

## TUFITI DI TUSA

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Oligocene superiore-Burdigaliano	Basilicata, Campania, Sicilia	
FOGLIO AL 100.000	FOGLIO AL 50.000	SIGLA	
211	407, 450, 489, 490, 505, 506, 507, 523	TUT	

*Scheda a cura di Fabio Massimo Petti*

Le Tufiti di Tusa, descritte per la prima volta da OGNIBEN nel 1960 [21], e più dettagliatamente nel 1964 [22], come una facies della “formazione Polizzi” (“Complesso Sicilide”), furono riconosciute in Appennino meridionale e definite formalmente dallo stesso Autore nel 1969 [23]. La formazione è stata analizzata approfonditamente sia dal punto di vista lito- che biostratigrafico [12], [14], [15], [17], [22], [24], [29], [30], utilizzata in diverse carte geologiche ufficiali [16], [19], [25] e descritta in note illustrative [1], [3], [18].

La formazione in Appennino meridionale è suddivisibile, come approvato nella riunione del Comitato area del 17 novembre 2005, in due litofacies: la litofacies arenaceo-argilloso-calcareo (TUT<sub>a</sub>) e la litofacies arenaceo-marnosa (TUT<sub>b</sub>). La litofacies arenaceo-argilloso-calcareo è difficilmente individuabile nell’area-tipo della Sicilia nord-orientale.

In tale area le Tufiti di Tusa oltre che nella cartografia ufficiale a scala 1:100.000 e 1:50.000 sono state cartografate anche nella Carta Geologica del Bacino del Fiume Agri alla scala 1:50.000, unitamente alle “arenarie di Corleto” [6].

In Sicilia le Tufiti di Tusa sono in sinonimia con le seguenti denominazioni: “formazione di Tusa” [7], “flysch di Troina-Tusa” [19], “flysch di Tusa” [29], “tufiti della facies di Tusa” [22]. In Appennino meridionale la denominazione Tufiti di Tusa è stata spesso associata in letteratura con quella di “arenarie di Corleto” e di “arenarie di Albanella”; entrambe indicano successioni torbiditiche, caratterizzate però da litofacies differenti, ma con stessa posizione stratigrafica. Le “arenarie di Corleto” e le “arenarie di Albanella” sono quindi una variazione laterale delle Tufiti di Tusa. Queste ultime sono formate prevalentemente da vulcanoareniti ad alto contenuto micaceo e con frammenti di plagioclasio di composizione andesitica, mentre le “arenarie di Corleto” e le “arenarie di Albanella” sono caratterizzate da composizione mista silicoclastica-calcioclastica [3], [11]. Recentemente sono stati inclusi nelle Tufiti di Tusa, affioramenti dell’area potentina, denominati “arenarie e marne di Groppa d’Anzi” [26]. Pertanto la litofacies arenaceo-argilloso-calcareo (TUT<sub>a</sub>) e quella litofacies arenaceo-marnosa (TUT<sub>b</sub>), sono state fatte corrispondere rispettivamente alle “arenarie di Corleto” e alle “arenarie e marne di Groppa d’Anzi” [26]. La litofacies TUT<sub>a</sub> non deve essere confusa con la “formazione di Corleto Perticara” [28], sottostante alla formazione in esame, e caratterizzata da una litofacies calcareo-marnosa.

Le Tufiti di Tusa, descritte in [16], sono considerate corrispondenti anche a parte dell’«alternanza marnoso-calcareo-arenacea di Rotondella» [20]. Secondo il parere di LAZZARI & LENTINI [16]

l'unità sarebbe stata, inoltre, talvolta confusa con la "formazione di Serra Palazzo" nel Foglio 211 S. Arcangelo [25].

La sezione stratigrafica meglio esposta in Appennino meridionale è quella di Canale Coppozzolo (212 IV SO, Tursi; 40,1625°N, 16,4908°E) [10]. Quest'ultima è stata già descritta come sezione di Canale Candela in [30]. In letteratura sono state indicate numerose sezioni stratigrafiche di supporto: versante Sud di Cozzo del Medico, Masseria del Vallo e Cozzo Tre Quercie in Basilicata; Castel di Tusa [10], Halaesa inferiore, Halaesa superiore e S. Teodoro in Sicilia centro-settentrionale [12]. Affioramenti tipici dell'unità si rinvencono, in Sicilia, lungo la strada Campofelice di Roccella-Collesano, Tusa-Castel di Tusa-Mistretta (nord di Nicosia), S. Teodoro-S. Cesarò [22]. In Basilicata l'unità affiora estesamente da Corleto-Perticara a Timpa S. Maria fino al Fosso Giancamillo [3].

Le Tufiti di Tusa costituiscono un'unità arenaceo-pelitica con rapporto arenarie/peliti molto variabile, caratterizzata da torbiditi silicoclastiche e/o vulcanoclastiche ad alto contenuto micaceo e con frammenti di plagioclasti di composizione andesitica [4].

La *litofacies*  $TUT_a$  è costituita da un'alternanza di areniti micacee, di tufiti grigio-verdi generalmente poco cementate, in strati di 15-40 cm fino a banchi di 1-2 m con interstrati sottili argilloso-siltoso-marnosi e, subordinatamente, di calcari marnosi biancastri a fratturazione concoide e di calcareniti a grana medio-grossa in livelli sottili. La granulometria delle areniti è omogenea e varia da minuta a media. La composizione varia da arcossica a subarcossica con quarzo monocristallino prevalente, quarzo composito subordinato, k-feldspato prevalente, plagioclasio subordinato nelle arcose, viceversa nelle subarcose. I frammenti litici sono rappresentati da graniti, carbonati a grana grossa, subordinatamente da micrograniti, filladi e più raramente micascisti, cloritoscisti e quarziti. Tra gli accessori sono presenti miche e cloriti in quantità molto scarsa e rari minerali pesanti e opachi. La matrice, della stessa composizione dello scheletro, è molto scarsa, il cemento è di natura carbonatica e può costituire sino al 15% della roccia. Le areniti tufitiche, se presenti, sono costituite da granuli di quarzo, plagioclasio albitico-oligoclasico, K-feldspato peritico, muscovite, biotite più o meno cloritizzata, sericite, carbonati e da litoclasti di scisti epizonali e di granitoidi [4]. I litotipi carbonatici presentano scarsi frammenti litici, clasti quarzoso-feldspatici e lamelle muscovitiche; localmente il contenuto biogenico è abbondante e rappresentato da frammenti di Foraminiferi. Nelle areniti sono presenti strutture gradate, laminate e/o convolute, organizzate in sequenze di Bouma Ta-c e subordinatamente Tc-e. La base degli strati è erosiva con frequenti impronte da corrente (*groove cast* e *flute cast*) e da carico (*load cast*) [4].

