

RELAZIONE TECNICA ALLEGATA ALLA
ISTANZA DI PERMESSO DI RICERCA ESCLUSIVO
DI IDROCARBURI LIQUIDI E GASSOSI
DENOMINATA "CASALNOCETO"



PETREX S.p.A.

INDICE

1. PREMESSA
2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO
3. SITUAZIONE GEOSTRUTTURALE DELL'AREA DELL'ISTANZA
4. SUCCESSIONE RELAZIONE TECNICA ALLEGATA ALLA
4.1 Successione Istanza di permesso di ricerca esclusivo "Appenninico Padano"
DI IDROCARBURI LIQUIDI E GASSOSI
4.2 Successione stratigrafica tra il "fronte Appenninico Padano"
e la linea Villalvernia-Verzi DENOMINATA "CASALNOCETO"
4.3 Successione a Sud della ***** Villalvernia-Verzi
4.4 Successione molassica di chiusura comune a tutte le successioni
5. OBIETTIVI DELLA RICERCA
6. PROGRAMMA LAVORI

FIGURE

- FIG.1 CARTA INDICE
FIG.2 CARTA GEOLOGICA
FIG.3 SUCCESSIONI LITOSTRATIGRAFICHE
FIG.4 SEZIONI STRUTTURALI
FIG.5 SEZIONE GEOLOGICA SCHEMATICA

Milano, Agosto 1990

Il Responsabile Esplorazione

Dr. Roberto Innocenti



I N D I C E

1. PREMESSA
1. **PREMESSA**
2. **INQUADRAMENTO GEOLOGICO**
3. **SITUAZIONE GEOSTRUTTURALE DELL'AREA DELL'ISTANZA**
4. **SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA**
 - 4.1 Successione stratigrafica a Nord del "fronte Appenninico Padano"
 - 4.2 Successione stratigrafica tra il "fronte Appenninico Padano" e la linea Villalvernia-Varzi
 - 4.3 Successione a Sud della linea Villalvernia-Varzi
 - 4.4 Successione molassica di chiusura comune a tutte le successioni
5. **OBIETTIVI DELLA RICERCA**
6. **PROGRAMMA LAVORI**

F I G U R E

- FIG.1 **CARTA INDICE**
- FIG.2 **CARTA GEOLOGICA**
- FIG.3 **SUCCESSIONI LITOSTRATIGRAFICHE**
- FIG.4 **PRINCIPALI ELEMENTI STRUTTURALI DELL'ITALIA SETTENTRIONALE E SEZIONE GEOLOGICA**
- FIG.5 **SEZIONE GEOLOGICA SCHEMATICA**



1. PREMESSA

L'istanza di permesso di ricerca denominata CASALNOCETO è ubicata nell'Appennino Settentrionale tra la Val Scrivia e la Val Staffora; ha una superficie di ha 49.959 ed è situata tra le provincie di Pavia ed Alessandria. (Fig. 1)

L'istanza occupa una fascia di terreno che comprende un'area di pianura la cui altitudine media è intorno ai 100 m ed un'area collinare con altitudine media intorno ai 700 m.

I terreni presenti in affioramento sono, nell'area di pianura, le alluvioni terrazzate del Quaternario e nell'area collinare le formazioni alloctone appartenenti alle unità Liguridi ricoperte trasgressivamente dalle sequenze terrigene della serie clastica tongriana.

L'area dell'istanza del permesso CASALNOCETO è stata oggetto fin dai primi anni del secolo di una estesa attività di ricerca incoraggiata da cospicue manifestazioni superficiali di idrocarburi liquidi e gassosi.

Uno studio integrato dei dati geologici di superficie e di sottosuolo con l'interpretazione di alcune linee sismiche regionali ha permesso una corretta definizione degli elementi geologici e strutturali regionali ed ha fornito buone indicazioni per intraprendere una nuova fase esplorativa in tale settore dell'Appennino.

