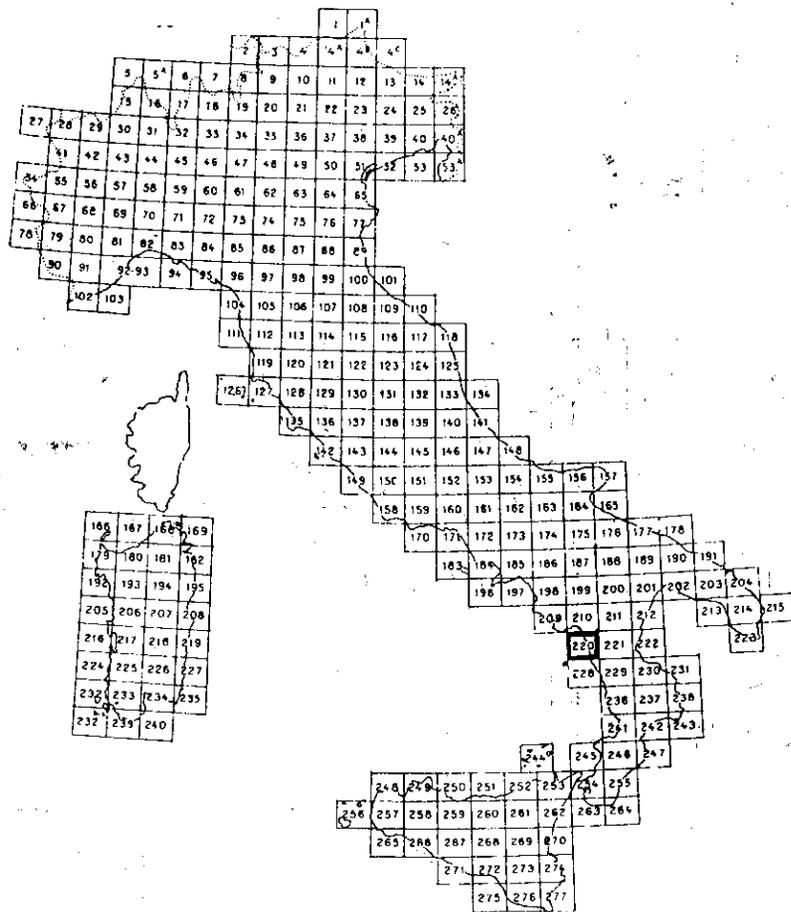


CARTA GEOLOGICA D'ITALIA



QUADRO D'UNIONE DEI FOGLI AL 100.000



MINISTERO DELL'INDUSTRIA, DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

DIREZIONE GENERALE DELLE MINIERE

SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA

NOTE ILLUSTRATIVE

della

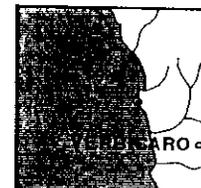
CARTA GEOLOGICA D'ITALIA

ALLA SCALA 1 : 100.000

FOGLIO 220

VERBICARO

B. COMPAGNONI - A. V. DAMIANI



ARTI GRAFICHE DITTA E. DI MAURO
CAVA DEI TIRRENI
1971



MINISTERO DELL'INDUSTRIA, DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

DIREZIONE GENERALE DELLE MINIERE

SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA

NOTE ILLUSTRATIVE

della

CARTA GEOLOGICA D'ITALIA

ALLA SCALA 1 : 100.000

FOGLIO 220

VERBICARO

B. COMPAGNONI - A. V. DAMIANI



ARTI GRAFICHE DITTA E. DI MAURO
CAVA DEI TIRRENI
1971

S O M M A R I O

I	— INTRODUZIONE	pag. 9
II	— CENNO STORICO	» 10
III	— SGUARDO GEOLOGICO D'INSIEME	» 13
IV	— STRATIGRAFIA	» 15
	A) FORMAZIONI MARINE	» 15
	SERIE DI SERRA AULICI, SERRA BONANGELO, SERRA LA LIMPIDA, ETC.	» 16
	1) T_f - Calcari grigio scuro fogliettati (<i>Calcari fogliettati di Serravecchia</i>)	» 16
	2) T_c - Calcari cristallini nerastri in grossi strati (<i>Calcari di Serra Aulici</i>)	» 17
	3) $L^i - T^m$ - Dolomie straterellate e massive scure, calcari dolomitici e breccie intraformazionali (<i>Dolomie scure</i>)	» 17
	4) $L_a^i - T_a^s$ - Dolomie, calcari dolomitici, calcari alternanti a marne argillose (<i>Formazione di Grisolia</i>)	» 19
	5) $L_c^i - T_c^s$ - Calcari grigi, raramente nerastri e nocciola, ceroidi, detritici e pseudoolitici con, subordinati, calcari dolomitici; a volte interca- lati da dolomie grige e breccie poligeniche (<i>Calcari di Maratea</i>)	» 19

6) D ^s - L ^m - Calcari stratificati prevalentemente grigiastri; in basso con selce ed in alto oolitici e pseudoolitici (<i>Calcari grigi</i>)	pag. 20
7) PC - C ^s - Breccie calcaree poligeniche e calcareniti a cemento spatico (<i>Breccie poligeniche</i>)	» 22
8) M ⁱ - E - Calcari grigi e brecciole calcaree poligeniche con alternanza di marne e marne argillose varicolori (<i>Formazione di Alberosa</i>)	» 23
9) M - Complesso marnoso e argilloso a vario grado di dinamometamorfismo con intercalazioni (<i>Flysch del Lao</i>)	» 24
10) Cg - Conglomerato azoico	» 25
SERIE CARBONATICA DEI MONTI CIAGOLA, GADA E ROSSINO	» 26
a) MALM-LIAS MEDIO	» 26
11) G ^s - L ^m - Calcari detritici e pseudoolitici, calcari dolomitici e dolomie	» 27
12) G ₁ ^s - L ₁ ^m - Calcari microcristallini massivi o straterellati con liste di selce bianca e, subordinatamente, calcari saccaroidi bianchi e breccie poligeniche (<i>Calcari laminati di Papisidero</i>)	» 27
13) L ^{s-m} - Calcari, calcari dolomitici e dolomie grige e nerastre	» 29
14) G ^{s-m} - Calcari grigi e nerastrati con rare intercalazioni di calcari dolomitici	» 30
b) CRETACICO SUPERIORE - TITONICO	» 30
15) C ^s - G ¹¹ - Calcari e, subordinatamente, calcari dolomitici, dolomie e breccie poligeniche	» 30
16) C ⁱ - G ¹¹ - Calcari grigi e nerastrati con intercalate dolomie grige, e, raramente, marne verdine fogliettate	» 31

17) C ^s - Calcari grigi, nerastrati e nocciola con intercalazioni di dolomie grige	pag. 32
c) 18) M ⁱ - O ^s - Brecciole calcaree poligeniche grigio scuro (<i>Brecciole di Timpone Cornutello</i>)	» 33
SERIE DI DIAMANTE	» 33
19) C ⁱ - G ^s - Calcari in piccoli strati con pieghe intraformazionali (<i>Formazione di Diamante</i>)	» 33
TERMINI POST-MIOCENICI	» 34
20) P' - Terrazzo marino costituito da sabbie, ghiaie e sabbie argillose	» 34
21) P'' - Terrazzo costituito da ghiaie e sabbie	» 35
22) P''' - Q - Sabbie e sabbie argillose giallastre o grige; argille grigio-azzurrognole a luoghi passanti superiormente ad arenarie organogene	» 35
23) Q ^s - Terrazzo marino costituito prevalentemente da sabbie e ghiaie grige a volte cementate	» 38
24) Q ^T - Terrazzo marino prevalentemente costituito da sabbie e ghiaie	» 40
25) Q - Terrazzo marino costituito in prevalenza da sabbie e ghiaie a quota inferiore di Q ^T	» 42
B) FORMAZIONI CONTINENTALI	» 42
26) I - Conglomerati a volte cementati, sabbie, marne argillose bianco-giallastre ed argille grige a piccoli molluschi, con intercalazioni lignitifere	» 42
27) br - Depositi terrazzati costituiti da una breccia ad elementi dolomitici grossolanamente gradati a cemento calcareo o terroso	» 43
28) s ¹ - Sabbie e dune di spiagge antiche in parte eolizzate e humificate	» 43

29) s ² - Spiagge sabbiose e ghiaiose litorali . . .	pag. 44	44) <i>Struttura di Praia a Mare - M. Serramale</i> . . .	pag. 52
30) a ³ - Alluvioni attuali	» 44	45) <i>Struttura di Papisidero - Timpone Mangialatte</i>	» 60
31) t - Terre rosse	» 44	B) TETTONICA DEI RILIEVI DEL II QUADRANTE	» 62
32) a ¹ - a ² - Terre di origine palustre recenti e terre di origine palustre antiche	» 44	46) <i>Zona meridionale di Serra La Limpida</i>	» 62
33) dt - Detrito in parte cementato	» 45	47) <i>Sponda destra del Fiume Lao</i>	» 63
C) ROCCE METAMORFICHE	» 46	48) <i>Zona compresa fra il corso del F. Lao, a nord, e l'allineamento F.so delle Celle-Cirella Vecchia, a meridione</i>	» 63
34) CS' - Rocce provenienti dal metamorfismo della formazione di Diamante (<i>Calcescisti del Corvino</i>)	» 46	49) <i>Zona a meridione dell'allineamento Vallone Celle-Cirella Vecchia</i>	» 68
35) CS'' - Calcescisti	» 46	VI — GEOMORFOLOGIA	» 71
36) Rocce derivanti dal metamorfismo della formazione di Alberosa	» 47	1) <i>Morfologia dei rilievi e del litorale</i>	» 71
D) ROCCE ERUTTIVE	» 47	2) <i>Reticolo idrografico e morfologia fluviale</i>	» 71
37) γ - Graniti (?)	» 47	3) <i>Evoluzione dei versanti</i>	» 72
38) α - Filoncelli acidi	» 48	4) <i>Frane, terrazze, ecc.</i>	» 74
39) η - Località intensamente iniettate a quarzo	» 48	5) <i>Carsismo</i>	» 74
40) δ - Filoncelli di tipo mesoacido	» 48	VII — PALEOGEOGRAFIA	» 75
41) ε - Intrusioni di diabasi più o meno serpentizzate o serpentine	» 49	VIII — GEOLOGIA APPLICATA	» 77
V — TETTONICA	» 49	A) COMBUSTIBILI FOSSILI (Lignite)	» 77
A) TETTONICA DEI RILIEVI DEL I QUADRANTE	» 50	B) MATERIALI DI CAVA	» 78
42) <i>Tettonica dei rilievi occupati dai sedimenti in facies di piattaforma</i>	» 51	1) <i>Marmi e pietre da taglio</i>	» 78
43) <i>Elementi tettonici legati al sovrascorrimento della « Falda di Praia a Mare »</i>	» 52	2) <i>Cave di pietra</i>	» 78
		3) <i>Rocce impiegate come materie prime industriali</i>	» 78
		C) IDROGEOLOGIA	» 78
		1) <i>Unità impermeabili</i>	» 78

2) Unità semipermeabili o a permeabilità ridotta o variabile	pag. 79
3) Unità permeabili	» 79
4) Precipitazioni	» 80
5) Sorgenti	» 81
6) Sorgenti mineralizzate	» 82
D) DISSESTI IDROGEOLOGICI	» 82
1) Piccoli bacini settentrionali	» 82
2) Fiumicello e Canal Grande	» 83
3) Fiume Lao	» 83
4) Fiume Argentino	» 83
5) Fiume Abatemarco	» 83
6) Fiume Vaccuta	» 84
7) Fiume Corvino	» 84
E) SISMICITA'	
IX — CENNI SUI GIACIMENTI PREISTORICI	» 84
X — BIBLIOGRAFIA	» 89

I — INTRODUZIONE

Nel marzo 1967 ebbe inizio, da parte del Servizio Geologico d'Italia, il nuovo rilevamento del F° 220 « Verbicaro » per la preparazione della II edizione in sostituzione della I — esaurita da tempo — stampata nel 1900 e rilevata da E. CORTESE con revisioni di G. DI STEFANO.

Per questo furono incaricati i geologi BRUNO COMPAGNONI (tavv. I NW, I NE p.p., I SW, I SE p.p. e II NW) e ODOARDO GIROTTI (tavv. I NE p.p., I SE p.p.) sotto la direzione di ALFREDO JACOBACCI.

Nell'Ottobre 1967 subentrò al posto di O. GIROTTI, ALFONSO-VITTORIO DAMIANI (tavv. II NE, II SE, II SW) e la direzione del rilevamento passò ad UBALDO PERNO.

Il rilevamento, eseguito sulla base topografica dell'I.G.M. in scala 1/25.000, è stato completato nella primavera del 1968 entro i termini prefissati nonostante le numerose difficoltà incontrate. L'esiguità della rete stradale e l'assenza di ponti lungo quasi tutti i corsi d'acqua — obbligando a percorrere a piedi lunghi itinerari di avvicinamento — hanno limitato notevolmente l'area rilevabile giornalmente. A queste difficoltà vanno aggiunte le abbondanti precipitazioni piovose ed i lunghi periodi di innevamento delle zone più elevate che si incontrano già nei pressi della costa. Questi fatti, a loro volta, hanno ulteriormente ridotto l'utilizzazione del già esiguo periodo di rilevamento posto a disposizione.

Come aspetti negativi sono ancora da considerare, dal punto di vista geologico, la scarsità delle sezioni naturali e, dal punto di vista micropaleontologico, la scarsità dei reperti, osservata in numerosi campioni prelevati in alcuni orizzonti o, addirittura, in alcune formazioni, ulteriormente

ridotta da processi di cristallizzazione e dolomitizzazione dei calcari, fenomeni questi che hanno obliterato i resti organici già di per se poveri.

Le analisi micropaleontologiche sono state eseguite principalmente da ANNA GANDIN e GIUSEPPE RASTELLI, del laboratorio di micropaleontologia del Servizio Geologico, e da UBERTO CRESCENTI. La determinazione della macrofauna è stata fatta da B. COMPAGNONI e da ALBERTO MALATESTA.

Ad U. PERNO si devono il coordinamento del Foglio e delle Note Illustrative e numerosi suggerimenti ed indirizzi durante la stesura dei manoscritti e loro redazione.

II — CENNO STORICO

(DAMIANI) - Assai esigue sono le pubblicazioni geologiche che prendono in considerazione l'area compresa entro il Foglio 220 « Verbicaro » se si prescinde da quelle relative ai terrazzamenti. Ciò forse anche perché questa zona della Calabria nord-occidentale risulta periferica ai problemi del cristallino della Sila e delle Serre ed al problema del flysch dell'Italia centro-meridionale oggetto di studio, invece, da parte di numerosi Autori. In questo breve cenno storico sulle ricerche precedentemente svolte e nella bibliografia allegata si cita pure qualche lavoro che riveste carattere regionale — specie per quanto riguarda la tettonica — anche se non sia relativo a località rappresentate nel F° « Verbicaro ».

La prima edizione del Foglio (1900) si deve a E. CORTESI con i rilevamenti del 1890 ed alle numerose revisioni effettuate da G. DI STEFANO.

Precedente, però, alla pubblicazione del Foglio è la memoria sulla Calabria dello stesso CORTESI (1895) che per lunghi anni è rimasta e rimarrà uno studio fondamentale anche per il suo carattere notevolmente descrittivo ed unitario. Polemica con questa memoria è la pubblicazione di BÖSE & DE LORENZO (1896 a) nella quale viene discussa l'attribuzione al Trias e non al Lias dei calcari marmorei di Papisidero che G. DI STEFANO, fra l'altro, contesta (1896, 1904).

Con lo studio petrografico delle sabbie del litorale fra Belvedere e Diamante da parte del CHELUSSI (1912) si conclude il primo ciclo dei lavori sulla zona in esame.

Negli anni successivi non si hanno pubblicazioni particolareggiate su questa zona poiché numerosi Autori si sono occupati di problemi più generali ed a carattere regionale. NOVARESE (1893) aveva notato che sul fianco occidentale della Sila il grado di metamorfismo delle rocce diminuiva verso il basso e LIMANOSKY (1913) formulava l'ipotesi che le rocce metamorfiche della Sila e delle Serre costituissero parte di una falda rovesciata con a nucleo i graniti e le radici nel Tirreno; QUITZOW, infine, (1935), cui peraltro si devono i primi studi petrografici sulle « rocce verdi », riferisce circa fenomeni di ricoprimento nella Calabria di NW, con direzione prevalentemente settentrionale (da NW a NE); SIGNORINI (1939), per zone più settentrionali della regione, indica la sovrapposizione meccanica di rocce mesozoiche (= serie carbonatica) sul flysch terziario lucano.

Numerosi sono gli studi posteriori al 1947 da parte di IPPOLITO e LUCINI che, sia singolarmente che in reciproca collaborazione o con altri Autori, fanno il punto sulle ricerche precedentemente svolte ed espongono i primi risultati di un nuovo ciclo di lavori (LUCINI 1957) alcuni dei quali a carattere regionale, come quelli di LUCINI (1958, 1959) e di IPPOLITO & LUCINI (1956) in cui viene dato un quadro dei vari tipi di flysch dell'Appennino Meridionale e nel cui « flysch argilloso filladico » si riconosce parte di quello che, nel corso della presente nota, verrà indicato come *flysch del Lao*.

Nel 1957 SELLI espone il problema della trasgressione miocenica nell'Italia Meridionale istituendo fra l'altro la *formazione di Colle Trodo* (F° 221) a proposito della quale si discuterà nel paragrafo che ha per oggetto la *formazione di Alberosa*; nel 1962 e nel 1965 seguono, sempre da parte del suddetto Autore, lavori di sintesi regionale nei quali si riferisce anche circa l'esistenza di ricoprimenti nell'Italia Meridionale, investendo così, anche se genericamente, la zona in esame.

Dal 1960 ha origine la serie dei numerosissimi lavori della scuola

francese da parte di AFCHAIN, BOUSQUET, CAIRE, DUBOIS, GLANGEAUD, GRANDJACQUET C e M. J. i quali sia singolarmente che in collaborazione riferiscono circa numerosi elementi non sempre circostanziati (cfr. SCANDONE 1967 pag. 134).

Altri AA. in data recente si sono interessati delle zone illustrate nelle presenti note e di aree immediatamente adiacenti. CIVITA (1964) si occupa della stratigrafia e tettonica dei rilievi nei dintorni di Maratea, BONARDI (1966) si interessa dei monti di Lauria ai limiti settentrionali del F° « Verbicaro », D'ARGENIO (1966) riferisce circa le condizioni ambientali di deposito delle dolomie stromatolitiche, VALLARIO & DE MEDICI (1967) ritornano sul problema della stratigrafia della serie di Colle Trodo e DAMIANI (1970 b) illustra gli aspetti tettonico-stratigrafici relativi alle tavolette del II quadrante del Foglio oggetto delle presenti note.

Per quanto riguarda gli studi dei terrazzi marini e del Quaternario questi risalgono al SALMOIRAGHI (1886) cui seguirono lavori dello stesso CORTESE (1886, 1909) e, con significato più regionale, del GIGNOUX (1910, 1913) per giungere, infine, alla nota del DE FIORE (1937) che affronta oltre al problema dei terrazzi fra Praia e Scalea anche quello del Paleolitico.

In data più recente PATA (1955, 1956) descrive alcuni terrazzi adiacenti alla foce del Lao e SCANDONE & LIRER (1966) e LIRER, PESCATORE & SCANDONE (1967) segnalano l'esistenza di un livello di piroclastiti nei depositi continentali post tirreniani. Posteriormente alla fine dei rilevamenti geologici del Foglio si sono avuti altri lavori sia da parte di BRACCACCIO & VALLARIO (1969), per quanto riguarda i terrazzi fra Praia e Scalea, sia da parte di COMPAGNONI, CONATO, FOLLIERI & MALATESTA, che segnalano la presenza del Calabriano nei dintorni di Scalea e sia di DAMIANI (1970 a), che riferisce sui numerosi ordini di terrazzi e sui sollevamenti differenziali fra i bacini del Lao e del Corvino.

Per la geologia applicata si notano i lavori di IPPOLITO (1955) e NICOTERA (1959 a, 1959 b) sui dissesti calabresi; della G.E.M.I.N.A. (1963) relativamente al bacino lignitifero del Mercure, che si estende fino alla zona di Aria della Praia, di DE PANFILIS (1968) che riferisce

sulla sismicità della zona di Scalea e di TORNAGHI & MONGILARDI sul consolidamento della galleria ferroviaria fra S. Nicola Arcella e Scalea. Si nominano, infine, gli studi di ZACCARA & MAINO (1956) e ZACCARA (1959) sulla gravimetria di zone assai vaste che racchiudono anche quelle comprese nel Foglio 220.

III — SGUARDO GEOLOGICO D'INSIEME

(DAMIANI) - *Le dolomie scure* del Trias superiore rappresentano la formazione maggiormente estesa nell'area compresa nel F° 220 « Verbicaro » ed è anche la più antica a parte due affioramenti nella zona di sud est — lungo il fiume Argentino ed in corrispondenza di Serra Aulici — di formazioni sottostanti, ma ad essa collegate, cioè i *calcari fogliettati del Serravecchia* ed i *calcari di Serra Aulici*. Tenendo presente inoltre la rilevante potenza, superiore a volte anche al migliaio di metri, queste *dolomie scure* possono considerarsi come l'ossatura delle pile sedimentarie.

Seguono in continuità due formazioni di diverso ambiente: i *calcari di Maratea* a megalodontidi e la *formazione di Grisolia* costituita da dolomie calcaree fino a calcari, che si alternano con argilliti e siltiti; entrambe le formazioni rappresentano l'intervallo Retico-Hettangiano ed affiorano all'estremo di nord ovest del Foglio, la prima, e nelle zone meridionali, la seconda.

Dopo la deposizione delle predette formazioni si ha una sempre maggior differenziazione nell'ambiente di deposito dei sedimenti tanto che si sono distinte, sia nella rappresentazione nel Foglio che nelle presenti note, tre differenti serie esclusivamente marine: la *serie di Serra Aulici*, *Serra La Limpida* e *Serra Bonangelo*, la *serie carbonatica dei monti Ciagola, Gada e Rossino* ed infine la *serie di Diamante*.

La prima quasi totalmente calcarea, costituente le zone centro meridionali, segue le formazioni sopraccennate ed è caratterizzata da un

ambiente nel complesso di « transizione interna », con forte hiatus comprendente il Malm ed il Cretacico inferiore e medio. Il suo limite superiore è il Miocene medio; di questa età è, infatti, una facies di tipo flyscioide che si rinviene contemporaneamente al tetto di tutte e tre le serie dianzi nominate.

La seconda, che affiora nelle zone centro-settentrionali, rappresenta le ultime propaggini, verso meridione, della tipica « serie carbonatica » e mostra il perdurare di un ambiente neritico per tutto il Mesozoico cui segue, però, una lacuna fino all'Oligocene superiore.

La terza infine, costituita solo dalla *formazione di Diamante* e dai *calcescisti del Corvino* unità legate fra loro da un passaggio graduale e che documentano un intervallo Malm-Cretacico inferiore di ambiente ormai prossimo al pelagico, affiora esclusivamente nella zona sud-occidentale del F° « Verbicaro ».

Mentre dal punto di vista tettonico nelle zone settentrionali appare una sovrapposizione meccanica della prima serie sulla seconda, cioè sulla « serie carbonatica », nei quadranti meridionali del Foglio si ha, invece, uno stile tipicamente distensivo con strutture a Graben e Horst secondo direttrici NNE-SSW cui si sovrappone un'altra struttura a « gradinata » ortogonale alla precedente e discendente verso meridione. La terza serie, quella di Diamante, appare tettonicamente avvicinata alla seconda, ma se ne hanno per il momento solo elementi indiretti.

Notevole sviluppo assumono i depositi terrazzati marini, i più antichi sono forse di età pliocenica, costituenti vari ordini lungo tutta la costa e raggiungenti particolare estensione nelle zone meridionali.

Le formazioni continentali mostrano uno sviluppo assai modesto nell'ambito del Foglio; si tenga però presente che i depositi lacustri dell'Aria della Praia non sono altro che un braccio dell'ampio bacino del Mercure, che giace al di fuori dell'area studiata.

Nelle zone di sud ovest si sono osservati numerosi filoni acidi ed un sabbione quarzoso-feldspatico-micaceo che ha tutta l'apparenza di un granito profondamente alterato mentre in tutta l'area del Foglio, anche se sparse, si sono osservate intrusioni di « rocce verdi ».

IV — STRATIGRAFIA

A) FORMAZIONI MARINE

Le unità cartografate di ambiente marino, depostesi fino al Miocene, sono state divise in tre serie (fig. 1). I termini post-miocenici invece sono stati trattati a parte.

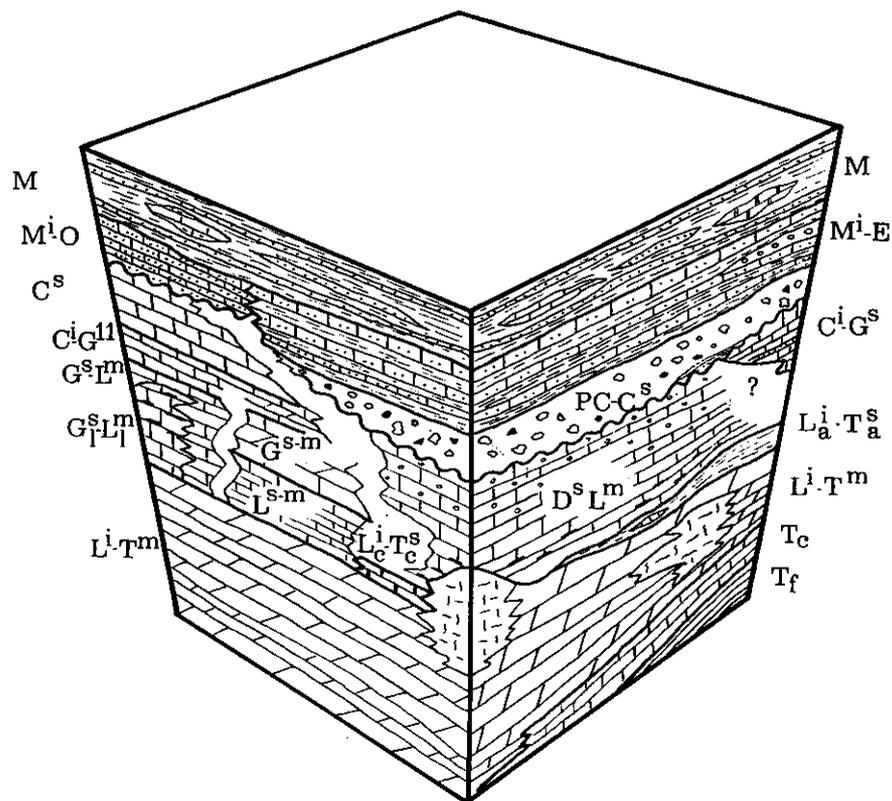


Fig. 1 — Schema delle correlazioni e dei rapporti stratigrafici fra le unità preplioceniche rilevate nell'ambito del Foglio 220 « VERBICARO » (A. V. DAMIANI).

