GORTANIA - Atti Museo Friul. Storia Nat.	9('87)	5-16	Udine, 31.VII.1988	ISSN: 0391-5859

S. VENTURINI

NUOVI DATI SUL TORTONIANO DEL SOTTOSUOLO DELLA PIANURA FRIULANA*

NEW DATA ON TORTONIAN OF THE SUBSURFACE OF THE FRIULIAN PLAIN

Riassunto breve — Si riportano i nuovi dati stratigrafici emersi dallo studio di un pozzo per acqua eseguito nei pressi di Variano (Udine). Vengono descritte le caratteristiche paleoambientali dei livelli tortoniani incontrati dal pozzo, e viene proposto un modello tettonico riguardante l'area compresa tra Udine, Basiliano e Pozzuolo (Pianura Friulana centrale).
Parole chiave: Tortoniano, Geologia, Pianura Friulana.

Abstract — *The discovery of Tortonian siltites in the subsurface of the Friuli Plain is reported; the paleoenvironment of these deposits is described. These new data allow some remarks on the buried structures in the central area of the Friuli Plain.*
Key words: *Tortonian, Geology, Friuli Plain.*

Premessa

Nell'area centrale della pianura friulana affiorano modesti rilievi costituiti da conglomerati prewürmiani (fig. 1). Su uno di questi rilievi, presso Variano, e precisamente in località Boschetto dei Ronchi (fig. 2), a m 84 di quota, nel 1984 è stato perforato un pozzo per usi idrici, con il metodo a percussione. Al fondo di questo pozzo, al di sotto di alluvioni cementate (fig. 3), sono stati raggiunti depositi marini del Tortoniano. In precedenza, solo il pozzo Lavariano 1, situato circa km 10 a SE (fig. 1), aveva messo in luce la presenza di livelli tortoniani nel sottosuolo della pia-

* Lavoro eseguito con il contributo M.P.I. 40% "Stadi di convergenza: Flysch".

nura friulana (MARTINIS, 1971). Poco a Nord di Lavariano, è ubicato il pozzo Terenzano 1 (fig. 1), che al di sotto delle alluvioni ha invece incontrato il flysch eocenico (MARTINIS, 1971).

L'unico affioramento di depositi miocenici osservabili a Sud di Udine è situato

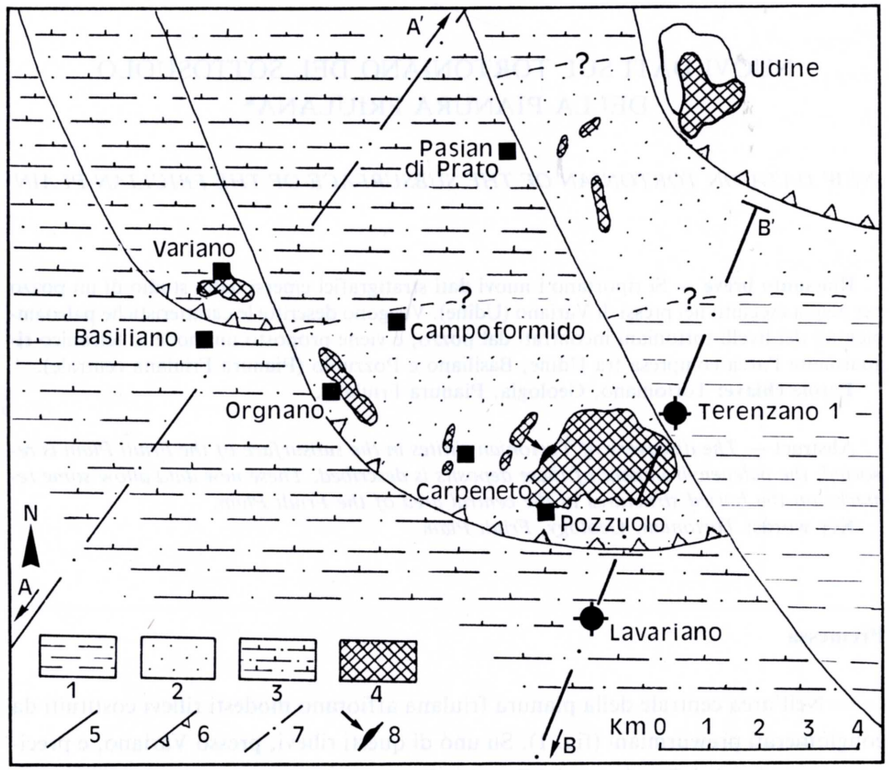


Fig. 1 - Schema geologico ampiamente interpretativo del substrato pre-quaternario, sulla base di AMATO et al. (1976), PIERI & GROPPI (1981) e dei dati di superficie. 1. Eocene medio. 2. Miocene inferiore - medio. 3. Miocene superiore (Tortoniano). 4. Affioramenti di conglomerati pre-würmiani. 5. Faglie trascorrenti-transpressive. 6. Faglie inverse. 7. Tracce di sezioni. 8. Miocene inferiore affiorante a Pozzuolo.
- *Geologic sketch roughly explanatory of the pre-quaternary subsoil, according to* AMATO *et al. (1976),* PIERI & GROPPI *(1981) and surface data. 1. Midle Eocene. 2. Middle-Lower Miocene. 3. Late Miocene (Tortonian). 4. Pre-würmian conglomerates. 5. Transcurrent-transpressive faults. 6. Reverse faults. 7. Geological section tracks. 8. Early Miocene outcropping at Pozzuolo.*