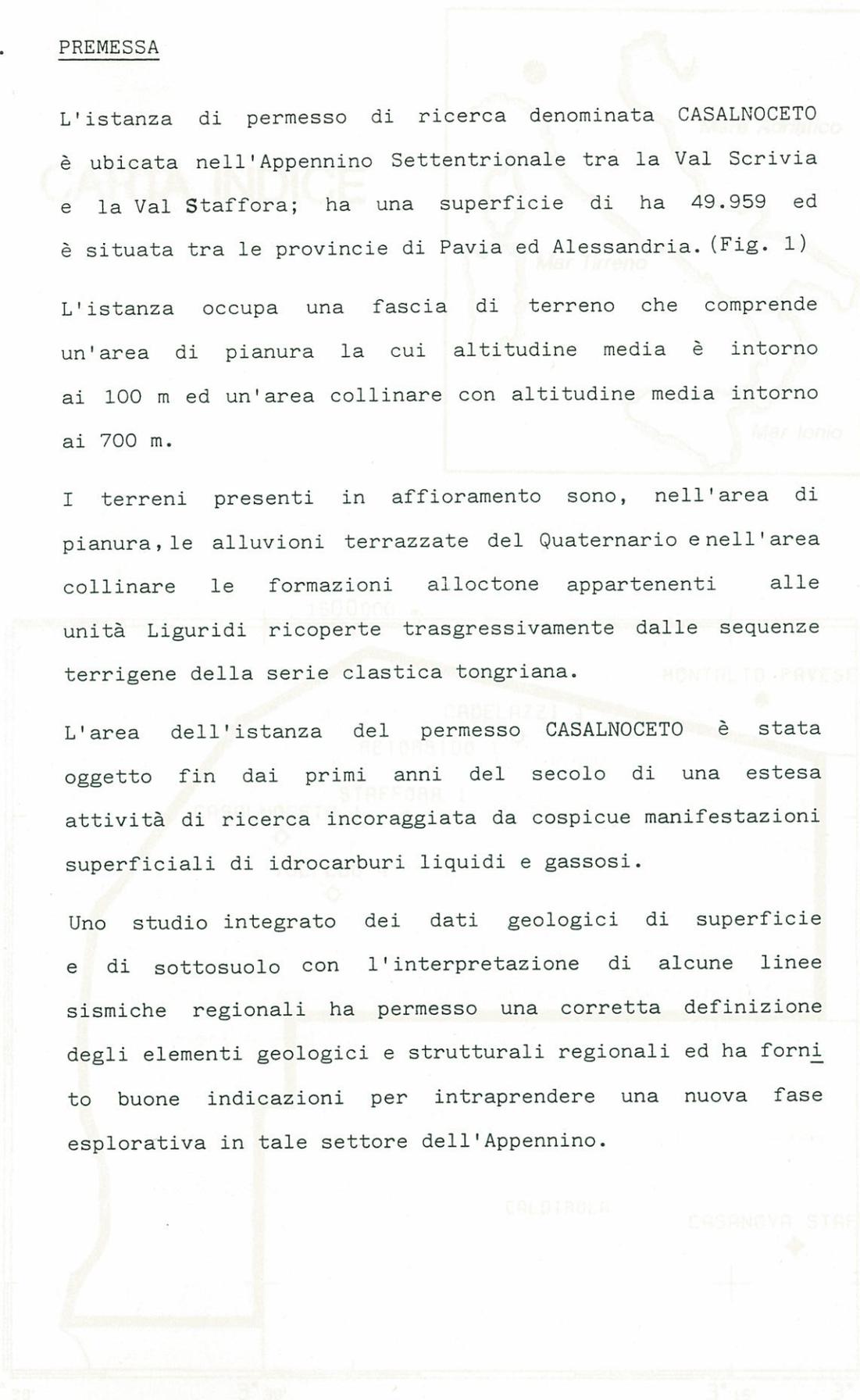


Fig. 1

Istanza di Permesso "CASALNOCETO"



