

## MACIGNO

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Oligocene-Miocene (Norico-Rupeliano sup.-Aquitaniiano medio-sup.)	Toscana, Liguria, Emilia Romagna, Umbria, Lazio	
FOGLIO AL 100.000		FOGLIO AL 50.000	SIGLA
84, 85, 86, 96, 97, 98, 99, 104, 105, 106, 111, 112, 113, 114, 119, 120, 121, 122, 127, 128, 129, 130, 135		216, 217, 232, 233, 234, 235, 248, 250, 251, 260, 262, 284, 285, 289, 295, 299, 306, 310	MAC

Scheda a cura di Paola Falorni

L'uso del termine "macigno", per indicare un'arenaria caratteristica della Toscana e di regioni limitrofe (Liguria, Emilia Romagna, Lazio ed Umbria), è antichissimo e popolare. Nella cartografia geologica ufficiale è stato utilizzato per la prima volta nel 1903 da LOTTI e ZACCAGNA nel Foglio 97, San Marcello Pistoiese (1ª edizione). Numerosi sono i lavori di SIGNORINI, MIGLIORINI, MERLA ed altri Autori prima di giungere, negli anni '60 del secolo scorso, alla formalizzazione del "Macigno del Chianti" (MERLA [28]). Tale formalizzazione si rendeva necessaria per distinguere nell'ambito del Macigno *s.l. Auctt.*, questa unità da un'altra successione arenacea affiorante in zone vicine e chiamata "Macigno del Mugello". Negli anni '70 e '80 è stata riconosciuta la sostanziale sinonimia del "Macigno del Mugello" con le Arenarie del Cervarola e la priorità di quest'ultima. In questo nuovo quadro stratigrafico non è risultato giustificato consolidare l'adozione del termine "Macigno del Chianti" che è caduto in progressivo e ormai completo disuso. Di conseguenza sono anche venute meno le ragioni, valide negli anni '60, che avevano portato all'abbandono del termine Macigno. La ricca bibliografia precedente gli anni '60 e quella più recente suggeriscono di riprendere questa terminologia tradizionale.

Dato il suo vasto areale di affioramento, il Macigno è stato cartografato in numerosi fogli della Carta Geologica d'Italia a scala 1:100.000 e 1:50.000 relativi all'Appennino settentrionale. Nei fogli a scala 1:100.000, a seconda della data di stampa, l'unità è presente come Macigno o come "Macigno del Chianti" (quando questo è stato distinto dal "Macigno del Mugello"/Arenarie del Cervarola).

Il Macigno rappresenta una potente successione terrigena (spessore massimo di circa 3000 metri) costituita da arenarie silicoclastiche a granulometria variabile da fine a molto grossolana, alternate a siltiti, argilliti e livelli conglomeratici (rari) e marnosi, nonché a sporadici strati calcarenitici e di arenarie ibride [1], [2], [5], [16], [21], [22], [28], [31].

Le arenarie silicoclastiche sono grigie al taglio fresco, ocracee se alterate; esse mostrano una stratificazione con livelli da molto spessi (massivi, gradati, amalgamati o con intercalazioni siltitiche di debolissimo spessore; ascrivibili a facies di canale o più spesso di lobo), a sottili (caratterizzati da laminazioni piano-parallele, ondulate o convolute; tipiche torbiditi sottili di intercanale o lobo distale). Quando si presentano in banchi potenti e massivi, esse sono interessate da forme di erosione ellissoidali. Tra le strutture sedimentarie più frequenti vi sono: controimpronte

basali (*flute cast*, *groove cast*, *chevron cast*, impronte frondescenti, dendritiche) e strutture deformative (da carico, da espulsione dei fluidi) e tracce biogene (di reptazione e gallerie); localmente si segnalano tappeti di trazione. Alle arenarie sottilmente stratificate talora si intercalano livelli di *slump* [1], [2], [5], [16], [21], [22], [28], [31].

Pur presenti sotto forma di intercalazioni tra gli strati arenacei, le siltiti e le argilliti possono costituire anche pacchi di strati con spessore plurimetrico; spesso però la stratificazione risulta indistinta. I colori di alterazione dei due litotipi tendono al grigio scuro; inoltre le argilliti assumono di frequente l'aspetto "scaglioso". Le argilliti nerastre in strati sottili sono rappresentate prevalentemente nella parte alta del Macigno [1], [2], [5], [16], [21], [22], [28], [31].