nei pressi di Pozzuolo, sulla sponda sinistra del t. Cormor (fig. 1), ed è costituito da arenarie e calcareniti arenacee glauconitiche del Miocene inferiore, sottostanti a conglomerati prewürmiani.

DE GASPERI (1909) segnala la presenza di arenarie "molto simili" a quelle di Pozzuolo al fondo di una piccola cava situata sul lato settentrionale del colle di S. Leonardo di Variano (fig. 2). Questa segnalazione attende conferme, in quanto l'Autore aggiunge che: "Attualmente la roccia miocenica non è visibile, ma doveva affiorare nel lato nord del Colle..., ove fu ricoperta da una piccola frana del conglomerato, e credo sia stato quivi prelevato il campione che si conserva nella raccolta dell'Istituto Tecnico. È una arenaria pochissimo coerente, quasi sabbia, di color giallo-verdastro,...". La presenza di arenarie intercalate ai conglomerati in un pozzo idrico situato nei pressi di questo colle (STEFANINI, 1986), la presenza di siltiti tortoniane nel pozzo oggetto di questo lavoro (pozzo "del Bosco"), oltre all'incertezza sulla provenienza del campione del De Gasperi, farebbero pensare che si tratti di arenarie

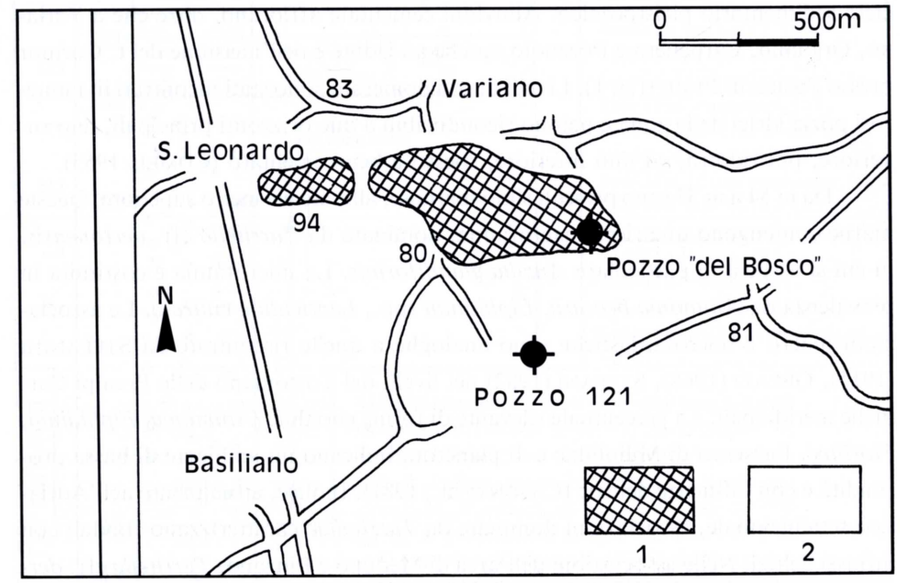


Fig. 2 - Carta indice. 1. Conglomerati pre-würmiani. 2. Alluvioni recenti.
- *Index map. 1. Pre-würmian conglomerates. 2. Recent alluvial outcrops.*

pleistoceniche e tortoniane, piuttosto che del Miocene inferiore. Secondo lo stesso DE GASPERI (1909), arenarie mioceniche sono state attraversate in un pozzo di Orgnano. Questo dato è però smentito in STEFANINI (1986).