Lo spessore della *litofacies*  $TUT_a$  varia da pochi m a 200 metri [4].

La *litofacies*  $TUT_b$  è costituita da un'alternanza di argille e argille marnose di colore grigio-verde in strati sottili, di marne biancastre in strati di spessore variabile, di arenarie torbiditiche quarzoso-micacee in strati medio-sottili, laminate e/o gradate, con impronte di corrente alla base degli strati e di sporadici livelli sottili di calcilutiti fini gradate [4]. Le arenarie variano da prevalenti litareniti-feldspatiche ad arcosi litiche fino a subarcosi. Esse presentano una minore maturità mineralogica ed una medio-bassa maturità tessiturale rispetto alle areniti della *litofacies*  $TUT_a$ . I componenti fondamentali sono: quarzo monocristallino, quarzo composito in maniera subordinata, frammenti di metamorfiti di basso grado, di plutoniti e di carbonati, scarsi K-feldspati e plagioclasti. Tra gli accessori miche e cloriti sono prevalenti rispetto ad opachi e minerali pesanti molto subordinati. I carbonati sono rappresentati prevalentemente da *mudstone* in quantità inferiore al 10% e subordinatamente da *packstone* intra e bioclastici. Lo spessore della *litofacies* varia da pochi metri fino a 150 m [4].

La porzione superiore della formazione è caratterizzata da spessi livelli vulcanoclastici (spessore 1-5 m) di colore verde. Possono essere presenti *slumping* e bioturbazioni riferibili a *Paleodictyon*, *Chondrites*, *Cosmoraphae sinuosa* e *Helmynthoida labyrinthica* [10].

Le tufiti mostrano una granulometria molto omogenea a grana media. Le più tipiche (granulometria sui 0,1- 1 mm con poca matrice sui 0,05-0,01 mm) sono composte da prevalenti frammenti di roccia fenoandesitica a pasta di fondo cloritizzata con fenocristalli plagioclasici e biotitici e con aggregati cloritici pseudomorfi su fenocristalli di orneblenda.

Altri termini visibilmente più arenacei presentano elementi detritici prevalentemente di plagioclasio e miche con pochi frammenti di vulcaniti, e con letti arricchiti in ankerite romboedrica rossastra ed in leucoxeno, forse da titanite, con cemento calcitico al posto della matrice. Le marne sono rappresentate per lo più da calcisiltiti ricche in silt quarzoso-feldspatico; talora sono ricche di calcite organogena (frammenti di Foraminiferi). I calcari sono calcilutiti più o meno siltose con quarzo feldspato e miche [23].

La composizione delle areniti è sia silicoclastica che calciclastica [10]; la componente scheletrica delle areniti silicoclastiche è rappresentata da clasti di derivazione vulcanica, ma anche metamorfica (gneiss, filladi, scisti), plutonica e da clasti carbonatici sia extrabacinali che intrabacinali [9]. Le areniti vulcanoclastiche sono costituite quasi esclusivamente da granuli litici di vulcaniti a composizione da andesitica a dacitica [9]. La natura della formazione è torbidity, compresi i termini calcarei fini e quelli marnosi. La litofacies  $TUT_a$  è presente solo in Appennino meridionale ed è praticamente sconosciuta in Sicilia, dove già la base della formazione è caratterizzata da una grande abbondanza di arenarie tufitiche. Quest'ultima situazione è particolarmente bene esposta nella sezione di Halaesa. Ciò potrebbe essere interpretato ammettendo un inizio diacrono della sedimentazione torbidity; più precoce in Appennino meridionale, dove è presente la litofacies  $TUT_a$  e dove le datazioni riportano concordemente, un'età aquitaniana per la base della formazione, tardivo in Sicilia, dove la litofacies  $TUT_a$  è assente, e dove la base della formazione risulta burdigaliana (PERRONE, com. pers.).

La deposizione vulcanoclastica, caratterizzata da un brusco aumento del tasso di sedimentazione è probabilmente legata alla disponibilità improvvisa nelle aree sorgenti di grandi quantità di prodotti eruttivi subaerei facilmente erodibili, tali da poter essere trasportati e risedimentati in bacino in tempi brevissimi. Il detrito metamorfico-plutonico che accompagna il materiale fenoandesitico secondo [12], [29] è derivato da una massa sialica, da identificare, in Appennino meridionale con la Calabria e in Sicilia con i Monti Peloritani. Il detrito vulcanico sembra invece essersi depositato rapidamente, a seguito del rimaneggiamento di depositi piroclastici e/o lave di un contemporaneo arco vulcanico attivo [10], caratterizzato da “*high-alumina basalts*” e rocce andesitiche [29] (arco formatosi nell'Oligocene superiore-Miocene inferiore, in seguito alla subduzione di crosta oceanica tetidea residua al di sotto del massiccio-rifano-kabilo-peloritano). Lo spessore della formazione varia da 250 a 350 metri [23], [24], [25] fino a raggiungere i 600 metri zona di Castel di Tusa [29]. Spessori minori si hanno nel Foglio 450, Sant'Angelo dei Lombardi, (40-50 m) e nel Foglio 490, Stigliano (20-90 metri).

In Sicilia le Tufiti di Tusa poggiano con un contatto netto sulle Argille Varicolori Superiori del Gruppo delle Argille Variegate (Argille Varicolori *Auctt.*). Il limite è segnato dal passaggio da marne e marne calcaree ad arenarie vulcanoclastiche [12]. Il contatto inferiore è ben evidente, in Sicilia, nella sezione nella sezione Halaesa superiore, lungo la strada Cefalù-Gibilmanna e nella sezione S. Teodoro (lungo la SS 289 che va da San Teodoro conduce a Portella Buffali) [12]. Nell'area intorno a Cefalù è anche ben esposto il contatto tra le “arenarie di Poggio Maria” ed il Gruppo delle Argille Variegate, lungo la scarpata meridionale di Poggio Maria e nella valle del Rio Campella, di fronte a Lascari [12]. In Appennino meridionale il contatto è osservabile nel Foglio 490, Stigliano, e nel Foglio 450, Sant'Angelo dei Lombardi, dove le Tufiti di Tusa si sovrappongono alla “formazione di Corleto Perticara”; i termini di passaggio tra le due formazioni sono contraddistinti da litotipi arenaceo-marnosi, da arenarie quarzoso-micacee e da arenarie vulcanoclastiche.

In Sicilia, al di sopra delle Tufiti di Tusa poggia il “flysch di Reitano” [12], alla base di età non più antica del Langhiano [13]. Il limite tra le due unità è segnato da una superficie trasgressiva ed è caratterizzato dal passaggio da torbiditi vulcanoclastiche a torbiditi arenaceo-peltiche [12]. La sezione Halaesa superiore (lungo la Fiumara di Tusa, vicino alle rovine di Halaesa) costituisce un’ottima affioramento dove poter osservare tale limite [12].