Anche le marne siltose si rinvengono in livelli nella porzione superiore dell'unità; esse sono di colore grigio chiaro e hanno tenori variabili in  $\text{CaCO}_3$ , oltre che una stratificazione irregolare. Spesso sono caratterizzate da una sfaldatura a "saponetta" e presentano transizione agli altri sedimenti [1], [2], [5], [16], [21], [22], [28], [31].

In tutto l'areale di affioramento della formazione sono segnalati, a varie altezze stratigrafiche, rari livelli conglomeratici che talora evidenziano una discreta continuità laterale. I conglomerati sono costituiti da ciottoli ben arrotondati e di dimensioni molto variabili (al massimo di 40 cm di diametro), generalmente immersi in una matrice sabbioso-pelitica. I clasti sono prevalentemente di origine metamorfica (micascisti, gneiss e quarziti) e magmatica (graniti), anche se non mancano quelli derivati da rocce sedimentarie. La matrice, con granulometria delle sabbie grossolane, è presente in percentuali variabili tra il 92% ed il 40%. Questi livelli conglomeratici hanno spesso una geometria lenticolare con *fabric* da disorganizzato a moderatamente organizzato [1], [28], [31]. Le calcareniti e le arenarie ibride, entrambe a granulometria da grossolana a medio-fine, si presentano saltuariamente in strati che non superano i 40 cm di spessore e che sono caratterizzati da una buona organizzazione interna (gradazione diretta e laminazioni) [1], [2], [5], [16], [21], [22], [28], [31].

Nel Macigno sono infine presenti olistostromi costituiti da elementi appartenenti alle unità liguri. In base alle diverse caratteristiche sedimentologiche, stratimetriche e litologiche riconoscibili nelle varie località di affioramento dell'unità, nel Macigno sono state riconosciute numerose litofacies ed alcuni membri. In Val Tiberina sono stati individuati tre membri sovrapposti [33]: 1) "membro di Molin Nuovo" (spessore 500-600 m), rappresentato da strati metrici o plurimetrici di arenarie grossolane (spesso amalgamate) con rare intercalazioni pelitiche o marnose, riferibile al Chattiano (MNP25b); 2) il "membro del Poggio Belvedere" (spessore circa 300 m), costituito da strati metrici di arenarie grossolane in alternanza con torbiditi fini sottilmente stratificate e megatorbiditi ibride a base calcarenitica, appartenente al Chattiano-Aquitano (MNP25b-MNN1b); 3) il "membro di Lippiano" (spessore superiore ai 260 m), formato da torbiditi fini sottilmente stratificate a cui si intercalano argilliti di spessore decimetrico e torbiditi calcarenitico-marnose, di pertinenza dell'Aquitano medio-superiore (MNN1b-MNN1d).

Le arenarie del Macigno presentano una composizione molto omogenea nell'intera area di affioramento dell'unità e sono classificabili come grovacche [7], [12], [13], [14], [20], [25], [32], [36], [37]. Per quanto riguarda la composizione della frazione litica, i frammenti litici sono principalmente metamorfici (70-80%), magmatici (15-20%) e sedimentari (massimo 15%) [6]. Nell'ambito della frazione litica sono stati recentemente riconosciuti andamenti stratigrafico-composizionali a scala regionale: è possibile infatti distinguere petrofacies con contenuti decrescenti in litici carbonatici e litici vulcanici con direzione da ovest verso est [4], [15], [17], [18], [20], [30], [38].

Tra i minerali pesanti sono presenti: granato, zircone, tormalina, epidoto e titanite [24]; il Macigno ricade nella "petrofacies con epidoto" di GANDOLFI & PAGANELLI [24]. Nel cemento è assente la dolomite [7], [12], [13], [14], [32], [37].