Stratigrafia del pozzo "del Bosco"

Il pozzo ha attraversato alcuni livelli di conglomerati alluvionali dal piano campagna a m 54, separati da un orizzonte di ghiaia e da uno spesso livello di argilla compatta ghiaiosa e sabbiosa (m 21,5 - m 33). La parte alta di questo livello argilloso ha un colore rossastro e contiene ciottoli di arenaria quasi completamente decalcificati. Si presume che si tratti di un paleosuolo. Questi depositi alluvionali sono andati a ricoprire l'antica superficie morfologica formatasi durante il Messiniano-Pliocene. È significativa a questo riguardo la presenza, nel pozzo Lavariano 1, di depositi marini pleistocenici trasgressivi su marne tortoniane (MARTINIS, 1971); ciò porta a presumere che anche i depositi alluvionali posti poco a Nord siano ricollegabili ad un ciclo sedimentario pleistocenico. Alluvioni cementate affiorano, oltre che a Variano, Orgnano, Carpeneto e Pozzuolo, anche ad Udine e nell'incisione del t. Cormor presso Pasian di Prato (fig. 1). Livelli di conglomerato sono stati incontrati in numerosi pozzi idrici della zona e paiono riconducibili a due orizzonti principali, uno superiore, più ridotto, ed uno inferiore, spesso e ben cementato (COMEL, 1955).

Da m 54 a m 57 sono presenti siltiti marnose, alterate nel metro superiore. Queste marne contengono una ricca macrofauna, dominata da *Turritella* cfr. *dertonensis,* in cui si associa in particolare *Ancilla glandiformis.* La microfauna è costituita in prevalenza da *Ammonia beccarii, Elphidium* spp., *Lenticulina cultrata.* Le associazioni macro e microfaunistiche sono analoghe a quelle riscontrate da STEFANINI (1915), GELATI (1968), STEFANI (1982) nei livelli del Tortoniano delle Prealpi Carniche meridionali. La percentuale rilevante di forme eurialine *(Ammonia, Elphidium, Florilus),* l'assenza di Miliolidae e di plancton, indicano un ambiente di bassa profondità e con influenze deltizie (CASON et al., 1981). Inoltre, attualmente nell'Adriatico settentrionale, associazioni dominate da *Turritellae* caratterizzano fondali con influssi deltizi. Nelle associazioni dell'area di Meduno e Pinzano, *Turritella* cfr. *dertonensis* viene sostituita da *Protoma rotifera,* che probabilmente occupava la stessa nicchia ecologica, pur prediligendo fondali con granulometrie leggermente più gros-