In Sicilia le Tufiti di Tusa sono eteropiche con le “arenarie di Troina” [12]: le due formazioni si sono depositate in due differenti aree dell’avanfossa Sicilide; le loro principali differenze sono rappresentate dal differente apporto di detrito vulcanoclastico, in seguito all’erosione di un arco magmatico calco-alcalino [12].

Nella dorsale di Valsinni, in Basilicata, entro le calcareniti sono state riconosciute associazioni a *Nephrolepidina tornoueri*, *Eulepidina* sp., *Miogypsinoides* cfr. *complanatus*, *Miogypsina gunteri*, *Amphistegina* sp., *Heterostegina* sp., *Spiroclypeus* sp., Alghe e Briozoi [17].

L’età delle Tufiti di Tusa è stata al centro di numerose controversie fin dalla sua istituzione: Oligocene-Miocene con faune eoceniche rimaneggiate [7], [8], Eocene [23], Eocene superiore-Oligocene inferiore [24], [25], Oligocene-Miocene [29], Oligocene-Miocene Inferiore (Foglio 490, Stigliano), Aquitaniano-Burdigaliano [17], [30], Burdigaliano-Langhiano [9], [10]. LA MANNA *et al.* [15] hanno ascrivito le Tufiti di Tusa affioranti in Sicilia all’Oligocene, riferendo al Burdigaliano il soprastante “flysch di Reitano”. Recentemente in Sicilia DE CAPOA *et al.* [12] hanno effettuato una revisione biostratigrafica degli affioramenti siciliani e hanno attribuito le Tufiti di Tusa all’intervallo Burdigaliano inferiore-Burdigaliano superiore ed il “flysch di Reitano” all’intervallo Langhiano-Tortoniano inferiore [13]. Nel Foglio 523, Rotondella, [4] (successione Cozzo del Medico, ad est di Colobraro) la formazione contiene nannoflore delle biozone NP23-NP25 (*Sphenolithus distentus*, *S. ciperoensis*, *Dictyococcites bisectus*) e Foraminiferi (*Eggerella bradyi*, *Globigerina gortani*, *Anomalinoides pseudogrosserugosus*) dell’Oligocene superiore; l’età è estesa al Miocene inferiore per la presenza nei livelli calcarenitici di associazioni a *Miogypsinoides complanatus* e *Nephrolepidina tournoueri* rinvenute nella zona di M. Sant’Arcangelo (poco al di fuori del foglio al confine con il Foglio Pisticci).

Le associazioni a Palinomorfi e Nannoplancton calcareo della sezione di Canale Candela e dei Monti Nebrodi, secondo BARUFFINI *et al.* [2], limitano l’attribuzione delle Tufiti di Tusa all’Oligocene inferiore. L’assegnazione di entrambi gli affioramenti all’Oligocene inferiore e le affinità delle facies consentirebbero, secondo gli stessi Autori, di stabilire analogie con altre successioni vulcanoclastiche di età rupeliana del sistema Alpi/Appennino (“formazione della Val d’Aveto”, “Formazione di Ranzano”, “arenarie di Taveyane”); ciò evidenzerebbe l’esistenza di un unico evento di sollevamento e smantellamento di un arco vulcanico all’interno del sistema orogenico durante l’Oligocene inferiore.

In base alle recenti analisi bio e lito-stratigrafiche, effettuate nell’ambito del progetto CARG, le Tufiti di Tusa sono riferibili all’Oligocene superiore-Burdigaliano.

Le Tufiti di Tusa si sono deposte in un bacino aperto, allungato, caratterizzato da un fondo piatto, molto profondo [29] e alimentato da apporti torbiditici [27]. Esse rappresentano l’evoluzione rapida della sedimentazione dalle Argille Variegate di età oligocenica ad un deposito flyscioide “interno” legato ad un arco vulcanico a sua volta connesso ad una subduzione al di sotto della zolla europea dell’area tetidea s.s. [5]. Le aree di alimentazione delle Tufiti di Tusa vanno ricercate in un probabile arco vulcanico sardo-corso, attivo durante l’Oligo-Miocene, e che avrebbe prodotto ingenti volumi di sedimenti vulcanoclastici, sostituendo gradualmente gli apporti litici legati ad aree cristalline [3]. Il materiale fenoandesitico si deponeva probabilmente grazie a correnti di torbida su una pianura abissale la cui profondità era superiore al livello del *lysocline* e probabilmente vicino alla profondità di compensazione dei carbonati [29].

Il dominio paleogeografico è il bacino Sicilide del quale rappresentava lo stadio di avanfossa.