Alla base l'unità poggia sulla Scaglia Toscana, con passaggio generalmente netto e talvolta anche con caratteristiche erosive; al tetto, il Macigno passa ad unità del Dominio Subligure generalmente con contatto tettonico. Da luogo a luogo possono osservarsi passaggi stratigrafici ad unità diverse: ad esempio, nell'area fiorentina il Macigno passa per intercalazione, alle "marne di San Polo" [29], mentre in Val Tiberina passa in modo netto alle "arenarie di Celle" [33]. Nella zona Abetone-Pievepelago il passaggio stratigrafico sommitale è fonte di diverse interpretazioni. Esistono infatti alcune controversie sulla possibilità che l'"olistostroma di Monte Modino" (presente in tali località con faune di età cretacea), sia effettivamente un olistostroma all'interno delle "arenarie di Monte Modino" (le quali per alcuni autori passano al Macigno in modo netto circa 400-500 m al di sotto dell'olistostroma [2], [5], [6], [7], [19], [21], [26], [31]), o se invece si tratti del complesso di base dell'unità strutturale denominata Unità Modino-Cervarola [3], [9], [11], [27], [34], [35].

Scarse e spesso rimaneggiate sono le associazioni a macroforaminiferi presenti. Sulla base delle associazioni a Foraminiferi planctonici e soprattutto di quelle a Nannofossili calcarei (presenti nei livelli calcarei), il Macigno è stato attribuito al Rupeliano superiore-Aquitano medio-superiore [9], [10], [18], [21], [23], [30], [33]. In particolare, per la base viene segnalato il Rupeliano superiore-Chatiano inferiore ([30], MNP24 [10]) o il Chatiano medio (MNP25a [23], [8]) sia negli affioramenti spezzini che in quelli tra Castelnuovo Magra e Carrara; in Val Tiberina è invece, segnalato il Chatiano superiore (MNP25b, [33]). Anche per il tetto sembra esistere una eterocronia dal Chatiano superiore (MNP25b [10], [23], [33]) in Val Pignone, all'Aquitano medio-superiore (MNN1a, [23]) tra Castelnuovo Magra e Carrara, fino all'Aquitano medio-superiore (MNN1d, [33]) in Val Tiberina.

Il Macigno si è depositato in ambiente marino profondo formando sistemi di conoide torbida, nell'ambito di un bacino di avanfossa.

L'unità strutturale di appartenenza è la Falda Toscana, di cui costituisce la porzione sommitale.

### Bibliografia:

- [1] - ABBATE E. (1969) - *Geologia delle Cinque Terre e dell'entroterra di Levante (Liguria orientale)*. Mem. Soc. Geol. It., **8**: 923-1014, 63 figg., 4 tavv., Pisa.
- [2] - ABBATE E. & BRUNI P. (1989) - *Modino-Cervarola o Modino e Cervarola? Torbiditi oligo-mioceniche ed evoluzione del margine nord-appenninico*. Mem. Soc. Geol. It., **39** (1987): 19-33, 8 figg., Roma.
- [3] - BETTELLI G., BONAZZI U., FAZZINI P. & GELMINI R. (1989) - *Macigno, Arenarie di Monte Modino e Arenaria di M. Cervarola del crinale appenninico emiliano*. Mem. Soc. Geol. It., **39** (1987): 1-17, 17 figg., Roma.
- [4] - BISERNI G. & CORNAMUSINI G. (2002) - *Sistemi torbiditici integrati nell'avanfossa oligocenica nordappenninica: dati petrografico-stratigrafici del Macigno della Toscana meridionale costiera*. Boll. Soc. Geol. It., **121**: 253-263, 10 figg., 1 tab., Roma.
- [5] - BRUNI P. & PANDELI E. (1992) - *Il Macigno e le Arenarie di Monte Modino nell'area dell'Abetone*. S.G.I. 76° Riunione Estiva "L'Appennino Settentrionale", Guida alle escursioni post-congresso: 139-161.
- [6] - BRUNI P., CIPRIANI N. & PANDELI E. (1994) - *New sedimentological and petrographical data on the Oligo-Miocene Turbiditic Formations of the Tuscan Domain*. Mem. Soc. Geol. It., **48**: 251-260, 9 figg., Roma.
- [7] - BRUNI P., CIPRIANI N. & PANDELI E. (1994) - *Sedimentological and petrographical features of the Macigno and the Modino sandstone in the Abetone area (Northern Apennines)*. Mem. Soc. Geol. It., **48**: 331-341, 8 figg., Roma.
- [8] - 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.
- [9] - CATANZARITI R., RIO D., CHICCHI S. & PLESI G. (1992) - *Età e biostratigrafia a Nannofossili calcarei delle Arenarie di M. Modino e del Macigno nell'alto Appennino reggiano-modenese*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **46** (1991): 187, Roma.
- [10] - CATANZARITI R., CERRINA FERONI A., MARTINELLI P. & OTTRIA G. (1997) - *Le marne dell'Oligocene-Miocene inferiore al limite tra il Dominio Subligure e Dominio Toscano: dati biostratigrafici ed evoluzione spazio-temporale*. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem., ser.A, **103** (1996): 1-30.