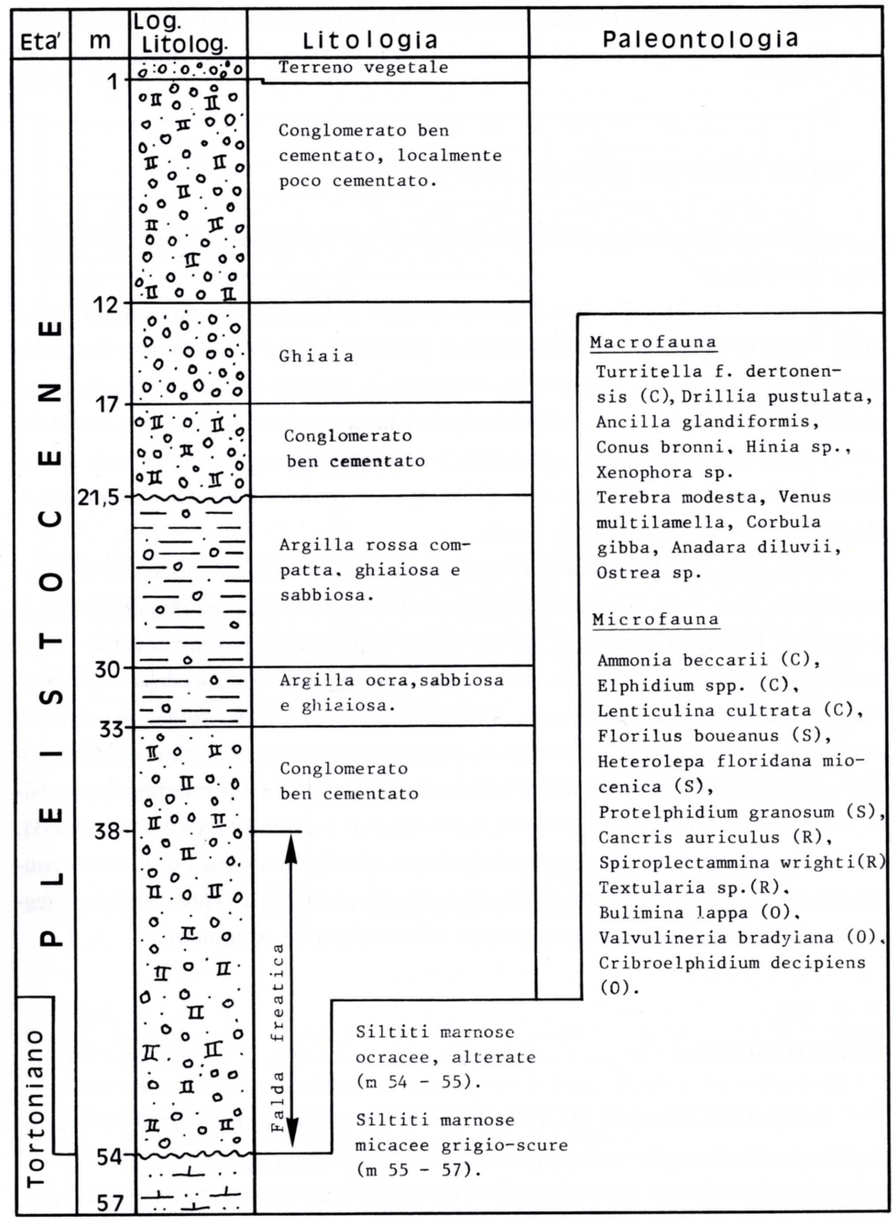


Fig. 3 - Stratigrafia del pozzo "del Bosco".
- *Stratigraphy of the well "del Bosco".*

solane (cfr. Arenaria di Maraldi, STEFANI, 1982). Tutto ciò indica una notevole uniformità ambientale dalle Prealpi Carniche meridionali alla pianura friulana centrale.

Il Miocene Inferiore di Pozzuolo

Questo lavoro ha fornito lo spunto per un breve riesame delle arenarie mioceniche di Pozzuolo.

STEFANINI (1915) attribuiva queste arenarie al Langhiano, correlandole con i livelli basali della successione miocenica di Meduno e della Val d'Arzino. In queste arenarie ho raccolto una macrofauna costituita da oltre 60 forme, raramente determinabili a livello specifico. Le affinità faunistiche con la litozona 1 di GELATI (1969) (= Arenarie di Preplans; di STEFANI, 1982) sono significative, soprattutto per la presenza di *Chlamys praescabriusculus, Odontapsis cuspidata, Odontapsis acutissima, Hemipristis serra, Chrysophrys cincta.*

Sulla base delle microfaune, Gelati attribuisce all'Aquitaniano le due litozone basali della serie del t. Meduna. Dal punto di vista micropaleontologico, anche le arenarie di Pozzuolo sarebbero attribuibili all'Aquitaniano per la presenza di rari esemplari di *Globigerinoides* cfr. *primordius* e di rarissime *Globorotalia nana* associati a rari Radiolari, *Elphidium* sp., *Quinqueloculina* sp., *Cibicidoides sp., Amphistegina* sp., *Ammonia* sp.. La litofacies, rappresentata da arenarie glauconitiche, indica però rielaborazione ripetuta di sabbie di fronte deltizia durante fasi trasgressive, caratterizzate da apporti terrigeni molto limitati o assenti (CASON et al., 1981). Questo fatto, associato alla scarsità della fauna ed alla coesistenza di forme incongruenti dal punto di vista ambientale, rende molto probabile l'esistenza di rimaneggiamenti e toglie significato stratigrafico all'associazione esaminata.

Assetto strutturale

In fig. 4 (da AMATO et al., 1976; PIERI & GROPPI, 1981; modificati ed integrati) vengono illustrate due sezioni passanti rispettivamente per il pozzo "del Bosco" e per i pozzi Lavariano 1 e Terenzano 1. Le tracce delle sezioni sono riportate parzialmente in fig. 1. Si può notare che i rilievi conglomeratici, l'affioramento del Miocene inferiore di Pozzuolo e la presenza del Tortoniano nel pozzo "del Bosco", a