Durante il rilevamento del Foglio non sono state istituite formazioni, pertanto, per semplificare i riferimenti, le unità cartografate sono state indicate anche con nomi di località o con le loro caratteristiche litologiche¹.

SERIE DI SERRA AULICI, SERRA LA LIMPIDA, SERRA BONANGELO, ETC.

(DAMIANI) - Questa è la serie che, fra le tre che saranno descritte, rappresenta il maggior intervallo cronostratigrafico e, prescindendo dalle dolomie Lⁱ - T^m che sono in comune anche con la *serie del Gada-Rossino e Ciagola*, può dirsi che affiori prevalentemente a sud del fiume Lao.

Numerose sono le convergenze fra le litofacies di diverse unità. Calcari neri a pasta fine o debolmente cristallini si hanno sia in T_c, sia in D^s - L^m, sia in Mⁱ - E e calcari cristallini si rinvencono sia in D^s - L^m che in PC - C_s. Tali convergenze hanno comportato, se gli affioramenti non risultavano più che estesi, l'insorgere, in campagna, di difficoltà per le attribuzioni all'una o all'altra unità; ciò veniva ancor più aggravato dal fatto che la frequenza delle assisi paleontologicamente sterili è molto alta.

Calcari cristallini si intercalano a livelli assolutamente ceroidi per cui questo aspetto cristallino è da porsi più in relazione con i fenomeni sedimentologici che con l'azione del metamorfismo.

1) T_f - *Calcari grigio-scuroi fogliettati* (TRIAS MEDIO?).

(DAMIANI) - Questa unità (*Calcari fogliettati del Serravecchia*), che affiora unicamente fra Serra Aulici a sud e le Saettare a nord, è costituita da calcari fogliettati di colore grigio-scuro a volte con picchiettature giallastre; verso l'alto passa regolarmente a T_c, ma non se ne conosce il letto. La potenza della porzione visibile è di 80 metri. Anche se paleontologicamente sterile, essendo sottostante ai *calcari di Serra Aulici* che alla loro

¹ Nel tempo intercorso fra la presentazione del Foglio alla stampa e la stesura delle presenti Note Illustrative, DAMIANI (1970 b) cita come formazioni alcune di queste unità.

volta giacciono sotto le *dolomie scure*, si riferisce questa unità ad un probabile Trias medio.

2) T_c - *Calcari cristallini nerastri in grossi strati* (TRIAS MEDIO?).

(DAMIANI) - Si tratta di calcari cristallini (*Calcari di Serra Aulici*) in banchi di 80-120 cm, di colore nerastro, ma con patine di alterazione chiare. Affiorano al di sotto delle *dolomie scure*, cui passano gradualmente con l'interposizione di marne più o meno argillose di colore rosato, nella zona di Serra Aulici e, più a nord, prevalentemente in sinistra del fiume Argentino. Nella prima località raggiungono la potenza di 190 metri.

In questa unità si sono rinvenuti gasteropodi, lamellibranchi di tipo pelagico, radiolari ed impronte problematiche a forma di grosse e spesse « virgole » in rilievo. Ciò però non indica una età precisa per cui, solo per il criterio stratimetrico, per essere sottoposti alle *dolomie scure*, si è riferita tale unità ad un probabile Trias medio.

3) Lⁱ - T^m - *Dolomie straterellate e massive scure, calcari dolomitici e breccie intraformazionali* (LIAS INFERIORE - TRIAS MEDIO).

(DAMIANI) - Questa unità (*Dolomie scure*) è senza dubbio quella che affiora per la maggior estensione. Mentre nella porzione centro-settentrionale del Foglio costituisce le pendici dei rilievi, all'estremo sud ne determina anche le vette (Trincello, Carpinoso, Punta Limite, Pietra del Cisso e la parte sommitale della dorsale che si eleva immediatamente a sud di questa ultima cima).

Si tratta di dolomie di colore che va dal grigio scuro al nerastro per impregnazioni bituminose; prevalgono quelle straterellate su quelle massive. Queste ultime costituiscono, a est e a sud-est di Buonvicino, il Sasso dei Greci, la Pietra del Cisso e complessivamente buona parte della zona meridionale del Foglio.

Assai subordinate risultano le intercalazioni di calcari dolomitici. In numerose contrade quali La Rotondella, Sasso dei Greci, ecc., si sono osservate anche breccie intraformazionali.

Abbondanti sono le intercalazioni argillitiche giallastre; esse, nella porzione superiore dell'unità, si sono rinvenute nei pressi di S. Nicola Arcella e di Papasidero. Una intercalazione di particolare interesse, in questo caso però quasi al letto della formazione, si ha in corrispondenza della dorsalina fra Punta Limite e Serra Cammaroso ove si nota una argilla marnosa giallastra, debolmente dinamometamorfosata, che ad occhio nudo rivela la presenza di cristalli trasparenti in piani paralleli. Entro questo litotipo si osservano sottili alternanze di dolomie cristalline gialle.

Verso l'alto dell'unità compaiono, a luoghi, rocce dolomitiche saccharoidi di colore più chiaro, se non addirittura biancastro, ed, a volte, liste e noduli di selce (Sasso dei Greci, Timpone Malaspera), come anche ossidi di ferro (Monte Romano).

Nelle zone ove più intensamente hanno agito le forze tettoniche le dolomie appaiono pressoché sfarinate.

L'unità è molto potente però, a causa di motivi tettonici, il suo spessore non è facilmente valutabile; certamente esso è superiore ai 750 metri.

Sono stati determinati, oltre a gasteropodi, lamellibranchi (*Megalodontidae*), brachiopodi (*Rhetina gregaria* SUESS), coralli, spicole di spugna ed anche alghe (*Physoporella*, *Thaumatoporella*, *Gyroporella*, *Diplopora*).

L'età dell'unità in parola è stata complessivamente riferita all'intervallo che va dal Trias medio al Lias inferiore.

Nella zona meridionale del Foglio al tetto delle *dolomie scure* è la *formazione di Grisolia* e nella zona di nord-ovest sono i *calcarei di Maratea*; il tetto delle *dolomie scure* pertanto non dovrebbe superare il Trias quando esse sono sovrastate dalle unità or ora nominate.

Non si esclude inoltre il fatto che la costruzione del deposito delle *dolomie scure*, nei luoghi della fascia centro-settentrionale del Foglio ove le unità ultime accennate sono assenti, possa essere proseguita nel tempo oltre il Lias inferiore.

4) $L_a^i - T_a^s$ - *Dolomie, calcari dolomitici, calcari alternanti a marne argillose* (RETICO-HETTANGIANO).

(DAMIANI) - Questa unità (*Formazione di Grisolia*) affiora pressoché costantemente a meridione del Lao a partire da Papasidero, se si prescinde dai piccoli affioramenti che si rinvencono a SE di Serra la Limpida e fra il corso del Lao e la strada che collega Santa Domenica di Talao con Papasidero a est della cantoniera Tremoli.

Costituisce una regolare transizione dalla unità delle *dolomie scure* a quella dei *calcarei grigi*.

Ai termini carbonatici — da dolomitici a sempre più calcarei man mano che si procede verso l'alto — si intercalano argilliti marnose giallastro-purpuree in straterelli ed in pacchi anche di 5-8 m. La potenza complessiva si aggira sui 50-60 metri.

Sono stati osservati, dal punto di vista paleontologico, resti di echinidi, di anellidi, ostracodi, foraminiferi arenacei (*Jaculella liassica* (?)), *Pianella* e *Triasina*. La fauna indicherebbe, pertanto, un'età retico-hettangiana. Questa unità potrebbe essere l'equivalente laterale sia dei *calcarei di Maratea* che si rinvencono più a nord, sia della parte più alta delle stesse *dolomie scure*.

5) $L_c^i - T_c^s$ - *Calcarei grigi, raramente nerastri e nocciola, ceroidi, detritici e pseudoolitici con, subordinati, calcari dolomitici; a volte intercalati da dolomie grige e breccie poligeniche* (LIAS INFERIORE - TRIAS SUPERIORE).

(COMPAGNONI) - Al bordo nord-occidentale del Foglio affiorano in continuità di sedimentazione con le *dolomie scure* dei calcari (*Calcarei di Maratea*) con intercalazioni, specialmente nella parte inferiore, di calcari dolomitici e, subordinatamente, di dolomie a volta saccharoidi pulverulente; superiormente appaiono sporadici livelli di calcari marnosi e breccie poligeniche. Lo spessore di questi sedimenti è variabile e può raggiungere anche qualche centinaio di metri.

Nella zona a nord della strada Maratea-Brefaro il passaggio con il termine sottostante è graduale, essendo costituito da alternanze di calcari

grigi e nerastri e con calcari dolomitici e dolomie, a volte fetide e selcifere, mentre nella parte superiore si hanno calcari grigi ceroidi e pseudoolitici, con intercalazioni di breccie poligeniche e calcari marnosi.

La fauna, molto scarsa, è rappresentata da rari gasteropodi inclassificabili, da *Tbaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI), *Palaeodasycladus* (?), *Frondicularia* sp., *Ammobaculites* sp. ed *Aeolisaccus dunningtoni* ELLIOT.

A La Cucuzza (a ENE di Praia a Mare), tra le alternanze calcareo-dolomitiche inferiori a *Megalodontidae* ed i calcari finemente detritici superiori, si ha una intercalazione spessa alcuni decimetri di marne fogliatate rosso scuro.

Nei monti Maiorino (q. 1001 a NE di Brefaro), Rotonda e S. Angelo il passaggio con le *dolomie scure* è molto più netto, dato che mancano le intercalazioni dolomitiche di base. I terreni sono costituiti da calcari grigi, raramente nerastri e nocciola, ceroidi, pseudoolitici e detritici. La fauna qui è più abbondante e significativa; caratteristici sono i grandi megalodontidi frequenti nelle parti superiori, mentre la microfauna è data dalla associazione di alghe [*Gyroporella* cfr. *vesiculifera* GUEMBEL, *Diplopora* sp., *Tbaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI)] con foraminiferi (*Triasina* sp., *Permodiscus* sp., *Hemigordius* sp., *Ammobaculites* sp., *Frondicularia* sp., *Pseudoclavulinoides* sp., *Valvulinidae*, *Nodosaridae*, *Textularidae*) e *Favreina* sp..

A Serra di Castrocuco si rinvengono calcari detritici grigi massivi alla base e grigio scuro straterellati, un poco marnosi, al tetto, praticamente sterili. L'aspetto macroscopico della roccia, in aggiunta alla presenza in sezione sottile di strutture ricristallizzate che richiamano sezioni di *Triasina* sp., hanno permesso però di accomunare questo litotipo ai sedimenti surricordati.

6) D^s - L^m - *Calcari stratificati prevalentemente grigiastri; in basso con selce ed in alto oolitici e pseudoolitici* (DOGGER SUPERIORE - LIAS MEDIO).

(DAMIANI) - Questa unità (*Calcari grigi*), che possiede una certa

estensione e continuità, rappresenta gli unici affioramenti riferibili al Lias medio-Dogger superiore nella regione a sud del fiume Lao e nelle vicine zone di Serra la Limpida e Serra Ummara; nelle regioni più settentrionali del Foglio, invece, gli affioramenti appaiono più frammentari e di estensione ridotta (Serra del Greco, Isola di Dino, Monte Cifolo, ecc.). Una esposizione particolarmente buona si osserva sul versante orientale di Serra Bonangelo.

Detta unità è costituita alla base da calcari grigio-scuro in strati dai 10 ai 50 cm, a volte ricristallizzati e dolomitizzati, ai quali si associa la selce in letti e noduli in alcuni casi assai abbondante (potenza relativa 60 metri circa).

Seguono, per un intervallo di 10 m, calcari oolitici privi di selce ed una bancata di puddinga poligenica legata da un cemento marnoso giallastro (Serra Bonangelo) o verdastro (a S di S. Maria).

Per pochi metri compare nuovamente la selce intercalata a sottili calcari nodulari da ceroidi a cristallini.

Infine, e ciò per una potenza di oltre 400 m., si osservano alternanze di calcari cristallini e ceroidi, frequentemente oolitici o pseudoolitici, e di brecciole che si presentano anche in bancate sempre di colore grigio, ma meno intenso.

L'unità appare abbastanza uniforme; forse ha un maggiore grado di cristallinità verso sud, ove sembra anche particolarmente ridotta.

Nella zona a sud del Fiume Lao e nella porzione meridionale di Serra la Limpida l'unità alla base presenta costantemente una graduale transizione alle *alternanze di Grisolia*, mentre nelle altre zone a settentrione del suddetto fiume passa alle *dolomie scure*. Al tetto, su di essa, ovunque trasgredisce l'unità delle *breccie poligeniche* (PC-C^s) di età cretacea superiore-paleocenica; si ha così un forte hiatus paleontologico con concordanza stratimetrica.

Avendo rinvenuto *Solenoporaceae* e *Tbaumatoporella*, zoospore, piccole *Textularidae*, *Miliolidae*, *Haplophragmoides*, *Trocholina*, *Protopenroplis striata* MEYNSCHENK, *Kurnubia*, *Coscinodiscus* e frammenti di echi-

nodermi, molluschi e brachiopodi si è attribuita questa unità al Lias medio-Dogger superiore.

7) PC - C^s - *Brecce calcaree poligeniche e calcareniti a cemento spatico* (PALEOCENE - CRETACICO SUPERIORE).

(DAMIANI) - Gli elementi clastici costituenti tale unità (*Brecce poligeniche*), prevalentemente calcarei, hanno dimensioni per lo più intorno al decimetro e sono sovente arrotondati. Se non fosse per la terminologia ereditata (GRADJACQUET 1962) e per la costante e caratterizzante presenza di frammenti di selce a spigoli vivi di dimensioni a volte superiori al mezzo metro (a sud di Serra Costantino), la definizione di breccia potrebbe sembrare inesatta.

I singoli elementi, fra i quali solo nei pressi di Cirella si sono osservati frammenti di pietre verdi, sono legati da un cemento macro-cristallino che in alcuni casi predomina senz'altro sui clasti, costituendo pressoché esclusivamente le bancate le quali sono una caratteristica di questa unità.

Al letto delle *brecce poligeniche*, sia al M. Cocuzzo che presso Cirella, si sono osservati scisti silicei e siltiti assai fissili di colore rosso fegato o violaceo.

Se si esclude un piccolo lembo di questa unità che lungo la strada di Grisolia riposa con discordanza angolare sui *calcari grigi* ed un altro che nei pressi di Cirella poggia direttamente sulle *dolomie scure*, risulta sempre evidente la giacitura parallela a quella dei sottostanti *calcari grigi* anche se esiste il notevole hiatus prima posto in evidenza. A nord del Lao, l'unità a volte riposa anche direttamente sia sui *calcari di Maratea* che sulle *dolomie scure*.

Dal punto di vista paleontologico si è rinvenuto: *Solenomeris* sp., *Ethelia alba* (PFENDER), *Siderolites* sp., *Lepidorbitoides* sp., *Nummulites* spp., *Discocyclina* spp., *Miscellanea* sp., *Rotalia* sp., *Cibicides* sp., *Miliolidae*, *Anomaliniidae*, *Globigerinidae*, *Globotruncana lapparenti lapparenti* BROTZEN. L'unità pertanto è stata datata: Paleocene - Cretacico superiore.

8) Mⁱ - E - *Calcari grigi e brecciole calcaree poligeniche con alternanze di marne e marne argillose varicolori* (MIOCENE INFERIORE - EOCENE INFERIORE).

(DAMIANI) - Questa unità (*Formazione di Alberosa*) è generalmente costituita da calcari e brecciole calcaree grige oppure nere che si alternano, ma non sempre, con marne e marne argillose varicolori prevalentemente giallastre.

I calcari, in strati più potenti alla base, ma che si riducono fino a pochi centimetri verso l'alto, sono a grana fina e, solo subordinatamente, cristallini mentre frequenti sono le intercalazioni di brecciole organogene.

In alcuni casi si rinviene la selce in letti e noduli come sul versante occidentale della Pietra del Cisso ed a Anzo la Guardia. A volte però, per la presenza della selce e la difficoltà con cui si rinvencono i macroforaminiferi, stretta è la analogia con la porzione medio-inferiore dei *calcari grigi*. In altri casi, invece, i macroforaminiferi sono così abbondanti che evidenziano la gradazione delle calcareniti che li contengono.

L'aspetto generale di questa unità, nella parte meridionale del foglio, si presenta variabile da luogo a luogo: in taluni casi si osservano livelli di brecciole grossolane a cemento cristallino, sterili, e a ovest del M. Cocuzzo, nella porzione superiore dell'unità, si rinviene una puddinga poligenica con cemento giallastro di natura argillo-marnosa. A Maierà, invece, predomina la facies siltosa, arenacea, argillosa, varicolore su quella calcarea e calcarenitica.

Ovunque si abbia una buona esposizione la *formazione dell'Alberosa*, al letto, passa regolarmente e concordantemente alle *brecce poligeniche*. Al tetto, come si descriverà a proposito dell'unità del *flysch del Lao*, sembra che anche in questo caso si abbia un passaggio regolare. L'unità è potente una sessantina di metri.

Buona parte della fauna è senza dubbio rimaneggiata. Eseguendone però una completa analisi, prevalentemente sui foraminiferi pelagici, si ottiene una valida successione stratigrafica. Dal basso in alto si ha: *Nummulites* sp., *Discocyclina* sp., *Operculina* sp., *Globorotalia aragonensis* NUTTAL, *Globorotalia bullbrooki* BOLLI (Eocene inf.-medio); *Alveolina*

sp., *Globorotalia* gr. *aragonensis* NUTTAL, *Globorotalia bullbrookii* BOLLI, *Globigerapsis* sp. (Eocene medio); *Halkiardia* cfr. *minima* (LIEBUS), *Rotalia* cfr. *armata* D'ORBIGNY, *Cibicides grimsdalei* NUTTAL, *Ellipsoidina multicostrata* GALL & MORREY, *Globigerapsis* sp., *Globigerina robri* BOLLI, *Catapsidrax* sp., *Lepidocyclina*, *Miogipsyna* ed *Operculina*. (Eocene superiore-Miocene inferiore).

In base alle anzidette determinazioni si può dire che l'unità che si sta descrivendo si estende dall'Eocene inf. al Miocene inf.².

I piccoli affioramenti a SE del M. Carpinoso, cartografati nel Foglio come facenti parte della *formazione della Alberosa* avendovi rinvenuto resti di macroforaminiferi, rappresentano una facies metamorfica di questa unità; vengono perciò descritti nel relativo paragrafo.

9) M - *Complesso marnoso e argilloso a vario grado di dinamometamorfismo con intercalazioni* (MIOCENE MEDIO ? - INFERIORE).

(DAMIANI) - Questo complesso (*Flysch del Lao*) argillo-marnoso, con varie intercalazioni prevalentemente quarzose e attraversato da vene di quarzo concordanti e discordanti, è affetto da vario grado di metamorfismo.

A questo proposito, durante il rilevamento, si erano distinte due facies, poi unificate; una maggiormente metamorfosata di aspetto più litoide e con colori di alterazione aranciati e l'altra più franca, più argillosa e dalle colorazioni nerastre. Il limite fra le due facies risultava, però, per lo più assai vago a causa dei versanti, costituiti da questa unità, assai dissestati (vedi « dissesti idrogeologici »). Apparentemente sembrava che le facies maggiormente metamorfosate occupassero posizioni topografiche elevate.

Come anzi detto, il grado di metamorfismo è assai vario: si hanno argilliti fogliettate, da più o meno franche fino a vere e proprie filladi, con alternanze di arenarie fino a quarziti prevalentemente verdastre. Si rinvengono anche « scisti » a glaucofane, lawsonite e a ferrocapholite

² Stretta è l'analoga litologica con la *formazione di Colle Trodo* (F° 221) riferita, però, da SELLI (1957) solo al Miocene e da VALLARIO & DE MEDICI (1967) al Miocene inferiore-Eocene inferiore, in seguito ad un riesame.

(DE ROEVER & DE ROEVER & BEUNK & LAHAYE 1967), ma circa i loro rapporti con il complesso non si può stabilire se siano in posto o no.

Sovente si rinvengono intercalazioni di calcareniti e brecciole calcaree a macroforaminiferi rimaneggiati, calcari marnosi grigi e nerastri, lembi litoidi, con ogni probabilità sradicati, costituiti da calcescisti di dimensioni non cartografabili (a differenza per ciò che avviene per CS³) e « pietre verdi » in frammenti o anche in affioramenti da ritenersi in posto.

Alcuni Autori accennano di frequente ad una giacitura caotica di questo complesso, ma più che altro si tratta di fenomeni superficiali; infatti, in corrispondenza delle incisioni si osservano porzioni di pacchi ben ordinati e regolari.

In numerosi casi, in particolare in tutti quelli ove le condizioni di affioramento sono tranquille, si osserva che nelle zone meridionali (Anzo la Guardia, Alberosa, Maierà, Cannavo) questo complesso poggia regolarmente e concordantemente sulla *Formazione di Alberosa*, mentre, nell'ambito della tav. Monte Serramale (I NE) fa regolare passaggio alle sottostanti *brecciole di Timpone Cornutello*. Queste ultime due unità sono in parte equivalenti fra loro. Del complesso flyscioide del Lao non si conosce il tetto.

Entro alcune intercalazioni calcaree si sono riconosciuti: *Globigerinoides trilobus* REUSS, *Orbulina* (?), *Globorotalia scitula* BRADY, *Globoquadrina* (?), *Globigerina*, *Siphonodosaria*, *Spiroplectammina*.

In base a queste osservazioni si riferisce questo complesso al Miocene inf. e forse medio e non può essere diversamente in quanto nei clasti che costituiscono sia le puddinghe della *formazione di Alberosa* (del Miocene inf.-Eocene inf.) sia le *breccie poligeniche* (del Paleocene-Cretacico sup.) non si rinvengono frammenti degli scisti o delle quarziti, classici litotipi del *flysch del Lao*.

10) C_g - *Conglomerato azoico* (MIOCENE SUPERIORE ?).

(DAMIANI) - Questa unità affiora unicamente a est ed a sud-est di Diamante in una zona assai ristretta della costa.

Si tratta di orizzonti conglomeratici i cui elementi, negli affioramenti

più settentrionali, raggiungono i 20-30 cm di diametro sovente con spigoli subarrotondati, mentre, poco più a sud, ove si osserva una porzione più bassa, raggiungono dimensioni assai maggiori anche superiori al metro. I clasti sono costituiti esclusivamente da rocce eruttive, prevalentemente granitiche, ma sono presenti anche rocce mesoacide e subordinatamente « pietre verdi »; i vari orizzonti sono tra loro separati da interstrati di sabbioni grossolani quarzoso-micacei.

Dal punto di vista micropaleontologico questa unità è risultata sterile; per la sua posizione si è riferita con dubbio al Miocene superiore. Occorre tenere presente che a nord di Diamante (località Vallette) si sono rinvenuti filoncelli acidi che la attraversano.

SERIE CARBONATICA DEI MONTI CIAGOLA, GADA E ROSSINO.

(COMPAGNONI) - Nella zona NE del foglio, sopra le *dolomie scure*, appare una potente serie carbonatica di facies di piattaforma (« facies a Rudiste » di GRADJACQUET C. & M. J., 1962), costituita da una regolare sovrapposizione di calcari detritici, pseudoolitici e a pasta fine. A volte si osservano alcune intercalazioni di dolomie, calcari dolomitici e breccie poligeniche, oltre ad accidentali straterelli di marne fogliettate e calcari marnosi. L'età va dal Lias medio al Cretacico superiore. A questi sedimenti seguono in trasgressione subparallela, delle breccie calcaree poligeniche di età Miocene inferiore - Oligocene superiore.

Non sempre è stata agevole sul terreno operare una differenziazione delle età, data la quasi uniformità litologica dei sedimenti mesozoici; in alcune località, però, è stata possibile una suddivisione particolareggiata degli orizzonti litologici solamente con l'ausilio della paleontologia.

a) MALM - LIAS MEDIO

(COMPAGNONI) - Nei dintorni del M. Ciagola sono state cartografate separatamente due facies litologiche eteropiche di età Malm - Lias medio.

Al M. Rossino, data la felice esposizione della serie carbonatica e i dati microfaunistici raccolti, si è potuta operare una suddivisione tra il

Lias superiore-medio, caratterizzato dalla costante presenza di *Palaeodasycladus mediterraneus* (PIA), ed il Malm-Dogger.

11) G^s - L^m - *Calcari detritici e pseudodetritici, calcari dolomitici e dolomie* (GIURASSICO SUP. - LIAS MEDIO).

(COMPAGNONI) - Una grande omogeneità litologica caratterizza i depositi del Giurassico superiore - Lias medio. Si tratta in genere di calcari minutamente detritici e pseudoolitici, a volte oolitici, quasi sempre ben stratificati, di colore per lo più grigio, raramente nerastro e nocciola; lo spessore massimo sembra raggiungere il migliaio di metri; a volte la potenza di questa unità è però minore. Eccezionalmente si hanno intercalazioni di calcari dolomitici, dolomie e breccie calcaree poligeniche (F.te dell'Ombrece e tra Capodacqua e P.ni di Ciranteio). A Bosco Canali non mancano lenti di calcare saccaroide polverulento, mentre ad est di La Destra si hanno le uniche liste di selce bianca riscontrate in questi terreni.