CARTA INDICE

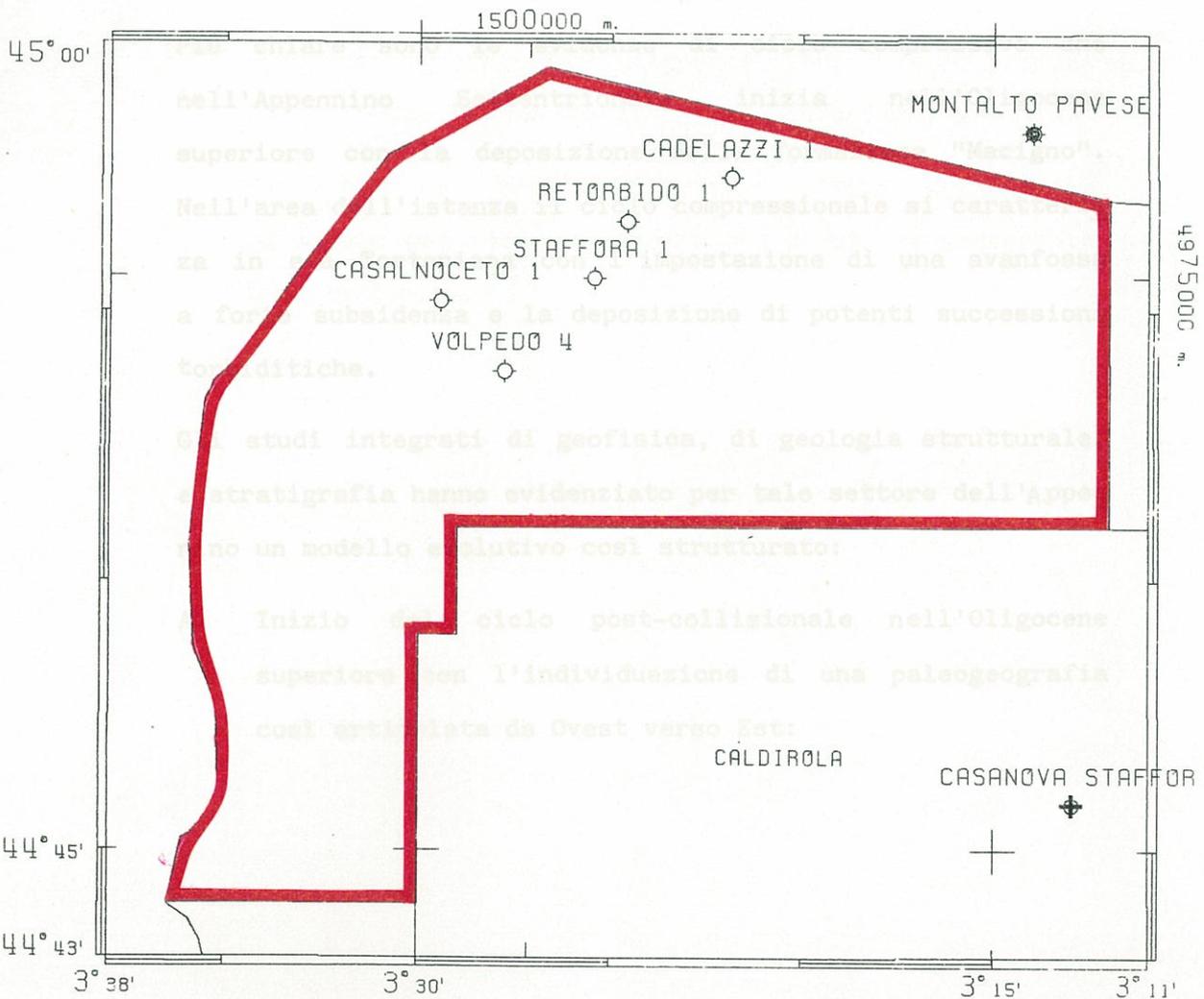
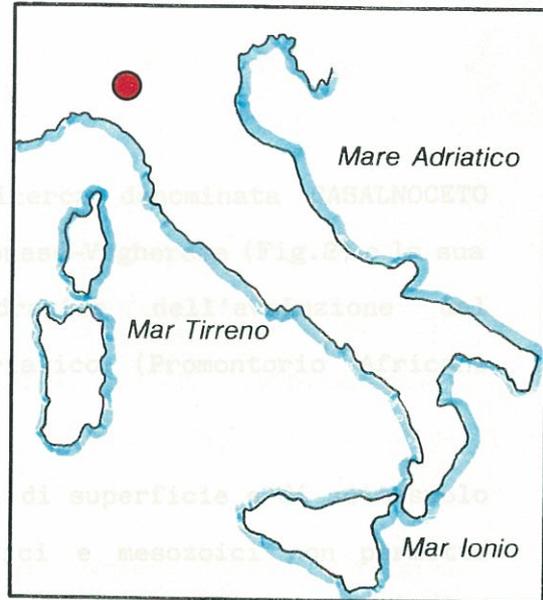


Fig. 1



2.