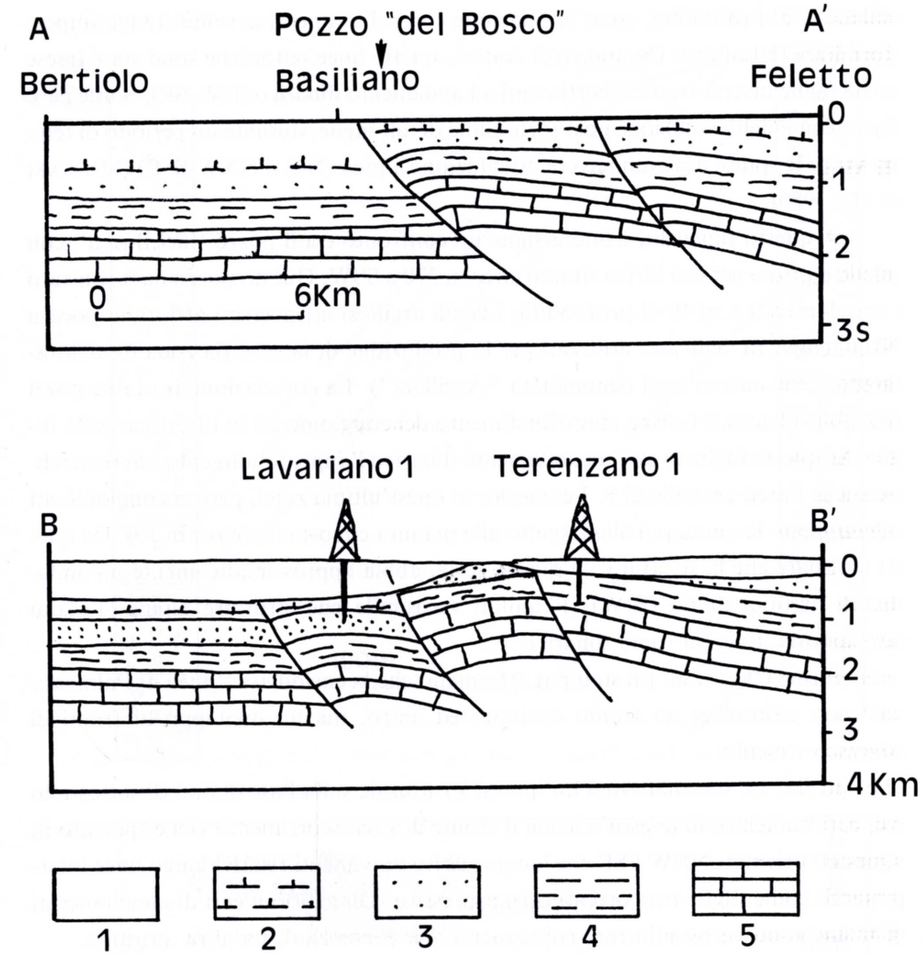


Fig. 4 - Sezione sismica interpretata passante per il pozzo "del Bosco" e sezione geologica passante per i pozzi Lavariano 1 e Terenzano 1 (da AMATO et al., 1976; PIERI & GROPPI, 1981; modificate e integrate). Per le tracce di sezione si veda in fig. 1. 1. Quaternario. 2. Miocene superiore (Tortoniano). 3. Miocene inferiore-medio. 4. Eocene medio. 5. Mesozoico-Paleocene-Eocene inferiore.

- *Seismic section (interpreted) passing through the well "del Bosco" and geological section passing through Lavariano 1 well and Terenzano 1 well (modified and integrated from* AMATO *et al., 1976;* PIERI & GROPPI, *1981). See tracks of the sections in fig. 1. 1. Quaternary. 2. Late Miocene (Tortonian). 3. Middle-Lower Miocene. 4. Middle Eocene. 5. Mesozoic-Paleocene-Early Eocene.*

soli m 54 di profondità, sono in relazione con sollevamenti avvenuti lungo importanti linee tettoniche. Da numerosi Autori, queste linee tettoniche sono state intese come faglie inverse o sovrascorrimenti ad andamento dinarico (NW-SE). Sorge però il problema dell'evoluzione post-tortoniana di tali faglie, durante un periodo di tempo in cui le spinte dovevano avere orientazione alpina (N-S o NNW-SSE) (MASSARI et al., 1986).