Oltre a sporadici nidi di coralli e gasteropodi (tra cui rare nerinee), e frammenti di echinodermi e lamellibranchi, numerosi campioni raccolti hanno fornito: alghe [*Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI), *Cladocoropsis mirabilis* (FELIX), *Pianella grudii* (RAD.), *Selliporella donzellii* SART. & CRESC., *Palaeodasycladus mediterraneus* (PIA)] e foraminiferi [*Pfenderina salernitana* SART. & CRESC., *P. trochoidea* SMOUT & SUG., *Kurnubia* sp., *Trocholina* cf. *elongata* PAALZOW, *Protopeneroplis striata* WEYNSCHENK, *Orbitopsella* sp., *Miliolidae*, *Trochamminidae*, *Textularidae* e *Valvulinidae*].

12) G₁^s - L₁^m - *Calcari microcristallini massivi o straterellati con liste di selce bianca e, subordinatamente, calcari saccaroidi bianchi e breccie poligeniche* (MALM (?) - LIAS MEDIO).

(COMPAGNONI) - Localizzati nella quasi totalità nella tav. Papisidero (I SE) si rinvencono calcari microcristallini (*Calcari laminati di Papisidero*), con frequenti zone di calcite spatica, e raramente detritici. Sono caratterizzati da intensa laminazione, forse dovuta a dinamometamorfismo.

Essi fanno parte dei cosiddetti « calcari marmorei » che CORTESE

(1895) attribuisce alla parte superiore del Trias medio, considerandoli inferiori alla dolomia; BÖSE & DE LORENZO (1896) li ritengono invece liassici e soprastanti all'Hauptdolomit; DI STEFANO (1904) li considera laterali e superiori alla dolomia, ma inscindibili da essa e li attribuisce al Trias superiore.

La colorazione del litotipo è data, il più delle volte, dall'insieme di venature di colore bianco, grigio e nerastro. Esso è regolarmente in continuità stratigrafica con le sottostanti *dolomie scure*, come è possibile constatare sulle pendici di M. Ciagola, di C.zo Petrarà e di S.ra Ummara; è eteropico ai calcari (G^s - L^m) ed il passaggio laterale con questi avviene a NE di M. Ciagola.

La separazione con il termine inferiore è sempre abbastanza netta sia come tipo litologico che come colorazione della roccia.

Una buona esposizione di questi sedimenti si ha lungo la strada che raggiunge le pendici di S.ra Ummara, partendo dal Km. 17 della S.S. 504, che collega Scalea a Papisidero. In questa località si può vedere come inizialmente i calcari di colore grigio con venature scure intensamente fratturati presentino un aspetto massivo, e come facciano passaggio superiormente a calcari grigio chiaro e nocciola fittamente straterellati, con numerose liste di selce bianca a vari livelli. Qui e altrove, nella parte straterellata, sono frequenti fenomeni di spiegazzatura.

Non sempre la successione litologica è la suddetta, in quanto il passaggio fra zona stratificata e zona massiva può avvenire anche lateralmente. Può esserci anche una prevalenza di una delle due, soprattutto della prima. A volte il calcare è così sottilmente straterellato (gli strati sono anche di pochi mm), con frequenti sottilissime intercalazioni marose giallastre raramente rosate, da assumere un aspetto come « scistoso » (C.zo Petrarà, C.zo Gummario, S. Stefano, V.ne Scaricapietre).

A luoghi il calcare è saccaroide di colore bianco (C.zo Petrarà, sponda destra del F. Lao all'altezza del Km 18 della S.S. 504 per Papisidero). Non mancano anche intercalazioni di breccia poligenica, ad elementi fortemente appiattiti, dal cemento marnoso giallo, potenti a volte

alcuni metri come ad est di C.zo Gummario, a NW di S.ra la Limpida, a SE di Timpone Sirio.

I suddetti sedimenti, praticamente sterili se si eccettuano rari resti organici rinvenuti in alcuni dei numerosissimi campioni raccolti [frammenti di echinodermi, spicole di spugna, coralli, radiolari (?), *Haplophragmoides* sp., *Thaumatoporella* (?), *Trocholina* (?), *Globigerina* (?), *Valvulinidae*, *Aeolisaccus* sp.], sono sempre molto deformati dalle intense pressioni orientate che deve aver subito la roccia; ciò si può desumere dal forte appiattimento ed isorientamento dei cristalli di calcite spatica nei calcari e dei clasti nella breccia. La loro età non si è potuta, pertanto, stabilire con sicurezza. La parte basale si è tentato di riferirla al Lias medio, perché è stratigraficamente soprastante alle *dolomie scure*. Per quanto riguarda la parte superiore non è stato possibile avere dati più precisi.

Sulle pendici E di M. Ciagola essi passano però lateralmente ai calcari pseudoolitici (G^s - L^m) con microfauna del Dogger e al di sopra dei corrispondenti *calcari laminati di Papisidero*, esiste un'altra consistente pila di sedimenti che formano la cima del M. Ciagola; si è pensato perciò che in questi ultimi sedimenti potrebbe essere rappresentato anche il Malm.

13) L^{s-m} - *Calcari, calcari dolomitici e dolomie grige e nerastre* (LIAS SUPERIORE-MEDIO).

(COMPAGNONI) - Sulle pendici meridionali di M. Rossino e a nord di Timpone Illipietro si è potuto individuare il Lias superiore-medio, litologicamente costituito da calcari grigi e nerastri costantemente stratificati con alternanze di calcari dolomitici e dolomie, a volte saccaroidi, che divengono molto frequenti al passaggio con le *dolomie scure*. I calcari sono per lo più micritici con intercalazioni di calcari detritici e pseudoolitici. L'esame micropaleontologico ha rilevato l'associazione costituita da *Palaeodasycladus mediterraneus* (PIA), *Cayeuxia* sp., *Orbitopsella praecursor* (GÜMBEL), *Labyrinthina recoarensis* (CATI), *Ammobaculites* sp., *Valvulinidae*, *Textularidae* e *Miliolidae*. A Fillireto si rinvennero inoltre nidi di coralli e molluschi. Lo spessore si aggira sui 300 metri.

14) G^{s-m} - *Calcari grigi e nerastri, con rare intercalazioni di calcari dolomitici* (MALM-DOGGER).

(COMPAGNONI) - I terreni del Giurassico superiore-medio (potenza 500-600 m a M. Rossino), sono caratterizzati dallo stesso tipo litologico dei calcari del Lias superiore-medio; se ne differenziano però per l'assenza delle alternanze dolomitiche, ad eccezione di alcune intercalazioni di calcari dolomitici grigi.

La fauna è caratterizzata dalla presenza di *Cladocoropsis mirabilis* FELIX, *Pianella annulata* (CAROZZI), *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI), *Muniera baconica* DEEKE, *Macroporella sellii* CRESCENTI, *Pfenderina salernitana* SART. & CRESC., *P. trochoidea* SMOUT & SUGDEN, *Kurnubia palastiniensis* HENSON, *Protopenneroplis striata* WEYNSCH., *Trocholina* cfr. *elongata* PAALZOW, *Valvulinidae*, Ostracodi.

b) CRETACICO SUPERIORE - TITONICO.

(COMPAGNONI) - Al contrario di quanto è stato fatto per il Giurassico, è risultato più agevole dividere il Cretacico superiore-Titonico, in due parti delle quali una, e cioè il Cretacico superiore, si presenta quasi costantemente caratterizzata dalla presenza di una lumachella a rudiste s.s., in special modo nella zona superiore. Solo per alcuni limitati affioramenti la suddivisione non è stata possibile sia per le complicazioni tettoniche sia per la scarsità di dati paleontologici (a nord di T. Pizzinno, a Lazzidono e a Massalocaio).

15) C^s - G¹¹ - *Calcari e, subordinatamente, calcari dolomitici, dolomie e breccie poligeniche* (CRETACICO SUP. - TITONICO).

(COMPAGNONI) - Nella zona a nord di T. Pizzinno si rinvencono calcari regolarmente stratificati di colore grigio, nero e nocciola, a pasta fine o detritici, con rare intercalazioni di argilliti giallo-verdastre, breccie poligeniche anche di notevole spessore (a nord di C. Croce Iata certamente superiore ai 20 m) e liste e arnioni di selce nera; a volte si alternano con dolomie e calcari dolomitici grigio chiaro. Nella zona di La Melara i

calcari sono ricchissimi di rudiste (s.s.) ed altri lamellibranchi (Perne?). La microfauna è risultata composta da: *Bacinella irregularis* RAD., *Pianella* cfr. *annulata* (CAROZZI), *Cuneolina pavonia parva* HENSON, *Campanellula caprensis* DE CASTRO, *Haplophragmoides* sp., *Spiroloculina* sp., *Eggerella* sp., *Cayeuxia* sp., *Textularidae*, *Valvulinidae* e « Rotaline ».

A Lazzidono si hanno calcari brecciati monogenici grigio scuro, localmente alternati a calcari leggermente marnosi verdini, e brecciole calcaree. La fauna, molto scarsa, è composta da frammenti di echinodermi e molluschi, e *Coskinolinoides* sp..

A Massalocaio si hanno brecciole calcaree poligeniche prevalenti, calcari nocciola a pasta fine e calcari ceroidi grigi. Oltre a resti di rudiste, la fauna è risultata composta da *Orbitolina conoidea* GRAS, *Cuneolina camposauri* SART. & CRESC., *Miliolidae* ed *Aeolisaccus* sp..

16) Cⁱ - G¹¹ - *Calcari grigi e nerastri con intercalate dolomie grige e, raramente, marne verdine fogliettate* (CRETACICO INFERIORE - TITONICO).

(COMPAGNONI) - Al di sopra del Giurassico seguono nel Cretacico inferiore-Titonico calcari detritici e a pasta fine, grigi e nerastri, e più raramente nocciola, stratificati talora in grosse bancate; presentano uno spessore variabile, con un massimo di 500-700 metri.

A. M. Rossino a volte si alternano a dolomie grige saccaroidi; eccezionalmente si hanno anche intercalazioni di marne verdine fogliettate oppure, come a sud di Timpone Illipietro, di calcari marnosi grigio chiaro.

Tra Madonna della Pietà e V.ne delle Grangie nei pressi di Maratea il calcare diviene a luoghi straterellato di colore biancastro con venature grige, tanto da assumere lo stesso aspetto dei *calcari laminati di Papisidero*, ma al contrario di questi è sempre privo di selce.

In alcune località (cimitero di Massa, a sud del Porto di Maratea e sulle pendici occidentali di La Destra) la roccia assume l'aspetto di una lumachella per l'abbondanza di macrofossili: rudiste s.l. [tucasie (?)], nerinee, acteonelle (?), coralli, frammenti di echinidi.

La microfauna è caratterizzata dall'associazione ad *Actinoporella*

podolica (ALTH), *Pianella annulata* (CAROZZI), *P. appenninica* (SART. & CRESC.), *Bacinella irregularis* RAD., *Muniera baconica* DEECKE, *Thaumathoporella parvovesiculifera* (RAINERI), *Solenoporaceae*, *Cuneolina camposauri* SART. & CRESC., *C. scarsellai* DE CASTRO, *C. laurenti* SART. & CRESC., *Orbitolina conoidea* GRAS, *O. lenticularis* (BLUMENBACH), *Nummoloculina* cf. *heimi* BONET, *Trocholina* sp., *Valvulinidae*, *Rotalidae*, *Sabaudia minuta* (HOFKER).

17) C^s - *Calcari grigi, nerastri e nocciola con intercalazioni di dolomie grige* (CRETACICO SUPERIORE).

(COMPAGNONI) - La potente pila carbonatica di questa serie iniziata nel Lias e continuata poi senza sostanziali variazioni, termina con il Cretacico superiore. I sedimenti di questo ultimo periodo sono costituiti da calcari detritici e a pasta fine, a volte pseudoolitici, regolarmente stratificati, con rare intercalazioni di calcari marnosi (Timpone Illipietro, pendici nord di M. Gada). In località Pianette (a SW di Timpone Mangialatte) si hanno calcari sterili, neri, bituminosi, fittamente straterellati, con strati di pochi centimetri di spessore, molto contorti.

A M. Rossino nella parte basale, si rinvengono, intercalate ai calcari, bancate di dolomie grige leggermente calcaree e di calcari saccaroidi alternate a strati di esiguo spessore di dolomie nerastre.

Nei dintorni di Aieta il calcare si presenta per lo più massivo, e localmente (a Massadita a NE di Aieta) si ha una breccia poligenica, potente alcuni metri, a cemento marnoso, che ricorda, data la forma dei clasti, quella che si rinviene nei *calcari laminati di Papisidero*. La potenza massima di questa unità è dell'ordine del migliaio di metri. I sedimenti sono quasi sempre ricchi di macrofossili [rudiste (in special modo), nerinee, acteonelle, coralli (Aieta, ad E di Piani del Carro, Timpone Illipietro, a E de Il Castello)], che diventano più abbondanti nelle zone superiori, tanto che la roccia assume a volte l'aspetto di una vera lumachella.

La microfauna è rappresentata da: *Thaumathoporella parvovesiculifera* (RAINERI), *Dasicladaceae*, *Cuneolina pavonia parva* HENSON, *Rhapydionina dubia* DE CASTRO, *Miliolidae* (tra cui *Nummoloculina* sp.).

« Rotaline », *Dicyclina* sp., *Ophthalmididae*, *Orbitolinidae* ed *Aeolisaccus kotori* RAD.

c) 18) Mⁱ - O^s - *Brecciole calcaree poligeniche grigio-scuro* (MIOCENE INF. (?) - OLIGOCENE SUPERIORE).

(COMPAGNONI) - In alcune zone della tav. Monte Serramale (I NE) in trasgressione subparallela sopra i calcari del Cretacico superiore si rinvengono i sedimenti (*Brecciole di Timpone Cornutello*) del Miocene inferiore - Oligocene superiore. Essi sono costituiti da una breccia calcarea poligenica grigio scura, tranne che ad Acqua Lesparte, ove si ha un calcare detritico grigio. A Timpone Illipietro e a sud di F.so di Serrapoto (Timpone Cornutello), ove questi terreni sono meglio esposti, iniziano con un livello di breccia poligenica con alcuni clasti, che raggiungono anche il cm di diametro, tanto elaborati da assumere l'aspetto quasi tondeggiante. Segue poi una breccia poligenica molto minuta (elementi di 1-2 mm di diametro). A sud di F.so Serrapoto ove è presente letto e tetto dell'unità lo spessore sembra aggirarsi intorno ai 50 e più metri. Superiormente si ha passaggio graduale con il complesso marnoso-argilloso del *flysch del Lao*; infatti, come è possibile constatare a sud di F.so di Serrapoto e a C. Minervino, nelle calcareniti si vedono apparire intercalazioni la cui componente argillosa aumenta sempre più verso l'alto fino a divenire predominante.

La fauna è costituita da *Miogypsina* sp. prevalente, *Miogypsinoides* sp., *Amphistegina* sp., *Operculina* sp., *Porticulasphaera glomerata* (Blow), *Anomalinidae*, *Rotalidae*, *Lithothamnium* sp., briozoi e resti di echinidi e molluschi, oltre a forme risedimentate dell'Eocene e del Cretacico.

SERIE DI DIAMANTE.

19) Cⁱ - G^s - *Calcari in piccoli strati con pieghe intraformazionali* (CRETACICO INFERIORE - MALM).

(DAMIANI) - Solo nei pressi di Cirella e Diamante affiorano calcari

(*Formazione di Diamante*) a pasta fine (tipo « corniola » o « maiolica ») di colore biancastro, grigio o verdastro, a frattura concoide, sottilmente stratificati che a SE di Diamante racchiudono liste di selce. A volte si osservano pieghe intraformazionali, e sovente sono budinati.

Le intercalazioni argillo-marnose sono assai ridotte e, verso l'alto, si hanno intercalazioni siltitiche rosso fegato o, subordinatamente, verdastre. Anche questa *formazione di Diamante*, che nel rilevamento è stata differenziata da CS' (*calcescisti del Corvino*) ha subito un certo metamorfismo, ma assai più blando.

Mentre nei pressi di Cirella, a letto di questa unità si osservano le *dolomie scure* ed al tetto le *brecce poligeniche*, a Diamante alla base si rinvengono i *calcescisti del Corvino*, ma non se ne conosce il tetto.

Nel complesso la porzione affiorante di questa unità ha una potenza di 270 m.

Avendovi rinvenuto radiolari (*Nassellaria*), *Tintinopsella*, *Calpionella*, *Valvulinidae* e *Textularidae* la si riferisce ad un Cretacico inferiore - Malm.

Questa unità mostra, nel complesso, alcuni caratteri che potrebbero farla avvicinare ad un flysch calcareo anche per la sua relazione con i litotipi CS' che in seguito saranno descritti.

TERMINI POST-MIOCENICI.

20) P' - Terrazzo marino costituito da sabbie, ghiaie e sabbie argillose (PLIOCENE ?).

(DAMIANI) - Si tratta di un terrazzo costituito da sabbie giallastre arrossate superficialmente, più o meno argillose, con livelletti di ghiaietto e ghiaie, assai esteso specie alle falde del M. Carpinoso a S di Maierà. Si sviluppa, grosso modo, fra le quote 250 e 550 mostrando, in alcuni casi come poco ad est di Casa Foresta, fori di litodomi sulle rocce di appoggio.

Più a sud se ne osserva un lembo a est del Vallone delle Celle. Più a settentrione, invece, con ogni probabilità sono da ritenersi come facenti parte di questo ordine di terrazzamento anche tre lembi cartografati nel Foglio come P'''-Q. Il primo immediatamente a nord del

tratto, tra il Km 4 ed il Km 5 della strada che congiunge la SS. N. 18 con Verbicaro; il secondo, piuttosto piccolo, si trova un chilometro circa a N del precedente, fra il Fosso Cinquerime ed il Torrente Cormone; il terzo, infine, a settentrione del suddetto Fosso relativamente, però, alla porzione grosso modo a est della congiungente il secondo affioramento con il Casale Bonangelo (tale porzione si addossa alle falde dell'omonima Serra fra le quote 180 e 300 circa s.l.m.).

Tranne fori di litodomi e frammenti di lamellibranchi non si sono rinvenute forme organiche determinabili.

21) P'' - Terrazzo costituito da ghiaie e sabbie (PLIOCENE ?).

(DAMIANI) - Questo deposito terrazzato che non ha, in effetti, un grande sviluppo si osserva ai margini orientali di P' a SW di Maierà fra i 215 ed i 230 metri s.l.m. e a S-SE di S. Maria fra i 275 ed i 325 metri s.l.m.. Più che essere riferito ad un proprio ciclo indipendente vero e proprio si pensa che rappresenti una oscillazione regressiva di P'.

22) P''' - Q - Sabbie e sabbie argillose giallastre o grige; argille grigio-azzurrognole (F.te delle Fornaci), a luoghi passanti superiormente ad arenarie organogene (PLIO - PLEISTOCENE).

(COMPAGNONI) - Il Plio - pleistocene è molto sviluppato in corrispondenza della foce del F. Lao; inoltre, per quanto riguarda la parte settentrionale del Foglio, due piccoli affioramenti di questa età si rinvengono l'uno sulle pendici SE di Serra di Castrocuoco, l'altro a SE di Capo Scalea.

A) A Serra di Castrocuoco esiste una piccola zona, tra le quote 120 e 170, costituita da arenarie grige, a luoghi incoerenti, sterili.

B) In località V.ne Carpini (a SE di Capo Scalea) si hanno argille sabbiose grigio-giallastre con, nella parte mediana, arenarie calcaree a volte fortemente cementate.

Lo spessore dei sedimenti è di alcune decine di metri. La macrofauna è costituita prevalentemente da *Ostrea* sp. e *Chlamys glabra* LINNÉ (detti macrofossili nella parte superiore del deposito formano, con le loro

numerossime valve, strati spessi alcuni centimetri) e da rari esemplari di *Cerithium* sp., *Nassa* sp., *Anomia ephippium* LINNÉ, *Pecten jacobaeus* (LINNÉ), *Corbuala gibba* OLIVI, ecc.; la microfauna è del tutto assente.

C) a - Nella zona circostante la foce del F. Lao, il Plio-pleistocene è costituito da argille grigio-azzurrognole (F.te delle Fornaci) passanti verso est, lateralmente ed inferiormente, a sabbie e sabbie argillose giallastre. Superiormente alle argille si hanno arenarie calcaree organogene, con lenti sabbiose, come si può constatare sul fronte di cava ad oriente del Km 269 della SS. N. 18.

Le arenarie, che immergono a SW di 15°, hanno dato una scarsa malacofauna, costituita soprattutto da *Aequipecten opercularis* (LINNÉ) con rari esemplari di *Ostrea* sp. e *Pecten jacobaeus* (L.), la microfauna ha fornito frequenti *Elphidium crispum* (L.), *Rotalia beccari* (L.) e *R. inflata* (SEG.) e rari esemplari di *Bulimina fusiformis* WILL., *Loxostoma pseudodigitale* DI NAPOLI, *Eponides frigidus granulatus* DI NAPOLI, *Globigerinoides gomitulus* (SEG.), *Orbulina universa* d'ORB., *Cibicides refulgens* (MONTF.), ecc..

Le argille, oltre ad alcuni strobili attribuibili ad un Pino del gruppo *silvestris-montana*, hanno fornito una ricca fauna calabriana, costituita da foraminiferi, briozoi, ostracodi, molluschi e resti di echinidi. Tra i foraminiferi ed i molluschi le specie più significative rinvenute sono state: *Loxostoma pseudodigitale* DI NAPOLI, *Nonion depressulum* (W. & J.), *Globigerina dubia* EGGER, *G. pachyderma* (EHEREN.), *Globorotalia inflata* (d'ORB.), *Globigerinoides obliquus elongatus* (d'ORB.), *Asterigerina mamilla* (WILL.), *Cassidulina laevigata carinata* A. SILV.; *Buccinum humphresianum* BENNET, *Hinia musiva* (BR.), *Lunatia helicina* (BR.), *Turritella tricarinata pliorecens* SCALIA, *Capulus sinuosus* (BROCCHI), *Semicassis laevigata* (DEFR.), *Dentalium rectum* GMELIN, *Anomia orbiculata* BROCCHI, *Nucula placentina* LAMARCK, *Chama placentina* (DEFR.), ecc..

Le sabbie e sabbie argillose, oltre ad una abbondante malacofauna calabriana rinvenuta a C. Morganti [*Turritella tricarinata pliocerens* SCALIA, *Semicassis laevigata* (DEFR.), *Dentalium variabile* DESH., *Nucula placentina* LAMARCK, *Anadara diluvii* LAMARCK, *A. corbuloides* MON-

TEROSATO, *Chama placentina* (DEFR.), *Cardium hians* BROCCHI, ecc.], hanno fornito una microfauna a foraminiferi tra cui, di somma importanza, alcuni esemplari di *Hyalinea balthica* SCHR., oltre a *Quinqueloculina padana* PERCONING, *Bulimina elongata* d'ORB., *B. gibba* d'ORB., *Bolivina catanensis* SEG., *Cassidulina laevigata carinata* A. SILV., *Globigerinoides ruber* d'ORB., *Globorotalia inflata* (d'ORB.), ecc..

(DAMIANI) - Ad oriente delle località indicate in a-, cioè verso la porzione inferiore di questa unità, si osserva che mentre in destra del F. Lao predominano ancora le argille grigio-azzurre, anche se sabbiose, in sinistra di detto fiume, senza dubbio prevalgono i depositi sabbiosi giallastri con caratteri più costieri. Complessivamente l'età di questi depositi (a-, b-, c-, d-) sembra documentare un intervallo fra il Pliocene superiore ed il letto del Calabriano.

b - In località poco a monte delle case di q. 31, immediatamente a SW delle case Iannino in destra del Lao, si hanno argille azzurrine, con qualche intercalazione di arenarie, che immergono debolmente (5°) verso SW. Si sono rinvenuti i seguenti microfossili, oltre ad una scarsa e poco significativa malacofauna: *Orbulina universa* d'ORB., *Globigerinoides elongatus* (d'ORB.), *Globigerina bulloides* d'ORB., *Globorotalia* gr. *punctulata* (d'ORB.), *Bolivina catanensis* SEGUENZA (F), *Bulimina inflata* SEG., *Bulimina costata* d'ORB., *Bulimina affinis* d'ORB., *B. aculeata* d'ORB., var. *minima* TED. & ZAN., *Cassidulina carinata* THALMANN (F), *C. subglobosa* BRADY, *Elphidium crispum* (L.), *E. decipiens* COSTA (IT), *Valvulineria bradyana* (FORN.) (F), *Rotalia beccarii* (L.) var. *inflata* (SEG.), *Bolivina senariensis* (COSTA), *Siphonina reticulata* (CZJZEK).

c - In sinistra del F. Lao al Km 6,5 della strada per Orsomarso entro sabbie argillose giallastre inclinate poco più di 10° ed immergenti ad W, si è rinvenuta: *Rotalia beccarii* (L.), *R. beccarii* (L.) var. *inflata* (SEG.) (F), *Valvulineria bradyana* (FORN.) (F), *Cibicides lobatulus* (W. & J.), *Elphidium* aff. *ficthaelianum* (d'ORB.), *Cassidulina neocarinata* THALMANN (F) *Bulimina fusiformis* WILL., *Bolivina catanensis* SEG., *Asterigerina mamilla* (WILL.) e rari planctonici *Globigerinoides obliquus* (BOLLI), *Globorotalia inflata* (d'ORB.).

d - In destra dell'Abatemarco fra i Km 274 e 275 della SS. N. 18 entro sabbie gialle inclinate di 8° con immersione verso W-SW, nel residuo organico abbastanza scarso, sono stati rinvenuti: frammenti di briozoi e di echinodermi, ostracodi e *Rotalia beccarii* (L.) var. *inflata* (SEG.), *Globorotalia inflata* (d'ORB.), *Cibicides lobatulus* (W. & J.), *Bulimina elongata* d'ORB., *Elphidium* cfr. *ficthelianum* (d'ORB.), *Angulogerina angulata* (WILL.), *Cassidulina* aff. *laevigata* d'ORB., *Asterigerina mammilla* (WILL.), *Eponides frigidus* (CUSH.) var. *granulatus* DI NAPOLI.