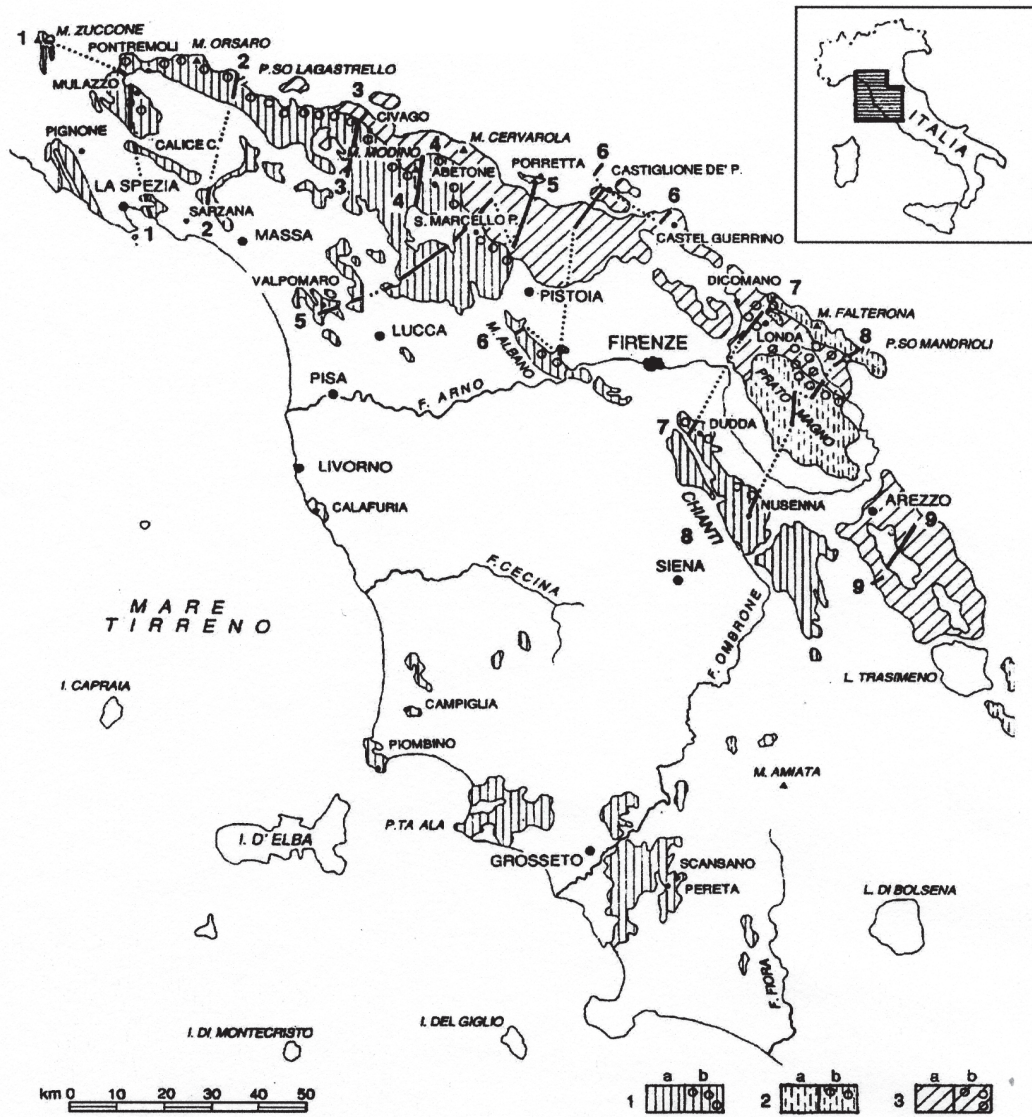
- [11] - CHICCHI S. & PLESI G. (1991) - *Sovrascorrimenti e strutture associate dell'Alto Appennino emiliano fra il Passo di Lagastrello e il M. Cimone*. Studi Geol. Camerti, Vol. Spec. 1990: 99-108, 5 figg., 1 tav. f.t., Camerino.
- [12] - CIPRIANI C. (1958) - *Ricerche sui minerali costituenti le arenarie, 2. Sulla composizione mineralogica della frazione sabbiosa di alcune arenarie "Macigno"*. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem., ser.A, **65**: 165-220.
- [13] - CIPRIANI C. (1961) - *Ricerche sulle arenarie: III. La composizione mineralogica di una serie di rocce della formazione del macigno*. Period. Mineral., **30** (1): 23-59.
- [14] - CIPRIANI C. & MALESANI P.G. (1964) - *Ricerche sulle arenarie: 9. Caratteristiche e distribuzione geografica delle arenarie appenniniche oligomioceniche e mioceniche*. Mem. Soc. Geol. It., **4** (1): 339-374, 3 figg., 1 tab., 1 app., 1 carta geol. scala 1:400.000, Bologna.
- [15] - CORNAMUSINI G. (2002) - *Compositional evolution of the Macigno Fm. of southern Tuscany along a transect from the Tuscan coast to the Chianti Hills*. Boll. Soc. Geol. It., Vol. Spec., **1**: 365-374.
- [16] - COSTA E., PIALLI G. & PLESI G. (1998) - *Foreland basins of the Northern Apennines: relationships with passive subduction of the Adriatic Lithosphere*. Mem. Soc. Geol. It., **52**: 595-606.
- [17] - COSTA E., DI GIULIO A., PLESI G. & VILLA G. (1992) - *Caratteri biostratigrafici e petrografici del Macigno lungo la trasversale Cinque Terre-Val Gordana-M. Sillara (Appennino settentrionale): implicazioni sull'evoluzione tettono-sedimentaria*. Studi Geol. Camerti, volume speciale, **1992/2, CROP 01-1A**: 229-248, 11 figg., 2 tabb., Camerino.
- [18] - COSTA E., DI GIULIO A., PLESI G., VILLA G. & BALDINI C. (1997) - *I flysch oligo-miocenici della trasversale Toscana meridionale-Casentino: dati biostratigrafici e petrografici*. Atti Tic. Sc. Terra, **39**: 281-302, 11 figg., 5 tabb., 1 tav. f.t., Pavia.
- [19] - DALLAN NARDI L. & NARDI R. (1974) - *Schema stratigrafico e strutturale dell'Appennino settentrionale*. Mem. Acc. Lunig. Sc., **42** (1972): 1-212, 72 figg., 8 tavv., La Spezia.
- [20] - DI GIULIO A. (1999) - *Mass transfer from Alps to the Apennines: volumetric constraints in the provenance study of the Macigno-Modino source-basin system, Chattian-Aquitainian, northwestern Italy*. Sedim. Geol., **124**: 69-80, 6 figg., Amsterdam.