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'istanza di permesso di ricerca denominata CASALNOCETO è ubicata nell'Appennino Tortonese-Vogherese (Fig.2) e la sua storia geologica è inquadrabile nell'evoluzione del margine continentale periadriatico (Promontorio Africano -Adria-Padania).

L'assenza di dati di geologia di superficie e di sottosuolo riguardanti i termini triassici e mesozoici non permette di inserire l'area in studio di una unità geologico strutturale ben definita e di caratterizzarne la sua evoluzione dal Trias all'Oligocene.

Più chiare sono le evidenze di ciclo compressivo che nell'Appennino Settentrionale inizia nell'Oligocene superiore con la deposizione della formazione "Macigno". Nell'area dell'istanza il ciclo compressionale si caratterizza in età Tortoniana con l'impostazione di una avanfossa a forte subsidenza e la deposizione di potenti successioni torbiditiche.

Gli studi integrati di geofisica, di geologia strutturale, e stratigrafia hanno evidenziato per tale settore dell'Appennino un modello evolutivo così strutturato:

- A. Inizio del ciclo post-collisionale nell'Oligocene superiore con l'individuazione di una paleogeografia così articolata da Ovest verso Est:



- Unità liguridi tettonizzate e piegate dal ciclo compressionale cretacico-eocenico (Alpino).
- Margine continentale periadriatico sede di una avanfossa a forte subsidenza con deposizione di una potente successione torbidity.
- Area Padana interessata da una sedimentazione marnosa-siltosa che può essere interpretata come un preflysch.

B. Migrazione verso l'avampaese padano della subsidenza, dei fronti di impilamento e della sedimentazione flyschioide e contemporanea impostazione di bacini di "piggy back" sulle unità liguridi.

C. Sottoscorrimento dall'Oligocene sup. al Miocene della crosta Padana-Lombarda sotto le unità liguridi.

D. Emersione nel Messiniano della catena appenninica ed inizio del ciclo molassico che sutura la precedente fase tettonica.

Legenda:

QUATERNARIO

EOCENICHE

SUCCESS. DEL BASSO TERZIARIO
ESURE PERIADRIATICO (pad.-inf.)

SUCCESSIONE DI ANTOGNOLA-
RANZANO-MONTE PIANO
(Eoc.-Moc. med.-inf.)

