

FORMAZIONE DI RANZANO

A. NOME DELLA FORMAZIONE: Formazione di Ranzano

Sigla: RAN

Formalizzazione: *proposta*.

Autore/i: PIERI M. (1961)

Riferimento bibliografico: PIERI M. (1961) - *Nota introduttiva al rilevamento del versante appenninico padano eseguito nel 1955-59 dai geologi dell'Agip Min.* Boll. Soc. Geol. It., **80**, (1): 1-34, 11 figg., 1 all., Roma [27].

Eventuali revisioni: [7], [8], [23], [22] (cfr. "OSSERVAZIONI").

Altri lavori: [1], [5], [12], [15], [18], [19].

Unità di rango superiore:

Unità di rango inferiore: "membro del Pizzo d'Oca", "membro della Val Pessola", "membro di Varano de' Melegari", "membro di S. Sebastiano Curone", "membro di Albergana" [23] (cfr. "COMMENTI").

B. CARTA GEOLOGICA NELLA QUALE COMPARE: Carta Geologica d'Italia, Foglio 197, Bobbio (cfr. "COMMENTI").

Autore/i della carta: SERV. GEOL. D'IT.

Data di pubblicazione: 1997.

Scala della carta: 1:50.000.

Note illustrative di riferimento: [16].

Monografia allegata alla carta:

C. SINONIMIE E PRIORITÀ: "Tongriano" AUCT.; "arenarie di Ranzano" [27]; "formazione di Monastero" [2]; "formazione di Zermagnone", "formazione di Temporia" [9], [11] (cfr. "COMMENTI").

D. SEZIONE-TIPO: *designata*: Antognola [29].

Tavoletta della sezione-tipo: 85 I SO, Neviano degli Arduini.

Coordinate della base della sezione-tipo:

Latitudine: 44,5019°N *Longitudine:* 10,2331°E

Sezioni stratigrafiche di supporto: Chiarone, Sez. Pizzo d'Oca, Borra del Baccarino, M. Barigazzo, Brazza di Racca, Caffaraccia, Val Pessola, Dernice, Castellaro, Castello, Case Mazzini, Rio Boccolo, Zermagnone [23]; Rio delle Coste (Val Secchia) [28]; Piattello, Spettine, Chiarone Fitti, Roccone, Barigazzo, Varano de' Melegari, Val Pessola, Lagrimone, Zermagnone, Bardea, C. Bodini, Temporia, Tamberiolla [8]; Fontanelle, Ca' Bella, Rio Molinetto, Mussatici, Rio Boccolo, Cava dell'Albergana, Campora [21].

Affioramenti tipici: Appennino parmense e modenese: M. Barigazzo, Val Pessola, Varano de' Melegari, alta Val Toccana, Pellegrino Parmense, Vicanino, Val d'Enza, Dernice.

E. ESTENSIONE DEGLI AFFIORAMENTI: *oltre 100 kmq* (desunta dall'area complessiva)

Regione: Emilia Romagna, Piemonte, Lombardia.

F. CARATTERI LITOLOGICI DI TERRENO: alternanze pelitico-arenacee con una grandissima variabilità laterale e rapporto arenarie/peliti in genere molto minore di 1, caratterizzate da arenaria finissima alla base e argilla marnosa grigio-scura a tetto. Gli strati sono generalmente sottili e tabulari. Si segnalano, intercalati a vari livelli, sottili strati torbiditici di vulcanoclastiti andesitiche grigio-chiare.

L'unità può essere distinta in cinque membri informali, di cui i primi due si trovano sovrapposti in tutto l'areale di affioramento dell'unità, mentre i tre sommitali si rinvengono in reciproca eteropia laterale.

1) "membro del Pizzo d'Oca" (Pizzo d'Oca, Val Pessola) [23]: è costituito da una litofacies arenaceo-pelitica (più arenacea verso il tetto, Pizzo d'Oca), in strati da medi a spessi, talora molto spessi, di colore grigio biancastro o grigio azzurrognolo; localmente (Val Chiarone) può prevalere una litofacies arenaceo-conglomeratica. Lo spessore di questo membro varia da pochi metri a un massimo di 200. Il membro, quando presente, caratterizza la porzione basale dell'unità.