E' opportuno far presente che non si sono trovate superfici terrazzate contenenti le faune descritte. Pertanto le piattaforme più che altro di abrasione, corrispondenti a questo ciclo di depositi P''' - Q, potrebbero proprio essere rappresentate dai terrazzi con i sottili depositi indicati come P' e P''.

23) Q^s - Terrazzo marino costituito prevalentemente da sabbie e ghiaie grige, a volta cementate (SICILIANO ?).

(COMPAGNONI) - Trasgressivi sia sui sedimenti del Plio-pleistocene, sia su terreni più antichi, si osservano depositi terrazzati costituiti in prevalenza da sabbie sterili con intercalazioni di ghiaie, che a volte divengono predominanti. Talora si rinvengono in essi frammenti di « rocce verdi ». Data la loro posizione questi depositi vengono, seppure dubitativamente, riferiti al Siciliano.

Per quanto riguarda gli affioramenti situati a N del F. Lao, la trasgressione è a volte marcata da un conglomerato basale a grossi ciottoli, sia che i sedimenti giacciano sul Mesozoico (F.te S. Stefano, Fiuzzo), sia sul Plio-pleistocene (come si può vedere sul fronte di cava ad est del Km 269 della SS. 18). In quest'ultima località, al di sopra del conglomerato basale vi sono sabbie, con lenti di ghiaie, a sedimentazione incrociata, sormontate da argille un poco sabbiose, con frammenti di ostracodi dolcicoli [*Ilyocypris* sp. cfr. *Ilyocypris gibba* (RAMDOHR)]; chiudono il ciclo sedimentario sabbie arrossate, via via più grossolane fino a passare a ghiaie; tutto per uno spessore aggirantesi intorno ai 20-25 metri.

In alcune località (Rosaneto, tra il F. Noce e Fiumarella Tortora, e

soprattutto a Torre Dino ove è spessa alcuni metri) la parte basale di questo complesso è costituita da una puddinga a piccoli ciottoli di dolomia.

Se si eccettuano le località menzionate i depositi delle altre hanno sempre esiguo spessore, appena un velo di pochi centimetri di sabbie o ghiaie sempre fortemente arrossate, come del resto avviene per tutta la parte superiore di questi sedimenti.

Per quanto riguarda le quote di questo terrazzo esso è compreso tra i 70 e i 150 m nei dintorni della foce del F. Noce, mentre tra Praia a Mare e Scalea è situato fra gli 80-90 metri ed i 170-180 metri.

A sud di F.so Revoce (2 Km a SE di Scalea) la situazione cambia, forse per la presenza ed influenza del F. Lao, così che tra Pirato e Piano dell'Acqua si ha una unica spianata che va da una quota di 10-12 m s.l.m. fino ad una quota di circa 165 metri, se si eccettua forse una leggera scarpata a quota intorno ai 50-60 m a 500 m circa a NE di C. Cupido. In questa località, come in altre più meridionali che saranno trattate da A. V. DAMIANI, la quota inferiore del terrazzo siciliano si è fatta coincidere con un livello che oscilla fra i 50 ed i 60 m e ciò proprio a causa della presenza della leggera scarpata dianzi menzionata.

(DAMIANI) - In corrispondenza del piano della Suvareta i depositi in questione costituiscono una assai estesa ed ininterrotta spianata fra q. 60 circa e 230 s.l.m. trasgredendo parte su P''' - Q e parte sul *flysch del Lao*, mentre più a S — a meridione di S. Maria — i depositi compresi fra gli accennati dislivelli appaiono spezzati da una falesia calcarea. Il terrazzamento a quota superiore (fra i 130 ed i 190 m s.l.m.) era stato nel Foglio erroneamente riferito invece al P''' - Q e quello inferiore, compreso fra le quote 50 e 100, a Q^s. A proposito della quota 50 questo valore è stato convenzionalmente assunto perché a N del F. Lao vi è una piccola scarpata; di quest'ultima rottura di pendio, nella zona a S del Lao, se ne ha solo un piccolo accenno, per 200 m circa, a E della stazione di Grisolia mentre, in tutte le altre zone trattate dallo scrivente (A.V.D.) si osserva una spianata pressoché unica di quota minima intorno a quota 25, ove viene interrotta, invece, da una evidente e continua piccola falesia. Pertanto, a differenza di quanto indicato nel Foglio, potrebbe trattarsi

che un complesso Pre-Tirreniano (Siciliano I più Siciliano II oppure un generico Milazziano) si estenda a S del Lao fino all'anzidetta q. 25 m s.l.m. E' da tener presente che il Lao è un grosso corso d'acqua che, specie nella zona della foce, potrebbe avere indotto notevoli modificazioni morfologiche.

La trasgressività di questi depositi, ridotti a volte a semplici veli dell'ordine di poche decine di cm, è ben evidente poco a SE del Km 5 della strada per Orsomarso. Nel complesso questi depositi mostrano di avere una maggiore estensione dei sottostanti termini cartografati come P''' - Q su cui tragrediscono.

24) Q^T - Terrazzo marino prevalentemente costituito da sabbie e ghiaie (TIRRENIANO).

(COMPAGNONI) - I sedimenti dei terrazzi riferiti al Tirreniano s.l. si rinvencono, anche se in modo discontinuo, lungo tutto il litorale da Maratea a Diamante.

Non si esclude che questi terrazzi rappresentino più di un ciclo tirreniano, uno localizzato intorno a quote comprese tra i 25-30 e i 50-60 metri s.l.m. (alcuni AA., come O. DE FIORE 1937, assegnano questi sedimenti ad un probabile Milazziano), com'è ben visibile in alcune località (tra il F. Noce e Fiumarella Tortora, a Fiuzzo, a Scalea), ed un altro con quota massima fino a 20-25 m s.l.m., i cui lembi residui si rinvencono a Praia a Mare, a N del Porto di S. Nicola, a Scalea, ecc..

Le quote di questi terrazzi variano, seppure leggermente, da luogo a luogo.

In alcune località dei dintorni del delta del F. Lao invece, come si è accennato nel paragrafo precedente, non si notano per lo più sbalzi morfologici fino a quote inferiori aggirantesi intorno ai 10-12 m s.l.m. (come lungo il F.so del Molino vicino Pirato a W della stazione di Verbicaro e a l'Auzo), forse a causa della presenza del fiume stesso, per cui non solo non è stato possibile notare la eventuale presenza di più cicli tirreniani, ma non si è potuto distinguere sul terreno il Tirreniano l.s., dal Siciliano, essendo ambedue prevalentemente formati dai medesimi tipi

litologici. Come linea di separazione tra questi due terrazzi si è scelta, come è già stato detto, una quota aggirantesi intorno ai 50 m s.l.m.

I sedimenti del Tirreniano sono costituiti in prevalenza, specialmente in corrispondenza delle foci dei fiumi Noce e Lao, da sabbie grigiogiallastre sterili a sedimentazione incrociata, spesse alcuni metri, con intercalazioni di ghiaia silicea. Superiormente i depositi sono ovunque fortemente arrossati.

A luoghi si osservano in essi frammenti di arenarie quarzose e di « rocce verdi », come ad esempio lungo la strada Scalea-Papasidero.

Nelle zone lontane dall'apporto dei fiumi si hanno lembi di calcari organogeni, arenarie e puddinghe (quest'ultime a volte ad elementi dolomitici di grandezza molto eterogenea), a luoghi coperti da sabbie eoliche e da detrito; detti lembi hanno fornito una fauna costituita da echinidi, coralli (*Cladocora caespitosa* Edw. & H.), molluschi (*Astrea*, *Cerithium*, *Patella*, *Columbella*, *Chlamys*, *Ostrea*, *Spondylus*, *Arca*, *Lithodomus*, *Petricola*, ecc.). Questi affioramenti fossiliferi sono sempre localizzati per lo più quasi al livello del mare oppure ad altezze non superiori ai 20-25 m s.l.m. (a Olgiastro, al livello del mare; a Marina di Maratea tra 1 e 6 metri; a Praia a Mare sui 20-25 m; a N del Porto di S. Nicola, tra Capo Scalea e Scalea tra i 10 e i 20 m; a Torre Talao da 2 a 10 m); poiché data la esiguità degli affioramenti non si è potuto cartografarli distinti dal detrito che talvolta in parte li ricopre, sul Foglio geologico il limite più alto appare segnato a quote maggiori.

(DAMIANI) - Per quanto avviene nelle zone meridionali del Foglio si è già detto che si potrebbe attribuire il terrazzamento, la cui quota inferiore inizia a q. 25 m s.l.m., ad un Siciliano II oppure ad un « Milazziano » generico riservando, invece, la definizione di Tirreniano al terrazzo cartografato come Q fra i 10 ed i 25 m circa s.l.m., tenendo anche in considerazione il fatto che la quota 25 s.l.m. rappresenterebbe già una delle maggiori cui si rinviene il Tirreniano³.

³ A chiarimento di quanto espresso da uno degli scriventi (A. V. DAMIANI) si veda, a proposito dei paragrafi dal (20) fino al (24), la nota DAMIANI 1970 a.

Questa discussione si riferisce solo all'attribuzione cronologica essendo i depositi sia del Tirreniano che del Siciliano sensu latu pressoché identici; infatti sono costituiti entrambi da sabbie giallastre arrossate superficialmente e subordinatamente da ghiaietti.

25) **Q** - Terrazzo marino costituito in prevalenza da sabbie e ghiaie a quota inferiore di **Q^T**.

(DAMIANI) - Come già detto non vi è differenza litologica fra i depositi costituenti i terrazzi **Q** e **Q^T**. Poiché non si sono rinvenuti fossili caratteristici che ne consentano una precisa attribuzione cronologica, detto terrazzo, nella carta geologica, è stato riferito ad un Quaternario generico; se però si prende in considerazione la quota a cui si rinviene, esso può essere riferito al Tirreniano I.

B) FORMAZIONI CONTINENTALI

26) **I** - Conglomerati a volte cementati, sabbie, marne argillose bianco-giallastre ed argille grige a piccoli molluschi, con intercalazioni lignitifere (lacustre di Aria della Praia) (PLEISTOCENE SUPERIORE - MEDIO).

(COMPAGNONI) - Nella zona NE della tav. Monte Serramale (I NE) affiorano i sedimenti lacustri, estremo lembo occidentale dell'antico bacino del Mercure (situato al confine delle province di Potenza e di Cosenza), attribuito al Pleistocene superiore-medio (GEMINA 1963). Detti sedimenti sono costituiti nella parte inferiore da conglomerati e sabbie e nella parte superiore da marne argillose ed argille.

Mentre ad E di Lazzidono il complesso inferiore, dello spessore di alcune decine di metri, è costituito da alternanze di sabbie e ghiaie stratificate, a volte cementate, con alcuni livelli argillosi rossastri dello spessore di qualche decimetro, sulla riva sinistra del F. Iannello si ha esclusivamente un conglomerato più o meno coerente, il cui cemento è a luoghi ricco di ossidi di ferro. La granulometria di tale conglomerato è molto

varia, perché si hanno ciottoli, alcuni dei quali poco elaborati, il cui diametro varia da 1 o 2 cm fino a 20 cm e più, con gradazione non molto evidente.

Superiormente invece, ad Aria della Praia e a Morgilongo, si hanno marne argillose prevalentemente a struttura varvata, con bande alternativamente bianche e gialle. Non mancano zone essenzialmente argillose, di colore grigio, con scomparsa di varvatura, messe in evidenza per lo più dai tagli fatti per la costruenda autostrada Salerno-Reggio Calabria.

Il complesso superiore, in cui sono presenti lenti di lignite di esiguo spessore, è molto ricco in molluschi dolcicoli (*Valvata* ?, *Bitynia* ?, *Dreissena* sp.) molto fragili e dunque di difficile estrazione.

27) **br** - Depositi terrazzati costituiti da una breccia ad elementi dolomitici grossolanamente gradati, a cemento calcareo o terroso (Fiumarella Tortora e Fiumicello).

(COMPAGNONI) - Lungo le sponde dei corsi d'acqua Fiumarella Tortora e Fiumicello giacciono dei depositi terrazzati, della potenza di poche decine di metri, costituiti da una breccia a cemento calcareo e terroso, i cui elementi, poco o niente elaborati e di grandezza variabile da pochi mm a 10-20 cm, sono quasi esclusivamente costituiti da frammenti di dolomia ad eccezione di alcuni, rarissimi, di arenaria quarzosa. In alcuni punti la breccia si presenta stratificata in strati di 10-15 cm di spessore e grossolanamente gradata; a volte (sponda sinistra di Fiumicello) si notano fenomeni di sedimentazione incrociata.

Per la cronologia di questi sedimenti si è pensato ad una età pretirreniana, in quanto sembrano giacere sotto i depositi del Tirreniano; non si è potuto chiarire però il rapporto con quelli attribuiti al Siciliano.

28) **s₁** - Sabbie e dune di spiagge antiche in parte eolizzate e humificate.

(COMPAGNONI) - In corrispondenza dei delta dei fiumi Noce (o Castroccucco) e Lao e nei dintorni di Praia a Mare, si hanno depositi di antiche spiagge costituiti da sabbie giallo-grigiastre con sporadici ciottoli, a volte

disposti in piccoli cordoni dunari litorali, di esigua ampiezza, di origine eolica.

Questi sedimenti si spingono fino a circa un chilometro nell'entroterra. Le zone più lontane dalla costa sono in parte ricoperte dal suolo humifero.

29) s₂ - *Spiagge sabbiose e ghiaiose litorali.*

(COMPAGNONI) - Lungo quasi tutto il litorale giacciono i depositi costieri recenti che formano una fascia di ampiezza variabile. Essi sono costituiti da sabbie e ghiaie.

30) a³ - *Alluvioni attuali.*

(COMPAGNONI) - Sono rappresentate per lo più da ciottoli, sabbie e limo degli alvei e dei delta dei principali corsi d'acqua (F. Noce, Fiumarella Tortora, T. S. Angelo, F. Lao, F. Abatemarco e T. Vaccuta).

31) t - *Terre rosse.*

(COMPAGNONI) - La terra rossa si incontra un poco ovunque, sempre in estensioni molto limitate, sia nei fondo-valle che nelle depressioni dei rilievi calcareo-dolomitici, specialmente di quelli costituiti da dolomia. Di solito è frammista a frammenti angolosi di roccia. Non manca sui terrazzi morfologici sia marini che fluviali e sui detriti cementati dei dintorni di Maratea, Massa, Brefaro, Papisidero, Piano dei Peri, anche se talvolta non è stata cartografata.

32) a¹ - a² - *Terre di origine palustre recenti (a²) e terre di origine palustre antiche (a¹).*

(DAMIANI) - In località S. Maria di Scorpano, a E del T. Garramillo, si ha una ampia depressione, anche se non molto profonda, di origine tettonica priva di emissari superficiali, colmata da terre verosimilmente di origine palustre e lacustre; la morfologia dei due depositi disposti a quota diversa e concentricamente sembra indicare il fatto che lo svuotamento del

bacino sia avvenuto in due tempi successivi. La scomparsa del bacino lacustre, cui è seguita una fase palustre tutt'ora parzialmente esistente, sembra legata ad un ringiovanimento della faglia (NNW-SSE) che limita a levante il Timpone Garramillo e nei cui pressi si trova il principale inghiottitoio. Sia a¹ che a² sono profondamente incise il che dimostra un notevole sviluppo del reticolo idrografico sotterraneo (carsismo).

33) dt - *Detrito in parte cementato.*

(COMPAGNONI) - Il detrito è presente un poco ovunque, sia ai piedi dei rilievi, specialmente di quelli costieri che da Maratea vanno a Praia a Mare, che lungo il corso del fiume Noce (o Castrocuco), in località Piano dei Peri, e del fiume Lao e nei dintorni dei paesi di Maratea, Massa, Brefaro e Papisidero.

Lungo il litorale la parte inferiore del detrito di falda risulta parzialmente terrazzato dall'azione delle acque marine, mentre per quello del fiume Noce, ove si notano cenni di stratificazione, il terrazzamento sembra essere dovuto all'azione di acque in regime fluvio-lacustre, instauratosi in quella zona, a causa del forte restringimento subito dal paleoalveo appena più a valle della confluenza del T. Pizzinno.

L'enorme accumulo di detrito in prossimità di Massa, di Brefaro e ad est di Papisidero sembra appartenere ad antichi detriti di falda forse ripresi e cementati da acque fluvio-palustri. Ciò è possibile, giacché il terreno su cui poggiano è costituito dai sedimenti impermeabili del complesso marnoso-argilloso del Miocene medio-inferiore (*flysch del Lao*). Si deve però sottolineare che nell'ammasso non si sono notati in alcun caso frammenti molto elaborati.

Nella valle a nord di Maratea si incontra un detrito cementato anche di notevole spessore dalla morfologia fortemente incisa. E' il probabile risultato di antiche frane, in quanto si notano in esso blocchi di rocce carbonatiche di notevoli dimensioni.

Altro detrito è sparso un poco dappertutto sui sedimenti, a volte molto alterati, del complesso marnoso-argilloso del Miocene medio-inferiore (*flysch del Lao*).

C) ROCCE METAMORFICHE

34) CS' - Rocce provenienti dal metamorfismo della formazione di Diamante.

(DAMIANI) - Questa unità (*Calcescisti del Corvino*) costituisce un affioramento allungato secondo NW-SE dal vallone del Lauro al vallone Celle nella zona meridionale del Foglio. A tetto passa gradualmente alla formazione di Diamante (affetta anche essa da un metamorfismo, ma assai blando).

Si tratta di marmi, calcareniti ricristallizzate, calcescisti, sovente rosastri e a volte budinati con intercalazioni di marne argilloso-filladiche e con filoni e vene di quarzo discordanti e « a letto a letto ».

Questa unità, che si ritiene, a causa del passaggio graduale, la base della formazione di Diamante (Cⁱ - G^s), sembrerebbe avere avuto, originariamente, maggiori caratteri flyscioidi.

In destra del vallone delle Celle si sono osservate quarziti verdoline assai dure (in banchi di 1 m ed oltre) costituite da quarzo anche in granuli, calcite e ossidi ed idrossidi di ferro. Queste quarziti, nell'aspetto complessivo, sia per la potenza dei banchi sia per la mancanza di partimenti fra banco e banco, si sono ritenute diverse da quelle rinvenute nel *flysch del Lao*.

35) CS'' - *Calcescisti*.

(DAMIANI) - Questa unità è rappresentata da calcescisti e marmi a volte budinati, prevalentemente scuri, con quarzo iniettato « letto a letto » ed entro cui, al microscopio, si sono osservati, oltre al quarzo, sericite e muscovite in letti.

Un affioramento moderatamente esteso si ha intorno al Km 12 della strada Santa Domenica di Talao-Papasidero tutto contornato dal *flysch del Lao* per cui non è possibile definirne i rapporti giacitureali; lo stesso accade in un altro affioramento, assai maggiore, che si ha a SE di S. Nicola Arcella.

36) Rocce derivanti dal metamorfismo della formazione di Alberosa.

(DAMIANI) - Come già detto nella stampa del Foglio non si è distinta la facies metamorfosata da Mⁱ - E, relativa ai due affioramenti di Monte Romano e della vicina Sorgente Pizzerra, non disponendo ancora delle sezioni sottili che confermassero le osservazioni di campagna.

Si hanno alternanze di marmi, calcescisti, argiloscisti varicolori e quarziti. In queste rocce si è rinvenuta calcite, mica bianca, clorite e quarzo; una scistosità obliqua rispetto al relitto andamento della stratificazione è in esse presente.

Si sono riconosciuti dal punto di vista paleontologico, ed in parte obliterati, rarissimi resti di Nummuliti, Lepidocycline e Miogypsine che hanno consentito di stabilire che la facies franca, da cui questa unità deriva, è la formazione di Alberosa.

D) ROCCE ERUTTIVE⁴

37) γ - Graniti (?).

(DAMIANI) - Nella zona SW del Foglio, nelle località Cas. Lago, Fico Bianco e Serra Pagano, affiora un sabbione grossolano quarzoso, micaceo, di colore ruggine che potrebbe ritenersi un granito assai alterato e disgregato proprio in base alla conoscenza che si ha dello stato di affioramento dei graniti calabresi. Rocce analoghe sono, del resto, presenti anche nella porzione settentrionale dei limitrofi fogli 228 e 229.

In corrispondenza del versante occidentale della piccola dorsale, costituita da questa roccia, si passa al *conglomerato azoico* (v. par. 10) che potrebbe proprio rappresentarne la cintura detritica. Purtroppo non si riescono ad osservare i rapporti reciproci fra questi due litotipi a causa della presenza dei terrazzamenti marini e dei loro depositi.

⁴ Purtroppo al momento di andare in stampa non sono ancora pervenuti i risultati della maggioranza delle analisi petrografiche richieste ed, in particolare, nessun dato relativo ai campioni petrografici prelevati nel I quadrante. Pertanto, ciò che verrà reso noto in questo capitolo, per buona parte, si basa sulle osservazioni dirette di campagna.

Questo affioramento è attraversato da numerosi filoncelli che qui di seguito saranno descritti.

38) α - *Filoncelli acidi.*

(DAMIANI) - Numerosi sono i filoncelli acidi osservati nella regione sud-occidentale del Foglio. Fra i filoncelli rappresentati sul foglio geologico e di cui è difficile darne la localizzazione per mancanza di toponimi, ora ne ricordiamo solo alcuni.

In località Vallette lungo la variante alla SS. N. 18, quasi all'estremo meridionale del Foglio, si ha una serie parallela di filoncelli granitici a quarzo, plagioclasio, microclino (rosa) e muscovite, in giacitura sub-verticale, ognuno potente 10-20 cm, discordanti rispetto ad una facies più minuta del *conglomerato azoico* che immerge verso il mare.

A NW del cimitero di Diamante si ha una aplite con alterazioni chiare superficiali, a quarzo, albite, muscovite, sericite; essa ha indotto un certo metamorfismo nelle rocce incassanti. Un altro filone di granito aplitico con muscovite, potente alcuni metri, si ha a NW di Serra Pagano.

39) η - *Località intensamente iniettate a quarzo.*

(DAMIANI) - Quasi in corrispondenza della sommità del rilievo posto fra S. Maria a NW e Grisolia a SE si hanno tre principali zone intensamente iniettate a quarzo che si rinviene anche nello abbondante detrito sia come ciottoletti che come frammenti a spigoli vivi.

E' verosimile che si tratti di fenomeni eruttivi dato che a poca distanza si ha un affioramento di diabasi, e che queste rocce, nella regione, sono di frequente interessate da venute successive di quarzo.

40) δ - *Filoncelli di tipo mesoacido.*

(DAMIANI) - In località Casale il Lago, a E di Diamante, fra la strada per Buonvicino ed il letto del Corvino, si hanno tre piccoli filoni di aspetto dioritico (?); di essi non è stato possibile ottenere dai laboratori le sezioni sottili e le relative analisi.

41) ϵ - *Intrusioni di diabasi più o meno serpentinizati o serpentine.*

(DAMIANI) - Numerosi sono gli affioramenti di diabasi, a volte, serpentinizati e con tipo litologico non costante, attraversati con una certa frequenza da venute di quarzo secondarie. Sono da ritenersi in posto riconoscendosi tracce, anche se deboli, di metamorfismo indotto nelle rocce incassanti con fenomeni di ricristallizzazione dei sabbioni granitici (a NNW di Serra Pagano si ha una parziale ricristallizzazione).

Sovente i diabasi si rinvencono entro i *calcari grigi* in corrispondenza di intersezioni di faglie come, ad esempio, fra Serra Costantino e Serra del Lepre. Tranne che a SE di Santa Maria, ove si riconosce bene l'aspetto delle *pillow lavas*, sembrerebbe che questi magmi non siano giunti in superficie.

Ai Campicelli, a S di Serra del Lepre, queste rocce hanno metamorfosato parzialmente la *formazione di Alberosa* (Eocene inferiore-Miocene inferiore) e a N della strada S. Maria-Verbicaro, nella Valle della Petrona, sembrano aver determinato una piccola aureola di contatto nel *flysch del Lao*. Di conseguenza si ritiene che la loro messa in posto sia avvenuta dopo il Miocene inferiore-medio.

In queste rocce si è anche riconosciuto un certo dinamometamorfismo avendo rinvenuto, oltre ad albite, anche lawsonite e pumpellite come, ad esempio, fra Fico Bianco ed il mare e a SE di Serra del Lepre ove si è riconosciuto dinamometamorfosato uno scisto serpentinoso actinolitico con subordinata clorite.

V — TETTONICA

I due domini paleogeografici cui dianzi ci si è occupati sono da considerarsi, almeno per quanto riguarda la zona del F° 220 (Verbicaro), autoctoni; però spinte orogenetiche orientate (forse verso N e NE) hanno determinato l'accavallamento della parte settentrionale del dominio di transizione su quello di piattaforma. Autoctono è anche da ritenersi il complesso marnoso-argilloso del Miocene medio-inferiore (*flysch del Lao*),

anche se, a causa dei movimenti tettonici, esso appaia più volte scollato dagli alti strutturali ed accumulato, talvolta in modo caotico, nelle zone più depresse.

A) TETTONICA DEI RILIEVI DEL I QUADRANTE

(COMPAGNONI) - L'assetto tettonico di questa zona è il risultato di più fasi diastrofiche. Una tettonica di tipo traslativo ha determinato il sovrascorrimento della « falda di Praia a Mare » di C. GRANDJACQUET (1961 b) e la formazione di « Klippen » costituiti dalle litofacies di transizione. La tettonica di tipo disgiuntivo, come pure i movimenti epirogenetici, hanno invece determinato nei poco potenti e sovrascorsi sedimenti di facies di transizione un reticolo di faglie subverticali (faglie di assetto), suddividendoli in tante piccole strutture, mentre la serie in facies di piattaforma, di notevole potenza, ha reagito fratturandosi in grandi lembi basculati. Le principali faglie di assetto e da epirogenesi sono inquadrabili in alcuni sistemi, con predominanza di quelli intorno a NNW-SSE e WSW-ENE.