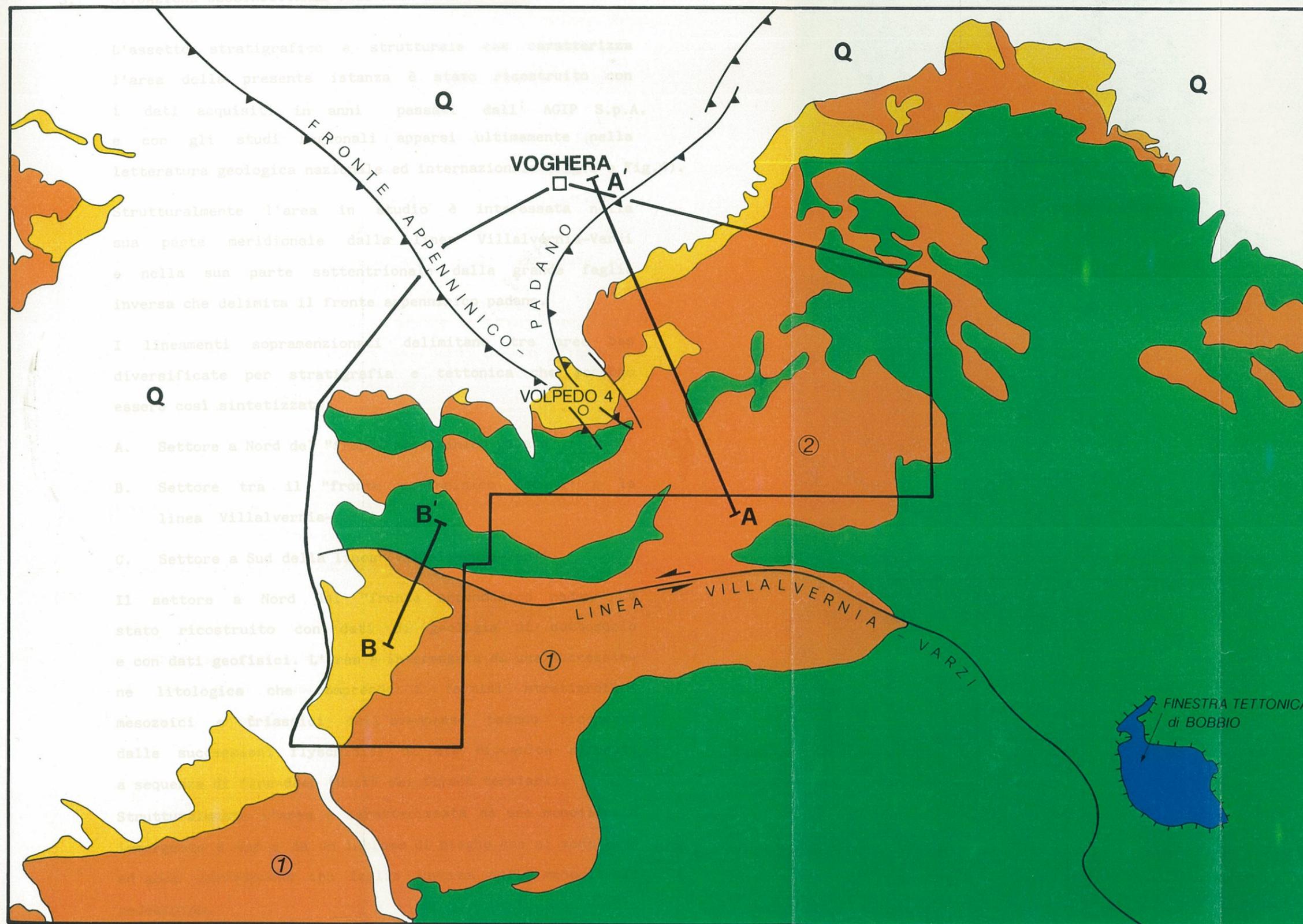
UNITA' DEI FLYSCH TERZIARI
(Cerv.-Bobbio-Moc. med.-inf.)

UNITA' LIGURIDI
(Altocono)



Fig. 2

CARTA GEOLOGICA



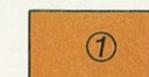
Legenda :



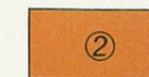
QUATERNARIO



UNITA' MESSINIANE-PLIOGENICHE



SUCCESS. DEL BACINO TERZIARIO LIGURE-PIEMONTESE (Olig.-Mioc. med.-inf.)



SUCCESSIONE DI ANTOGNOLA-RANZANO-MONTE PIANO (Eoc.-Mioc. med.-inf.)



UNITA' DEI FLYSCH TERZIARI (Cerv.-Bobbio-Mioc. med.-inf.)



UNITA' LIGURIDI (Alloctono)



Fig. 2



4.

3. SITUAZIONE GEOSTRUTTURALE DELL'AREA DELL'ISTANZA

L'assetto stratigrafico e strutturale che caratterizza l'area della presente istanza è stato ricostruito con i dati acquisiti in anni passati dall' AGIP S.p.A. e con gli studi regionali apparsi ultimamente nella letteratura geologica nazionale ed internazionale (Fig.2 e Fig.4).

Strutturalmente l'area in studio è interessata nella sua parte meridionale dalla linea Villalvernia-Varzi e nella sua parte settentrionale dalla grande faglia inversa che delimita il fronte appenninico padano.

I lineamenti sopramenzionati delimitano tre aree ben diversificate per stratigrafia e tettonica che possono essere così sintetizzate:

- A. Settore a Nord del "fronte appenninico padano"
- B. Settore tra il "fronte appenninico padano" e la linea Villalvernia-Varzi.
- C. Settore a Sud della linea Villalvernia-Varzi.

Il settore a Nord del "fronte appenninico padano" è stato ricostruito con dati di geologia di sottosuolo e con dati geofisici. L'area è interessata da una successione litologica che comprende i termini stratigrafici mesozoici e triassici dell'avampaese padano ricoperti dalle successioni flyschiodi di età miocenica riferiti a sequenze di fore-deep (Unità dei flysch terziari).

Strutturalmente l'area è caratterizzata da una monoclinale immergente a Sud e da un insieme di pieghe che si modellano ad arco sovrapposte con faglia inversa sulla monoclinale pedealpina.



