Atti Accademia Nazionale dei Lincei

Classe Scienze Fisiche Matematiche Naturali

Rendiconti

Curzio Cipriani, Piergiorgio Malesani

Ricerche sulle arenarie: X) Distribuzione della dolomite in alcuni sedimenti del sottosuolo della pianura padana

Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. **35** (1963), n.5, p. 351–364.

Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1963_8_35_5_351_0>

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

Articolo digitalizzato nel quadro del programma bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica) SIMAI & UMI
http://www.bdim.eu/

Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali. Rendiconti, Accademia Nazionale dei Lincei, 1963.

Mineralogia. — *Ricerche sulle arenarie*: X) *Distribuzione della dolomite in alcuni sedimenti del sottosuolo della pianura padana* (*). Nota di CURZIO CIPRIANI e PIERGIORGIO MALESANI, presentata (**) dal Socio G. CAROBBI.

INTRODUZIONE.

In una Nota precedente della presente serie [3] era stata sottolineata l'importanza della presenza di dolomite, quale costituente detritico fondamentale, nelle rocce della formazione marnoso–arenacea dell'Appennino Settentrionale. Nella stessa Nota era stata accettata, sulla base della direzione delle impronte di corrente rilevate sugli strati arenacei, una provenienza da nord–ovest per il materiale detritico.

La dolomite è un minerale altamente caratteristico in quanto, se clastica, non può provenire che dal disfacimento di una dolomia.

Gli attuali affioramenti italiani di dolomia possono essere riuniti in quattro gruppi principali: Alpi Occidentali – Alpi Centrali (bresciane e bergamasche) – Alpi Orientali (Dolomiti e Carnia) – Appennino Centrale (abruzzese–marchigiano).

Si è pensato che qualche informazione sul problema della provenienza poteva essere fornita dall'esame dei sedimenti giacenti sotto l'attuale pianura padana, esame reso oggi possibile dal gran numero di sondaggi effettuati per le ricerche di idrocarburi dall'AGIP Mineraria.

Infatti la direzione indicata dalle impronte di corrente rende sommamente improbabile un apporto della dolomite dalla zona dell'Appennino Centrale, ma non risolve l'incertezza fra le varie zone alpine.

Nei sedimenti clastici terziari dell'Appennino Settentrionale la dolomite assente fino all'Oligocene, appare alla base del Miocene, prima saltuariamente nella formazione del Mugello e poi costantemente nella formazione marnoso–arenacea [4].

Dato che i sedimenti del sottosuolo padano sono stati sicuramente datati tramite lo studio delle microfaune sulle carote relative, l'esame di tali carote poteva consentire uno studio sulla distribuzione della dolomite in senso stratigrafico e geografico.

CAMPIONI.

Dal magazzino carote dell'AGIP Mineraria sono stati prelevati 97 campioni da altrettante porzioni di carote provenienti da 25 diversi sondaggi.

(*) Lavoro eseguito nell'Istituto di Mineralogia dell'Università di Firenze, Gruppo di Ricerca per la Mineralogia dei Sedimenti del C.N.R., Marzo 1963.

(**) Nella seduta del 9 novembre 1963.

L'elenco dei vari campioni è riportato in appendice con le indicazioni del livello stratigrafico, del tipo litologico e dell'eventuale presenza di dolomite.

Poiché la dolomite compare nei sedimenti terziari dell'Appennino Settentrionale nel Miocene, sono stati prelevati campioni dalle carote dei sondaggi che avevano raggiunto almeno il Miocene, limitatamente ai livelli sottostanti al Pliocene.

La distribuzione geografica e stratigrafica delle carote relative è mostrata nelle cartine più avanti riportate.

Per una più precisa e dettagliata descrizione della stratigrafia dei sondaggi si rimanda al volume: *Descrizione dei campi gassiferi padani*, pubblicato dalla AGIP Mineraria nel quadro del Convegno sui Giacimenti gassiferi dell'Europa Occidentale tenuto a Milano nell'Ottobre 1957 [1, 2].

Cenni sulla stratigrafia del sottosuolo padano.

I geologi dell'AGIP Mineraria sono riusciti, attraverso lo studio sistematico delle microfaune e il confronto con gli affioramenti alpini ed appenninici, a fornire la stratigrafia dei terreni attraversati dai numerosi sondaggi effettuati nella Pianura Padana.