2) "membro della Val Pessola" ("arenarie di Ranzano" [27], [29]; Val Pessola, M. Barigazzo, Val d'Enza e Val Secchia) [23]: è costituito da arenarie feldspatiche con abbondanti frammenti di serpentiniti massive, in strati da sottili a molto spessi, tabulari, grigio-verdastre, e da subordinati strati conglomeratici a matrice sabbiosa in strati da spessi a molto spessi, tabulari e lenticolari. Localmente sono presenti sottili intervalli pelitici grigi e verdastri e *slumping*. Generalmente il rapporto arenarie/peliti è maggiore o uguale a 1. La porzione basale del membro è caratterizzata da una litofacies arenaceo-conglomeratica (talora cartografabile, M. Barigazzo e Val Pessola) costituita da banchi arenacei grossolani e conglomeratici frequentemente amalgamati; i clasti dei conglomerati sono ben arrotondati e possono raggiungere dimensioni decimetriche, sono costituiti da calcari, argilliti e siltiti [6], [23], [24]. Nel margine meridionale del Bacino Terziario Piemontese (Rio Trebbio) è presente una litofacies costituita da arenarie ricche in macrofossili di mare basso (Bivalvi, Coralli, Gasteropodi, Nummuliti, etc.), bioturbate, e da marne emipelagiche. Lo spessore dell'intero membro varia da pochi metri a quasi 1000 in Val Secchia [23]. Il membro talora mostra contatti discordanti con il sottostante "membro del Pizzo d'Oca"; localmente poggia direttamente sul substrato ligure.

3) "membro di S. Sebastiano Curone" (Bacino Terziario Piemontese: Val Grue di S. Gaudenzio, Val Curone) [23]: è costituito da alternanze pelitico-arenacee sottilmente stratificate, con frequenti intercalazioni arenaceo-conglomeratiche lenticolari (potenti fino a diverse decine di metri, ed estese lateralmente fino a 3-4 km), con abbondanti frammenti di serpentinoscisti e metamorfiti alpine (di AP e BT). Queste ultime mostrano provenienze dai quadranti occidentali. Vengono inoltre segnalati *slumping* spessi fino a 10-20 m. Lo spessore del membro varia da circa 200 m a quasi 1000 m. Il membro, quando presente, caratterizza la porzione sommitale dell'unità.

4) "membro di Varano de' Melegari" (Appennino piacentino-reggiano: Varano de' Melegari, confluenza tra Val Pessola e Val Ceno, M. Piattello, M. Roccone, Torrente Bardea) [23]: è costituito da alternanze arenaceo-pelitiche in strati da sottili a spessi, talora molto spessi, tabulari, grigio-verdastre, con rapporto A/P < 1. Molto frequenti sono gli *slumping*, mentre sporadiche sono le intercalazioni lenticolari arenaceo-conglomeratiche. Nel Rio Boccolo e nel Rio del Torchio vengono segnalati sottili strati di vulcanoareniti feldspatiche a composizione andesitica [23], [24]. Localmente (Specchio) alla base di questo membro può essere distinta la "litofacies caotica di Specchio" costituita da un corpo caotico a matrice prevalentemente pelitica, con inglobati clasti e lembi di Marne di Monte Piano e dei membri sottostanti, che può raggiungere uno spessore di alcune centinaia di metri. A Caffaraccia (Borgo Val di Taro) questi

olistostromi basali sono invece costituiti da arenarie di piattaforma ricche in macrofossili [23], [24]. Sempre all'interno di questo membro, può essere localmente distinta e cartografata un'altra litofacies ("litofacies di Case Spilamborchia"), caratterizzata da un rapporto $A/P > 1$ e spesso fino a un centinaio di metri [6], [23]. Lo spessore di questo membro è estremamente variabile e può raggiungere i 600 m [23]. Il membro, quando presente, caratterizza la porzione sommitale dell'unità.

5) "membro di Albergana" (Appennino modenese-bolognese: tra il Fiume Panaro e il Torrente Setta) [23]: è costituito da alternanze pelitiche e pelitico-arenacee chiare, con rapporto $A/P \ll 1$, in strati sottili e a geometria tabulare, a cui localmente (Rio Cavallaccio) si intercalano strati da sottili a medi di vulcanoclastiti andesitiche grigio scure. Mentre tra S. Martino e Albergana si può osservare una litofacies esclusivamente pelitica, a ovest di Calvenzano e a ovest di Vergato si segnalano intercalazioni francamente arenacee a granulometria da media a grossolana, in strati sottili e medi [26]. Lo spessore del membro varia da poche decine di metri a circa 200. Il membro, quando presente, caratterizza la porzione sommitale dell'unità.