Il sovrascorrimento è evidentissimo in alcune località, come verrà specificato in seguito; in altre risulta invece meno agevole individuarlo sul terreno a causa delle coperture detritiche, anche se deboli, oppure per l'intensa cataclasi della roccia, soprattutto della dolomia, che maschera i contatti.

In alcune zone l'esistenza di questo fenomeno tettonico è evidenziato da una striscia quasi continua di sedimenti del Miocene medio-inferiore (*flysch del Lao*), per lo più argillosi e frequentemente laminati, che possono avere agevolato, durante lo svolgersi di detto fenomeno, il sovrascorrimento stesso.

La presenza di questi sedimenti portano a datare la traslazione a tempi posteriori al Miocene medio, mentre la presenza di terreni pliopleistocenici sui sedimenti sovrascorsi permette di considerarla precedente ad essi.

Poiché alcune volte le superfici di sovrascorrimento presentano inclinazioni molto accentuate, si potrebbe ricercare la causa di ciò nel fatto

che la susseguente tettonica disgiuntiva si sarebbe sviluppata, in parte, proprio su queste stesse superfici disturbate.

42) Tettonica dei rilievi occupati dai sedimenti in facies di piattaforma

(COMPAGNONI) - I sedimenti con facies di piattaforma, che delimitano la « Falda di Praia a Mare » ed appaiono in finestra tettonica a sud di Maratea e ad Aieta, presentano una struttura piuttosto semplice con monoclinali che immergono a N e NNW. Fanno eccezione l'affioramento di Maratea che immerge ad W e quello di C. Minervino che immerge ad E. Data l'estensione areale dei terreni sovrascorsi, i terreni autoctoni si presentano su superfici limitate e sono per lo più localizzati in una fascia, allineata in senso N-S, comprendente M. Rossino, M. Gada, La Destra e M. Ciagola. In questa fascia si evidenziano due monoclinali separate all'altezza di F.so di Serrapoto da una faglia subverticale WNW-ESE.

La monoclinale settentrionale, che comprende i rilievi di M. Rossino e di M. Petrarà, è formata da sedimenti calcareo-dolomitici mesozoici ben stratificati, immergenti a NNW con inclinazioni variabili dai 45° agli 80°-90°. Essa è limitata ad W da una faglia normale immersa a WSW di 60°, mentre a SE, tra Timpone Mangialatte ed Acqua della Pantana, un'altra faglia normale, avente una direzione complessiva NE-SW con immersione a SE di 50° circa, la separa dalla piccola struttura di Timpone Illipietro. Nel suo interno la monoclinale presenta complicazioni tettoniche a N di M. Petrarà (ove si rinvergono i sedimenti trasgressivi del *flysch del Lao*) costituite da faglie dirette orientate NNW-SSE e N-S, immergenti a ESE ed E di 40°-50°.

La monoclinale meridionale formata dai rilievi di M. Gada, La Destra e M. Ciagola, è costituita dai soliti sedimenti mesozoici ricoperti, in trasgressione, dalle *brecciole di Timpone Cornutello* e da argilliti e brecciole calcaree del *flysch del Lao*. A M. Ciagola i sedimenti mostrano stratificazioni a volte suborizzontali; ma spostandosi verso nord la loro immersione aumenta sempre più, finché sulle pendici settentrionali di M. Gada le pendenze medie si aggirano sui 40°-45°.

43) *Elementi tettonici legati al sovrascorrimento della « falda di Praia a Mare ».*

(COMPAGNONI) - Nella « Falda di Praia a Mare » C. GRANDJACQUET (1961 b) ha riunito tutti quei sedimenti in facies di transizione, distinti con il nome di « facies a selce » da C. & M. GRANDJACQUET (1962), compresi tra la costa tirrenica ed i paesi di Maratea (F° 220), Lauria (F° 210), Laino Borgo (F° 221) e Papisidero (F° 220). Questi sedimenti presentano una giacitura anomala.

Osservazioni sul terreno hanno però rivelato un collegamento di questa « falda » con i sedimenti, anch'essi di transizione, costituenti i rilievi sovrascorsi di Serra Ummara e di Serra La Limpida. Anche se nelle pendici meridionali di questa ultima non si è notata traccia di fenomeni traslativi, per cui la struttura si potrebbe anche interpretare come continuazione di quelle che, a sud del fiume Lao, non hanno subito alcun movimento traslativo, si è ritenuto opportuno di comprendere nella « Falda di Praia a Mare » anche i suaccennati rilievi, portando così il limite meridionale all'altezza del fiume Lao.

Nel descrivere qui di seguito le caratteristiche strutturali dei terreni sovrascorsi si è ritenuto di poterli suddividere in due zone (44 - *struttura di Praia a Mare-Monte Serramale*; 45 - *struttura di Papisidero-Timpone Mangialatte*), non perché queste abbiano caratteristiche molto differenti, ma perché, seppure causate dallo stesso fenomeno, si presentano separate fra loro sui sedimenti autoctoni in facies di piattaforma.

44) *Struttura di Praia a Mare-Monte Serramale.*

(COMPAGNONI) - Sono stati compresi in questa struttura quei sedimenti in posizione anomala situati nella parte NW del Foglio, limitati ad est dai monti Rossino, Gada e Ciagola e a sud dal corso terminale del fiume Lao.

Detta struttura è costituita da un insieme di monoclinali immergenti in differenti direzioni.

Nella zona di Maratea i sedimenti sono interessati da una tipica tettonica di collasso, resa evidente da una rete di faglie verticali beanti dalle varie direzioni, che ha suddiviso il rilievo in tante piccole zolle.

Tra Maratea e Piano dei Peri esistono alcune monoclinali costituite da dolomie e calcari triasico-liassici su cui poggiano, in trasgressione, le *brecce poligeniche* seguite dai sedimenti della *formazione di Alberosa* e del *flysch del Lao* (a nord della strada Maratea-Brefaro, M. Rotonda, M. S. Angelo). Queste monoclinali, in numero di tre, immergono regolarmente a nord, con leggere variazioni angolari verso NNW e NNE. La prima, sbloccata nella parte occidentale da faglie verticali ad andamento appenninico (localmente NNW-SSE), è separata dalle altre due da una faglia diretta ENE-WSW, subverticale, immergente a SSE. Le altre due monoclinali (M. Rotonda e M. S. Angelo), interessate da faglie dirette subverticali con direzioni diverse prevalentemente NNE-SSW e NE-SW, sono separate fra loro, in corrispondenza del T. del Serrieturò, da una faglia N-S, immergente ad W con inclinazioni variabili da 20° a 50°; quest'ultima faglia ha determinato una posizione più avanzata della monoclinale di M. S. Angelo rispetto a quella di M. Rotonda.

Altre monoclinali, immergenti grosso modo a NE, sono localizzate nella parte mediana della struttura e costituiscono i rilievi di Serra di Castroccucco, Torre Nave, M. Cifolo, M. Serramale e M. Calimaro. Esse sono formate da dolomie e calcari mesozoici sovrastati dalle *brecce poligeniche* e, a volte, da lembi di calcari e di breccie alternanti a marne della *formazione di Alberosa*. A M. Serramale e a M. Calimaro, le *brecce poligeniche* trasgrediscono direttamente sulle dolomie. Tra tutte queste monoclinali quelle di M. Cifolo e M. Calimaro mostrano complicazioni tettoniche; infatti le faglie dirette con andamento appenninico (circa NW-SE), immergenti a SW, hanno determinato uno sbloccamento a gradinata.

Nella zona meridionale della struttura, invece, le monoclinali presentano vergenze che si discostano molto dalle precedenti: infatti quelle di Serra del Greco, di M. Le Fabbriche e di Serra la Limpida immergono

ad W; quella di Serra Ummara ad oriente. Anche queste zolle sono costituite da dolomie, da calcari mesozoici e dalle *brecce poligeniche*; a Serra la Limpida le alternanze calcareo-marnose della *formazione di Alberosa* chiudono la serie sedimentaria.

Nella zona a S di Maratea la *struttura di Praia a Mare - M. Serramale* si accavalla sui calcari mesozoici autoctoni in facies di piattaforma, che appaiono in finestra tettonica. Il piano di sovrascorrimento tra S. Giuseppe e Mass. Limongi presenta inclinazioni che variano tra i 20° e i 30°, con un massimo di 45°. Lungo la linea di disturbo a volte si rinvengono, inseriti al contatto, lembi di sedimenti marnoso-argillosi del *flysch del Lao*, che, data la loro esiguità, non è stato possibile riportare sulla carta a scala 1 : 100.000. In località Madonna della Pietà la linea tettonica presenta una inclinazione intorno ai 60°. Una testimonianza dell'avvenuto sovrascorrimento è la presenza di un piccolo « Klippe » di dolomia che forma la cima di Capo Iannizzo (q. 529 a W di V.ne delle Grangie) (fig. 2). Nei dintorni del Porto di Maratea il contatto tettonico è mascherato da coperture detritiche. Anche lungo il T. Pizzinno il disturbo è mascherato in parte da una esigua fascia di detrito, ma in località Pizzinno si individua sul terreno la sovrapposizione anomala della dolomia su brecciole calcaree del *flysch del Lao*; il piano di accavallamento presenta una inclinazione di circa 40°.

Ad Acqua Lesparte la *struttura di Praia a Mare - M. Serramale* viene a contatto con i calcari detritici del Miocene inferiore-Oligocene superiore (*brecciole di Timpone Cornutello*), ma l'intensa milonitizzazione dei sedimenti ha mascherato il sovrascorrimento, che è stato ugualmente segnalato come logica prosecuzione di quello visibile a Pizzinno. Il sovrascorrimento si presenta di nuovo molto evidente ai Piani del Carro, specialmente nei dintorni di S. Elia, con superfici che mostrano una pendenza di 45° (fig. 3). In questa zona i sedimenti dolomitici giacciono su quelli prevalentemente arenaceo-argillosi del *flysch del Lao*.

In località Mormannella e Bosco Canali la solita linea di contatto per sovrascorrimento presenta inclinazioni molto variabili, da quasi orizzontali a 50°-60° (fig. 3). Qui si osserva che le formazioni dolomitiche sono

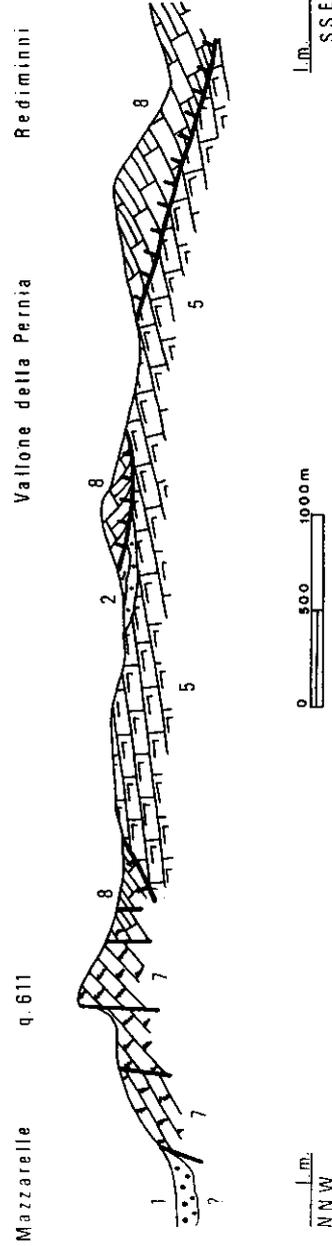


Fig. 2 — Tav. I NO (Maratea): da *Mazzarelle a Rediminni* (B. COMPAGNONI).

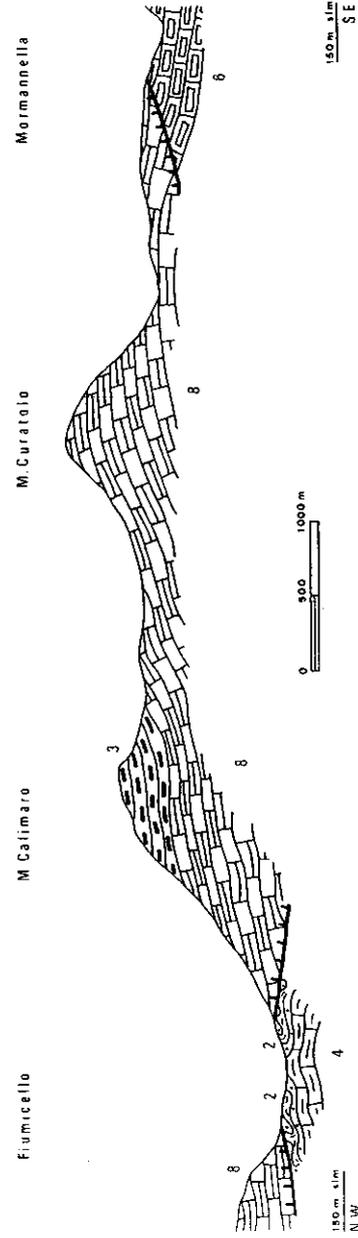


Fig. 3 — Tav. I NE (M. Serramale): da *Fiomicello a Mormannella*. (B. COMPAGNONI)

1 = detrito; 2 = *Flysch del Lao*; 3 = *Formazione delle breccie poligeniche*; 4 = Calcari del Cretacico superiore (C^s); 5 = Calcari del Cretacico inferiore-Titonico (Cⁱ-Gⁱ); 6 = Calcari del Giurassico superiore-Lias medio (G^s-L^m); 7 = *Calcari di Maratea*; 8 = *Formazione delle dolomie scure*.

state spinte sui calcari mesozoici della monoclinale di M. Gada, ed il contatto è messo in evidenza da esigui lembi di argilliti del *flysch del Lao* fortemente tettonizzate e smembrate.

La linea di accavallamento è sempre molto evidente e si continua, spezzata, verso sud per Capodacqua, M. Spernice (M. Ciagola) (fig. 4), Cozzo Gummario, Pomara, S. Pietro, fino a I Destri (fig. 5) (in prossimità della strada Scalea-Papasidero) oltre cui non è più possibile seguirla sul terreno. La superficie del contatto tettonico, quasi del tutto priva di lembi miocenici « intrappolati », presenta pendenze che vanno da molto accentuate (circa 60°) fino a quasi orizzontali.

A settentrione di Papasidero si rinvengono alcuni piccoli « Klippen » costituiti da roccia dolomitica tettonizzata, giacente sui calcari mesozoici in facies di piattaforma. Se ne riconosce uno a SW di La Destra, in parte poggiante su breccie del *flysch del Lao*, un altro a sud di Colle S. Liguori, prossimo a piccolissimi affioramenti di depositi miocenici, un terzo presso Pantana dove i sedimenti miocenici, anziché trovarsi al contatto tra le dolomie ed i calcari mesozoici, sono in posizione tettonica, sia sopra i calcari sia sopra la dolomia sovrascorsa. Subito ad ovest ed a nord di Papasidero si rinvengono, infine, due altri piccoli « Klippen » dolomitici che poggiano sui calcari mesozoici.

Ad ovest di Serra la Limpida l'esatta interpretazione dei contatti originati dal sovrascorrimento è resa difficile dagli effetti di una successiva fase tettonica di distensione. Infatti tra Cozzo Coppolello e Torre di Lippa si osserva che una placca di dolomia, con lembi di terreni cenozoici, sovrascorsa sui *calcari laminati di Papasidero*, è stata interessata, assieme a questi ultimi, da faglie, orientate WSW-ESE, subverticali oppure immergenti a NNW di circa 60° (fig. 6).

Sulle pendici nord-occidentali di Serra la Limpida ricompaiono quelle tracce del sovrascorrimento che si erano perdute in prossimità dei I Destri. Tra i Pozzi e Brezzamale (pendici orientali di Cozzo Petrarà) il sovrascorrimento si presenta come una linea di disturbo molto irregolare, avente inclinazione per lo più tra i 30° ed i 50°; a Cozzo Irpittella (q. 917 a N di Serra la Limpida) si presenta invece suborizzontale.

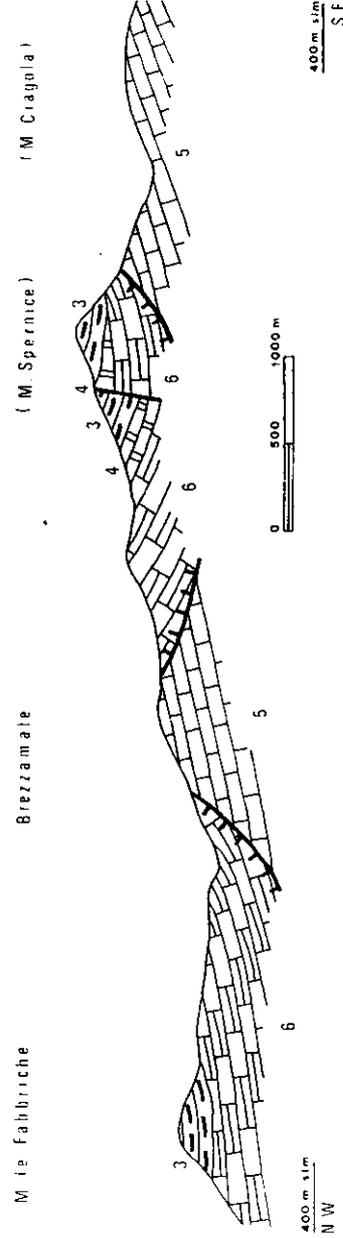


Fig. 4 — Tav. I SE (Papasidero): da M.le Fabbriche a (M. Ciagola), (B. COMPAGNONI).

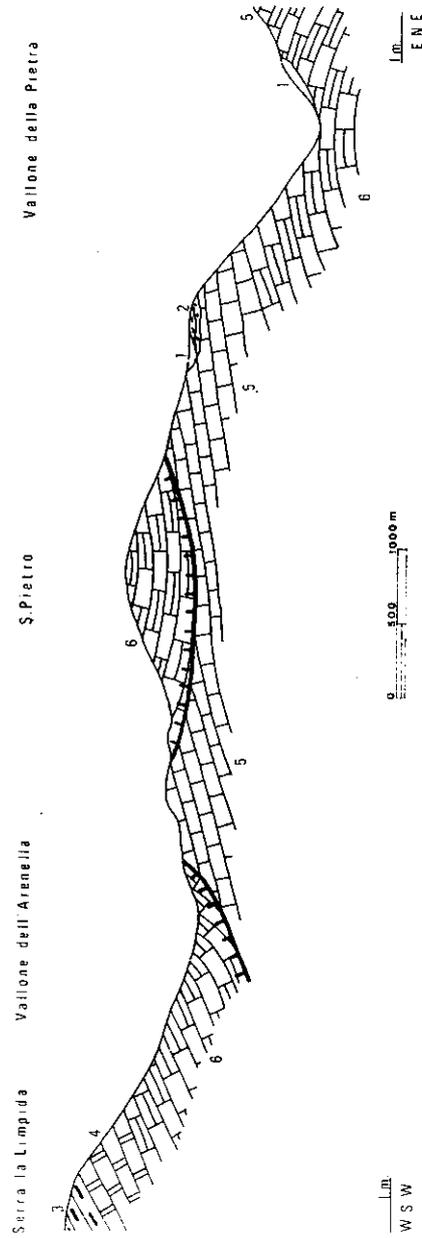


Fig. 5 — Tav. I SE (Papasidero): da Serra la Limpida a Vallone della Pietra, (B. COMPAGNONI)

1 = dextrito; 2 = *Flysch del Lao*; 3 = Formazione delle breccie poligeniche; 4 = Formazione dei calcari grigi; 5 = Calcari laminati di Papasidero; 6 = Formazione delle dolomie scarse.

Sul versante N e NW di Cozzo Petrara lungo la superficie di sovrascorrimento, inclinata da 20° a più di 40°, si rinvencono frammenti di breccie ed argilliti del *flysch del Lao* fortemente tettonizzate.

Anche sulla cima di Cozzo Petrara si nota un piccolo « Klippen » di dolomia sul calcare autoctono con intorno pacchi esigui di argilliti del Miocene, non sempre cartografabili sul 100.000, i quali, apparentemente, non sembrano venire a contatto con la dolomia.

A Serra Vingiole e a Capo Scalea si riconosce l'esistenza di faglie inverse. Queste potrebbero in effetti indicare che il sovrascorrimento ha interessato anche queste zone, ma non è stato possibile collegarle con certezza con le linee tettoniche sin qui segnalate.

La sovrapposizione tettonica dei sedimenti di una facies sull'altra può trovare altra conferma nell'esame dei rapporti intercorrenti tra i terreni affioranti attorno ad Aieta (« finestra tettonica di Aieta ») (GRANDJACQUET C., 1961 b) (fig. 7). Il calcare a rudiste del Cretacico superiore, su cui è costruito l'abitato anzidetto, è contornato da una continua linea di disturbi tettonici, i cui piani presentano inclinazioni che variano da circa 60°, a NW di Aieta, fino ai 10°-15° de Il Serrone (q. 742 a NE di M. le Fabbriche). Anche in questi casi il contatto tra i sedimenti sovrascorsi e le formazioni di base è a volte marcato da argilliti, con rare intercalazioni di breccie nummulitiche e calcari, del *flysch del Lao*. Dette argilliti si presentano o trasgressive oppure a contatto tettonico con il Mesozoico di appoggio; nelle vicinanze della presa dell'acquedotto di Aieta, in località Massalocaio, i sedimenti del Cretacico, costituiti da breccie e calcari, sono invece a contatto diretto con le *breccie poligeniche* della serie sovrascorsa. Analoghi contatti si osservano in altre località intorno alla « finestra di Aieta » (come a Fosso dell'Acqua Fredda a E di Massalocaio, nelle vicinanze della centrale elettrica a N di Aieta (non cartografabile), a C. Chiericala che sta a NW di M. Calimaro) (fig. 3) dove i calcari cretacici, che presentano superfici mammellonari o specchi di faglia, sono contornati da argilliti del *flysch del Lao* che vanno ad immergersi, almeno così pare, al di sotto delle circostanti *dolomie scure*.

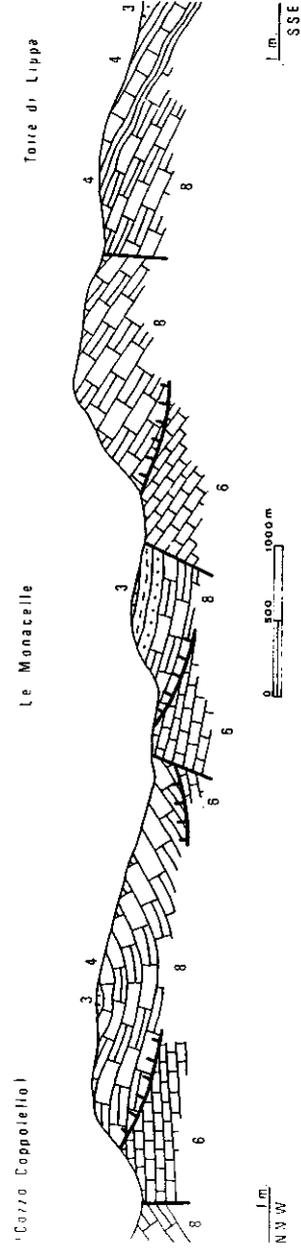


Fig. 6 — I SO (Praia a Mare) da (Cozzo Coppolello) a Torre di Lippa (B. COMPAGNONI).

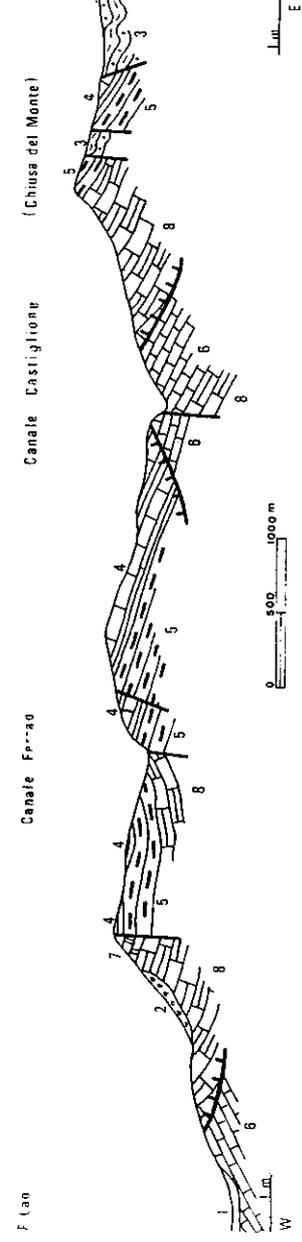


Fig. 7 — I SE (Paparidoro) da F. Lao a (Chiusa del Monte). (B. COMPAGNONI).

1 = alluvioni; 2 = detrito; 3 = *Flysch del Lao*; 4 = *Formazione di Alberosa*; 5 = *Formazione delle breccie poligeniche*; 6 = *Calcari laminati di Paparidoro*; 7 = *Formazione dei calcari grigi*; 8 = *Formazione delle dolomie scure*.

45) *Struttura di Papasidero-Timpone Mangialatte.*

(COMPAGNONI) - Ad oriente dell'allineamento M. Ciagola - M. Gada - M. Rossino si riscontrano sul terreno elementi di giudizio a favore del sovrascorrimento delle formazioni della facies di transizione situate ad est delle aree esaminate nel precedente paragrafo. Nei dintorni di Timpone Mangialatte e di Boccalupo i sedimenti affioranti sono costituiti dalle *dolomie scure* su cui sono trasgressive le *brecce poligeniche*. Essi sono sovrapposti sui terreni del M. Gada e del Timpone Illipietro.