I terreni più antichi raggiunti risultano appartenere al Trias superiore, ma la grande maggioranza dei pozzi raggiunge a mala pena il Miocene, dato l'enorme spessore che hanno i livelli di età più recente.

Solo a partire dal Cretaceo superiore è stato possibile ricostruire, attraverso l'esame sistematico dei tipi litologici, gli ambienti di sedimentazione suddividendo l'attuale Pianura Padana in diverse « litofacies ».

Queste litofacies, corrispondenti ad ambienti di deposizione definiti, possono essere così riassunte, per il periodo che ci interessa:

Cretaceo –	litofacies	occidentale:	flysch arenaceo–calcareo
	»	orientale:	calcari
	»	istriana:	calcari litorali
Eocene –	»	occidentale:	marne e calcari
	»	orientale:	calcari e marne
	»	veronese:	calcari litorali
	»	friulana:	flysch arenaceo–calcareo
Oligocene –	»	meridionale:	conglomerati, arenarie e marne
	»	settentrionale:	marne
	»	veronese:	calcari litorali e depositi continentali
	»	friulana:	depositi continentali
Miocene –	»	meridionale:	marne e arenarie
	»	settentrionale:	marne
	»	friulana:	marne e arenarie

Nel periodo che si estende dal Cretaceo al Miocene pertanto le condizioni ambientali dell'attuale Pianura Padana possono essere così schematizzate.

Una porzione occidentale, corrispondente circa al Piemonte, è prevalentemente interessata dalla deposizione di materiale detritico; una porzione centrale, lombardo–emiliana, mostra una sedimentazione essenzialmente calcareo–marnosa ed infine la zona orientale veneta è caratterizzata da depositi di mare sottile spesso trasgressivi.

METODO DI STUDIO.

Il problema era quello di studiare la distribuzione della dolomite e pertanto sono stati esaminati i vari campioni rispetto alla presenza o meno di essa.

L'identificazione di questo minerale è possibile in una maniera molto rapida e sicura attraverso una semplice ripresa diffrattometrica qualitativa.

Si è usato perciò lo stesso metodo applicato in altra Nota della presente serie [4], anche nella preparazione di un campione « semi–medio ». Per le carote coerenti questo è stato ottenuto raccogliendo la polvere formata per trapanazione del campione con una punta di « Vidia » (Ø 10 mm). Per i pochi campioni incoerenti è stata invece macinata in mortaio di agata una frazione inquartata del campione.

L'esame diffrattometrico è consistito al solito in riprese limitate all'intervallo angolare 25°–33° 2 θ Cu. Poiché in questo intervallo compaiono le riflessioni più intense dei più comuni componenti mineralogici sedimentari, era possibile ottenere informazioni sul tipo litologico, oltre a riconoscere l'eventuale presenza della dolomite. Come già riportato nella Nota suddetta, la sensibilità di rivelazione della dolomite in queste condizioni è attorno all'1 %.

Su alcuni campioni di arenaria l'effettiva presenza della dolomite (in granuli clastici) è stata controllata in sezione sottile dopo trattamento col reattivo del Lemberg.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA E STRATIGRAFICA DELLA DOLOMITE.

Sulla base delle nostre determinazioni è possibile riconoscere la distribuzione geografica e stratigrafica della dolomite nei sedimenti del sottosuolo padano. I risultati ottenuti, riportati per esteso in appendice, possono essere così riepilogati.

I due campioni del Trias, Consandolo e Bovolone, sono risultati dolomie pure, depositi evidentemente non clastici per analogia con i coevi sedimenti alpini ed appenninici e pertanto non significativi per il nostro studio.

I campioni del Giura e del Cretaceo degli stessi sondaggi sono risultati dei calcari privi di dolomite.