CARATTERI LITOLOGICI DI LABORATORIO:

Microfacies: le arenite del "membro del Pizzo d'Oca" [23] hanno composizione feldspatico-litica, con abbondanti frammenti di rocce metamorfiche (di basso grado) e granitico-gneissiche (composizione media: $Q_{39}F_{27}L+C_{34}$, $Lm_{92}Lv_5Ls_3$, petrofacies "B" di [12], e "Ra" di [15]); tra i minerali pesanti prevalgono granati ed epidoti. Nel "membro della Val Pessola" [23] ai precedenti frammenti di rocce metamorfiche si aggiungono abbondanti frammenti di serpentiniti e subordinati di rocce sedimentarie (composizione media: $Q_{26}F_{22}L+C_{52}$, $Lm_{43}Lv_{41}Ls_{16}$, petrofacies "C" di [12], e "Rb" di [15]); tra i minerali pesanti prevalgono granati e picotite. La composizione delle arenite del "membro di S. Sebastiano Curone" [23] è caratterizzata da abbondanti frammenti di serpentinoscisti, associati a metamorfiti alpine (AP e BT) (composizione media: $Q_{30}F_{10}L+C_{60}$, $Lm_{69}Lv_{14}Ls_{17}$, petrofacies "Rc" di [15]). La composizione delle arenite del "membro di Varano de' Melegari" è caratterizzata da una prevalenza tra i frammenti litici di rocce sedimentarie (carbonatiche, del tipo "flysch a Elmintoidi"), mentre subordinati sono quelli di rocce metamorfiche e di serpentiniti (composizione media: $Q_{16}F_{12}L+C_{72}$, $Lm_{30}Lv_{22}Ls_{48}$, petrofacies "D" di [12]) [23], [24]. Le arenite del "membro di Albergana" mostrano due diverse famiglie composizionali: la prima è caratterizzata da frammenti di rocce granitoidi con subordinate paleovulcaniti acide e rocce sedimentarie (composizione media: $Q_{46}F_{38}L+C_{16}$, $Lm_{21}Lv_{44}Ls_{35}$); la seconda è invece caratterizzata prevalentemente da neovulcaniti andesitiche [23].

Dati di laboratorio: nel "membro di Albergana", presso il Rio Cavallaccio, si segnalano strati finemente arenitici vulcanoderivati, caratterizzati da zeoliti con anomale concentrazioni di Bario [3].

G. SPESSORE DELL'UNITÀ E SUE VARIAZIONI: lo spessore è localmente molto variabile: da poche decine di metri fino a circa 1500 [23].

Geometria esterna:

H. RAPPORTI STRATIGRAFICI

Formazione/i sottostante/i:

I) Marne di Monte Piano. *Natura dei limiti:* graduale [14], localmente netta [6], [4], [23], [26], o discordante [24]. *Criteri utilizzati per fissare i limiti:* passaggio graduale in pochi metri, per la brusca comparsa e aumento rapido delle intercalazioni arenacee [14], [23]; il limite viene posto alla comparsa dei primi livelli arenacei [24]; quando la Formazione di Ranzano si presenta in litofacies pelitica, per posizionare il limite tra queste due unità, è importante tenere presente che queste ultime hanno un colore più

scuro e una granulometria più grossolana [23]. Localmente è presente una marcata lacuna erosiva [24]. *Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni*: San Martino e Albergana [24]; Monte Piano, Borra del Baccarino. *Altre considerazioni*: le due unità sono parzialmente eteropiche [15], [19].

II) “brecce argillose di Baiso”. *Natura dei limiti*: netta, con lacuna stratigrafica [4]. *Criteri utilizzati per fissare i limiti*: diretta sovrapposizione degli strati arenacei della Formazione di Ranzano sui depositi tipo *debris flow* delle “brecce argillose di Baiso” [4]. *Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni*: non descritti. *Altre considerazioni*:

III) “substrato ligure” [16], [28], [30]. *Natura dei limiti*: discordante. *Criteri utilizzati per fissare i limiti*: presenza di una discordanza angolare. *Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni*: Appennino piacentino. *Altre considerazioni*:

Formazione/i sovrastante/i:

I) Formazione di Antognola. *Natura dei limiti*: graduale [4], [13], [23], [26], [27], solo localmente netta [23], o discordante [23], [24]. *Criteri utilizzati per fissare i limiti*: diminuzione molto graduale della componente arenacea, e aumento di quella carbonatica; localmente il limite può invece essere caratterizzato da un repentino cambio di litologia [4], e talora da discordanza angolare con lacuna stratigrafica [18], [24]. *Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni*: Rio Boccolo (passaggio graduale rapido), Pellegrino Parmense [24], Lagrimone e Torrente Bardea [23] (passaggio discordante), Rio Cavallaccio, Torrente Savena. *Altre considerazioni*:

II) “formazione di Rigoroso” *Natura dei limiti*: graduale estremamente rapido [13], [15], [23]. *Criteri utilizzati per fissare i limiti*: rapida diminuzione delle alternanze arenaceo-pelitiche (Formazione di Ranzano) e aumento delle emipelagiti marnose grigie con torbiditi giallastre. *Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni*: Val Curone [13]; tra Vignole e Borghetto Borbera; dintorni di Fabbrica Curone [2]; Val Grue presso Case di Boschi [15]. *Altre considerazioni*: le due unità sono parzialmente eteropiche.

III) “arenarie/formazione di Lagrimone” [21], [22]. *Natura dei limiti*: discordante [11], [22]. *Criteri utilizzati per fissare i limiti*: presenza di una superficie di discordanza. *Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni*: Val d’Enza [21]. *Altre considerazioni*:

Formazione/i eteropica/e:

I) Marne di Monte Piano [14]. *Natura dei limiti*: graduale per interdigitazione. *Criteri utilizzati per fissare i limiti*: aumento progressivo in spessore frequenza di intercalazioni arenacee. *Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni*: nessuna. *Altre considerazioni*: le Marne di Monte Piano sono parzialmente eteropiche solo con la porzione basale della Formazione di Ranzano [14], [19].

II) “formazione di Rigoroso”. *Natura dei limiti*: graduale per interdigitazione. *Criteri utilizzati per fissare i limiti*: rapida diminuzione della componente terrigena clastica grossolana. *Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni*: a est del Torrente Scrivia. *Altre considerazioni*: la “formazione di Rigoroso” è eteropica alla porzione sommitale della Formazione di Ranzano.

Formazione incassante:

Natura dei limiti:

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni:

I. FOSSILI:

Macrofossili: localmente nel “membro della Val Pessola” si segnalano arenarie ricche in Bivalvi, Coralli, Gasteropodi e Nummuliti [20].

Microfossili: Foraminiferi: *Cibicides grimsdalei*, *Bolivina tectiformis*, *Bolivinopsis clotho*, *Nodosarella robusta*, *Globigerina venezuelana*, *Cibicides cushmani*, *C. mexicanus*, *Anomalina pompilioides*, *Planulina renzi*, *Catapsydrax dissimilis*, ecc. [1]. Nannofossili calcarei: (nel “membro del Pizzo d’Oca”) *Isthmolithus recurvus*, *Cribozentrum reticulatum*, *Discoaster saipanensis*, *D. barbadiensis*; (nel “membro della Val Pessola”) esemplari delle zone da *Discoaster saipanensis* a *Ericsonia formosa-Helicosphaera recta* [8] (Zona CP16c di OKADA & BURKY [25]); (nel “membro di S. Sebastiano Curone”) *Sphenolithus distentus* (e assenza di *Sphenolithus ciperoensis*; Zona a *Helicosphaera recta* [8] / CP18 [25]); (nel “membro di Varano de’ Melegari” e in quello di Albergana) da associazioni della zona a *Ericsonia formosa-Helicosphaera recta* [8] a quella a *Helicosphaera recta* [8] (avanzata, CP17-18 [25]).

L. ATTRIBUZIONE CRONOLOGICA

su base biostratigrafica: Eocene superiore (Priaboniano) [21], [24] - Oligocene inferiore (Rupeliano) [4], [8], [21], [23] (cfr. “COMMENTI”).

età radiometrica:

M. AMBIENTE DEPOSIZIONALE: ambiente di scarpata-bacino [4].

N. DOMINIO PALEOGEOGRAFICO DI APPARTENENZA: Dominio Epiligure.

O. UNITÀ STRUTTURALE DI APPARTENENZA: Unità Appenniniche - Depositi clastici discordanti sulle Unità Liguri e precedenti alla fase tettonica burdigaliana (sigla “115” nel “Structural Model of Italy”, scala 1:500.000, foglio n. 1).