Attorno a Pianette (a SW del Timpone Mangialatte) il calcareo cretaco di appoggio presenta liscioni di faglia suborizzontali, dalla superficie esterna arrossata e solcati da profonde docce sopra i quali giacciono prima le argilliti del *flysch del Lao* e poi i sedimenti dolomitici della facies di transizione. Anche a Boccalupo si rinvenivano piani di sovrascorrimento suborizzontali, mentre nelle zone di Calezzo e Bonello sono un poco più raddrizzati (circa 40°-45°) ed i sedimenti miocenici o mancano o sono molto ridotti e fortemente tettonizzati.

Presso C. Malomo la facies di transizione viene a contatto con le *brecce del Timpone Cornutello*, ma il detrito e la intensa fratturazione delle *dolomie scure* non permette di chiarire se il contatto tettonico sia dovuto al sovrascorrimento.

Nei dintorni di Papasidero la struttura in oggetto si accavalla lungo il corso del fiume Lao sui sedimenti in facies di piattaforma, mentre a sud è strettamente legata ai terreni che sembrano non aver subito alcun movimento traslativo.

La *struttura Papasidero-Timpone Mangialatte* può essere divisa, per le differenti caratteristiche tettoniche, in due zone: una ubicata ad est della congiungente Anzo la Guardia-Papasidero e l'altra situata tra Papasidero e Timpone Malogna.

La prima zona mostra una monoclinale, immergente complessivamente a NE con inclinazioni di 30°-40°, formata dalle *dolomie scure* basali, cui seguono la formazione dei *calcari grigi* (con spessori a volte molto ridotti) e le *brecce poligeniche* coperte, alla loro volta, dalla *formazione di Alberosa* e dal complesso marnoso-argilloso del *flysch del Lao*. Detta

monoclinale è interessata da una rete di faglie dirette che, fatta astrazione di quelle di minore importanza, si possono raggruppare in due sistemi tra loro perpendicolari: uno con direzione N-S, con variazioni di pochi gradi sia ad E che a W, dalle superfici di rigetto subverticali o immergenti a W e l'altro con direzione E-W, dalle superfici di rigetto verticali. Questi due sistemi lasciano però inalterato l'insieme della monoclinale di Anzo la Guardia.

Nella seconda zona i sedimenti in facies di transizione sembrano aver subito una evoluzione tettonica più spinta e certamente indipendente, almeno in parte, da quella riscontrata nei sedimenti della precedente zona. Se infatti anche nel caso in esame si constata la presenza di un basamento dolomitico con lembi trasgressivi di *brecce poligeniche* e soprastanti facies calcareo-marnose della *formazione di Alberosa* minutamente fagliate, si osserva pure che, al di sopra del basamento, si ha anche una copertura, talora di origine tettonica, di sedimenti miocenici (*flysch del Lao*). Da questi ultimi, costituiti da argilliti, arenarie quarzose e calcescisti a volte caotici, emergono, infatti, alcuni rilievi dolomitici delimitati essi stessi da superfici di faglie dirette, i cui specchi presentano strie orizzontali oppure inclinate verso NW (Anzo degli Impisi).

La *struttura Papasidero-Timpone Mangialatte* è separata dai rilievi calcareo-dolomitici dei M.ti Gada e La Destra per mezzo di una faglia ad andamento N-S, che partendo da Boccalupo arriva fino al F. Lao. Questa faglia immerge ad est con inclinazione variabile dai 30° ai 60°. In una ristretta zona a SE di Timpone Melogna (q. 194) la struttura si accavalla sui sedimenti del Cretaceo superiore di C. Minervino; lungo questo contatto si ritrovano depositi del *flysch del Lao* molto tettonizzati.

Lungo il corso del F. Lao il sovrascorrimento della facies di transizione sui *calcari laminati di Papasidero* è più evidente. Il piano di accavallamento, che si può seguire dal Km 26 della strada Scalea-Papasidero fino al V.ne Scaricapietre, presenta inclinazioni variabili ed è frequentemente interrotto da piccoli disturbi tettonici ad esso normali.

Nell'incisione del Canale Castiglione (tra M. Miriachi e Cifrano, a SE di Papasidero) i *calcari laminati di Papasidero* e le sottostanti *dolomie*

scure appaiono in finestra tettonica (fig. 7), ponendo così in maggiore evidenza il sovrascorrimento della monoclinale di Anzo La Guardia.

B) TETTONICA DEI RILIEVI DEL II QUADRANTE

(DAMIANI) - Mentre nel paragrafo precedente — relativo alle zone settentrionali — sono stati citati fenomeni di accavallamento, di sovrascorrimento fino ad esempi di « falde », in questa zona meridionale del Foglio detti fenomeni risultano non apprezzabili e solo con carattere strettamente locale si compiono osservazioni che potrebbero — sempre dubitativamente — richiamare i fenomeni sopraesposti.

Nel I quadrante, a parte il fatto che sembra trattarsi di un diverso dominio, con ogni probabilità le osservazioni sono state anche facilitate essendosi avuta sovrapposizione di facies diverse: di piattaforma e di transizione.

Nel II quadrante la facies di transizione predomina; là ove compaiono rocce con caratteristiche ambientali più esterne (zona di Cirella e Diamante) si osservano elementi che fanno pensare ad un ravvicinamento tettonico di due zone a facies diversa.

L'area rappresentata dal II quadrante sarà suddivisa in zone minori, procedendo da nord verso sud, per i particolari aspetti tettonici.

46) Zona meridionale di Serra La Limpida.

(DAMIANI) - Come già detto a sud della località Isola, quasi al Km 15 della SS. n. 18 per Papisidero, cessano le tracce del sovrascorrimento della zolla di Serra La Limpida pur continuandosi la generale immersione delle giaciture verso occidentale.

Le faglie tutte dirette, sia quelle ad andamento E-W che NNE-SSW come anche quelle di direzione NW-SE, intersecandosi vengono a determinare una struttura a gradinata che mostra zolle ribassate mano a mano che si procede verso il Lao (fig. 8). Ugualmente diretta, ed assai ben evidente, è la faglia a NNE di S. Domenica di Talao che mette a contatto

i *calcari grigi* con il *flysch del Lao* e con la *formazione di Alberosa*, faglia di direzione meridiana⁵ che immerge a E con inclinazione di 54°.

47) Sponda destra del Fiume Lao.

(DAMIANI) - Fra il corso del Lao e la SS. n. 18 per Papisidero si ha un affioramento piuttosto allungato secondo NNE-SSW costituito dal tetto delle *dolomie scure*, dalla *formazione di Grisolia* e della porzione inferiore dei *calcari grigi*. Gli strati immergono, con debole inclinazione, verso ovest e sono interessati da faglie ad andamento NNW-SSE e NW-SE.

Questo affioramento appare essere una zolla ribassata sia rispetto alla zona dei Timponi, in sinistra del Lao, sia rispetto alla porzione meridionale di Serra La Limpida anche se con quest'ultima mostra una stretta analogia per la giacitura degli strati. A questo proposito si deve mettere in rilievo che nel foglio geologico al 100.000 non sono state indicate le faglie con andamento NNE-SSW che avrebbero abbassato questa zolla rispetto alle vicine, limitandola sia ad E che ad W, non disponendo di franchi elementi per ubicarle con esattezza o con approssimazione essendo il Foglio geologico una carta strettamente oggettiva.

48) Zona compresa fra il corso del Fiume Lao, a nord, e l'allineamento Fosso delle Celle-Cirella Vecchia, a meridione.

(DAMIANI) - Fra i fiumi Lao ed Argentino nell'area dei Timponi l'assise più antica, cioè i *calcari di Serra Aulici*, affiora all'estremo orientale in corrispondenza del fiume Argentino costituendo, verosimilmente, il nucleo di una periclinale che sembra raccordarsi più ad occidente ed a settentrione con una estesa monoclinale che ha una generale immersione verso NE. In questa subzona (e cioè nell'area compresa fra gli anzidetti fiumi) prevalgono le faglie ad andamento N 40° W-S 40° E e quelle N 30°

⁵ Saranno chiamate longitudinali le faglie che ricadono nel quarto (NW) e nel secondo (SE) quadrante nel cerchio azimutale, trasversali quelle che ricadono nel primo e nel terzo, cioè con direzione NE-SW $\pm 45^\circ$ ed, infine, meridiane quelle di direzione NS.

E-S 30°W. Queste ultime assumono una notevole importanza strutturale specie se si accetta l'esistenza di un probabile disturbo in corrispondenza del vallone Orsomaso-Canale di Campolungo. Le faglie di direzione N 40°W-S 40°E sono tutte — ad eccezione di una a NE di Timpa di Mezzogiorno — dirette e contrarie; esse determinano una importante struttura a gradinata che provoca la ripetizione di numerosi termini della serie (fig. 9).

A proposito del probabile disturbo di direzione Orsomaso-Canale di Campolungo dianzi segnalato si fa notare il fatto che, nell'ambito delle dolomie, le forze tettoniche in giuoco concorrono a causare, sovente, la completa cataclasizzazione di vaste zone in corrispondenza delle quali queste rocce risultano addirittura polverulente per cui non si possono misurare i valori stratimetrici e non si può valutare l'entità dei rigetti (ciò anche a causa della rimarchevole potenza della formazione). Per questo motivo, obiettivamente, non si possono segnare faglie in zone dove non si vedono anche se ben si sa che esistono; pertanto, a chi osserva la carta geologica sembrerebbe — e ciò è erroneo — che la zona compresa fra l'anzidetto vallone ed il fiume Argentino, in cui predominano gli affioramenti delle *dolomie scure*, sia stata colpita da una tettonica meno intensa di quella delle altre zone solo perché ivi è stato cartografato un minor numero di faglie.

Più a sud, fra i fiumi Argentino ed Abatemarco, si hanno gli interessanti rilievi (fig. 10) di Serra Bonangelo, Castel di Raione e Serra del Lepre, fra loro separati da affioramenti del *flysch del Lao*; essi costituiscono, nel loro complesso, una vasta struttura a Graben e Horst con faglie dirette di prevalente direzione N 20°E-S 20°W.

Nel dettaglio si nota che Serra Bonangelo è costituita da una monoclinale immergente verso NW interessata da numerose faglie longitudinali appenniniche dal modesto rigetto; le faglie, invece, di direzione N 20°E-S 20°W e N 70°W-S 70°E, pur se meno sviluppate linearmente, per i notevoli rigetti che comportano assumono una maggiore importanza strutturale. La faglia diretta e contraria, a levante della Serra Bonangelo e che ne determina il sollevamento, è variamente inclinata fra il 32° ed i 55° con



Fig. 8 — Tav. II NE (Verbicario): da Coste Cavaliere a Vallinara (A. V. DAMIANI).

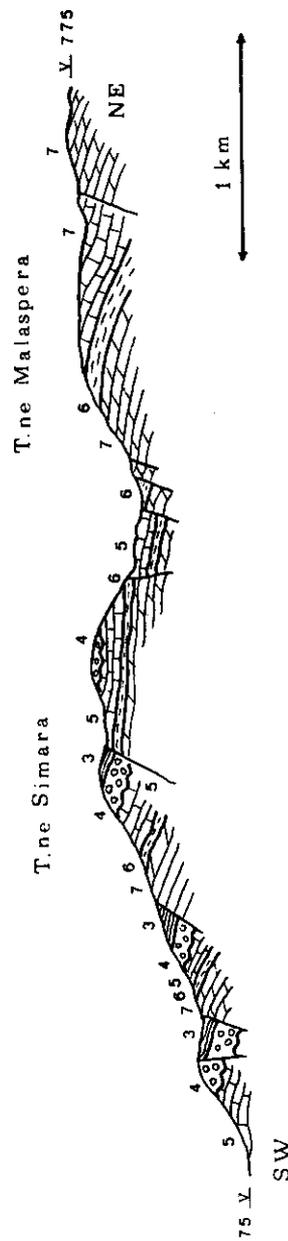


Fig. 9 — Tav. II NE (Verbicario): dal F. Argentino a Scorpano (A. V. DAMIANI).

1 = detrito; 2 = Flysch del Lao; 3 = Formazione di Alberosa; 4 = Formazioni delle breccie poligeniche; 5 = Formazione dei calcari grigi; 6 = Formazione di Grisolia; 7 = Formazione delle dolomie scure.

immersione verso SE. Analoga importanza assume il sopraccennato sistema di faglie tra loro ortogonali (N 20° E-S 20° W e N 70° W-S 70° E) anche nei rilievi di Castel di Raione e Serra Costantino, ma solo nella seconda località si manifestano quelle di tipo longitudinale. Fra Serra Costantino, ove gli strati mostrano giaciture suborizzontali, si è venuto a creare un piccolo Graben ad andamento WNW-ESE.

Importante risulta il gruppo di faglie trasversali che corre fra Serra Costantino e Serra del Lepre poiché ha consentito l'ascesa di magmi gabbrico-serpentinosi. Anche a più a sud (fig. 11) fra Timpone del Vaccaro e Schiena dello Zigrino la faglia di direzione N 65° E-S 65° W ha causato lo stesso fenomeno. In questa zona pressoché tutte le faglie sono dirette, se si fa eccezione di una sul versante occidentale di Serra del Lepre e di un'altra a NW di Timpone del Vaccaro.

Ancora più a sud oltre il fiume Abatemarco — nel rilievo di Serra Gurrese che praticamente continua la zona or ora accennata — si riconosce una più evidente immersione degli strati verso occidente; questi vengono colpiti da numerose faglie conformi, abbastanza raddrizzate, con andamento più meridionale di quanto visto nella sopraccennata zona.

A q. 700 circa a W di Serra Guerrese, in corrispondenza di un piccolo affioramento di brecce poligeniche, si osserva una superficie di dislocamento con profonde strie che immergono verso E; essa sembra rappresentare una piccola « scaglia di estrusione » analogamente a quanto si osserva a E di Buonvicino.

Il rilievo fra Grisolia e Santa Maria (fig. 12), come già indicato nel profilo pubblicato in calce al Foglio 220, sembra essere costituito da una zolla scivolata lungo il piano di faglia che corrisponde al versante settentrionale della Schiena e che si sviluppa fino al talweg del torrente Magarosa. Questa importante faglia con immersioni varie a seconda dei punti di osservazione, sempre comprese però fra NNW ed E, mostra anche inclinazioni varianti fra i 35° ed i 15°. Inoltre un piano di faglia con uno sviluppo pressoché parallelo lo si osserva a meno di 2 Km a nord fra le quote 506 e 419 de La Serra. Di conseguenza in corrispondenza della faglia ad andamento N 30° E-S 30° W ad oriente di Grisolia

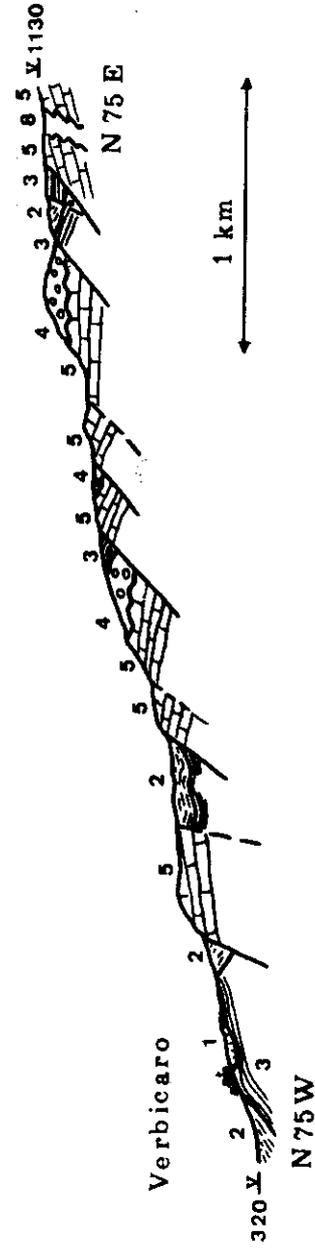


Fig. 10 — *Tan. II NE (Verbicaro); da Casale Bonangelo a Serra del Lepre (A. V. DAMIANI).*

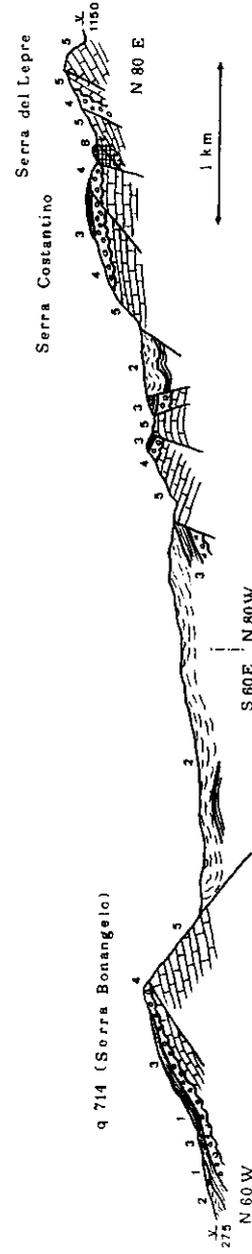


Fig. 11 — *Tan. II NE (Verbicaro); da Verbicaro a Campicelli (A. V. DAMIANI).*

1 = detrito; 2 = Flysch del Lao; 3 = Formazione di Alberosa; 4 = Formazione delle brecce poligeniche; 5 = Formazione dei calcari grigi; 6 = Formazione di Grisolia; 7 = Formazione delle dolomie; 8 = « pietre verdi ».

devono essersi verificati movimenti dalla prevalente componente orizzontale. Tutta la zona, che immerge verso SW, è interrotta da numerose faglie con la prevalenza di quelle costituenti il sistema N 20°W-S 20°E e N 55°E-S 55°W su quelle di un altro sistema ortogonale ruotato di una quarantina di gradi in senso antiorario.

Un poco più a sud, ma a settentrione del torrente Vaccuta, è il piccolo rilievo mesozoico del M. Cocuzzo con generale immersione degli strati verso NNW. In corrispondenza del suo versante settentrionale si rinviene una delle poche faglie inverse visibili nella regione sin qui illustrata; detta faglia ha fatto sì che il Paleogene sia risalito sul *flysch del Lao*. Sul suo versante meridionale un ben visibile piano di dislocazione suborizzontale, sul quale probabilmente il M. Cocuzzo si è spostato, è al tetto delle *dolomie scure*.

Nella rimanente porzione della zona illustrata nel presente paragrafo predominano, quasi in modo assoluto, gli affioramenti delle *dolomie scure* affette da numerose faglie di direzione ENE-WSW. Più a E si incontrano i *calcari di Serra Aulici* al cui nucleo si trovano i *calcari del torrente Serravecchia*.

Lungo il costone fra Buonvicino e Madonna della Neve, a q. 620 circa, nelle dolomie è una superficie di faglia assai poco inclinata che costituisce un piccolo « terrazzino » di dimensioni 2 x 10 metri con strie immergenti verso ESE. Su di esso è un accumulo di detrito che ricorda il *flysch del Lao*. Di questo disturbo non si rileva, però, la corrispondenza sul versante di NE del costone stesso per cui si ritiene che rappresenti, anche in questo caso, il tetto di una piccola « scaglia di estrusione ».

A sud del M. Carpinoso si hanno due piccoli lembi della *formazione di Alberosa* sovrascorsi sulle *dolomie scure*; di essi uno, quello di SW, è stato pizzicato successivamente dal dente di *dolomia scura* costituente il M. Romano.

49) Zona a meridione dell'allineamento Vallone Celle-Cirella Vecchia

(DAMIANI) - All'estremo di SW del Foglio sono stati osservati pochi dati tettonici come, ad esempio, specchi di faglia o addirittura faglie

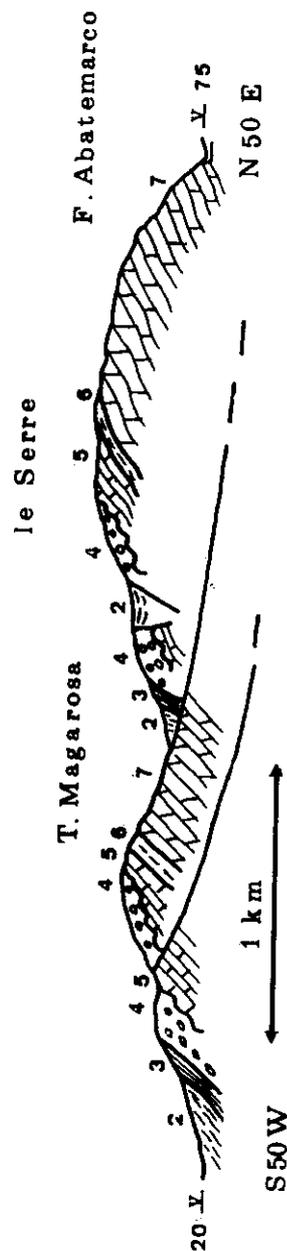


Fig. 12 — Tav. II SE (Grisolia): dal T. Vaccuta al F. Abatemarco (A. V. DAMIANI).

1 = detrito; 2 = *Flysch del Lao*; 3 = *Formazione di Alberosa*; 4 = *Formazione delle breccie poligeniche*; 5 = *Formazione dei calcari grigi*; 6 = *Formazione di Grisolia*; 7 = *Formazione delle dolomie*; 8 = « *pietre verdi* ».

stesse. Questa zona, però, pone problemi di tettonica ben più vasti e ciò in base ad alcuni elementi che ora saranno descritti.

Innanzitutto le varie unità litostratigrafiche costituenti la zona, e aventi prevalenti immersioni verso SW, non affiorano in nessuna delle altre regioni finitime. Ed ancora, la *formazione di Diamante* nei pressi di Cirella giace direttamente sulle *dolomie scure* senza l'interposizione dei calcari grigi del Lias-Dogger che pur affiorano non lontano; d'altro canto la *formazione di Diamante* testimonia una sedimentazione avvenuta durante il Giura alto-Cretacico inferiore con depositi che mancano, anche in facies diverse, in tutto il secondo quadrante. Inoltre alla base delle *brecce poligeniche* si hanno siltiti rossastre (si rinvencono anche al M. Cocuzzo), ma che non compaiono altrove e la *formazione di Alberosa*, oltre che maggiormente metamorfosata come già descritto, appare in facies diversa da quella delle restanti zone. Infine si aggiunga il fatto che al letto della *formazione di Diamante* si hanno i *calcescisti del Corvino* ai quali essa passa gradualmente e che mostrano un metamorfismo di tipo dinamico. Da quanto esposto si conclude che, almeno in apparenza, si ha un salto troppo brusco fra facies di diverso ambiente di sedimentazione. Si prospetta, pertanto, l'ipotesi che queste zone a facies diversa, che dovevano originariamente passare gradualmente l'una all'altra, si siano avvicinate meccanicamente fra di loro. Entro i confini di questa zona sudoccidentale del Foglio, intorno alla quale però non si è in grado di porre un limite preciso, sono i piccoli lembi sovrascorsi della *formazione di Alberosa* del M. Romano e della sorgente Pizzerra, la zolla scivolata verso NNE di Santa Maria-Grisolia, il M. Cocuzzo e la scaglia di estrusione di Buonvicino; questi esempi possono essere considerati come « testimoni » dell'avvenuto movimento.

Complessivamente nel II quadrante, ad eccezione degli scivolamenti della zolla fra Grisolia e Santa Maria, del M. Cocuzzo e del presunto avvicinamento meccanico fra le varie facies di sedimentazione, ovunque si riscontra una tettonica di tipo distensivo con predominio assoluto delle faglie dirette. La regione ubicata nell'angolo di SW del Foglio appare autoctona ad un esame circoscritto dei fatti; se però in un quadro tettonico

che oltrepassa i limiti del secondo quadrante del F° Verbicaro, essa dovesse risultare unitariamente « traslata », allora non si potrebbe parlare altro che di tettonica dallo « stile caudale » specie per il pressochè assoluto carattere distensivo delle direttrici longitudinali.

VI — GEOMORFOLOGIA

1) *Morfologia dei rilievi e del litorale.*

(DAMIANI) - A parte l'ampia zona compresa fra il corso del T. Vaccuta e la sponda destra del tronco inferiore del F. Lao nella quale affiora estesamente il *flysch del Lao*, la regione è prevalentemente costituita da rocce litoidi che danno luogo a numerosi rilievi. Questi, nel complesso, tendono ad innalzarsi sia verso levante ed ancor più verso meridione, sebbene appaiano già elevati nei pressi o in corrispondenza della costa. Si osservino a questo proposito i 644 m del rilievo vicino al Santuario di Maratea a soli 900 m dalla costa, i 743 m della Serra Castrocuoco a 1,5 chilometri dal mare e, più a sud, i 1500 m di quota del versante settentrionale della Frattina a 6,5 chilometri dalla spiaggia. In conseguenza di ciò, se si escludono i tratti in corrispondenza della foce dei fiumi Lao e Noce ove si hanno ampie falcature sabbiose di equilibrio per la distribuzione della rilevante frazione solida da essi trasportata, tutta la costa è alta anche se numerose spianate di abrasione marina, avvenute durante le numerose oscillazioni legate alla emersione della regione, ne spezzano la continuità del pendio.

2) *Reticolo idrografico e morfologia fluviale.*

(DAMIANI) - Rappresentando il F° Verbicaro una stretta fascia costiera si comprende facilmente come tutti i corsi d'acqua tendano a volgersi uniformemente verso i quadranti occidentali seguendo però direzioni che sono strettamente legate alle direttrici tettoniche caratteristiche delle varie zone.

La dipendenza dalle direttrici tettoniche si osserva particolarmente quando i corsi d'acqua sviluppano il loro letto entro rocce litoidi calcareo-dolomitiche. Ne è un esempio il fiume Lao che segue direttrici NNE-SSW, con verso SSW, per la maggior parte del suo percorso; però non appena oltrepassa la congiungente S. Domenica di Talao-Orsomarso, e cioè quando compare il *flysch del Lao*, esso allarga la sua valle e si volge immediatamente a W secondo la linea di massima pendenza.