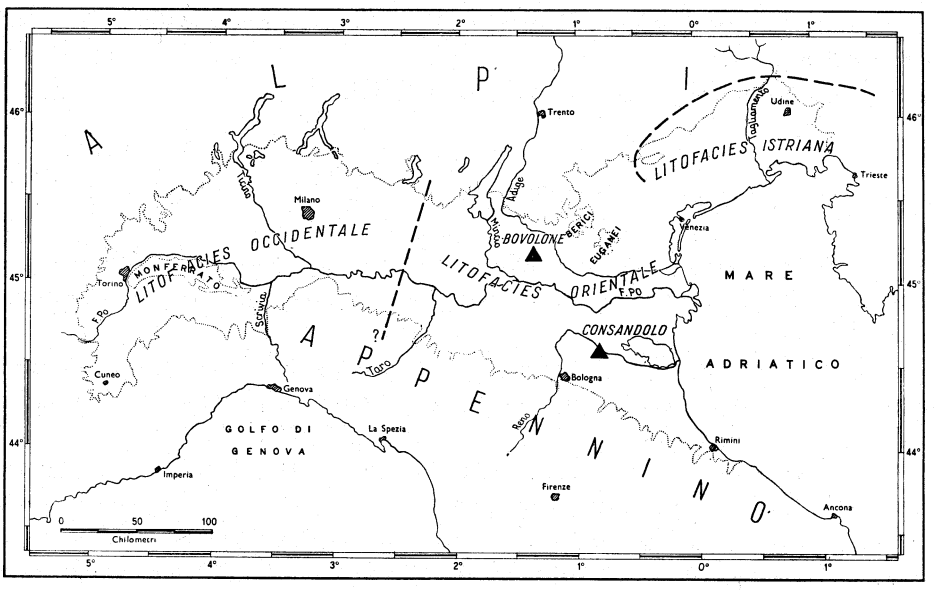

Fig. 1. – Cretaceo.

In questa fig. e nelle successive i triangoli indicano campioni privi di dolomite ed i cerchi campioni contenenti tale minerale.

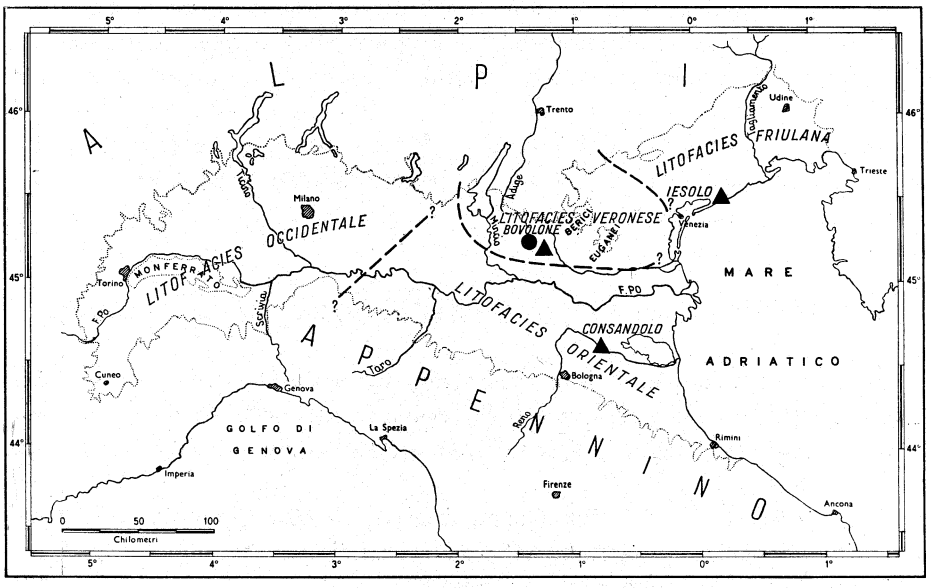

Fig. 2. – Eocene.