Il settore tra il "fronte appenninico padano" e la linea Villalvernia-Varzi è stato oggetto di molti studi di geologia di superficie che ha messo in luce una successione alloctona di provenienza tirrenica (Liguridi) ricoperta in discordanza angolare da sequenze terrigene di età Eocene-Miocene medio che nella letteratura geologica è denominata "Successione Antognola-Ranzano-Monte Piano".

L'assetto strutturale della serie terziaria è caratterizzato da una intensa deformazione che si manifesta con una serie di anticlinali e sinclinali molto strizzate ed articolate.

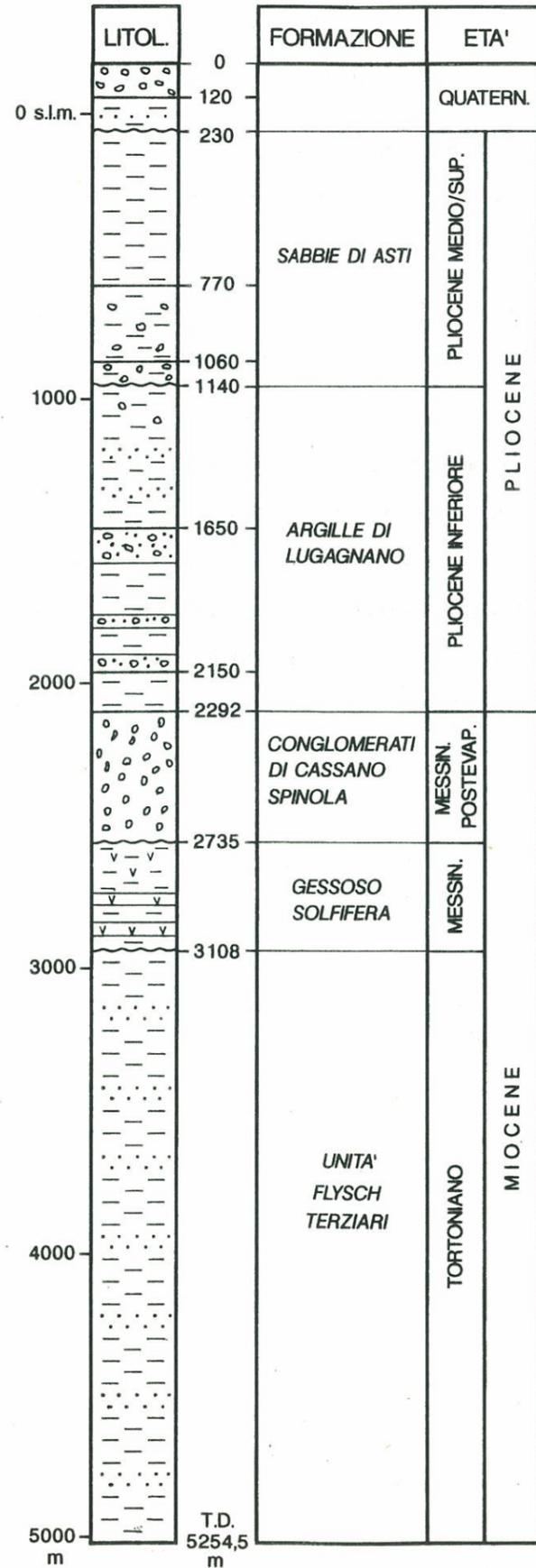
In tale settore affiorano in finestra tettonica sequenze flyschiodi dell'unità presente sul bordo padano (Finestra di Bobbio - Unità dei flysch terziari).

Il settore a Sud della Linea Villalvernia-Varzi è caratterizzato da una sequenza alloctona di provenienza liguride ricoperta in discordanza angolare da una sequenza terrigena di età Oligocene - Miocene medio che nella letteratura geologica è denominata "Successione del Bacino Ligure-Piemontese".