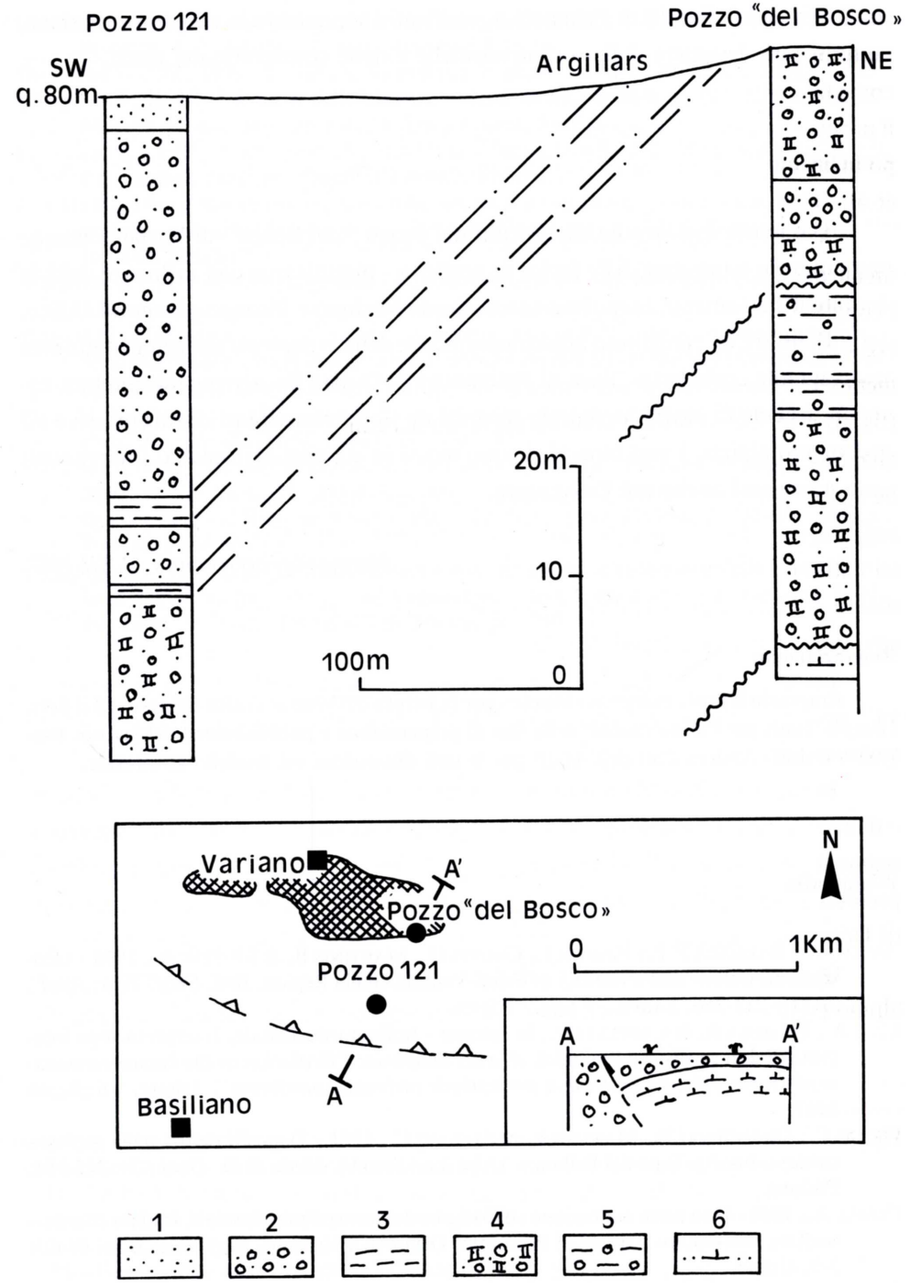
A questo riguardo, è interessante un confronto tra il pozzo "del Bosco" con un altro pozzo per uso idrico situato circa m 370 a SSW. Questo pozzo ha incontrato i conglomerati a m 45 di profondità; i livelli argillosi attraversati affiorano poco a NE e tempo fa venivano utilizzati per la produzione di laterizi (la zona di affioramento viene ancora oggi denominata "Argillars"). La correlazione tra i due pozzi (fig. 5) evidenzia il brusco approfondimento dei conglomerati in direzione della faglia. Se questa faglia avesse un andamento dinarico l'approfondimento interesserebbe anche l'area del colle di S. Leonardo; in quest'ultima zona, però, i conglomerati raggiungono la quota più alta rispetto alla pianura circostante (circa m 10). Da questi dati pare che la struttura, in questa zona, abbia approssimativamente un andamento di tipo alpino (E-W). È quindi verosimile che strutture alpine si siano sovrapposte a vecchi trend dinarici.

Infine CATI et al. (in stampa) affermano che la cosiddetta "linea di Palmanova" non costituisce un fronte continuo ed unico, ma un inviluppo di fronti di sovrascorrimento.

In fig. 1 è schematizzata un'ipotesi strutturale sulla base di dati di sottosuolo e di affioramento; in questo schema il fronte di sovrascorrimento viene spezzato in segmenti orientati NNW-SSE che hanno subito movimenti relativi lungo linee interpretabili come faglie trascorrenti o transpressive. Gli affioramenti di conglomerati di Udine sono verosimilmente conseguenti alla presenza di un'altra struttura.

Questo modello, ampiamente interpretativo, è inseribile in un contesto di tipo alpino (spinte da N o NNW) e giustifica i notevoli movimenti verticali lungo la "li-

Fig. 5 - Correlazione tra il pozzo "del Bosco" ed il pozzo 121 di STEFANINI (1986) (in alto); interpretazione strutturale (in basso). 1. Sabbia. 2. Ghiaia. 3. Argilla. 4. Conglomerato. 5. Argilla ghiaiosa e sabbiosa. 6. Siltite marnosa.
- *Correlation between the well "del Bosco" and well 121 (STEFANINI, 1986), above; structural interpretation (below). 1. Sand. 2. Gravel. 3. Clay. 4. Conglomerate. 5. Gravelly and sandy clay. 6. Marly siltite.*



nea'' (o meglio ''linee'') di Palmanova, verificatisi soprattutto in età post-tortoniana, come si può desumere dalle sezioni sismiche e dalle stratigrafie dei pozzi.

Conclusioni

Dai nuovi dati stratigrafici forniti dal pozzo ''del Bosco'' di Variano emerge una notevole estensione delle facies di prodelta - piattaforma con influenze deltizie durante il Tortoniano, lungo una fascia che da Meduno e Pinzano giunge ad Udine.