**Bibliografia:**

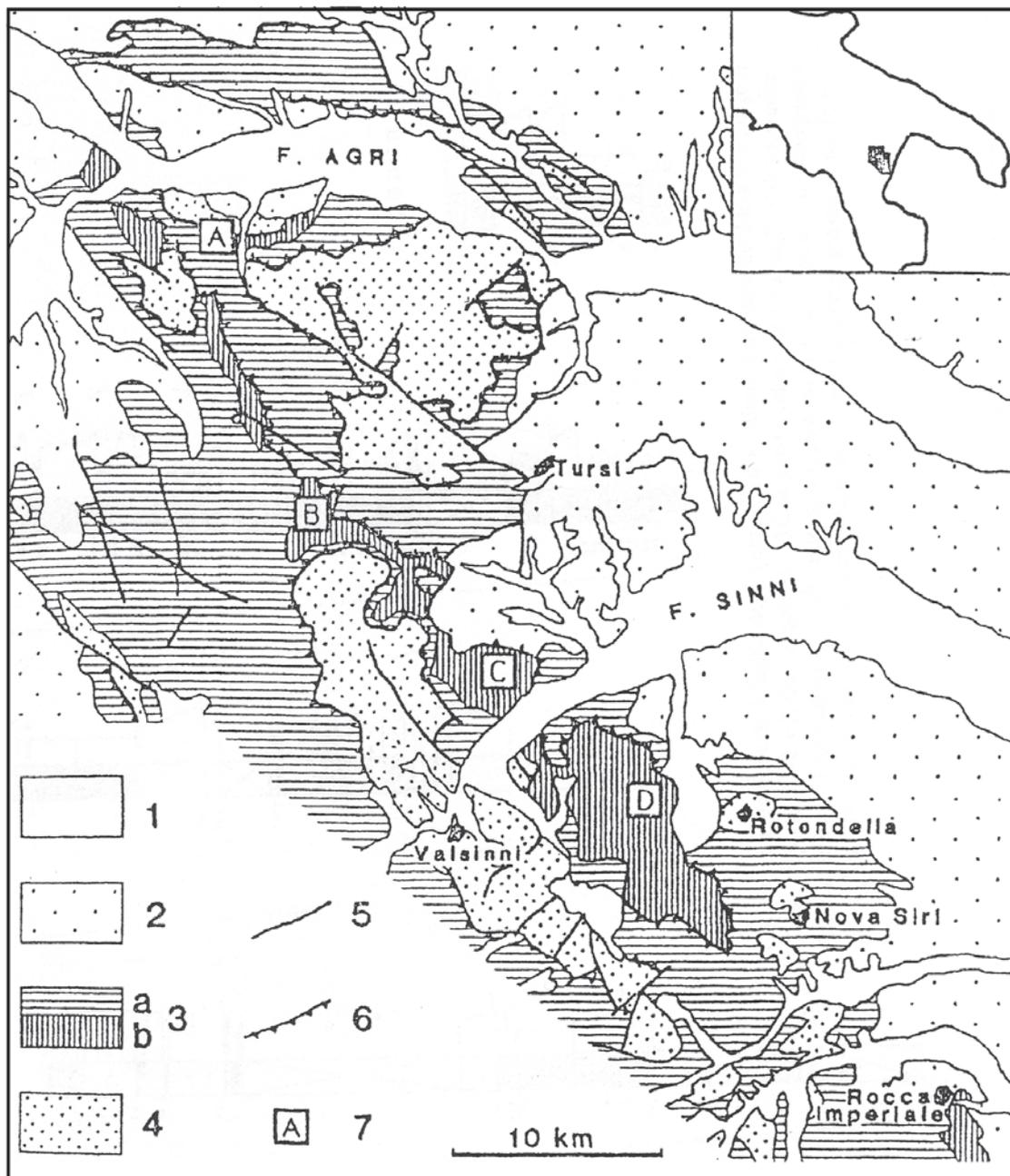
- [1] - ABATE B., RENDA P. & TRAMUTOLI M. (1992) - *Note Illustrative della Carta Geologica dei Monti di Termini Imerese e delle Madonie occidentali (Sicilia centro-settentrionale)*. Mem. Soc. Geol. It., **41** (1988): 475-505, 2 figg., 1 tav, Roma.
- [2] - BARUFFINI L., LOTTAROLI F. & TORRICELLI S. (2002) - *Integrated high-resolution stratigraphy of the Lower Oligocene Tusa Tuffite Formation in the Calabro-Lucano area and Sicily*. Riv. It. Pal. Strat., **108** (3): 457-478, 5 figg., 4 tavv., Milano.
- [3] - CARBONE S., DI STEFANO A. & LENTINI F. (2005) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 506 S. Arcangelo*. APAT, Dipartimento Difesa del Suolo, Servizio Geologico d'Italia: pp. 116, Roma.
- [4] - CARBONE S., DI STEFANO A., LENTINI F., CHIOCCINI M., GUARNIERI P. & ROMEO M. (in prep.) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 489 Marsico Nuovo*. APAT, Dipartimento Difesa del Suolo, Servizio Geologico d'Italia.
- [5] - CARBONE S., DI STEFANO A., LENTINI F., ROMEO M., VINCI G. & GRASSI D. (in prep.) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 523 Rotondella*. APAT, Dipartimento Difesa del Suolo, Servizio Geologico d'Italia.
- [6] - CARBONE S., CATALANO S., LAZZARI S., LENTINI F. & MONACO C. (1991) - *Presentazione della carta geologica del Bacino del Fiume Agri (Basilicata)*. Mem. Soc. Geol. It., **47**: 129-143, Roma.
- [7] - CERETTI E. (1960) - *Geologia delle Caronie settentrionali (Prov. di Palermo)*. Giornale di Geologia, serie 2, **28**: 93-112, Bologna.
- [8] - CERETTI E. & CIABATTI M. (1965) - *Rilevamento geologico delle Madonie nord-orientali (Sicilia)*. Giornale di Geologia, **33** (1): 51-75, Bologna.
- [9] - CRITELLI S. (1991) - *Evoluzione delle mode detritiche delle successioni arenitiche terziarie dell'Appennino meridionale*. Mem. Soc. Geol. It., **47**(1991): 55-93, 25 figg., 3 tabb., Roma.
- [10] - CRITELLI S., DE ROSA R., SONNINO M. & ZUFFA G.G. (1990) - *Significato dei depositi vulcanoclastici della Formazione delle Tufiti di Tusa (Miocene inferiore, Lucania meridionale)*. Boll. Soc. Geol. It., **109**: 743-762, 13 figg., 2 tabb., Roma.
- [11] - CRITELLI S., DE CAPOA P., LA PERA E. & PERRONE V. (1994) - *Stratigrafia e petrografia delle Arenarie di Albanella (Valle del Calore, Appennino Campano)*. Boll. Soc. Geol. It., **113**: 451-463, Roma.
- [12] - DE CAPOA P., GUERRERA F., PERRONE V., SERRANO F. & TRAMONTANA M. (2000) - *The onset of the syn-orogenic sedimentation in the Flysch Basin of the Sicilian Maghrebids: state of the art and new biostratigraphic constraints*. Eclogae geol. Helv., **93**: 65-79, 7 figg., 5 tabb., Basel.
- [13] - DE CAPOA P., DI STASO A., GUERRERA F., PERRONE V. & TRAMONTANA M. (2004) - *The age of the oceanic accretionary wedge and onset of continental collision in the Sicilian Maghrebic Chain*. Geodinamica Acta, **17** (5): 331-348, Cachan Cedex.
- [14] - DE CAPOA P., DI STASO A., GUERRERA F., PERRONE V., TRAMONTANA M. & ZAGHLOUL M.N. (2002) - *The lower Miocene volcanoclastic sedimentation in the Sicilian sector of the Maghrebic Flysch Basin: geodynamic implications*. Geodinamica Acta, **15** (2): 141-157, 7 figg., 7 tabb., Amsterdam.
- [15] - LA MANNA F., GRASSO M., ROMEO M., MANISCALCO R. & DI STEFANO A. (1995) - *Evoluzione tettonico-sedimentaria neogenica del bordo tirrenico dei Monti Nebrodi (Sicilia settentrionale)*. Studi Geol. Camerti, Vol. Spec., **2**: 293-305, 8 figg., Camerino.
- [16] - LAZZARI S. & LENTINI F. (1980) - *Carta Geologica del Bacino dell'Agri alla scala 1:50.000. Note illustrative del F. 507 Pisticci. Regione Basilicata*: pp. 55.
- [17] - LENTINI F. (1979) - *Le Unità Sicilidi della Val d'Agri (Appennino Lucano)*. Geologica Romana, **18**: 215-225, Roma.
- [18] - LENTINI F. & VEZZANI L. (1974) - *Note illustrative del F. 506 "Sant'Arcangelo" (Scala 1:50.000)*. I.R.P.I. Geodata, Cosenza: pp. 46.
- [19] - LENTINI F., CATALANO S., CARBONE S. (2000) - *Carta Geologica della Provincia di Messina. Scala 1:50.000*. S.EL.CA (Ed.), Firenze.
- [20] - MOSTARDINI F., PIERI M. & PIRINI C. (1966) - *Stratigrafia del Foglio 212, Montalbano Jonico*. Boll. Serv. Geol. d'It., **87**: 57-143, 57 figg., Roma.
- [21] - OGNIBEN L. (1960) - *Nota illustrativa dello schema geologico della Sicilia nord-orientale*. Riv. Min. Sic., **64-65**: 184-212, 1 tav., Palermo.