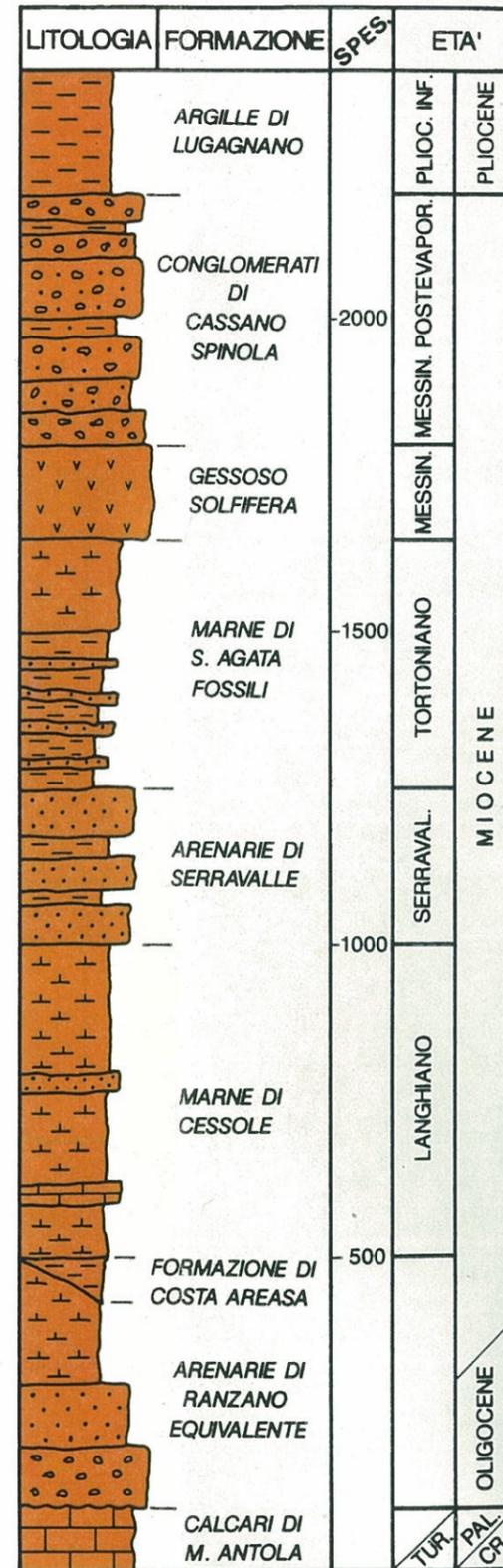
Tettonicamente l'area si presenta relativamente poco deformata; la successione miocenica costituisce nell'insieme una monoclinale regolare orientata all'incirca SW-NE, con strati immergenti verso NW con inclinazione medie di 25°-30°.