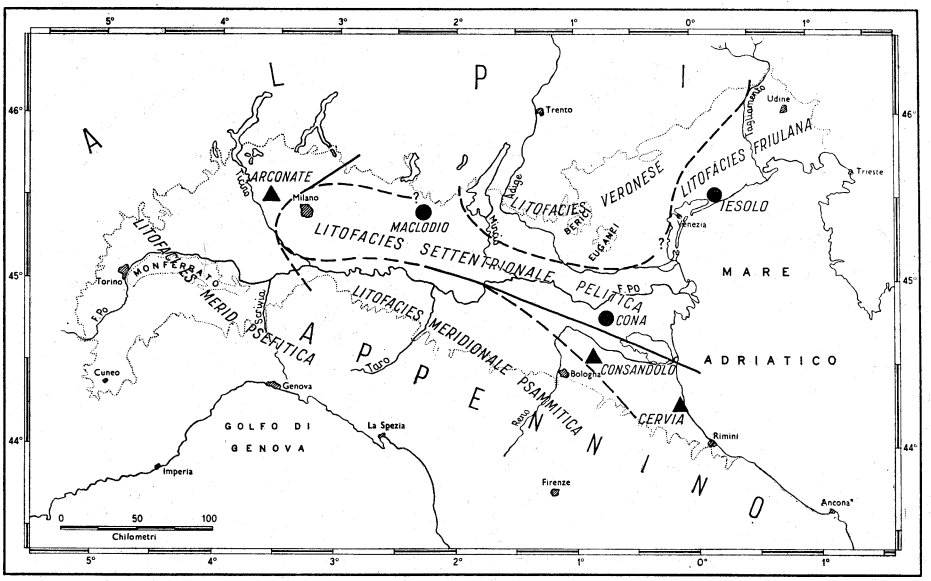

Fig. 3. – Oligocene.

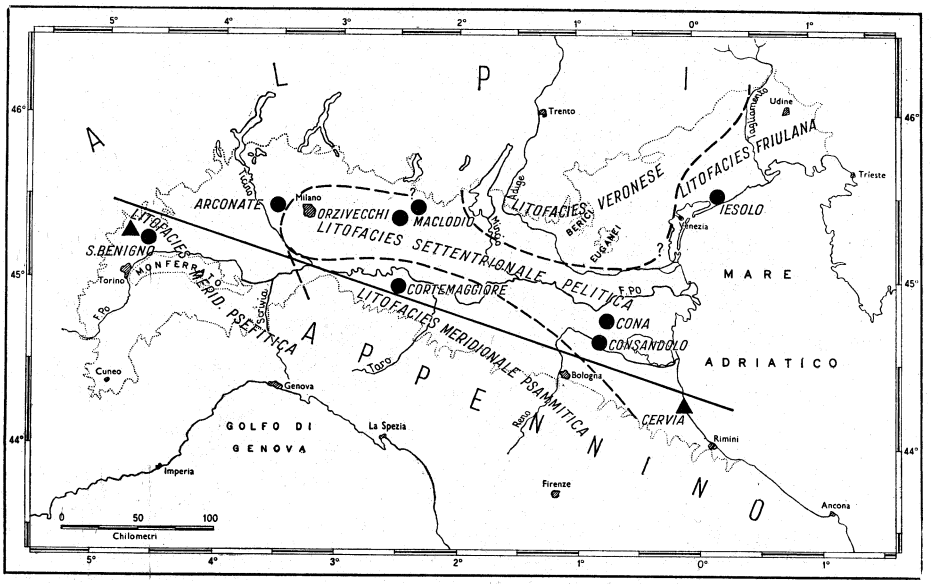

Fig. 4. – Aquitaniano.

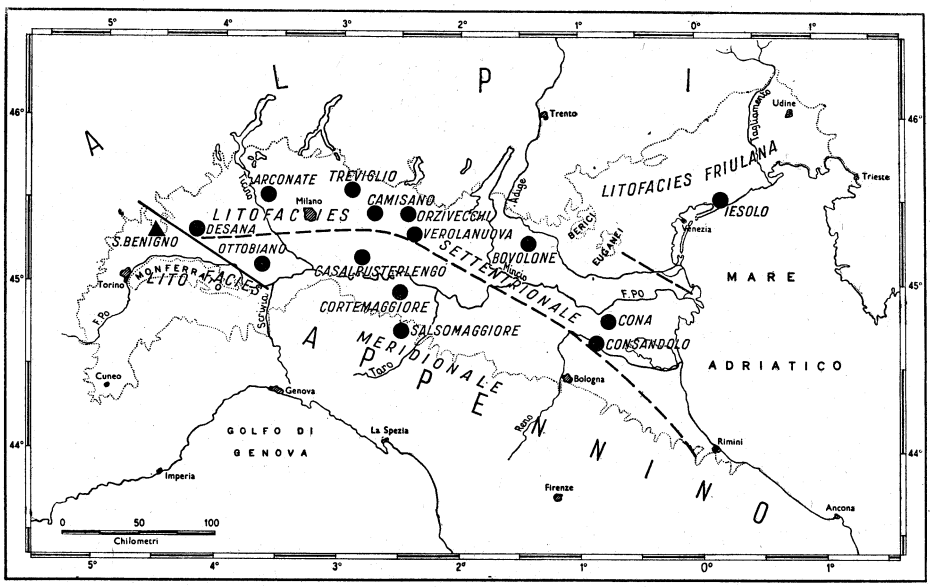

Fig. 5. – Langhiano.