- [22] - OGNIBEN L. (1964) - *Arenarie di tipo Taveyannaz in Sicilia*. *Geologica Romana*, **3**: 125-170, Roma.
- [23] - OGNIBEN L. (1969) - *Schema introduttivo alla geologia del confine calabro-lucano*. *Mem. Soc. Geol. It.*, **8**: 453-763, 183 figg., 1 carta geologica, 1 tav., Roma.
- [24] - OGNIBEN L. (1969) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 211 S. Arcangelo*. *Serv. Geol. d'It.*: pp. 80, Roma.
- [25] - OGNIBEN L., RIUSCETTI M., TORRE G., GEREVINI G., LENTINI F., DI GRANDE A., VEZZANI L., PANIZZA M., RODA C., FERRARA E., AMORE T. & GHEZZO C. (1970) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 211, S. Arcangelo*. *Serv. Geol. d'It.*, Ercolano (Napoli).
- [26] - PESCATORE T., PINTO F., SENATORE M.R., TRAMUTOLI M. & VALENTE A. (1996) - *Avanfosse mioceniche dell'Appennino meridionale (Italia)*. *Rend. Acc. Sc. fis. mat. Napoli*, **63**: 85-121, 9 figg., Napoli.
- [27] - PESCATORE T.S. & PINTO F. (in prep.) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 450 Sant'Angelo dei Lombardi*. APAT, Dipartimento Difesa del Suolo, Servizio Geologico d'Italia.
- [28] - SELLI R. (1962) - *Il Paleogene nel quadro della geologia dell'Italia meridionale*. *Mem. Soc. Geol. It.*, **3**: 737-790, 1 tav., Roma.
- [29] - WEZEL F.C. & GUERRERA F. (1973) - *Nuovi dati sulla età e posizione strutturale del Flysch di Tusa in Sicilia*. *Boll. Soc. Geol. It.*, **92**: 193-211, 1 fig., 2 tabb., Roma.
- [30] - ZUPPETTA A., RUSSO M. & TURCO E. (1984) - *Alcune osservazioni sulle Tufiti di Tusa nell'area compresa tra la Valsinni e Rocca Imperiale (confine calabro-lucano)*. *Boll. Soc. Geol. It.*, **103**: 623-627, Roma.

#### Elenco allegati:

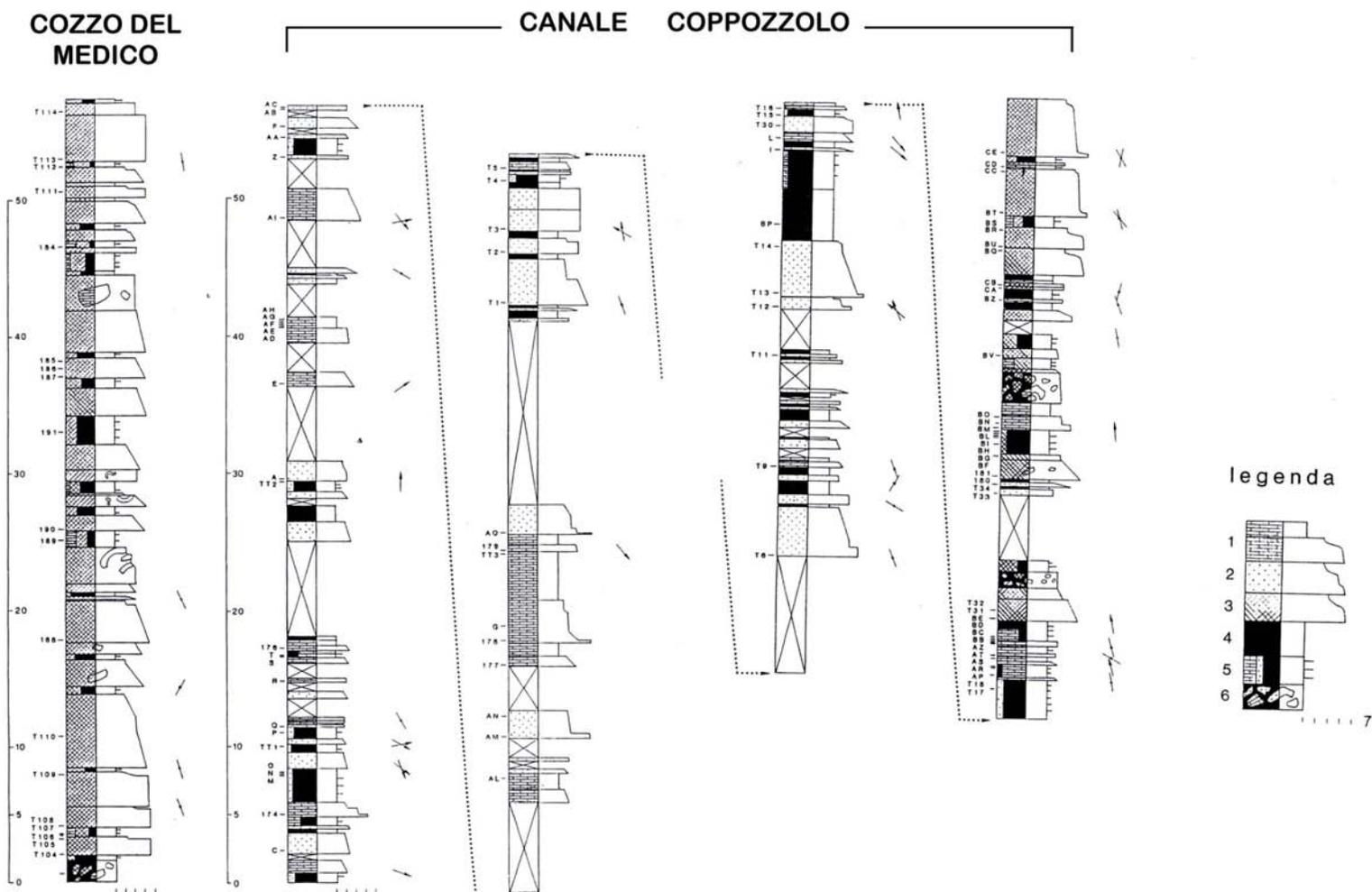
- A. Carta geologica dell'area compresa tra il fiume Agri e Rocca Imperiale, da [10], fig. 1.
- B. Colonne stratigrafiche di dettaglio delle Tufiti di Tusa affioranti a Cozzo del Medico e lungo il Canale Coppozzolo, da [10], fig. 2.
- C. Colonna schematica della successione stratigrafica del Complesso Sicilide, da [23], fig. 119; sezioni stratigrafiche delle Tufiti di Tusa della Sicilia nord-orientale, da [12], fig. 4, modificata; schema tettonico della catena betica e maghrebide e carta geologica schematica dei Monti Nebrodi, da [14], fig. 1; successioni stratigrafiche delle formazioni vulcanoclastiche dell'intervallo superiore dell'Unità Troina-Tusa, da [14], fig. 2; tabella schematica delle Unità del Dominio Sicilide, da [12], tab. 1.