COMMENTI DI INTEGRAZIONE ALLE VOCI:

A) I membri del Pizzo d’Oca e della Val Pessola si rinvengono sempre (dal Piemonte all’Appennino bolognese), in questo ordine stratigrafico, alla base dell’unità in esame. Gli altri tre membri qui descritti invece, si trovano in reciproca relazione di eteropia al di sopra del “membro della Val Pessola”: in Piemonte (Val Curone) è presente il “membro di S. Sebastiano Curone”, nell’Appennino piacentino-reggiano il “membro di Varano de’ Melegari”, mentre nella porzione più meridionale (Appennino modenese-bolognese) vi è il “membro di Albergana”.

Recentemente alcuni Autori [9], [11], [13], [21], [22] hanno elevato al rango formazionale le “arenarie/formazione di Lagrimone” considerate in precedenza un membro della Formazione di Ranzano. Questa scelta, basata sulle peculiari caratteristiche petrografiche e sedimentarie dell’unità e avallata dal riconoscimento di una discordanza tra le due unità, sembra essere attualmente la più corretta e accettata in campo scientifico.

B) L’unità è stata cartografata nei seguenti Fogli della Carta Geologica d’Italia a scala 1:50.000: 157, Trino; 179, Ponte dell’Olio; 198, Bardi; 199, Parma Sud; 216, Borgo Val di Taro; 218, Castelnuovo ne’ Monti; 219, Sassuolo; 235, Pievèpèlago; 236, Pavullo nel Frignano; 237, Sasso Marconi; 238, Castel S. Pietro Terme; a scala 1:100.000: 69, Asti; 70, Alessandria; 71, Voghera; 72, Firenzuola d’Arda; 73, Parma; 84, Pontremoli; 85, Castelnuovo ne’ Monti; 86, Modena; 97, S. Marcello Pistoiese. L’unità è stata inoltre cartografata anche nella “Carta Geologica della Provincia di Parma” (scala 1:100.000) [20], nella “Carta Geologica dell’estremità orientale del Bacino Terziario

Ligure-Piemontese” (scala 1:25.000) [8], e in numerose sezioni della “Carta geologica dell’Appennino emiliano-romagnolo” (scala 1:10.000).

C) Sulla base dei rilevamenti eseguiti per la nuova cartografia a scala 1:50.000 (Foglio 217, Neviano degli Arduini), CATANZARITI *et al.* [9] e CERRINA FERONI *et al.* [11] segnalano la presenza di due discordanze “regionali” all’interno della classica successione della Formazione di Ranzano, e di conseguenza la suddividono in tre unità di rango formazionale, rispettivamente dal basso: “formazione di Zermagnone”, “formazione di Ranzano s.s.” e “formazione di Temporia”. Questa suddivisione stratigrafica non è condivisa dalla gran parte degli Autori che, sebbene segnalino la presenza di locali discordanze nella successione, non le ritengono tali da smembrare l’unità in più formazioni.

Nella nuova cartografia geologica a scala 1:50.000, la suddivisione proposta da CERRINA FERONI *et al.* [11] è presente solo nel Foglio 217, Neviano degli Arduini, mentre in tutti i fogli limitrofi la successione viene cartografata in modo classico come Formazione di Ranzano.

Per l’utilizzo corretto delle carte a scala 1:50.000 si precisa che la suddivisione di CERRINA FERONI *et al.* [11] non rispecchia esattamente la suddivisione in membri di MARTELLI *et al.* [23]. La “formazione di Temporia” corrisponde *in toto* al “membro di Varano de’ Melegari”, mentre il limite/discordanza tra la “formazione di Zermagnone” e la “formazione di Ranzano” *sensu* [11] non coincide con il limite tra il “membro del Pizzo d’Oca” e il “membro della Val Pessola”; esso cade all’interno di quest’ultimo.

L) Come riferiscono alcuni Autori [8], [21], la base dell’unità è tempo-trasgressiva a scala regionale. Per la presenza concomitante di *Isthmolithus recurvus* e *Cribozentrum reticulatum*, (Zona a *C. reticulatum* [8], correlabile con la parte intermedia della Zona CP15b di OKADA & BURKY [25], la base dell’unità viene attualmente attribuita al Priaboniano superiore (Eocene superiore) nelle valli Curone ed Enza, mentre nelle valli Nizza e Ceno (Fosio) è riferibile al Rupeliano (MFP19, [21]). Il passaggio alla sovrastante Formazione di Antognola avviene poco al di sotto della Biozona MNP24, e quindi è ancora riferibile al Rupeliano terminale [8].