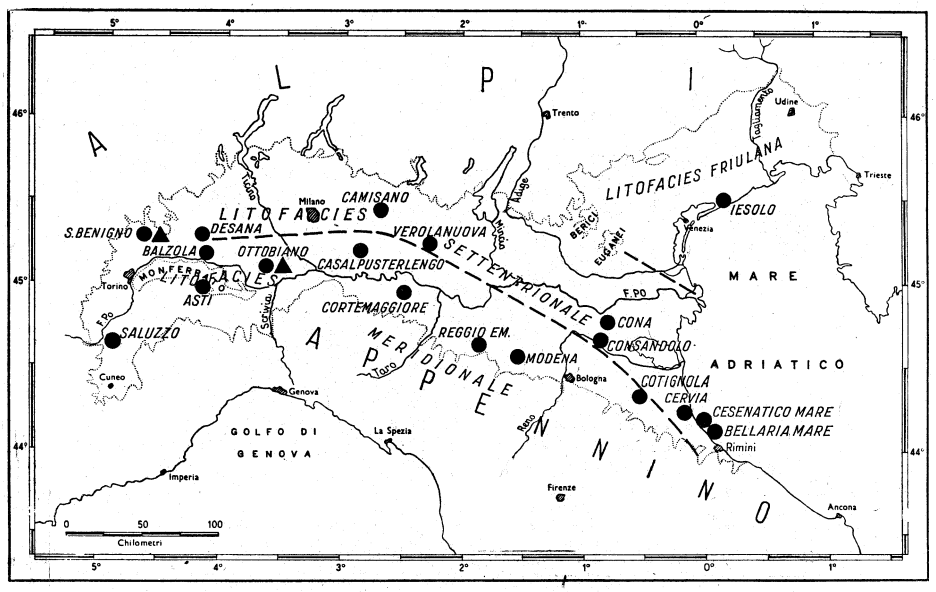

Fig. 6. – Elveziano – Miocene superiore.

La prima comparsa della dolomite si ha nell'Eocene « superiore » di Bovolone, rappresentato da marne. Un campione calcareo sottostante a questo ed i campioni di Consandolo (calcare) e di Jesolo (arenaria e arenaria fine) sono infatti privi di questo minerale.

Nell'Oligocene la zona del Veronese doveva essere presumibilmente emersa, come dimostra la lacuna stratigrafica della serie di Bovolone. Dolomite si riscontra a Maclodio (marne), a Cona (marne) e Jesolo (arenarie), ma non ad Arconate (arenarie), a Consandolo (marne) ed a Cervia (marne).

Nell'Aquitaniano, oltre a permanere a Maclodio (e Orzivecchi), a Cona e a Jesolo, il minerale indice compare ad Arconate, Cortemaggiore e Consandolo. Permane l'assenza nel calcare di Cervia, mentre a S. Benigno la presenza non è costante.

Nel Langhiano dolomite si riscontra in tutte le località ad eccezione di S. Benigno che rappresenta l'estremo limite occidentale della zona studiata.

Dall'Elveziano a tutto il Miocene superiore anche S. Benigno ha dolomite (anche se non sempre) che è così identificabile su tutta l'area studiata.

Per ogni periodo o epoca geologica è stata riportata una cartina il cui sottofondo è ripreso dal già citato volume dell'AGIP.

Queste cartine mostrano la distribuzione della dolomite: la località è indicata da un cerchietto se la carota relativa presentava dolomite e da un triangolo se questo minerale era assente.

Le linee tratteggiate indicano la suddivisione, operata dai geologi dell'AGIP, nelle varie litofacies; a queste suddivisioni ne abbiamo aggiunte altre (indicate da linee a tratto intero) che delimitano le « zone a dolomite ».