**Allegato A**



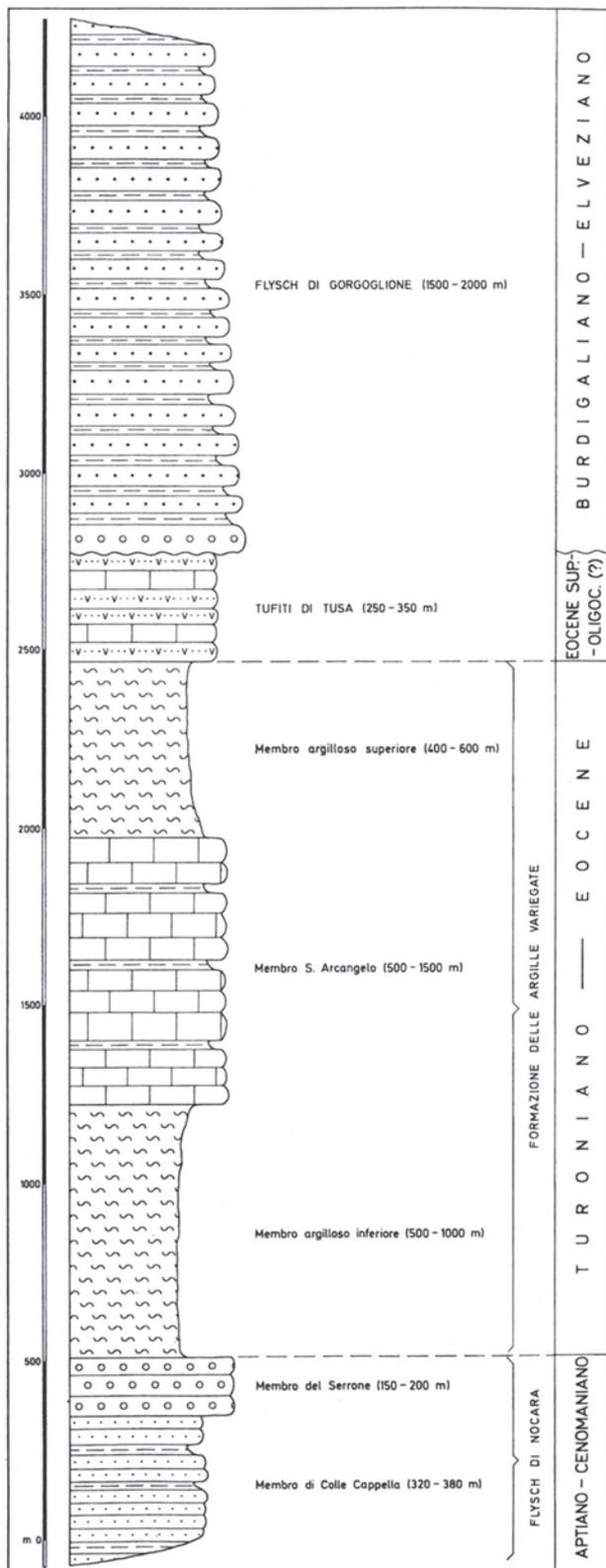
Carta geologica semplificata dell'area studiata: 1) Depositi fluviali recenti e detrito; 2) Successioni sedimentarie del Miocene sup.-Pleistocene; 3) Unità Sicilidi (a: Gruppo delle Argille Variagate; b: Tuffi di Tusa); 4) Unità Irpine e Flysch Numidico; 5) Faglie; 6) Sovrascorrimenti; 7) Affioramenti delle Tuffi di Tusa citati nel testo (A: Masseria del Vallo; B: Cozzo Tre Querce, C: Cozzo del Medico; D: Canale Coppozzolo).