OSSERVAZIONI DEL COMPILATORE:

A) L’unità è stata istituita e largamente utilizzata in letteratura con la denominazione di “arenarie di Ranzano”. Solo negli ultimi decenni [5], [17], [23], [22], e nella nuova cartografia geologica ufficiale a scala 1:50.000, è stata introdotta la denominazione Formazione di Ranzano, termine più corretto secondo le norme di nomenclatura stratigrafica.

Bibliografia:

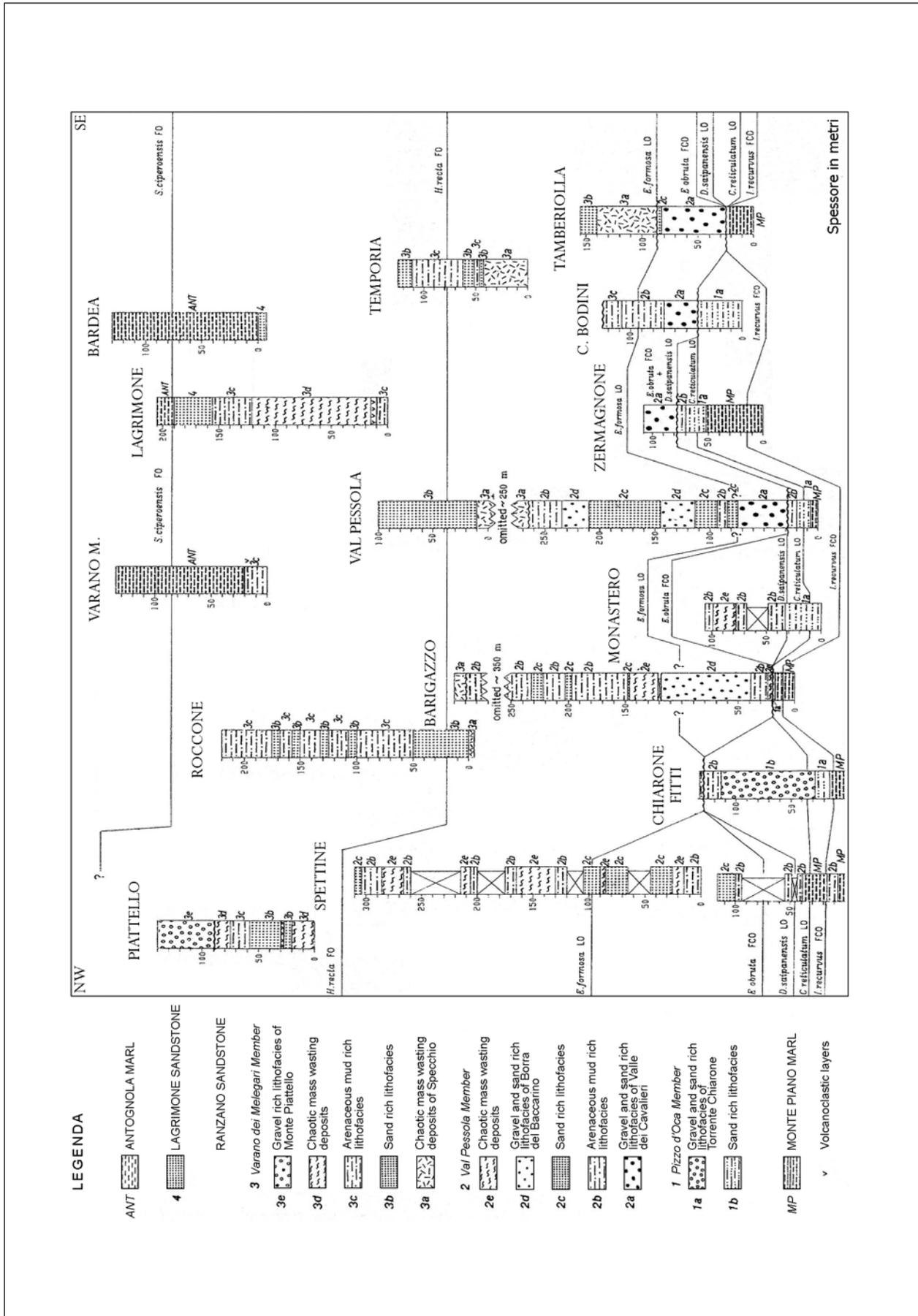
- [1] - AZZAROLI A. & CITA M.B. (1969) - *Arenarie di Ranzano*. Servizio Geologico d’Italia, Studi Illustrativi della Carta Geologica d’Italia, Formazioni geologiche, **3**: 125-126, Roma.
- [2] - BELLINZONA G., BONI A., BRAGA G. & MARCHETTI G. (1971) - *Note illustrative della Carta Geologica d’Italia in scala 1:100.000, Foglio 71, Voghera*. Serv. Geol. d’It.: pp. 121, Roma.
- [3] - BERSANI A., DONDI M., MAZZETTI R. & MORANDI N. (1986) - *Caratteri compositivi delle porzioni pelitiche nella “Serie di Loiano” a sud di Marzabotto (Bologna)*. Rendiconti S.I.M.P., **41** (1): 113-129, Milano.