Nell'Oligocene la zona a dolomite sembra localizzata in una stretta fascia, orientata NO–SE, da Maclodio a Cona, della litofacies settentrionale pelitica. D'altra parte la litofacies meridionale psammitica, rappresentata dalla formazione del macigno, è noto che non contiene mai dolomite.

Per l'Aquitaniano l'AGIP presenta la stessa suddivisione in litofacies dell'Oligocene. Si è usato perciò lo stesso sottofondo nella cartina. La zona a dolomite appare sensibilmente ingrandita pur conservando lo stesso andamento NO–SE. Anche in questo periodo si ha una litofacies meridionale psammitica che si può identificare con la « formazione del Mugello » recentemente da noi definita e caratterizzata dalla presenza non costante della dolomite. Tale presenza non costante è rilevabile a S. Benigno ed ipotizzabile per Cervia.

Pertanto il limite di zona da noi tracciato potrebbe segnare, da questo momento in poi, la separazione fra la zona a dolomite e la zona a presenza non costante di tale minerale.

Per tutto il Miocene questo limite resterebbe confinato all'estremità occidentale del bacino di deposizione, come è dimostrato dalla presenza di dolomite in tutte le carote dei vari sondaggi ed in tutta la formazione marnoso–arenacea appenninica.

Il problema che ci eravamo posti, l'identificazione della zona di provenienza del materiale detritico dolomitico nelle formazioni clastiche terziarie appenniniche, può essere risolto sulla base dei risultati ottenuti.

La provenienza della dolomite dall'Appennino Centrale, sia attraverso eventuali controcorrenti di torbida che normale sedimentazione, va scartata per l'impossibilità di arrivare ad una perfetta e costante omogeneizzazione col materiale proveniente da nord–ovest com'è dimostrato dalla direzione e dal verso delle impronte di corrente.

Rimanevano pertanto possibili le zone alpine.

La zona alpina occidentale, a prima vista la più favorevole secondo la direzione delle correnti di torbida, sembra dover essere scartata in quanto proprio in Piemonte (S. Benigno) si hanno assenze di dolomite più protratte nel tempo.

La zona centro–orientale appare invece quella cercata. Infatti la zona a dolomite va estendendosi proprio a partire da questa regione come provano le varie cartine. La dolomite compare già nell'Eocene a Bovolone, nel Veronese. Nell'Oligocene questa zona doveva essere emersa (lacuna stratigrafica a Bovolone, facies di scogliera dei Monti Berici) e poteva costituire una piattaforma di accumulo del materiale detritico proveniente da nord. Questo materiale, comprendente la dolomite, poteva poi scaricarsi verso ovest e verso sud mescolandosi alle correnti provenienti da nord–ovest, oppure verso est nel mare sottile veneto.

D'altra parte le variazioni di composizione mineralogica, entro gli stessi tipi litologici, e di rapporti fra questi tipi litologici, variazioni che dalla formazione del macigno a quella marnoso–arenacea, attraverso la formazione del Mugello, si sono potute constatare come graduali, fanno pensare ad un progressivo allargamento dell'area di provenienza del materiale detritico, da una zona relativamente ristretta, come le sole Alpi Occidentali, a zone sempre più vaste, ad esempio allargantesi fino a comprendere le Alpi Centrali, con miscelazione del materiale detritico nella piattaforma continentale.

Le direzioni di provenienza delle correnti di torbida restano costantemente da nord–ovest, ma ciò può significare solo che le fosse geosinclinali avevano sempre andamento NO–SE in quanto è evidente che sedimenti clastici come quelli terziari appenninici (di tipo grauvacche) devono essere stati alimentati da materiali provenienti da zone certamente molto ampie e tali da comprendere i tipi litologici più diversi.

Ringraziamenti. – I nostri più sentiti ringraziamenti all'A.G.I.P. Mineraria che ha permesso lo svolgimento del lavoro fornendoci il materiale necessario. In particolare ringraziamo il dott. G. Long, direttore del Servizio Geochimico, ed il dott. D. Storer che ci hanno agevolato e consigliato nella ricerca del materiale di studio.

BIBLIOGRAFIA.

[1] AGIP MINERARIA, *Descrizione dei campi gassiferi padani e di altri pozzi esplorativi di maggiore interesse*, Atti Conv. Giacimenti gassiferi dell'Europa Occid. – Milano 1957.