**Allegato B**



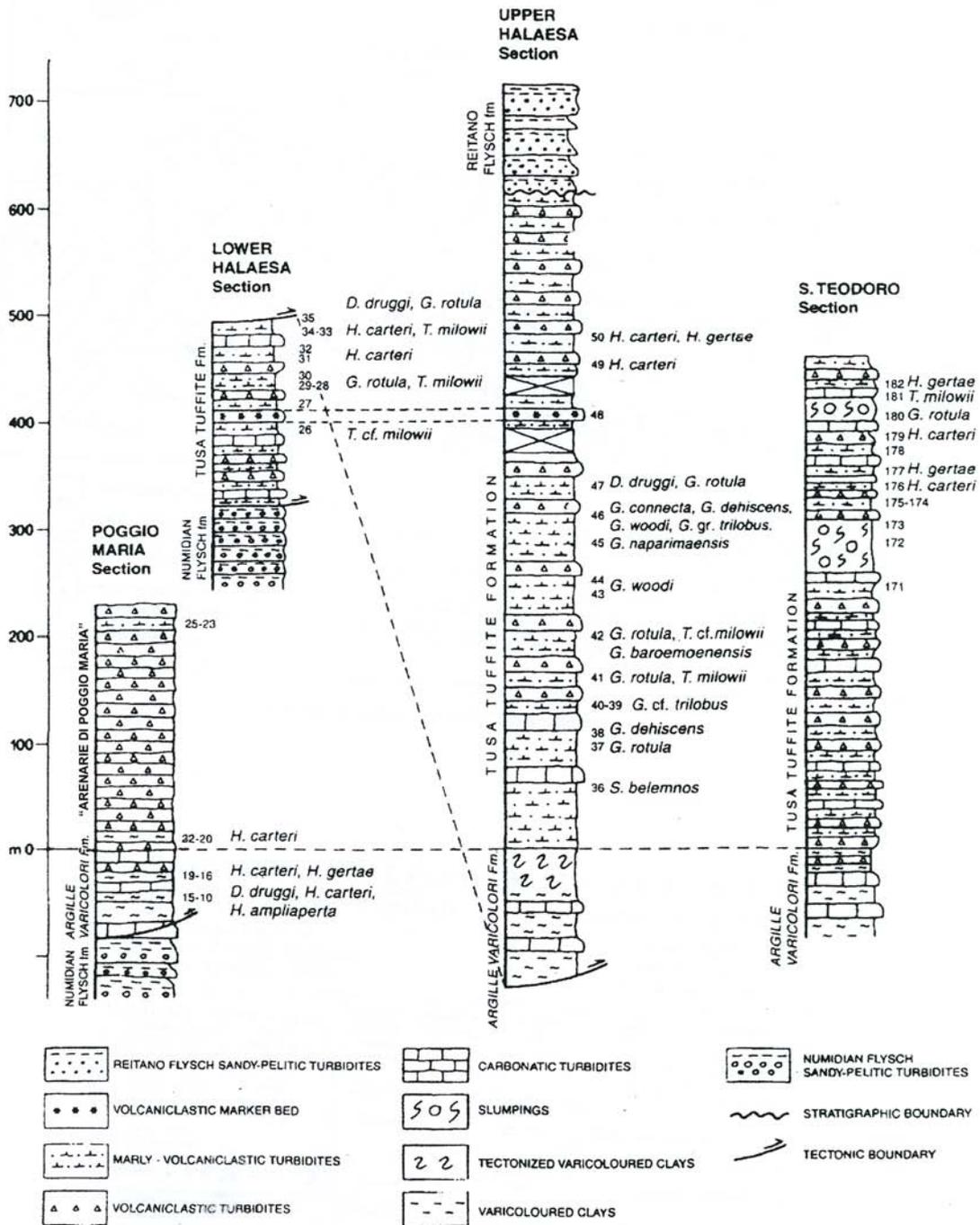
Colonne stratigrafiche di dettaglio delle Tufiti di Tusa affioranti a Cozzo del Medico e lungo il Canale Coppozzolo. 1) Calcarenite, calcilutite e marna; 2) Vulcanoarenite; 4) Pelite silicea; 5) Alternanza di arenite in strati con potenza inferiore a 30 cm; 6) *Slumping e debris flow*; 7) Granulometria: pelite, arenite fine, arenite media, arenite grossa, rudite fine.

Allegato C

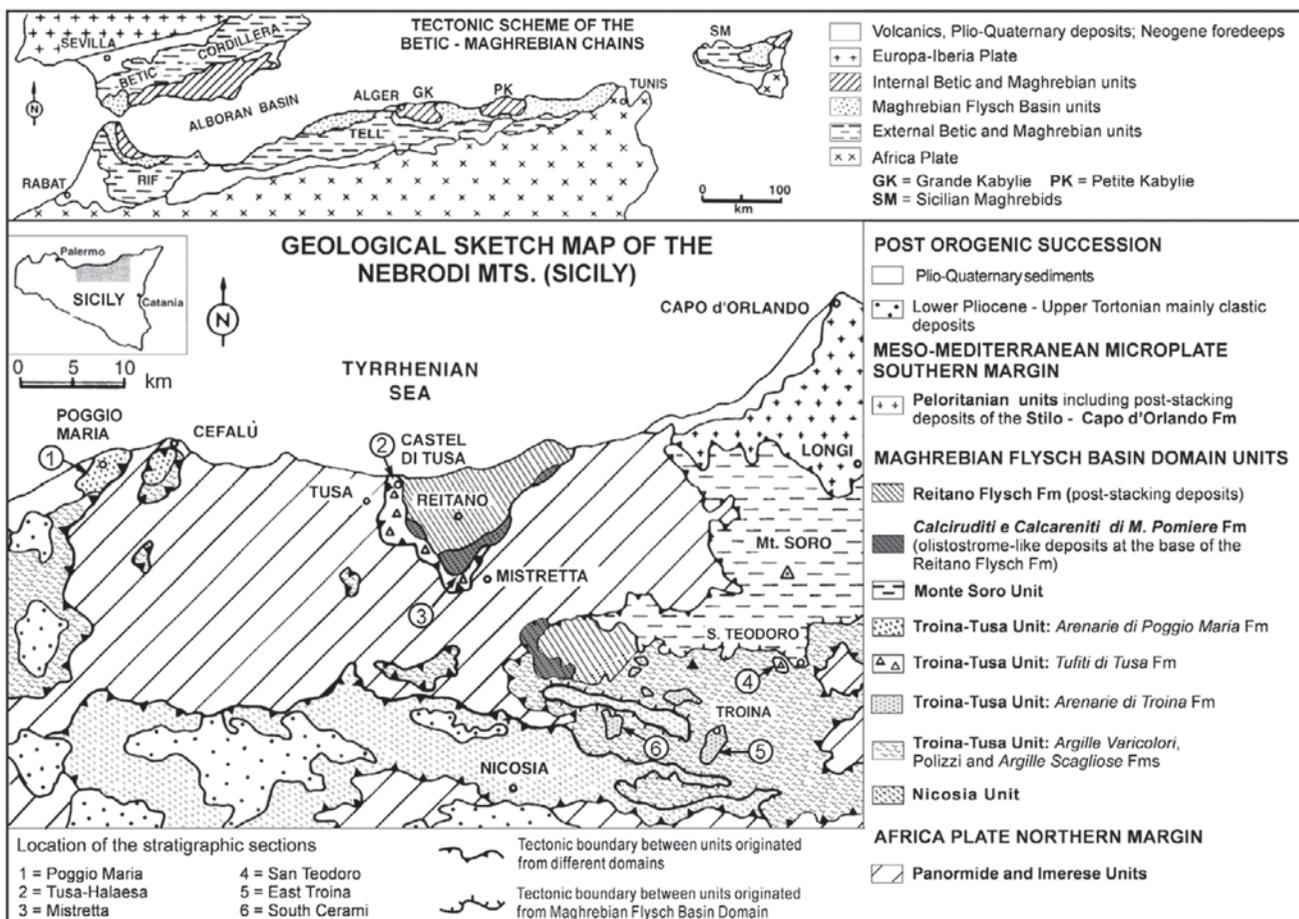


Colonna schematica della successione stratigrafica del Complesso Sicilide.