Se prendiamo in considerazione la Tab. 1, i cui valori sono indicativi, si osserva che le pendenze dei principali corsi d'acqua, quali il Noce, il Lao e l'Abatemarco, nei tratti considerati, cioè nell'ambito del Foglio « Verbicaro », sono deboli, ma non mai tanto quanto siano, in genere, le pendenze dei tratti terminali dei percorsi fluviali. Le pendenze, invece, degli altri corsi citati nella tabella, alcuni dei quali sono affluenti dei fiumi sopraccennati, risultano, percentualmente, assai superiori sebbene nella misurazione della distanza sia stato incluso, per semplicità di calcolo, anche il tratto del collettore principale dalla confluenza al mare. Questo fatto pone immediatamente in luce come i principali fiumi della regione, anche grazie alla loro superiore portata e conseguente capacità erosiva, tendano ad un profilo di equilibrio assai più rapidamente delle altre vie d'acqua.

3) Evoluzione dei versanti.

(DAMIANI) - Quanto ora esposto, proprio in base ai dati della Tabella 1, fa constatare quanto sia profonda l'azione erosiva svolta dai fiumi principali lungo i talweg. Infatti tutti i corsi d'acqua, ad esclusione dell'ultimo tratto del Lao, pur essendo in prossimità della costa corrono profondamente assolcati o entro ripidi versanti o anche entro profonde forre originando così una morfologia tipicamente giovane.

Il considerevole sollevamento subito mediante numerose oscillazioni dalla regione, anche in tempi recenti, ha avuto come conseguenza una variazione ripetuta in senso positivo del livello di base e pertanto è stato la causa di questa profonda incisione del paesaggio e della notevole erosione retrograda che tende a raccordare i numerosi talweg.

TABELLA 1

Corso d'acqua	Tratto della misurazione	Distanza Km	Dislivello m	Pendenza media %
F. NOCE	dal mare al limite del Foglio	10	100	1%
T. SERRIATURO (affluente di destra)	dal mare alla sorgente	9	540	6%
T. PIZZINO (affluente di sinistra)	» » »	14	800	5,7%
F. LAO	» » al limite del Foglio	25	300	1,2%
F. ARGENTINO (affluente di sinistra)	» » » » »	15	275	1,8%
F. ABATEMARCO	» » » » »	14	350	2,5%
T. VACCUTA	dal mare alle sorgenti Pantanelli	12	664	5,5%
T. CORVINO	dal mare a Serrapodolo	10	600	6,0%

Le brusche variazioni del livello di base hanno causato in corrispondenza dei tratti dei corsi d'acqua compresi fra versanti costituiti da rocce litoidi solamente un approfondimento del talweg. Invece, quando i versanti sono di *flysch del Lao*, l'approfondimento ha comportato anche una variazione nell'equilibrio dei versanti stessi i quali essendo sottoposti ad una erosione accelerata hanno dato origine al gran numero dei dissesti idrogeologici della regione.

Aspetto morfologico tipico, in corrispondenza dei versanti di quasi tutte le regioni del Foglio, è il coronamento dei rilievi mesozoici con balze pressoché verticali dovute alla presenza delle *brecce poligeniche* le quali, pur se di esigua potenza, han dato luogo per la loro natura massiccia ad una marcata e brusca variazione dei pendii (ad esempio nella zona di Papisidero-Orsomarso, a Serra Bonangelo, ecc.).

4) *Frane, terrazzi, ecc.*

(DAMIANI) - Per quanto riguarda le altre forme dell'erosione « normale » quali frane, terrazzi e la presenza di aspetti calanchiformi, che si osservano oltre che in corrispondenza delle argille sabbiose di Q^s anche in corrispondenza delle dolomie sfarinate, si rimanda ai rispettivi paragrafi.

5) *Carsismo.*

(DAMIANI) - Il fenomeno carsico non è bene conosciuto anche se — relativamente a quello profondo — la particolare ricchezza di acque sorgive è proprio da mettersi in rapporto con una intensa circolazione sotterranea entro i litotipi carbonatici. La genesi di alcune forre potrebbe essere imputata a questo fenomeno piuttosto che all'erosione normale.

Si è già detto che lo svuotamento del bacino di S. Maria di Scorpano e la profonda incisione dei suoi depositi lacustri e palustri è legato ad un notevole smaltimento delle acque per fenomeni di tipo carsico. Detto svuotamento però può essere anche imputato al ringiovanimento della tettonica del luogo.

Il carsismo di tipo superficiale quali campi solcati, forme doliniformi e cavità assorbenti si è osservato in taluni casi, oltre che a S. Maria di Scorpano, anche in corrispondenza della sommità del versante (costituito da calcari a megalodontidi) che sta a nord di Brefaro e lungo il versante settentrionale di Castel di Raione ed in taluni casi alla sommità delle *brecce poligeniche* quando ne sia stata asportata la copertura impermeabile della *formazione di Alberosa*.

VII — PALEOGEOGRAFIA

(DAMIANI) - Come si è già visto nel corso della stratigrafia durante il Mesozoico mentre nella zona settentrionale del Foglio si sviluppano le propaggini meridionali della piattaforma carbonatica neritica, nella zona centro meridionale, invece, l'ambiente di deposito delle formazioni indica caratteri di transizione da intermedia fino a esterna, quasi pelagica, relativamente agli estremi affioramenti di sud-ovest (Cirella-Diamante).

Poco si può precisare circa l'ambiente relativo alle unità sottostanti alle *dolomie scure* se non in base ai resti di probabili lamellibranchi pelagici per cui si sarebbero avute condizioni di deposito in mare più aperto e, forse, più profondo di quello delle sopraccennate dolomie le quali sono caratterizzate dalla frequente presenza delle stromatoliti che indicano che la sedimentazione avveniva prevalentemente con continue oscillazioni fra un ambiente intercotidale e sopracotidale. Caratteri di mare più aperto si riconoscono all'estremo sud ove si sono avuti anche depositi biostromali.

La differenziazione delle principali facies cui prima si è accennato inizia solo alla fine del Trias avendosi fino a questo tempo un ambiente comune.

A nord, nel Retico-Hettangiano, si sviluppano i *calcari di Maratea*, a megalodontidi, che già iniziano quelle condizioni di ambiente neritico che permarranno per tutto il Mesozoico mentre a sud cominciano ad accentuarsi i caratteri di frequenti emersioni (*formazione di Grisolia*).

Nelle zone settentrionali, cui corrispondono gli affioramenti della serie carbonatica dei Monti Ciagola, Gada e Rossino, si ha la sedimentazione di potenti serie comprensive calcaree pressoché continue dal Trias medio fino al Cretacico superiore, entro cui si osservano solo alcune subordinate intercalazioni dolomitiche e più raramente marnose. I macrofossili sono particolarmente frequenti come anche le alghe; le facies biostromali assumono un particolare sviluppo nel Cretacico con le « facies a rudiste ».

Contemporaneamente nelle zone centro meridionali (Serie di Serra Aulici, La Limpida, Bonangelo, ecc.) si ha una zona di transizione che chiameremo « intermedia » ed in cui forse la sedimentazione non è continua. Infatti, mentre nel Lias si verifica un certo approfondimento e nel Dogger si continua la sedimentazione calcarea con, a volte, presenza di selce però in un ambiente a maggior energia (puddinghe, brecciole, ooliti), con il Malm inizia una lacuna che si protrarrà per quasi tutto il Cretacico terminando con la trasgressione delle *breccie poligeniche* (PC-C^s). In tutta la serie i microfossili sono abbastanza scarsi ed i macrofossili assenti.

Nella zona di SW del Foglio, fra Cirella e Diamante, affiorano i resti di quella che sembrerebbe una facies di transizione « esterna » per la presenza delle Calpionelle. Anche in questo caso si ha una lacuna fra il Cretacico inferiore ed il Cretacico superiore e cioè sino alla trasgressione delle *breccie poligeniche*.

La *formazione dell'Alberosa* sembra seguire in apparente continuità le *breccie poligeniche*, documentando una continuità fra il Paleocene ed il Miocene inferiore ed un approfondimento del fondo marino per la frequente presenza di foraminiferi pelagici anche se frammisti a materiali e fossili rimaneggiati. Nelle zone più settentrionali del Foglio a queste due formazioni corrisponde uno hiatus che comprende il Cretacico superiore, il Paleocene, l'Eocene e parte dell'Oligocene quando sul Cretacico trasgrediscono le *brecciole del Timpone Cornutello* (Mⁱ -O).

I tre diversi domini paleogeografici, ora indicati, sembrerebbero aver subito, così, numerosi e continui basculamenti riacquistando una certa

uniformità ambientale nel Miocene inferiore e, successivamente, durante la sedimentazione del *flysch del Lao*.

Segue la definitiva e pressoché totale emersione di tutta l'area mediante continue oscillazioni, se si fa eccezione dei limitati affioramenti Plio-calabrianici di ambiente litorale e circalitorale, in corrispondenza della foce del Lao, ove doveva trovarsi un golfo, e le zone costiere ancora oggetto delle numerose trasgressioni quaternarie.

VIII — GEOLOGIA APPLICATA

A) COMBUSTIBILI FOSSILI (Lignite).

(COMPAGNONI) - Nel complesso superiore, costituito da marne argillose ed argille, dei sedimenti lacustri del Pleistocene medio-superiore di Aria della Praia (tav. Monte Serramale, I NE) appartenenti al bacino del Mercure affiorano, nelle località Cacciarella (a NW di Aria della Praia e precisamente entro l'incisione del F.so Mischizzi) e Morgilongo (nel taglio della costruenda autostrada Salerno-Reggio Calabria), due lenti di lignite compatta di colore nerastro, la cui composizione è quasi completamente duritica.

(DAMIANI) - Sebbene notizie di dettaglio (GEMINA 1963) confermino che nella zona di Aria della Praia (l'importante bacino lignitifero del Mercure si estende per ben 10 Km circa fuori Foglio verso levante) siano affioranti sia il « complesso argilloso-sabbioso-conglomeratico » che contiene il II banco del giacimento, al quale possono riferirsi le intercalazioni osservate durante il rilevamento, sia, subordinatamente, il « complesso marnoso-argilloso superiore », che contiene a sua volta il banco più importante del giacimento e cioè il III, lo scrivente non è a conoscenza dell'eventuale presenza e consistenza di lenti lignitifere di una certa importanza e ciò anche a causa degli intensi fenomeni erosivi che si sono manifestati nelle zone meridionali del bacino stesso.

B) MATERIALI DI CAVA.

1) *Marmi e pietre da taglio.*

(DAMIANI) - Solo alla periferia di Verbicaro esiste una cava di pietra ornamentale che utilizza una intercalazione conglomeratica poligenica entro la *formazione di Alberosa*.

2) *Cave di pietra.*

(DAMIANI) - Nella zona meridionale del Foglio numerose cave sfruttano le bancate di calcari grossolanamente cristallini facenti parte delle *brecce poligeniche* per la costruzione di scogliere frangiflutto e di moli marittimi. Questo stesso materiale è stato cavato anche nei pressi di Cirella ove si è avuta, a sua tempo, una grossa cava di pietrisco ferroviario. Alcune cave sono ancora aperte in corrispondenza di affioramenti delle *dolomie scure* (ad esempio a Praia a Mare).

3) *Rocce impiegate come materie prime industriali.*

(DAMIANI) - Tali sono le argille, che costituiscono una lente entro P''' - Q in destra del Lao alla Fonte delle Fornaci, utilizzate per la fabbricazione di laterizi e le *dolomie scure*, come a NE di Buonvicino, che vengono impiegate per la produzione di calce.

C) IDROGEOLOGIA.

(DAMIANI) - Considerando i diversi gradi di permeabilità delle unità affioranti nell'ambito del Foglio « Verbicaro » queste si possono raggruppare nei seguenti modi:

1) *Unità impermeabili.*

(DAMIANI) - Il *flysch del Lao* svolge nella idrogeologia della regione un ruolo predominante sia per la sua costituzione eminentemente argillosa sia per la estensione dei suoi affioramenti; la *formazione di Alberosa* ha impor-

tanza per il carattere calcareo-marnoso degli strati e per quello argillo-marnoso delle intercalazioni; la *formazione di Grisolia*, avente anch'essa intercalazioni argillose, per la propria posizione stratigrafica (al letto dei permeabilissimi *calcari grigi*) assume un importantissimo ruolo nell'andamento delle acque sotterranee; infine, la assai estesa unità delle *dolomie scure* ad onta della sua non omogenea composizione litologica, offre numerosi esempi di permeabilità relativa.

2) *Unità semipermeabili o a permeabilità ridotta o variabile.*

(DAMIANI) - Mostrano una riduzione di permeabilità tutti i depositi dei terrazzi marini (P', P'', P''' - Q, Q^s, Q^T, Q), anche se preminentemente sabbiosi, a causa della loro parziale cementazione o per la presenza di una frazione argillosa o, a volte, per l'esistenza di qualche livello di argilla, il *conglomerato azoico Cg*, poiché nelle intercalazioni sabbiose di tipo arcosico si nota un processo di argillificazione dei feldspati, le *brecce poligeniche (PC-C^s)*, generalmente compatte e prive di giunti di stratificazione e poco o nulla fratturate, sono, a volte, senza dubbio affette da notevole carsismo, la *formazione di Diamante* per la presenza, a volte, di intercalazioni debolmente marnose, ed infine i graniti giacché sono profondamente disgregati ed alterati.

3) *Unità permeabili.*

(DAMIANI) - Sono permeabili: i *calcari grigi*, i *calcari di Maratea* (anche se meno dei precedenti per le intercalazioni dolomitiche), i *calcari fogliettati di Serravecchia*, i *calcari di Serra Aulici* e tutte le unità della *serie carbonatica dei monti Ciagola, Gada e Rossino (Mⁱ - O^s, C^s - G¹¹, C^s, Cⁱ - G¹¹, G^s - L^m, G^s - L^m, G^{s-m}, L^{s-m})* pur se vi si riscontrano alcuni orizzonti dolomitici ed esili livelli di marne fogliettate.

Nelle zone settentrionali prevalgono in affioramento le unità permeabili; tale rapporto però tende notevolmente a diminuire spostandosi verso sud.

4) Precipitazioni.

(DAMIANI) - Le precipitazioni medie annuali (max. quasi 2.000 mm - Tab. 2) mostrano un aumento sia in funzione della altitudine che della distanza dalla costa. Infatti i rilievi, già elevati a poca distanza dal mare, costringono le masse di aria, caricate di umidità e generalmente calde, a sollevarsi rapidamente per cui, condensandosi il vapore d'acqua in seguito al raffreddamento, si determinano brusche e violente precipitazioni principalmente nel periodo autunno-inverno.

TABELLA 2

Precipitazioni e giorni piovosi relativi al trentennio 1921-1950
(in millimetri)

	Scalea		Orso-marso		Maratea		Papasi-dero		Aieta	
	q. 10		q. 125		q. 310		q. 187		q. 535	
Gennaio	168	13	186	13	196	13	228	12	284	12
Febbraio	114	10	152	11	155	11	190	10	243	10
Marzo	90	8	119	10	125	10	140	9	176	9
Aprile	72	8	87	8	95	9	97	8	150	8
Maggio	72	8	91	8	97	9	96	8	122	7
Giugno	32	3	33	4	47	4	36	4	49	3
Luglio	12	1	17	2	21	2	10	2	21	2
Agosto	20	2	28	2	27	2	27	2	29	2
Settembre	77	6	88	5	110	6	84	5	110	5
Ottobre	136	9	156	9	178	10	166	10	204	9
Novembre	149	11	190	12	188	12	202	12	273	11
Dicembre	191	13	225	13	249	14	250	13	317	13
Totale annuale	1133	90	1372	97	1488	102	1526	95	1978	91

Si verificano così regimi torrentizi nei corsi d'acqua, specie se sottesi da bacini imbriferi costituiti da rocce impermeabili. In tal modo sono assai attive l'erosione e la degradazione, in particolare modo delle rocce ad elevato contenuto argilloso.

5) Sorgenti.

(DAMIANI) - E' da mettersi in evidenza la particolare ricchezza di acque sorgive, in questa zona, strettamente legata alla elevata entità delle precipitazioni. Si hanno 7 sorgenti, con portata compresa fra i 50 ed i 100 l/sec., delle 49 misurate in tutta la Calabria e 10 delle 70 con portata superiore ai 100 l/sec.. La maggior parte delle acque emerge direttamente dalle unità calcaree anche se, assai numerose e di piccola portata, siano le sorgenti legate al *flysch del Lao*. Interessante è l'orizzonte sorgentifero determinatosi al contatto fra i *calcari di Serra Aulici*, in giacitura periclinale, e le soprastanti dolomie; si originano di conseguenza, nei bacini dell'Argentino e del Vaccuta, copiose sorgenti di trabocco per copertura di strato impermeabile.

Si elencano ora le sorgenti con portata (indicata tra parentesi in l/sec.) superiore ai 20 l/sec.. Fra il F.me Noce ed il fiumicello di Maratea si hanno le sorgenti: Fontana delle Canne (31,4), Peschiera (24) e Valino (38,3). Nel bacino del fiumicello di Tortora la principale è quella di Cardia (23). Nel bacino del Noce le sorgenti Prete-Pantano (335), Salvino (249) e Sorgituro II (107). Nell'ambito del vasto bacino del Lao, all'estremo di NE, si hanno le sorgenti Oronzio II (20,1), Acqua della Pantana (113) e Vrisa di Carluccio (34); fra il Ciagola ed il Gada quella notevole della Gr. Costa dell'Istrice (313); nel comprensorio del Comune di Papisidero ricade la emergenza Acqua Fredda (69,6) ed in quello di Orsomarso le sorgenti Assulo (89) e Acqua della Pietra (144). Nel sottobacino dell'Argentino si hanno le sorgenti: S. Basile (26,5), Guaglianone (34), Scattamassaro (129) e Acqua delle Ciagole (37,2); vicino alla costa si ha la sorgente Marcellina (197). Nel bacino dell'Abatemarco e del Vaccuta le sorgenti Pantanelle (67). In corrispondenza dei più recenti terrazzi quelle di Palazzo (84) e Fiumicello (118). Nel bacino del Corvino

infine si hanno le sorgenti Serrapodolo III e V (22,2 e 37,7). A NE di Buonvicino quelle di Venicelle (52,5) e del Gran Bottario (79,2) e più a Sud la sorgente Ferrara Principale (91).

6) Sorgenti mineralizzate.

(DAMIANI) - Assai scarse sono le sorgenti mineralizzate che ricadono nell'ambito del Foglio; sono esclusivamente solfuree. Esse risultano ubicate nei pressi di Santa Domenica di Talao, a Sud di Timpone Vommaruso e ad ovest di Serra Bonangelo.

D) DISSESTI IDROGEOLOGICI.

(DAMIANI) - Fra i dissesti idrogeologici sono stati compresi sia i fenomeni di erosione accelerata che le frane vere e proprie.

Occorre premettere che, quasi sempre, ovunque affiori il *flysch del Lao* si hanno fenomeni più o meno spinti che comportano lo sfacelo dei versanti; in base a ciò, erroneamente, questo *flysch* viene indicato come caotico.

Mentre nelle zone superiori dei bacini, in corrispondenza delle incisioni, si osserva che il dissesto è limitato ad una zona corticale, a valle invece, a causa dei fenomeni di accumulo anche per tipiche colate di fango, i terreni sconvolti assumono maggior spessore con conseguente aumento della possibilità di dar luogo a nuovi ammolamenti e smottamenti. I più importanti fenomeni verranno indicati ora ripartiti per bacini.

1) Piccoli bacini settentrionali.

(DAMIANI) - Ad est di Maratea si hanno fenomeni di crollo in corrispondenza delle balze montuose mentre, a settentrione dell'abitato stesso, la zona indicata come detritica sembra essere in movimento per lame e frane di cedimenti legate al *flysch del Lao*. Altri fenomeni si hanno nel bacino del Noce ai limiti del Foglio.

2) Fiumicello e Canal Grande.

(DAMIANI) - Al di sotto dei 300 m è stato valutato (NICOTERA 1959 a, b) che il bacino è per un 15-20% dissestato, mentre al di sopra di questa quota si supera il 25%. Si hanno fenomeni di dissesto che interessano la SS. n. 18 ed, altri, l'abitato di Tortora.

3) Fiume Lao.

(DAMIANI) - E' stato calcolato che al di sotto dei 300 m più del 25% della superficie dei versanti è in stato di dissesto. I dissesti più importanti si hanno nei pressi di Papisidero, lungo il torrente San No- caio ed in numerosi punti della strada Scalea-Mormanno. Altri ancora sono a SE di Santa Domenica di Talao. Scoscendimenti nell'ambito del *flysch del Lao* si osservano sul versante ovest di Serra Bonangelo e a SW di Casale Bonangelo, lungo la strada Orsomarso - SS. n. 18 in località Castiglione, in corrispondenza di una piccola lente argillosa dell'unità P''' - Q.

4) Fiume Argentino.

(DAMIANI) - Si osservano frane di crollo nel vallone a nord di Serra del Lepre e in corrispondenza del versante occidentale del Castel di Raione e di crollo-rotolio nella valle a settentrione di Orsomarso.

5) Fiume Abatemarco.

(DAMIANI) - E' stato calcolato che al di sotto dei 300 m questo bacino è per il 25% in stato di dissesto. In particolare, quasi tutto il versante destro costituito dal *flysch del Lao* — a partire da Schiena la Magra fino a Verbicaro — è in movimento come anche a NE di questo abitato (interessa la strada per 3,3 Km). In sponda sinistra si osserva una colata di fango in corrispondenza del Rio che discende da Cannavò.

6) Fiume Vaccuta.

(DAMIANI) - E' assai dissestato con fenomeni strettamente legati al *flysch del Lao* che colpiscono, in numerosi punti, la strada Maierà - SS. n. 18.

7) Fiume Corvino.

(DAMIANI) - Al di sotto dei 300 m è mediamente dissestato e, un poco maggiormente, le zone che sono a quota superiore. I dissesti sono legati agli affioramenti del *flysch del Lao* ed anche, lungo la Buonvicino - SS. n. 18, alle rocce metamorfiche (filladi) CS'. Può definirsi così colpito tutto il bacino imbrifero secondario fra Buonvicino e Serra Pagano. Frane di crollo si osservano a S di Sasso dei Greci e di tipo misto (crollo-scoscendimento) a ponente della Pietra del Cisso. Si osservano anche pseudocalanchi nel vallone a E di Madonna della Neve.

E) SISMICITÀ.

(DAMIANI) - Tutta la zona del Foglio ha risentito della elevatissima sismicità della regione calabro-lucana, sovente caratterizzata da sismi assai intensi, ma di modesta propagazione. Sembra che le maggiori intensità durante lo stesso sisma, nell'ambito del Foglio, si siano verificate nelle zone lontane dalla costa e più settentrionali.

A parte il terremoto « oltremodo violento » che ha colpito Maratea e Trecchina nel 1831 si sono avute un certo numero di scosse comprese fra il V ed il VII grado Mercalli nel: 1831, 1835, 1836, 1854, 1857, 1870, 1894, 1905, 1908, 1913, 1928.

IX — CENNI SUI GIACIMENTI PREISTORICI

(COMPAGNONI) - Nel Foglio Verbicaro sono noti numerosi ad importanti ritrovamenti di industria litica e di ceramica. L'area ove più frequenti sono le stazioni paleontologiche è quella costiera da Maratea a Cirella,

anche se di recente siano state effettuate nell'entroterra, e precisamente nel comune di Papisidero, importanti scoperte di insediamenti umani.

Lungo la costa nell'insenatura di Fiumicello (in località Ogliaastro a NW di Maratea) si aprono alcune cavità due delle quali, Antro di Fiumicello e Grotta Occidentale di Fiumicello, hanno fornito reperti. Nella prima, che più che una grotta è un riparo, si è rinvenuto materiale litico, consistente in alcune schegge di quarzite lavorate rozzamente, di tecnica musteriana, associate a resti di fauna pleistocenica; nella seconda, oltre a scarsi manufatti litici di cui uno pure di tecnica musteriana, sono stati trovati frammenti di ceramica di probabile età del Bronzo (FUSCO, 1961 e 1963).

Proseguendo poi verso sud, lungo il litorale si rinvengono, nella parte orientale del paese di Praia a Mare, alcune caverne tra cui una grande cavità nota con il nome di Grotta della Madonna. E' una interessantissima stazione umana con depositi terrosi di considerevole spessore, stratificati, dei quali, fino al 1960, era stata esplorata solo un'esigua parte. Sino a tale anno aveva fornito la seguente successione di orizzonti culturali (dal basso verso l'alto): a) livelli del neolitico inferiore, medio e superiore (stili di Diana e Serra d'Alto, Capri e ceramica impressa); b) livello con ceramica eneolitica (facies di Piano Conte); c) ceramica dell'età del Bronzo (subappenninico ed appenninico) ed, infine, d) relitti di epoca tardo-romana (A. C. BLANC, CARDINI, 1957 e 1962; A. C. BLANC, CARDINI, TASCINI, CASSOLI, 1962). Ulteriori campagne di scavo eseguite negli ultimi anni hanno permesso di esplorare i sedimenti per uno spessore ancora maggiore per cui è venuto alla luce un livello mesolitico sovrastante a livelli con industria del Paleolitico superiore di facies gravettiana (TINÉ, 1965). Datazioni assolute fatte con il C14 hanno fornito un'età che va dai 12.100 (± 150) anni per i sedimenti più antichi (Paleolitico superiore) ai 2.575 (± 45) anni per i depositi dell'età del Bronzo (cultura appenninica) (ALESSIO, BELLA, BACHECHI, 1966 e 1967).

A Torre Talao, nel paese di Scalea, provvista di numerosi antri, più o meno ingombri di brecce ossifere, sono stati ritrovati, associati a numerosi resti di fauna pleistocenica di tipo caldo, manufatti litici di fattura

musteriana (MOCHI, 1912; DE STEFANI, 1912; DEL CAMPANA, 1914; VAUFREY, 1928; TOPA, 1933; DE FIORE, 1937).

Poco lontano dalla stazione ferroviaria di Cirella, in località Scoglio di S. Giovanni, in una cava di breccie sono venuti alla luce antri con resti di brecce ossifere che hanno dato una discreta fauna con associati alcuni manufatti litici di tecnica musteriana ed altri litici e in osso, che ricordano quella aurignaziana (TOPA, 1933).