È inoltre un contributo alla comprensione della complessa situazione tettonica associata alla cosiddetta ''linea di Palmanova''. Questa linea viene interpretata come un insieme di sovrascorrimenti separati da linee trascorrenti o transpressive ad andamento alpino. I vari blocchi si sono mossi in età post-tortoniana; i movimenti sono proseguiti anche nel Pleistocene.

Manoscritto pervenuto il 12.XII.1987.

Ringraziamenti

Ringrazio il prof. Francesco Massari per la lettura e revisione critica del testo ed il dott. Giorgio Tunis per l'aiuto datomi nelle fasi di preparazione e pubblicazione del lavoro. Ringrazio il dott. Andrea Cati dell'AGIP per le utili discussioni sul modello strutturale.

Bibliografia

AMATO A., BARNABA P.F., FINETTI I., GROPPI G., MARTINIS B. & MUZZIN A., 1976 - Geodynamic outline and seismicity of Friuli-Venezia Giulia Region. *Boll. Geof. Teor. Appl.*, 72 (1): 217-256, 2 tavv., 9 figg., Trieste.

CATI A., FICHERA R. & CAPPELLI V., in stampa - Italia nordorientale. Interpretazione integrata di dati geofisici e geologici. *Atti del Simposio: ''Evolution of the karstic carbonate platform: relation with other periadriatic carbonate platforms''.* Trieste, 1-6 giugno 1987.

CASON C., GRANDESSO P., MASSARI F. & STEFANI C., 1981 - Depositi deltizi nella molassa cattiano-burdigaliana del Bellunese (Alpi meridionali). *Mem. di Sc. Geol.*, 34: 325-354, Padova.

COMEL A., 1946 - Una nova concezione sull'origine dei terrazzi prewürmiani friulani con particolare riferimento a quelli di Pozzuolo, Orgnano e Variano. *In Alto,* s. II, a. 44 (2): 3-9, Udine.

COMEL A., 1955 - Carta geologica delle Tre Venezie. Foglio 40, Palmanova, scala 1:100.000. Bologna, *Uff. Idrogr. Magistr. Acque di Venezia.*

DE GASPERI G.B., 1909 - I rilievi della pianura friulana. *In Alto,* 20: 23-25, 1 fig., Udine.

FERUGLIO E., 1920 - I terrazzi della pianura pedemorenica friulana. *Pubbl. Uff. Idrogr. R. Magistr. Acque,* 107, pp. 94, 11 figg., 2 carte, Venezia.

FERUGLIO E., 1925 - Carta geologica delle Tre Venezie. Foglio 25, Udine, scala 1:100.000. *Uff. Idrogr. Magistr. Acque di Venezia,* Firenze.

GELATI R., 1969 - Nuove osservazioni sulla successione stratigrafica di età miocenica affiorante sul torrente Meduna in provincia di Pordenone. *Riv. Ital. Paleont. Strat.,* 75: 165-182, Milano.

MARTINIS B., 1971 - Geologia generale e geomorfologia del Friuli-Venezia Giulia. In: *Enciclopedia monografica del Friuli Venezia-Giulia,* 1 (1): 85-172, 84 figg., Udine.

MASSARI F., GRANDESSO P., STEFANI C. & JOBSTRAIBIZER P.G., 1986 - A small polyhistory foreland basin evolving in a context of oblique convergence: the Venetian basin (Chattian to Recent, Southern Alps, Italy). *Spec. Publs. Int. Ass. Sediment.,* 8: 141-168.

PIERI M. & GROPPI G., 1981 - Subsurface geological structure of the Po Plain, Italy. *CNR-Prog. fin. Geodinamica,* pubbl. 414, pp. 113.

STEFANI C., 1982 - Geologia dei dintorni di Fanna e di Cavasso Nuovo (Prealpi Carniche). *Mem. di Sc. Geol.,* 35: 203-212, 2 figg., 1 carta geol., Padova.

STEFANINI G., 1915 - Il Neogene Veneto. *Mem. Ist. Geol. Univ. Padova,* 3: 337-624, 34 figg., 8 tavv., Padova.

STEFANINI S., 1986 - Litostratigrafia e caratteristiche idrologiche di pozzi della pianura friulana, dell'anfiteatro morenico del Tagliamento e del Campo di Osoppo e Gemona. *Pubbl. Ist. Geol. Paleont., Università di Trieste,* pp. 740.

Indirizzo dell'Autore - Author's address:
— dr. Sandro VENTURINI
AGIP - Settore Operativo Italia Settentrionale (SNOR)
Ufficio Stratigrafico
Piombone, I-48023 MARINA DI RAVENNA (RA)

nea'' (o meglio ''linee'') di Palmanova, verificatisi soprattutto in età post-tortoniana, come si può desumere dalle sezioni sismiche e dalle stratigrafie dei pozzi.