Allegato C

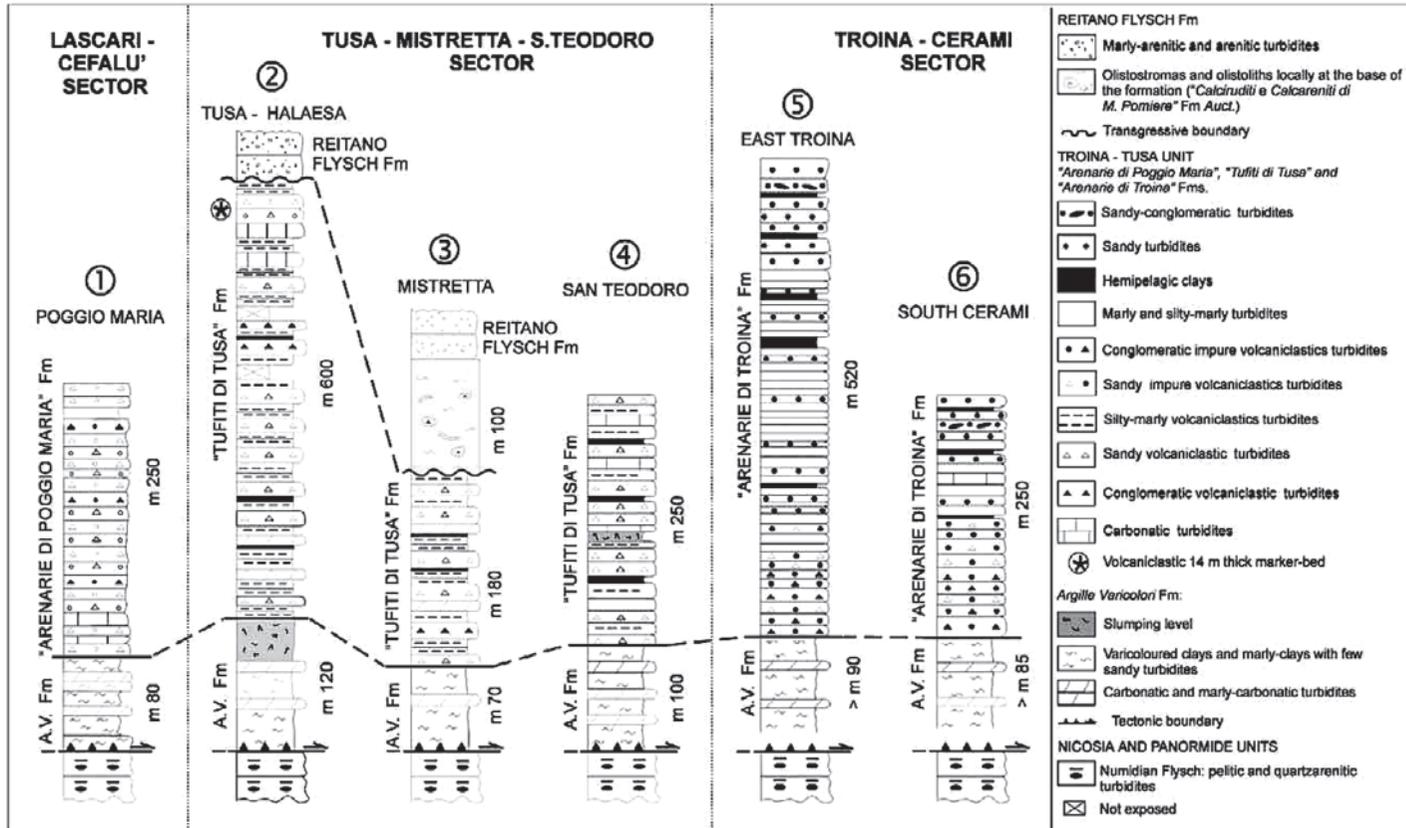


Stratigraphic columns of the studied sections of the Tusa Tuffite Fm. The location of the samples and the occurrence of taxa starting from early Miocene are indicated.



Tectonic scheme of the Betic and Maghrebian Chains and geological sketch map of the Maghrebian Flysch Basin units in the Nebrodi Mts. (central-northern Sicily). Volcanoclastic formations of the upper part of the Troina-Tusa Unit and location of studied stratigraphic sections are evidenced (1-6).

Allegato C



Representative stratigraphic successions of volcanoclastic formations ("arenarie di Poggio Maria", Tufiti di Tusa and "arenarie di Troina") of the upper interval of the Troina-Tusa Unit.

Allegato C

MAGHREBIAN FLYSCH BASIN OF SICILY								
MAURETANIAN DOMAIN				MASSYLIAN DOMAIN				
Reitano Flysch Fm. Serravallian ? - Upper Burdigalian ? (La Manna et al., 1995)				? ?		Rocca Mercadante Fm. Middle Miocene (Fravega et al., 1995)		
MONTE SORO UNIT	COZZO DI MANGANO - ALCARA LI FUSI SUCCESSIONS (Giunta et al., 1982)	Lower Miocene ? - Upper Cretaceous ? (Giunta et al., 1982)	TROINA TUSA UNIT	TUFITI di TUSA Fm. (Wezel & Guerra 1973)	ARENARIE di TROINA Fm. (this Paper)	Upper - Lower Burdigalian (this Paper)	NUMIDIAN FLYSCH Fm. (Giunta et al., 1982)	Burdigalian (Carbone et al. 1990; La Manna et al., 1995)
	MONTE SORO QUARTZARENITIC, SANDY-CLAYEY and CLAYEY-CALCAREOUS MEMBERS (Vezzani et al., 1972)	Upper Cretaceous ? - Tithonian ? (Vezzani et al., 1972)		ARGILLE VARICOLORI Fm. (Carbone et al., 1990)		Aquitanian - Oligocene (this Paper)	ARGILLE VARICOLORI Fm. (Carbone et al., 1990)	Lower Burdigalian - Oligocene (Carbone et al., 1990)
	CONTRADA LANZERI Fm. (Bouillin et al., 1995)	Upper Jurassic (Bouillin et al., 1995)		POLIZZI Fm. (Carbone et al., 1990)		Eocene (Carbone et al., 1990)	POLIZZI Fm. (Carbone et al., 1990)	Eocene (Carbone et al., 1990)
			ARGILLE SCAGLIOSE Fm. (Carbone et al., 1990)		Lower Eocene ? - Upper Cretaceous (Carbone et al., 1990)	ARGILLE SCAGLIOSE Fm. (Carbone et al., 1990)	Lower Eocene ? - Upper Cretaceous (Carbone et al., 1990)	
							NICOSIA UNIT	

Schematic table of the Units of the Sicilide Domain. Stratigraphic successions and ages from our and previous Authors data.