- [21] - FAZZUOLI M., FERRINI G., PANDELI E. & SGUAZZONI G. (1988) - *Le formazioni giurassico-mioceniche della Falda Toscana a Nord dell'Arno: considerazioni sull'evoluzione sedimentaria*. Mem. Soc. Geol. It., **30** (1985): 159-201, 20 figg., Roma.
- [22] - FERRINI G. & PANDELI E. (1981) - *Depositi differenziati di conoide sottomarina nel Macigno della Gonfolina (Firenze)*. Rend. Soc. Geol. It., **4**: 323-326, Roma.
- [23] - FORNACIARI E., DI STEFANO E., RIO D. & NEGRI A. (1996) - *Middle Miocene quantitative calcareous nannofossil biostratigraphy in the Mediterranean region*. Micropaleont., **42** (1): 37-63, New York.
- [24] - GANDOLFI G. & PAGANELLI L. (1993) - *Le torbiditi arenacee oligo-mioceniche dell'Appennino settentrionale fra La Spezia e Arezzo: studio petrografico e implicazioni paleogeografiche*. Giornale di Geologia, ser. 3a, **55** (1): 93-102, 6 figg., Bologna.
- [25] - GHIBAUDO G. (1980) - *Deep-sea fan deposits in the Macigno Formation (Middle-Upper Oligocene) of the Val Gordana valley, Northern Apennines, Italy*. Journ. of Sed. Petrol., **50**: 723-742.
- [26] - GIANNINI E. & NARDI R. (1966) - *Geologia della zona nord occidentale del Monte Pisano e dei Monti d'Oltre Serchio (prov. di Pisa e Lucca)*. Boll. Soc. Geol. It., **84** (1965), (5): 197-270, 25 figg., 1 tav., 1 carta 1:25.000.
- [27] - MARTINI G. & PLESI G. (1987) - *Scaglie tettoniche divelte dal complesso di M. Modino e trascinate alla base delle unità subligure e liguri: gli esempi del M. Ventasso e del M. Cisa (Appennino reggiano)*. Boll. Soc. Geol. It., **107** (1988), (1): 171-191, 12 figg., 3 tavv., Roma.
- [28] - MERLA G. (1969) - *Macigno del Chianti*. Studi Illustrativi della Carta Geologica d'Italia, Formazioni geologiche, **2**: 65-77, 6 figg., Roma.
- [29] - MERLA G., BORTOLOTTI V. & PASSERINI P. (1967) - *Note illustrative alla Carta Geologica alla scala 1:100.000, Foglio 106, Firenze*. Serv. Geol. d'It.: pp. 61, Roma.
- [30] - MONTANARI L. & ROSSI M. (1984) - *Evoluzione delle unità stratigrafico-strutturali del Nord Appennino, 2 - Macigno s.s. e Pseudomacigno. Nuovi dati cronostatigrafici e loro implicazioni*. Mem. Soc. Geol. It., **25** (1983): 185-217, Roma.
- [31] - NARDI R. (1966) - *Schema geologico dell'Appennino Tosco-Emiliano tra il M. Cusna e il M. Cimone e considerazioni sulle unità tettoniche dell'Appennino*. Boll. Soc. Geol. It., **84** (1965), (5): 35-92, 11 figg., 1 tav., 1 carta geol. scala 1:100.000, Roma.