Conclusioni

Dai nuovi dati stratigrafici forniti dal pozzo ''del Bosco'' di Variano emerge una notevole estensione delle facies di prodelta - piattaforma con influenze deltizie durante il Tortoniano, lungo una fascia che da Meduno e Pinzano giunge ad Udine.

È inoltre un contributo alla comprensione della complessa situazione tettonica associata alla cosiddetta ''linea di Palmanova''. Questa linea viene interpretata come un insieme di sovrascorrimenti separati da linee trascorrenti o transpressive ad andamento alpino. I vari blocchi si sono mossi in età post-tortoniana; i movimenti sono proseguiti anche nel Pleistocene.

Manoscritto pervenuto il 12.XII.1987.

Ringraziamenti

Ringrazio il prof. Francesco Massari per la lettura e revisione critica del testo ed il dott. Giorgio Tunis per l'aiuto datomi nelle fasi di preparazione e pubblicazione del lavoro. Ringrazio il dott. Andrea Cati dell'AGIP per le utili discussioni sul modello strutturale.

Bibliografia

AMATO A., BARNABA P.F., FINETTI I., GROPPI G., MARTINIS B. & MUZZIN A., 1976 - Geodynamic outline and seismicity of Friuli-Venezia Giulia Region. *Boll. Geof. Teor. Appl.*, 72 (1): 217-256, 2 tavv., 9 figg., Trieste.

CATI A., FICHERA R. & CAPPELLI V., in stampa - Italia nordorientale. Interpretazione integrata di dati geofisici e geologici. *Atti del Simposio: ''Evolution of the karstic carbonate platform: relation with other periadriatic carbonate platforms''.* Trieste, 1-6 giugno 1987.

CASON C., GRANDESSO P., MASSARI F. & STEFANI C., 1981 - Depositi deltizi nella molassa cattiano-burdigaliana del Bellunese (Alpi meridionali). *Mem. di Sc. Geol.*, 34: 325-354, Padova.

COMEL A., 1946 - Una nova concezione sull'origine dei terrazzi prewürmiani friulani con particolare riferimento a quelli di Pozzuolo, Orgnano e Variano. *In Alto,* s. II, a. 44 (2): 3-9, Udine.

COMEL A., 1955 - Carta geologica delle Tre Venezie. Foglio 40, Palmanova, scala 1:100.000. Bologna, *Uff. Idrogr. Magistr. Acque di Venezia.*

DE GASPERI G.B., 1909 - I rilievi della pianura friulana. *In Alto,* 20: 23-25, 1 fig., Udine.

FERUGLIO E., 1920 - I terrazzi della pianura pedemorenica friulana. *Pubbl. Uff. Idrogr. R. Magistr. Acque,* 107, pp. 94, 11 figg., 2 carte, Venezia.

FERUGLIO E., 1925 - Carta geologica delle Tre Venezie. Foglio 25, Udine, scala 1:100.000. *Uff. Idrogr. Magistr. Acque di Venezia,* Firenze.

GELATI R., 1969 - Nuove osservazioni sulla successione stratigrafica di età miocenica affiorante sul torrente Meduna in provincia di Pordenone. *Riv. Ital. Paleont. Strat.*, 75: 165-182, Milano.

MARTINIS B., 1971 - Geologia generale e geomorfologia del Friuli-Venezia Giulia. In: *Enciclopedia monografica del Friuli Venezia-Giulia,* 1 (1): 85-172, 84 figg., Udine.

MASSARI F., GRANDESSO P., STEFANI C. & JOBSTRAIBIZER P.G., 1986 - A small polyhistory foreland basin evolving in a context of oblique convergence: the Venetian basin (Chattian to Recent, Southern Alps, Italy). *Spec. Publs. Int. Ass. Sediment.*, 8: 141-168.

PIERI M. & GROPPI G., 1981 - Subsurface geological structure of the Po Plain, Italy. *CNR-Prog. fin. Geodinamica,* pubbl. 414, pp. 113.

STEFANI C., 1982 - Geologia dei dintorni di Fanna e di Cavasso Nuovo (Prealpi Carniche). *Mem. di Sc. Geol.*, 35: 203-212, 2 figg., 1 carta geol., Padova.

STEFANINI G., 1915 - Il Neogene Veneto. *Mem. Ist. Geol. Univ. Padova,* 3: 337-624, 34 figg., 8 tavv., Padova.

STEFANINI S., 1986 - Litostratigrafia e caratteristiche idrologiche di pozzi della pianura friulana, dell'anfiteatro morenico del Tagliamento e del Campo di Osoppo e Gemona. *Pubbl. Ist. Geol. Paleont., Università di Trieste,* pp. 740.

Indirizzo dell'Autore - Author's address:
— dr. Sandro VENTURINI
AGIP - Settore Operativo Italia Settentrionale (SNOR)
Ufficio Stratigrafico
Piombone, I-48023 MARINA DI RAVENNA (RA)