- [4] - BETTELLI G., PANINI F. & PIZZIOLO M. (2002) - *Note Illustrative della Carta Geologica d’Italia alla scala 1:50.000, Foglio 236, Pavullo nel Frignano*. Serv. Geol. d’It.: pp. 165, 41 figg., Firenze.
- [5] - BETTELLI G., BONAZZI U., FAZZINI P. & PANINI F. (1989) - *Schema introduttivo alla geologia delle Epiliguri dell’Appennino Modenese e delle aree limitrofe*. Mem. Soc. Geol. It., **39** (1987): 215-244, 21 figg., Roma.
- [6] - BETTELLI G., GASPERI G., PANINI F., PIZZIOLO M., BONAZZI U., FIORONI C. & FREGNI P. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d’Italia alla scala 1:50.000, Foglio 219, Sassuolo*. Serv. Geol. d’It.
- [7] - CATANZARITI R., CIBIN U., TATEO F., MARTELLI R. & RIO D. (1993) - *Segnalazione di livelli vulcanoderivati nella formazione di Ranzano: età oligocenica inferiore del vulcanismo andesitico dell’Appennino settentrionale*. Gruppo Inform. di Sedim. del C.N.R., 3° Conv. Ann., Salice Terme 4-6/10/93, Riassunti: 15, Bologna.
- [8] - CATANZARITI R., MARTELLI L. & RIO D. (1997) - *Late Eocene to Oligocene Calcareous Nannofossil Biostratigraphy in Northern Apennines: the Ranzano Sandstone*. Mem. Sci. Geol., **49**: 207-253, 29 figg., 7 tavv., 1 tab., Padova.