- [32] - PANDELI E., FERRINI G. & LAZZARI D. (1994) - *Lithofacies and petrography of the Macigno formation from the Abetone to the Monti del Chianti areas (Northern Apennines)*. Mem. Soc. Geol. It., **48** (1): 321-329, 5 figg., Roma.
- [33] - PLESI G., LUCHETTI L., BOSCHERINI A., BOTTI F., BROZZETTI F., BUCEFALO PALLIANI R., DANIELE G., MOTTI A., NOCCHI M. & RETTORI R. (2002) - *The Tuscan successions of the high Tiber Valley (Foglio 289-Città di Castello): biostratigraphic, petrographic and structural features, regional correlations*. Boll. Soc. Geol. It., **101**: 425-436.
- [34] - REUTTER K.J. (1969) - *La Geologia dell'alto Appennino Modenese tra Civago e Fanano e considerazioni geotettoniche sull'Unità di M. Modino - M. Cervarola*. Ateneo Parmense, Acta Naturalia, **5** (2): 1-88, 14 figg., 1 carta 1:60.000, Parma.
- [35] - REUTTER K.J. & GROSCURTH J. (1978) - *The pile of nappes in the Northern Apennines*. In: CLORS H. et al. (Eds.), "Alps, Apennines, Hellenides", Schweizerbart'sche, Stuttgart: 234-243.
- [36] - VALLONI R. (1978) - *Provenienza e storia post-deposizionale del Macigno di Pontremoli*. Boll. Soc. Geol. It., **97**: 317-326.
- [37] - VALLONI R. & ZUFFA G.G. (1984) - *Provenance changes for arenaceous formations of the northern Apennines, Italy*. Geol. Soc. Am. Bull., **95**: 1035-1039.
- [38] - VALLONI R., BELFIORE A., CALZETTI L., CALZOLARI M.A., DONAGEMMA V., LAZZARI D. & PANDELI E. (1992) - *Evoluzione delle petrofacies arenacee nell'Oligo-Miocene d'avanfossa del Nord Appennino*. Abstr. Vol. 76° Riunione estiva della Soc. Geol. It.: 110-112, Roma.