[2] AGIP MINERARIA, *Notizie sulle ricerche e relazione geologica e mineraria della Pianura Padana*, Atti Conv. Giacimenti gassiferi dell'Europa Occid. – Milano 1957.

[3] CIPRIANI C. e MALESANI P., *Ricerche sulle arenarie*: VII) *La composizione mineralogica di una serie di rocce della formazione marnoso-arenacea*, « Period. Miner. », *32* (1963).

[4] CIPRIANI C. e MALESANI P., *Ricerche sulle arenarie*: IX) *Caratterizzazione e distribuzione geografica delle arenarie appenniniche oligoceniche e mioceniche*, « Mem. Soc. Geol. Ital. », vol. 4 (1963).

APPENDICE

STRATIGRAFIA E LITOLOGIA DEI SONDAGGI E RISULTATI OTTENUTI SUI CAMPIONI.

ARCONATE 1

Trasgressione					
1372 – 2490	l.–a.	sabbie e marne	1499 – 503	AF	+
			1907	A	—
			2485 – 9	M	+
2490 – 2705	?	sabbie e marne			
2705 – 3036	o.	sabbie e marne	2889 – 93	AF	—
			3032 – 6	A	—

ASTI 1

370 – 470	m.s.	gessi e marne	370	M	+

BALZOLA 2

1615 – 1995	m.s.	gessi e marne	1852	M	+

BELLARIA MARE 1

1970 – 2492	m.	sabbie e marne	2119	M	+
			2273	M	+

BOVOLONE 1

Trasgressione					
1250 – 1330	m.?	sabbie	1293 – 8	A	+
Trasgressione					
1330 – 1380	eo.	marne	1375 – 9	M	+
1380 – 1475	eo.	calcari arenacei	1410 – 4	C	—
1475 – 1670	c.	calcari	1539 – 41	C	—
1670 – 1730	g.	calcari	1678 – 9	C	—
1730 – 1899	tr.	dolomie	1840 – 2	D	+

CAMISANO 1

Trasgressione					
1499 – 1930	e.–l.	marne arenacee	1600 – 43	AF	+

CASALPUSTERLENGO 5

Trasgressione					
665 – 1075	m.s.–t.	sabbie e ciottoli	753 – 7	AF	+
1075 – 1710	t.	marne e sabbie	1140 – 2	M	+
			1532 – 4	C	+
1710 – 1940	t.–e.	marne arenacee	1938 – 42	M	+
1940 – 2400	e.	marne arenacee	2210 – 2	AF	+
2400 – 3004	l.?	marne arenacee	2614 – 6	AF	+
			3000 – 1	AF	+

CERVIA I

Trasgressione					
730 – 980	t.	marne	740 – 3	M	+
980 – 1050	e.	marne			
1050 – 1120	l.	marne			
1120 – 1250	a.	marne	1199 – 202	C	—
1250 – 1300	o.	marne	1297 – 300	M	—

CESENATICO MARE 1

2110 – 2456	m.s.	marne e sabbie	2130	M	+
			2294	AF	+
			2294	A	+

CONA 1

Trasgressione					
486 – 550	t.	marne	500 – 2	AF	+
Trasgressione					
550 – 650	m.i.	marne e sabbie	599 – 601	M	+
650 – 700	m.i–o.	marne	700	AF	+
700 – 1050	o.	marne	801	M	+

CONSANDOLO 1

Trasgressione					
823 – 1387	m.s.	marne e sabbie	999	M	+
			1050 – 2	M	+
			1200	C	+
			1301 – 3	M	+
1387 – 1580	t.	marne			
Trasgressione					
1580 – 1900	m.i.	marne	1721 – 4	C	+
1900 – 2180	o.	marne	1920 – 1	M	—
			2097 – 9	M	—
2180 – 2410	eo.	marne e calcari	2326 – 7	C	—
			2326 – 7	C	—
2410 – 2850	c.	calcari marnosi	2409 – 98	C	—
2850 – 2950	g.	calcari marnosi	2874 – 5	AF	—
Trasgressione					
2950 – 3106	tr.	dolomie	3051 – 2	D	+