Nei dintorni di Papisidero, come è stato prima ricordato, si sono avute, pochi anni or sono, interessanti scoperte paleontologiche, la più importante delle quali è il ritrovamento di graffiti rupestri nel Riparo Romito (nella località omonima a circa 5 Km a NNE del paese). Fra questi risalta in particolar modo una figura di toro, di grandi dimensioni (m 1,20 di lunghezza), associata ad una più piccola, considerata dagli esperti come una delle più belle ed importanti del repertorio dell'arte preistorica italiana. Uno scavo nel deposito archeologico ha dato, oltre a frammenti di ceramiche dell'età del Bronzo e neolitiche, livelli con industria litica del Paleolitico superiore di facies gravettiana, con una zagaglia in osso decorata a motivi geometrici che ricordano quelli dell'arte della Grotta Polesini (Ponte Lucano, presso Tivoli). La coesistenza in questo giacimento di figure veriste e di figure geometriche ha permesso di assegnare i ritrovati all'arte della provincia paleo-epipaleolitica mediterranea (GRAZIOSI, 1962 a, b; 1963; 1964 a, b; 1965). Datazioni assolute con il C14 hanno fornito età variabili dai 18.750 (\pm 350) anni per il Paleolitico superiore ai 6.420 (\pm 70) anni per il Neolitico (ALESSIO, BELLA, BACHECHI, CORTESI, 1966 e 1967).

Sul versante opposto della collina ove si trova il Riparo del Romito, è stata scoperta un'altra grotta denominata della Manca. Un saggio di scavo ha permesso di rinvenire, nel deposito risultato molto esiguo, frammenti di ceramica databili tra la fine della fase appenninica propriamente detta e quella subappenninica (TINÉ, 1965).

Nelle ultime campagne estive, intraprese dall'Istituto Italiano di Paleontologia Umana, le ricerche effettuate nelle località situate nei dintorni di Praia a Mare e Scalea hanno portato al rinvenimento, sia in super-

ficie, sia in grotta, di abbondante materiale litico e fittile. Ciò ha permesso di ampliare le conoscenze preistoriche di questa parte della Calabria; infatti sopra i sedimenti sabbioso-conglomeratici, costituenti i terrazzi costieri di probabile età siciliana, sono stati rinvenuti a Rosaneto (tra il fiume Noce e Fiumarella Tortora) manufatti consistenti in chopper, chopping-tools, amigdale e numerosa industria accompagnante su scheggia, attribuibili ad una fase già evoluta del Paleolitico inferiore nota come ascelleana, mentre a Torre Dino (a SW di S. Nicola Arcella) gli strumenti repertati appartengono al Paleolitico medio.

Un saggio di scavo ubicato in una grotta situata in località Torre Nave, a NNW di Praia a Mare, ha permesso di portare alla luce resti di industria litica e fauna di età post-tirreniana. Si tratta di alcuni livelli con industrie musteriane di tecnica levalloisiana, che ricordano le facies dei Balzi Rossi. Al di sopra di detti livelli sono stati rinvenuti depositi concrezionati contenenti industrie attribuibili ad una facies piuttosto arcaica del Paleolitico superiore.

Il materiale ottenuto da queste ultime località è ancora inedito e si trova presso l'Istituto Italiano di Paleontologia Umana; le notizie surriperate sono dovute alle gentili comunicazioni orali del Prof. L. CARDINI, che qui si desidera ringraziare.

Data di presentazione del manoscritto: Aprile 1970

Ultime bozze restituite il: 18 Maggio 1971.

X — BIBLIOGRAFIA

- ALESSIO M., BELLA F., BACHECHI F. & CORTESI C. (1966), *University of Rome carbon 14 dates IV*: Radiocarbon 8, 401-412.
- ALESSIO M., BELLA F., BACHECHI F. & CORTESI C. (1967), *University of Rome carbon 14 dates V*: Radiocarbon 9, 346-367.
- BARATTA M. (1901), *I terremoti d'Italia*. 950 pp., 136 ff., Fr. Bocca Torino.
- BLANC A. C. (1962), *Sur le Pleistocène marin des côtes tyrrhéniennes et ioniennes et les cultures paléolithiques associées*— Quaternaria 6, 771-839, Roma.
- BLANC A. C. & CARDINI L. (1957), *Sopralluogo al giacimento di Scalea e alle caverne di Praia a Mare (Calabria)* — Quaternaria 4, p. 218.
- BLANC A. C. & CARDINI L. (1962), *Prospezione nei dintorni di Praia a Mare ed a Scalea (Cosenza)* — Quaternaria 5, 294-297. (1958-61).
- BLANC A. C., CARDINI L., TASCHINI M. & CASSOLI P. (1962), *Scavo alla grotta della Madonna di Praia a Mare. Rinvenimento di culture appenniniche e del Neolitico medio* — Quaternaria 5 (1958-61), 351-352, Roma.
- BONARDI G. (1966), *Osservazioni sui monti di Lauria* — Boll. Soc. Nat. in Napoli 75, 181-200 5 tt., 3 ff.
- BÖSE & DE LORENZO G. (1896 a), *Per la geologia della Calabria settentrionale* — R. Acc. Lincei 5 (Ser. 5), II sem., fasc. 3, 114-116.
- BÖSE & DE LORENZO G. (1896 b), *Geologische Beobachtungen in dem südlichen Basilicata und dem nord-westlichen Calabrien* — Jahr. d.K.K. Geol. 46, 235-268, Wien.
- BOUSQUET J. C. (1962), *Âge de la serie des diabase-porphyrites (roches vertes) des flysch calabro-lucanien (Italie méridionale)* — Bull. Soc. Geol. France, ser. 7, 4 (4), 712-718, 3 figg., Paris.
- BOUSQUET J. C. (1964), *Mise au point sur l'âge du « flysch à quartzites » calabro-lucanienne (Italie méridionale)* — C. R. Soc. Geol. de France fasc. 2, 55-56.
- BOUSQUET J. C. & GRANDJACQUET C. (1969), *Structure de l'Apennin Calabro-lucanien (Italie méridionale)* — C. R. Ac. Sc. Paris, t. 268, ser. D., 13-15, 3 ff.

- BRANCACCIO L. & VALLARIO A. (1969), *Osservazioni geomorfologiche nel tratto di tocca compreso tra le foci dei fiumi Noce, Castrocuoco e Lao* — Boll. Soc. Nat. in Napoli, 77, 303-325, 11 ff., 1 tab.
- CAIRE A., GLANJEAUD L. & GRANDJACQUET C. (1960), *Les grands traits structuraux et l'évolution du territoire calabro-sicilien (Italie méridionale)* — Bull. Soc. Geol. de France, 7, 915-938.
- CAIRE A., GLANJEAUD L. & GRANDJACQUET C. (1961), *L'orogène ponto-plio-quaternarie de l'arc calabro-sicilien et ses caractères géodynamiques* — C. R. Ac. des Sc. 252 (1), 145-147.
- CESTARI G. (1963), *Segnalazione di « scaglia » mastrictiana e paleocenica sul versante nord occidentale del M. Bulgheria* — Mem. Soc. Geol. It., 4 (2), 10 pp., 9 ff.
- CHELUSI I. (1912), *Studio petrografico di alcune sabbie marine del litorale jonico e quello tirrenico da Reggio a Napoli* — Boll. Soc. Geol. It., 31, 259-278.
- CIVITA M. (1964), *Osservazioni geologiche nei monti di Maratea (Lucania meridionale)* — Mem. e Note Ist. Geol. Appl. Napoli, 9, 24 pp., 5 ff., 1 carta.
- COLACICCHI R. (1966), *Le caratteristiche della Facies Abruzzese alla luce delle moderne indagini geologiche* — Mem. Soc. Geol. It. 5, 1-18, 2 ff.
- COMPAGNONI B., CONATO V., FOLLIERI M. & MALATESTA A. (1969), *Il Calabriano di Scalea* — Quaternaria 10, 95-123, 3 ff., 4 tt.
- CORTESE E. (1886), *Osservazioni sopra i terrazzi quaternari del litorale tirreno della Calabria* — Boll. Reg. Com. Geol. It. 17, (11-12), 480-487.
- CORTESE E. (1895), *Descrizione geologica della Calabria* — Mem. Descr. Carta Geologica It. 9, 510 pp., 24 ff., 4 tt., 1 carta geologica.
- CORTESE E. (1896), *Sulla geologia della Calabria settentrionale* — Boll. Soc. Geol. It. 15, 310-313.
- CORTESE E. (1909), *Sul terrazzamento delle coste tirrene della Calabria* — Riv. Geogr. It., 16 (9), 492-494.
- DAMIANI A. V. (1970 a), *Terrazzi marini e sollevamenti differenziali fra i bacini del Lao e del Corvino (Calabria settentrionale)* — Boll. Soc. Geol. It., 89, 4 ff., 1 tab., 1 tav.
- DAMIANI A. V. (1970 b), *Osservazioni geologiche in alcune tavolette del F° 220 nella Calabria Nord occidentale. Parte I: stratigrafia* — Boll. Soc. Geol. It. 89, 14 ff.
- DAMIANI A. V. (1970 c), *Osservazioni geologiche in alcune tavolette del F° 220 nella Calabria nord occidentale. Parte II: tettonica e considerazioni generali* — Boll. Soc. Geol. It. 89.
- D'ARGENIO B. (1967), *Stromatoliti triassiche della Calabria settentrionale* — Boll. Soc. Nat. in Napoli 75, 433-457, 10 ff. 4 tt.
- DE FIORE O. (1937), *La regione dei terrazzi quaternari ed il paleolitico di Scalea (Calabria)* — Ist. Geopalcont. Univ. Catania 3, 54 pp., 6 tt.
- DEL CAMPANA D. (1914), *Intorno ai resti di Ursus spelaeus della Grotta di Scalea in Prov. di Cosenza* — Boll. Soc. Geol. It. 33, 15-20.
- DE LORENZO G. (1937), *Geologia dell'Italia meridionale* — N. ed. a cura di G. D'ERASMO, 326 pp., 143 ff. ed. Politecnica Napoli.
- DE PANFILIS M. (1968), *Sulla sismicità della zona di Scalea (Cosenza)* — Ann. Geof. 21 (1), 91-121, 21 ff.
- DE ROEVER W. P., DE ROEVER E. W. F., BEUNK F. F. & LAHAYE P. H. J. (1967), *Preliminary note on Ferrocarrilite from glaucophane and lawsonite bearing part of Calabria, southern Italy* — Koninkl. Nederl. Akademie Van Wetenschappen. Ser. B, (70) (5), 534-537. Amsterdam.
- DE STEFANO G. (1913), *Sul Pleistocene marino calabrese* — Boll. Soc. Geol. It. 32 (2), 359-370.
- DI STEFANO G. (1896), *Per la geologia della Calabria settentrionale* — Boll. Soc. Geol. It. 15, 375-384.
- DI STEFANO G. (1904), *Osservazioni geologiche sulla Calabria settentrionale e nel circondario di Rossano* — Mem. Carta Geol. It. Suppl. 9, 120 pp., 1 t.
- FUSCO V. (1961), *Stazioni del Paleolitico medio in grotte costiere del golfo di Policastro* — Riv. Sc. Preistoriche 16 (1-4), 1-13. Firenze.
- FUSCO V. (1963), *Il Paleolitico medio nelle grotte di Finicello (Lucania)* — Actes du Duxième Congrès International de Spéléologie Octobre 1958, 2 (4), 179-182.
- GE.MI.NA. (1963), *Lignite e torbe dell'Italia continentale* — 319 pp., ILTE, Torino.
- GIGNOUX M. (1910), *Sur la classification du Pliocène et du Quaternaire dans l'Italie du sud* — C. R. de Sc. de l'Ac. de Sc. Paris, 841-844, Paris.
- GIGNOUX M. (1913), *Les formations marines pliocènes et quaternaires de l'Italie du sud e de la Sicilie* — Ann. Univ. Lyon, nouv. ser. I, (36), 393 pp., 21 tavv. Lyon-Paris.
- GLANGEAUD L. & BOUSQUET J. L. (1962), *Geodinamica dei vulcani sopracritici a « pillows-lavas » e delle loro tracce profonde in Italia (Calabria e Appennino settentrionale), in Algeria e nelle Prealpi francesi* — Boll. Soc. Geol. It., 80 (4), 25-29, Roma.
- GLANGEAUD L., CAIRE A. & GRANDJACQUET C. (1961), *L'orogénèse ponto-plio-quaternaire de l'arc calabro-sicilien et ses caractères géodynamiques* — C. R. Acad. des Sc. 252 (1), 245-247, Paris.
- GLANGEAUD L., GRANDJACQUET C., BOUSQUET J. C., AFCHAIN C. (1962), *Sur l'origine des flysch et des nappes de la Lucanie meridionale* — Bull. Soc. Geol. Fr., ser. 7, 3 (6), Paris.
- GRANDJACQUET C. (1961 a), *Le « flysch à quartzites » des territoires calabro-lucaniens (Italie meridional)* — Bull. Soc. Geol. de Fr. ser. 8, 3 (1), 115-120.
- GRANDJACQUET C. (1961 b), *Aperçu morphotectonique et paléogéographique du domaine calabro-lucanien* — Bull. Soc. Geol. Fr., ser. 7, 3, 610-618.

- GRANDJACQUET C. (1961 c), *Au sujet de la position et de la origine des masses de granites et de pegmatites de la région côtière tyrrhénienne entre Belvedere et Diamante* — C. R. Soc. Geol. de France 4, 113-114, 2 fig.
- GRANDJACQUET C. & M. J. (1962 a), *Geologie de la zone de Diamante-Verbicaro (Calabre)* — Geologica Romana, 1, 297-312, 14 fig.
- GRANDJACQUET C. (1962 b), *Données nouvelles sur la tectonique tertiaire des massives calabro-lucaniens* — Bull. Soc. Geol. de Fr., ser. 7, 4, 695-706, 4 fig.
- GRANDJACQUET C. (1963), *Importance de la tectonique tangentielle en Italie méridionale* — Rev. de Géogr. Phys. et de Géol. Dyn., 5 (2), 109-113, 2 fig., Paris.
- GRANDJACQUET C. (1963), *Schéma structural de l'Apennin campano-lucanien (Italie)* — Rev. de Géogr. Phys. et de Géol. Dyn., ser. 2, 5 (3), 185-202, Paris (1962).
- GRANDJACQUET C. (1967), *Âge et nature du métamorphisme « alpin » en Calabrie du Nord* — C. R. Acad. des Sc. 265 (15), pag. 1035-1038, 4 fig.
- GRANDJACQUET C., GLANGEAUD L., DUBOIS R. & CAIRE A. (1961), *Hypothèses sur la structure profonde de la Calabre (Italie)* — Rev. Géogr. Phys. et Géol. Dyn. 4 (2), 131-147
- GRANDJACQUET C. & GLANGEAUD L. (1962), *Structures mégamétriques et évolution de la mer Tyrrhénienne et des zones perityrrhéniennes* — Bull. Soc. Geol. Fr. Ser. 7, 4 (5), 760-773, 5 fig.
- GRAZIOSI P. (1962 a), *Nuove incisioni rupestri di tipo paleolitico in Calabria* — Riv. Sc. Preist., 17, 139-145, Firenze.
- GRAZIOSI P. (1962 b), *La scoperta di incisioni rupestri di tipo paleolitico nella grotta del Romito presso Papsidero in Calabria.* — Klearchos, 13-14, p. 12-20, 6 figg., Napoli.
- GRAZIOSI P. (1963), *Scoperte e scavi preistorici in Italia durante il 1963, Calabria* — Riv. Sci. Preistoriche, 18, 315 p.
- GRAZIOSI P. (1964 a), *Signes linéaires paléolithiques gravés dans l'abri du Romito (Calabre)* — Miscellanea en homenaje al Abate Henri Breuil, Barcellona, 457-461.
- GRAZIOSI P. (1964 b), *Scoperte e scavi preistorici in Italia durante il 1964, Calabria* — Riv. Scient. Preistoriche, 19, 301-302.
- GRAZIOSI P. (1965), *Scoperte e scavi preistorici in Italia durante il 1965, Calabria* — Riv. Scient. Preistoriche, 20, 367-368.
- GRAZIOSI P. (1966), *Art et industries fossiles humaines paléo-épipaléolithiques dans les dernières découvertes d'Italie* — Actes du VII^e Congrès Int. des Sciences Préhistoriques et Protostoriques, Prague, 21-27, août 1966, (in press).
- GUZZETTA (1966), *Sulla possibile applicazione dello schema tettonico di Moody e Hill (Wrench-Fault tectonic) dell'Appennino* — Rend. Acc. Sc. Fis. Mat. Soc. Naz. Sc. Let. e Arti, Napoli, ser. 4, 33, 199-218, Napoli.
- IPPOLITO F. (1947), *Primi risultati di studi geologici eseguiti in Calabria nel 1940* — Boll. Soc. Nat. in Napoli, 55, 105-107, Napoli.
- IPPOLITO F. (1948-1949), *Contributo alle conoscenze geologiche della Calabria* — Mem. e note Ist. Geol. Appl. Univ. Napoli, 2, 17-35, 1 cartina, Napoli.
- IPPOLITO F. (1955 a), *Geologia dei dissesti calabresi* — Mem. e note Ist. Geol. Appl. Univ. Napoli, 6, 20 pp., Napoli.
- IPPOLITO F. (1955 b), *I dissesti idrogeologici della Calabria* — Pubbl. 177, Ist. Geol. Appl. e arte mineraria Univ. Napoli 5 pp., Napoli.
- IPPOLITO F. (1959), *Bibliografia geologica d'Italia. 4, (Calabria)* — 121 pp., Napoli.
- IPPOLITO F. (1962), *Sulla geologia della Calabria* — Mem. e note di Geol. Appl. Univ. Napoli, 8, 144-151, 1 fig., Napoli.
- IPPOLITO F. & LUCINI P. (1956), *Il flysch nell' Appennino Meridionale* — Boll. Soc. Geol. It. 75 (3), 139-167, Roma.
- LACQUANITI (1957), *Alcune notizie sulle grotte marine della Calabria* — Atti XVII, Congr. Geogr. It., 3, 94-95, Bari.
- LIMANOWSKI M. (1913), *Wielga płaszczowina kalabriska* — Anzeiger d. Ak. d. Wiss. in Krakau, Math., Naturwiss. Kl., 370-385.
- LIRER L., PESCATORE T. & SCANDONE P. (1967), *Livelli di piroclastiti nei depositi continentali post-tirreniani del litorale sud-tirrenico* — Atti Acc. Gioenia di Sc. Nat. di Catania, s. 6, 18, 85-115, 10 tabb., 8 tavv., Catania.
- LOGAN B. W., REZAK R. & GINSBURG R. N. (1964), *Classification and environmental significance of algal stromatolites* — Journ. Geol. 72, 68-83, 5 pp., 4 tavv.
- LOVISATO (1878), *Cenni geognostici e geologici sulla Calabria settentrionale* — Boll. Reg. Com. Geol. d'It., 9, pp. 155-347-468, Roma.
- LUCINI P. (1957), *Relazione alla 59^a adunanza estiva della Società Geologica Italiana* — Boll. Soc. Geol. It., 76 (3), 3-49, Roma.
- LUCINI P. (1958), *Considerazioni sulle ricerche geologiche nella parte occidentale della regione Calabro-Lucana* — Boll. Soc. Geol. It. 77 (3), 173-181, 3 figg., Roma.
- LUCINI P. (1959), *Osservazioni di un fenomeno tettonico nelle formazioni calcareo-dolomitiche della Calabria Nord Occidentale* — Boll. Soc. Geol. It., 78 (1), 107-113, 5 figg., Roma.
- LUCINI P., MASPERONI L. & SPADA L. (1957), *Dati micropaleontologici sul flysch del versante tirrenico della Basilicata e osservazioni sulle rocce ignee e basiche del M. Cerviero nell' Appennino Calabro-Lucano* — Boll. Soc. Geol. It., 76 (1), 67-80 5 figg., Roma.
- MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI — CONSIGLIO SUPERIORE, *Servizio Idrografico. Dati caratteristici dei corsi d'acqua italiani* — Pubbl. n. 17, Roma 1963.
- MOCHI A. (1912), *La successione des industries paléolithiques et les changements de la faune du Pléistocene en Italie* — 18 pp., 1 tab., 24 tavv., Firenze.

- NICOTERA P. (1959 a), *Lo stato di dissesto idrogeologico della penisola calabrese* — Appendice. *Situazione geologica, natura e grado del dissesto per ogni singolo bacino idrografico* — Atti Ass. Geotecnica It., IV Convegno di Geotecnica, 2, Padova 1959, pp. 1-27, Milano.
- NICOTERA P. (1959 b), *Lo stato di dissesto idrogeologico della penisola calabrese* — Geotecnica, 6, 251-288, 22 figg., 8 tavv., Milano.
- NOVARESE (1893), *La formazione dioritica-kinzigitica in Italia* — Boll. Reg. Uff. Geol. d'It., 24 (1) 1-62, Roma.
- PATA O. (1955), *Geomorfologia, spiagge e fondali delle coste occidentali della Calabria* — Actes IV Congres. Int. Quatern. Roma-Pisa, 9 pp., 1 tav., 3 figg.
- PATA O. (1956), *I terrazzi quaternari adiacenti alla foce del fiume Lao (Cosenza)* — Actes IV Congr. Int. Du Quatern. Roma-Pisa, 2, 970-975, 1 tav.
- PEPE G. (1888), *Sul progetto di una ferrovia da Tecchina a Castrocucco (Basilicata-Cosenza)* — Processi Verbalì Soc. Tosc. Sc. Nat., 7 pp.
- PRINCIPI P. (1940), *Estensione dell'Oligocene nell'Appennino meridionale* — Boll. Soc. Geol. It., 59, 167-204, 12 tav., Roma.
- QUITZOW H. W. (1935), *Der Deckenbau des Kalabrischen Massivs und seiner Rondgebiete* — Abb. d. Ges. d. Wiss. zu Göttingen Math. Phys. Kl. III Folge, Heft 13, Seit. 63-179, Taff. 3.
- QUITZOW H. W. (1935), *Diabas-Porphyrte und Glaukophangesteine in der Trias von Nordkalabrien* — Nachr. Gesell. Wiss. Göttingen, Math., Phy., Kl. IV, N. F. 1, n. 9, seit. 83-118, Berlin.
- SACCO F. (1946), *Schema geologico della Calabria* — Universo 26 (3) 141-165, 1 tav. Firenze.
- SALMOIRAGHI F. (1886), *Terreni quaternari sul litorale tirrenico della Calabria Citra* — Boll. R. Com. Geol. It. 17, 281-316, Roma.
- SCANDONE P. (1967), *Studi di geologia lucana: la serie calcarea-silico-marnosa e i suoi rapporti con l'Appennino calcareo* — Boll. Soc. Nat. Napoli, 76, 175 pp., 68 figg., 17 tavv., Napoli.
- SCANDONE P. & LIRER L. (1967), *Segnalazione di un livello piroclastico nel Pleistocene superiore della costiera Calabro-Silentina* — Boll. Soc. Nat. in Napoli, 75, 201-204, 1 tav., Napoli.
- SCANDONE P., SGROSSO T. & BRUNO F. (1964), *Appunti di geologia sul M. Bulgheria (Salerno)* — Boll. Soc. Nat., Napoli 72 (1963), 19-27, Napoli.
- SCARSELLA F. (1956), *I rapporti tra i massicci calcarei mesozoici ed il flysch nell'Appennino centro-meridionale* — Boll. Soc. Geol. It., 75, 115-138, figg. 3, Roma.
- SEGRE A. G. (1954), *Biogeografia dell'isola di Zannone, morfologia e geologia* — Acc. Naz. Lincei, ser. 4, 4, 16 pp., 3 tavv., Roma.
- SELLI R. (1957), *Sulla trasgressione del Miocene dell'Italia meridionale* — Giorn. Geol. Ser. 2, 26, (1954-55) 1-54, 9 tt., Bologna.
- SELLI R. (1962), *Il Paleogene nel quadro della geologia dell'Italia meridionale* — Mem. Soc. Geol. It. 3, 737-790, 1 tav., 1 fig., Roma.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (1900), *Carta Geologica d'Italia F° 220 « Verbicaro »* — Iª Edizione. Rilevatore E. CORTESE con revisione di G. DI STEFANO.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (1970), *Carta Geologica d'Italia F° 200 « Verbicaro »* — IIª Edizione. Rilevatori B. COMPAGNONI, A. V. DAMIANI, O. GIROTTI.
- SIGNORINI R. (1939), *Sulla tettonica dei terreni mesozoici dell'Appennino lucano* — Atti R. Acc. Naz. Lincei, ser. 6, anno 29, 558-562, Roma.
- TINÈ S. (1965), *La Grotta della Manca nella contrada Romito di Papisidero (Cosenza)* — Riv. Sc. Preist., 20 (2), 345-358, Firenze.
- TINÈ S. (1965), in: *Piccola guida della Preistoria Italiana* — IIª Ediz. 286 pp., 44 tavv., G. C. Sansoni editore, Firenze.
- TOPA D. (1933), *Le grotte ossifere di Cirella e di Scalea ed il Paleolitico in provincia di Cosenza* — 53 pp., 13 tavv., 6 figg., Stab. Tip. A. Genovesi e Figli, Palmi.
- TORNAGHI R. & MONGILARDI H. (1968), *Consolidamento mediante iniezioni per lo scavo di una galleria in terreno detritico sotto falda* — Geologia tecnica, 15 (6), 237-245, 10 figg., Milano.
- VALLARIO A. & DE' MEDICI G. B. (1967), *Contributo alla conoscenza della Calabria settentrionale. La serie del Colle Trodo* — Boll. Soc. Geol. It. 86, 233-252, 15 ff.
- ZACCARA G. & MAINO A. (1956), *Rilievo gravimetrico dell'Italia centro-meridionale* — Boll. Serv. Geol. It., 78 (4/5), 789-794, 1 tav. Roma.
- ZACCARA G. (1959), *Carta gravimetrica, rilievo della Calabria* — Boll. Serv. Geol. d'It., 80 (1958) 209-213, 1 tavv., Roma.