#### **Elenco allegati:**

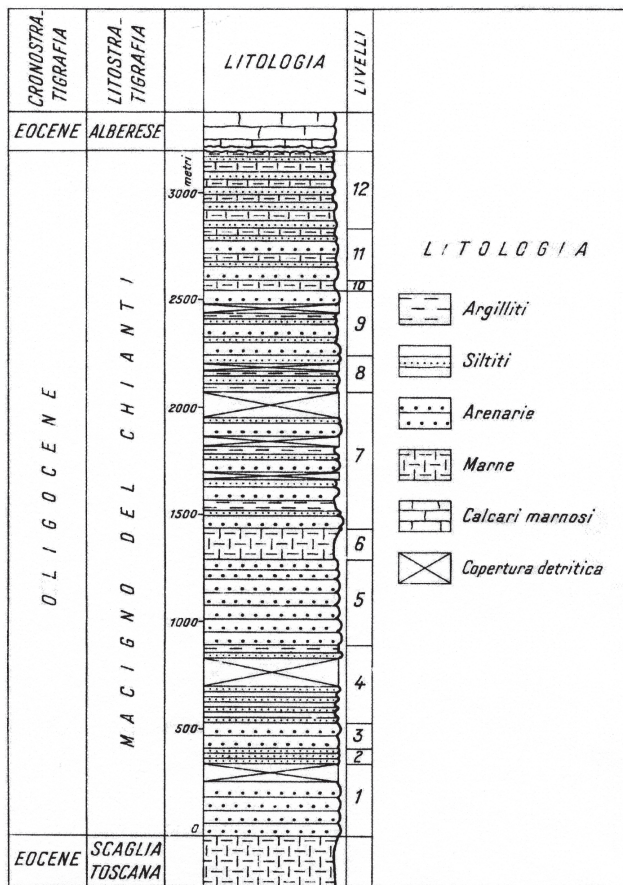
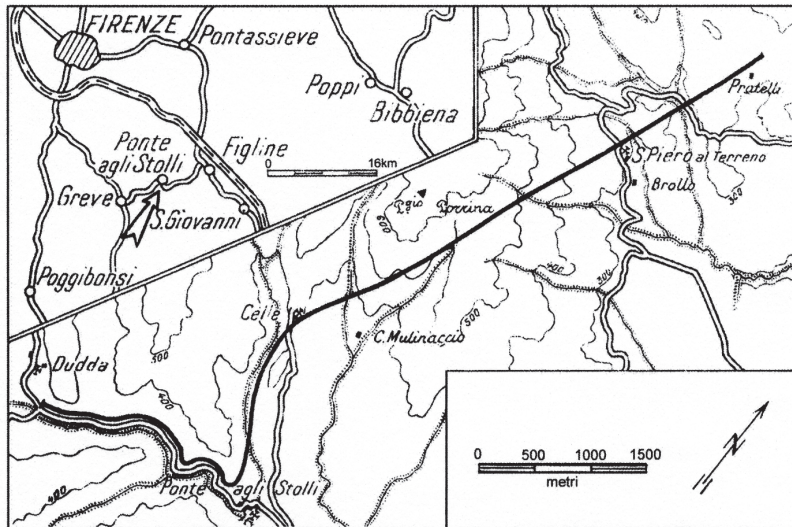
- A.** Areale di affioramento, da [24] fig. 1.
- B.** Sezione tipo e sua ubicazione, da [28] fig. 3 e 1, modificate.
- C.** Sezioni stratigrafiche di supporto: Abetone, Chianti, Gonfolina, da [32] fig. 2; Marcignano, T. Scarsola, da [33] figg. 2 e 3.