Cortemaggiore 29

Trasgressione					
1630 – 2300	t.	marne e sabbie	1743 – 9	A	+
			1743 – 9	AF	+
2300 – 3165	e.	marne e sabbie	2400 – 6	M	+
			2700 – 5	M	+
3165 – 3442	l.	marne e sabbie	3231 – 7	A	+
			3295 – 301	M	+
3442 – 4083	m.i.	arenarie	3738 – 44	A	+
			4002 – 5	A	+

Cotignola 5

Trasgressione					
1050 – 1110	m.s.	marne e sabbie	1050 – 2	M	+
1110 – 1450	t.	sabbie e marne	1250 – 5	A	+
			1446 – 9	A	+
1450 – 1552	e.?	sabbie e marne	1550 – 2	M	+

Desana 1

2191 – 2200	m.s.	gessi e marne			
2200 – 2406	t.	marne	2241 – 5	M	+
2406 – 2465	e.	sabbie e marne			
2465 – 3228	l.	marne	2500 – 3	M	+

Jesolo 1

Trasgressione					
1063 – 1132	t.	marne	1083 – 6	A	+
Trasgressione					
1132 – 1207	m.i.	sabbie e marne	1182 – 4	A	+
Trasgressione					
1207 – 1300	o.	marne e sabbie	1284 – 7	A	+
1300 – 1804	eo.	marne e sabbie	1385 – 7	A	—
			1681 – 901	A	—

Maclodio 1

Trasgressione					
928 – 1611	m.i.–o.	marne e arenarie	943 – 6	M	+
			1247 – 9	M	+
			1610 – 1	M	+

Modena 1

Discordanza					
920 – 1390	m.s.	sabbie e marne	1008 – 10	M	+
1390 – 1915	t.	marne e arenarie	1498 – 500	M	+
1915 – 2491	e.–t.	marne e sabbie	2095 – 6	A	+
			2095 – 6	A	+

ORZIVECCHI 2

Trasgressione					
1144 – 2180	o.	marne arenacee	2045 – 8	M	+
Faglia					
2180 – 3003	m.i.	marne	2189 – 94	A	+
			2650 – 3	A	+

OTTOBIANO 1

3000 – 3650	m.s.	sabbie e marne	3246 – 8	M	+
3650 – 4027	t.	sabbie e ciottoli	3765 – 8	A	—
4027 – 4130	e.–l.	marne e sabbie	4097 – 100	AF	+

REGGIO 1

Trasgressione					
777 – 875	m.s.	marne	794 – 7	M	+
875 – 1495	t.	sabbie e marne	1003 – 7	A	+
1495 – 2261	t.–e.	marne e sabbie	1780 – 3	A	+
			2235 – 9	M	+

SALSOMAGGIORE 1

...	m.i.	...	1705 – 8	A	+
			1894 – 6	A	+

SALUZZO 2

1415 – 1540	m.s.	gessi e marne	1427 – 8	M	+
			1488 – 90	M	+
			1488 – 90	M	+
1540 – 1980	t.	marne e sabbie			
1980 – 2150	m.m.	marne e sabbie			
2150 – 2515	?	sabbie e arenarie			

S. BENIGNO 1

1110 – 1245	m.s.	sabbie e marne	1081 – 1100	AF	—
1245 – 1542	t.	sabbie e marne	1530 – 3	AF	+
1542 – 2180	m.i.	sabbie e marne	1660 – 6	A	+
			1884 – 5	M	—
			2093 – 110	AF	—
2180 – 2700	?	sabbie e marne	2693 – 7	A	+

TREVIGLIO 1

Trasgressione					
960 – 1010	m.i.	marne arenacee	990 – 1	A	+
			990 – 1	M	+

VEROLANUOVA 2

Trasgressione					
2140 – 2200	e.	marne	2140	M	+
			2170	M	+
2200 – 2346	l.	marne arenacee	2250	M	+

Abbreviazioni usate:

tr. = trias; g. = giura; c. = cretaceo; eo. = eocene; o. = oligocene; a. = aquitaniano; m.i. = miocene inferiore; l. = langhiano; e. = elveziano; m.m. = miocene medio; t. = tortoniano; m.s. = miocene superiore.

A = arenaria; AF = arenaria fine; M = marna; C = calcare; D = dolomia.

+ = campione contenente dolomite; — = campione privo di dolomite.