- [9] - CATANZARITI R., OTTRIA G. & CERRINA FERONI A. (2002) - *Carta Geologico-strutturale dell'Appennino emiliano-romagnolo. Tavole Stratigrafiche*. Regione Emilia Romagna: pp. 90, 20 figg., 19 tavv., Firenze.
- [10] - CERRINA FERONI A., ELTER P., PLESI G., RAU A., RIO D., VESCOVI P. & ZANZUCCHI G. (1991) - *Carta Geologica dell'Appennino Emiliano-Romagnolo 1:50.000 - F° 217 Neviano degli Arduini*. Regione Emilia-Romagna: S.EL.CA, Firenze. Allegato in: Mem. Descr. della Carta Geol. d'It., **46**, Roma.
- [11] - CERRINA FERONI A., OTTRIA G. & VESCOVI P. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 217, Neviano degli Arduini*. Serv. Geol. d'It.
- [12] - CIBIN U. (1993) - *Evoluzione composizionale delle arenite della Successione Epiligure eo-oligocenica (Appennino settentrionale)*. Giorn. di Geol., **55** (1): 69-92, 7 figg., 7 tabb., Bologna.
- [13] - CIBIN U., DI GIULIO A. & MARTELLI L. (2003) - *Oligocene-Early Miocene tectonic evolution of the Northern Apennines (Northwestern Italy) traced through provenance of piggy-back basin fill succession*. In: MCCANN T. & SAINTOT A. (Eds.), *Tracing Tectonic Deformation Using the Sedimentary Record*. Geol. Soc., Special Publ., **208**: 269-287, London.
- [14] - DALLA CASA G. & GHELARDONI R. (1967) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Fogli 84- 85, Pontremoli-Castelnuovo né Monti*. Serv. Geol. d'It.: pp. 83, Roma.
- [15] - DI GIULIO A. (1990) - *Litostratigrafia e petrografia della successione eo-oligocenica del Bacino Terziario Ligure-Piemontese, nell'area compresa tra le valli Grue e Curone (Provincia di Alessandria, Italia Settentrionale)*. Boll. Soc. Geol. It., **109** (1): 279-298, 10 figg., 4 tabb., Roma.
- [16] - ELTER P., GHISELLI F., MARRONI M., OTTRIA G. (1997) - *Note Illustrative della Carta Geologica alla scala 1:50.000. Foglio 197, Bobbio*. Serv. Geol. d'It.: pp. 106, Roma.
- [17] - FORNACIARI M. (1982) - *Osservazioni litostratigrafiche sul margine sud-orientale della sinclinale Vetto-Carpineti (Reggio Emilia)*. Rend. Soc. Geol. It., **5**: 117-118, Roma.
- [18] - FREGNI P. & PANINI F. (1988) - *Lacuna stratigrafica tra le Formazioni di Ranzano e i Antognola nelle zone di Roteglia e Montebaranzone (Appennino reggiano e modenese)*. Riv. It. Paleont. Strat., **93** (4): 533-558, Milano.
- [19] - GHIBAUDO G. & MUTTI E. (1973) - *Facies ed interpretazione paleoambientale delle Arenarie di Ranzano nei dintorni di Specchio (Val Pessola, Appennino parmense)*. Mem. Soc. Geol. It., **12**: 251-265, Pisa.
- [20] - IST. GEOL. UNIV. DI PARMA (1965) - *Carta geologica della Provincia di Parma e delle zone limitrofe - scala 1:100.000*. Ist. di Geol., Univ. di Parma: L.A.C., Firenze.
- [21] - MANCIN N. & PIRINI C. (2001) - *Middle Eocene to Early Miocene planktonic foraminiferal biostratigraphy in the Epiligurian succession (Northern Apennines, Italy)*. Riv. It. Paleont. Strat. **107** (3): 371-393, Milano.
- [22] - MARTELLI L., CIBIN U., DI GIULIO A. & CATANZARITI R. (1998) - *Litostratigrafia della Formazione di Ranzano (Priaboniano-Rupeliano, Appennino Settentrionale e Bacino Terziario Piemontese)*. Boll. Soc. Geol. It., **117**: 151-185, Roma.
- [23] - MARTELLI L., CIBIN U., DI GIULIO A., CATANZARITI R. & RIO D. (1993) - *Revisione litostratigrafica della Formazione di Ranzano. Proposta di legenda per la Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000*. 3° Conv. Gruppo inf. di Sedim. del CNR, Riassunti: 13-14, Bologna.
- [24] - MARTINI A. & ZANZUCCHI G. (2000) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 198, Bardi*. Serv. Geol. d'It.: pp. 102, Roma.
- [25] - OKADA H. & BUKRY D. (1980) - *Supplementary modification an introduction of code numbers to the low-latitude coccolith biostratigraphic zonation (Bukry 1973, 1975)*. Mar. Micropal., **5**: 321-325,
- [26] - PANINI F., PIZIOLO M., BONAZZI U., GASPERI G., FIORONI C. & FREGNI P. (2002) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 237, Sasso Marconi*. Serv. Geol. d'It.: pp. 176, 69 figg., Firenze.
- [27] - PIERI M. (1961) - *Nota introduttiva al rilevamento del versante appenninico padano eseguito nel 1955-59 dai geologi dell'Agip Min.* Boll. Soc. Geol. It., **80** (1): 1-34, 11, fig., 1 all., Roma.
- [28] - ROVERI E. (1966) - *Geologia della sinclinale Vetto-Carpineti (Reggio Emilia)*. Mem. Soc. Geol. It., **5**: 241-267, 22 figg., 1 carta geol., Roma.
- [29] - THIEME R. (1961) - *Serie stratigrafica di Antognola*. Boll. Soc. Geol. It., **80** (1): 89-98, 5 figg., Roma.
- [30] - VESCOVI P., ANDREOZZI M., DE NARDO M.T., LASAGNA S., MARTELLI L., RIO D., TELLINI C. & VERRINA L. (2002) - *Note Illustrative alla Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 216, Borgo Val di Taro*. Serv. Geol. d'It.: pp. 115, 5 figg., S.EL.C.A., Firenze.

Elenco allegati:

- A.** Sezione-tipo e sua ubicazione, da [29], fig.1 e fig. 3.
- B.** Principali sezioni stratigrafiche di supporto, modificata da [8], fig. 26.

Allegato B



Allegato D