Allegato A



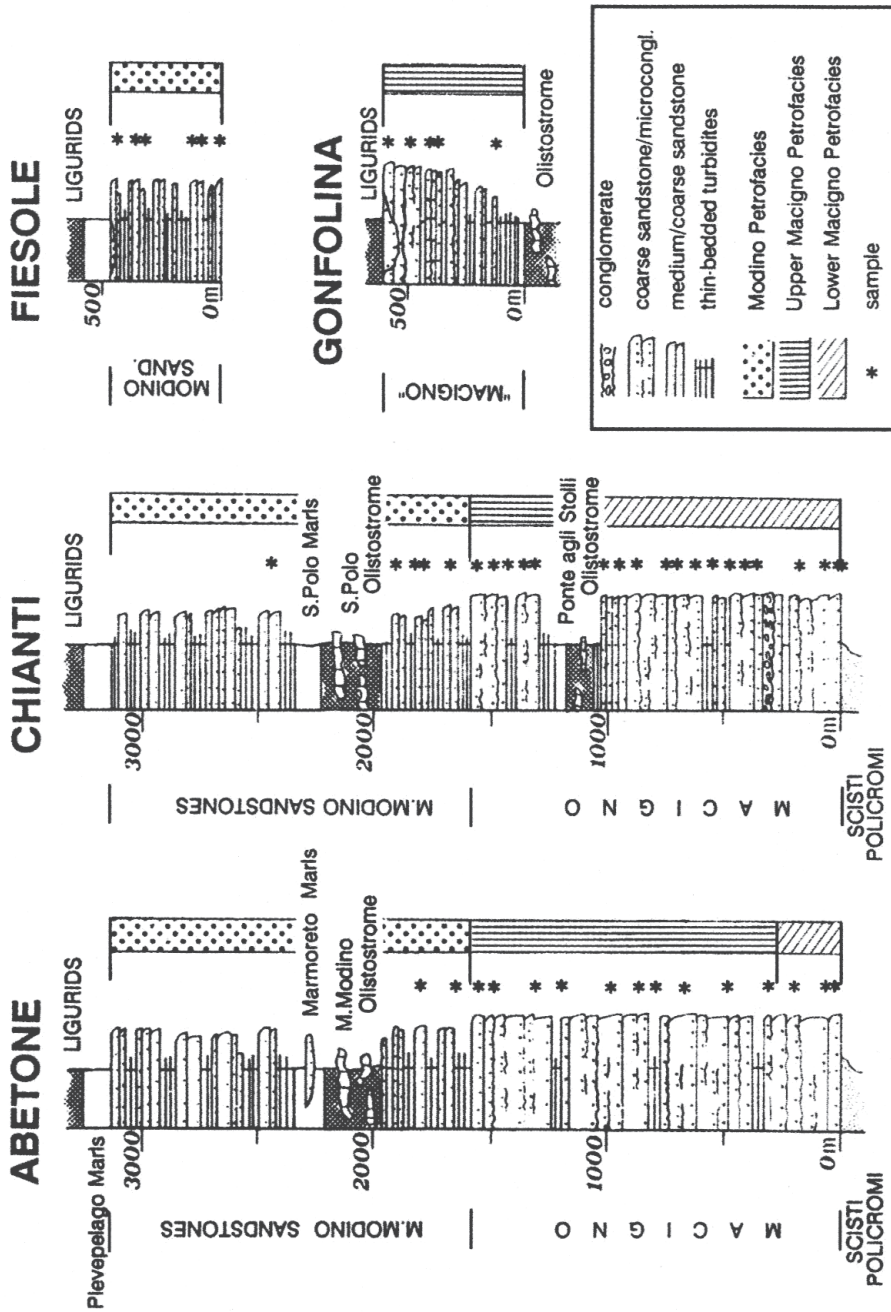
Carta geologica schematica delle formazioni torbiditiche oligo-mioceniche dell'Appennino settentrionale - 1a, Macigno; 2a, Arenarie del M. Falterona; 3a, Arenarie del M. Cervarola; 1b, transizione Macigno-Cervarola (Modino); 2b e 3b, transizione Falterona-Cervarola (Londa, Macigno del Mugello).

**Allegato B**



Sezione-tipo del Macigno. Strada Dudda-Ponte agli Stalli da Casa Mulinaccio a Brollo e da Case Bonalle a Pratelli, Foglio 113 (Castelfiorentino) I NE. Coordinate della base: Lat. 43,5972° N, Long. 11,3898° E.

Allegato C



Sezioni schematiche di supporto.



Allegato C