SUCCESSIONE DELL'AVAMPAESE PADANO VOLPEDO 4 Q.T.R. 184 m

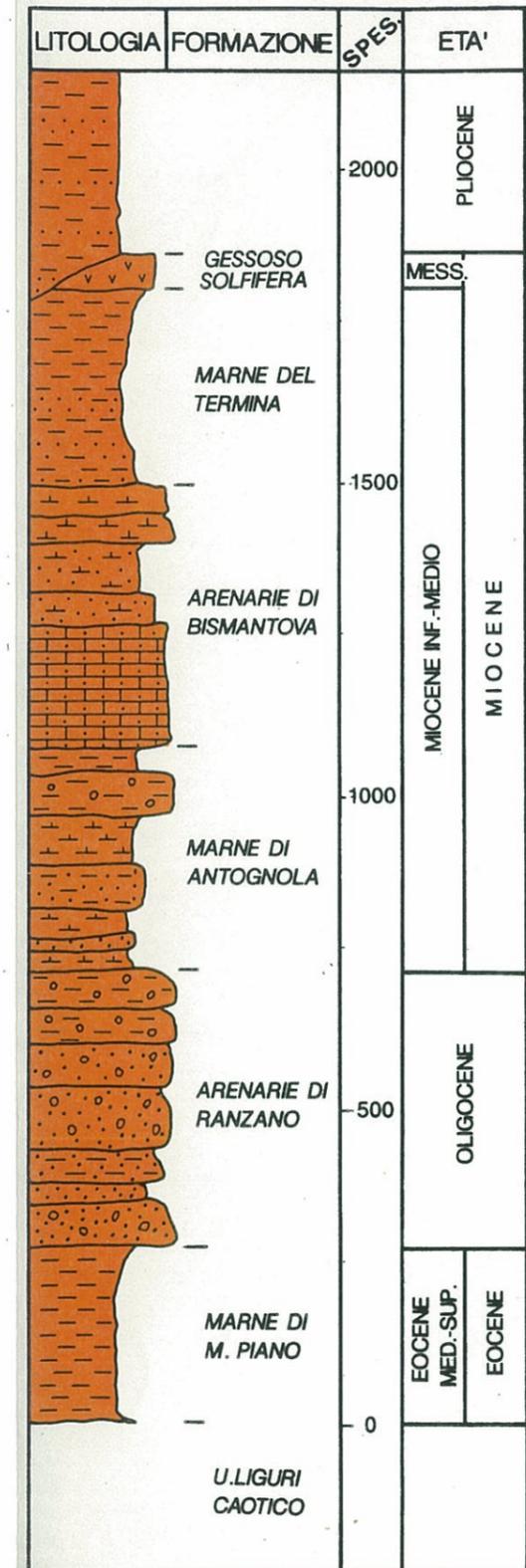


① SUCCESSIONE DEL BACINO TERZIARIO LIGURE - PIEMONTESE



Da "Ghibaudo et Alii"
Boll. Soc. Geol. It. 1985

② SUCCESSIONE DI ANTOIGNOLA - M. PIANO



Da "Carta strutturale dell' Appennino Settentrionale"
C.N.R. 1982



4. SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA

Nel presente capitolo verranno descritte in modo dettagliato le successioni stratigrafiche presenti nelle tre aree evidenziate nel capitolo precedente (Fig. 3).

Verrà descritta anche la serie molassica di età Miocene superiore-Quaternario che sutura in modo unitario tutte le aree.

Non saranno prese in considerazione le unità Liguridi sia perchè non rappresentano un obiettivo minerario, sia perchè queste unità alloctone sono state interessate da una tettonica cretacico-eocenica a vergenza alpina e solo nel Miocene inferiore sono state traslate come parte di un edificio già costruito sulle unità appenniniche.

1140 - 2292 " Argilla grigio azzurra, della parte bassa della sequenza alternanza di argille grigio azzurre, di livelli sabbiosi e di orizzonti conglomeratici (Pliocene medio-superiore)

1140 - 2292 " Argilla grigio azzurra con intercalazione di sabbie e di livelli conglomeratici specialmente nella parte bassa (Pliocene inferiore).

2292 - 2735 " Conglomerato poligenico ad elementi calcarei, filladici e selciferi con rare intercalazioni di argilla sarnosa grigia (Messiniano post-evaporitico - Fera, Conglomerato di Cassano Spinola).



4.1 Successione stratigrafica a Nord del "fronte Appenninico Padano"

L'area a Nord del "fronte Appenninico Padano" é la piú interes_sante dal punto di vista minerario ed é stata investigata con esito positivo da alcuni pozzi nell'area padana confinante con la nostra istanza.

Il sondaggio Volpedo 4, che ha raggiunto la profondità di m 5254.5, è il pozzo che meglio sintetizza la successione stratigrafica di questo settore dell'istanza.

La successione stratigrafica rinvenuta in tale sondaggio è la seguente:

- 0 - 120 m Sabbia e ghiaia (Quaternario continentale)
- 120 - 230 " Alternanza di argille, argille sabbiose sil-tose, sabbie (Quaternario marino)
- 230 - 1140 " Argilla grigia azzurra. Nella parte bassa della sequenza alternanza di argille grigio azzurre, di livelli sabbiosi e di orizzonti conglomeratici (Pliocene medio-superiore)
- 1140 - 2292 " Argilla grigio azzurra con intercalazione di sabbie e di livelli conglomeratici specialmente nella parte bassa (Pliocene inferiore).
- 2292 - 2735 " Conglomerato poligenico ad elementi calcarei, filladici e selciferi con rare intercalazioni di argilla marnosa grigia (Messiniano post - evaporitico - Form. Conglomerato di Cassano Spinola).



8.

2735 - 3108 m Alternanza di argille più o meno marnose ed anidri in strati e banchi (Messiniano - Form. Gessoso-Solfifera).

3108 - 5254.50 Argilla marnosa di colore grigio con intercalazioni di arenarie litiche a granulometria da media a molto fine (Unità flysch terziari - Miocene medio sup.).

La successione è la seguente:

EOCENE MEDIO-SUPERIORE

Litologia : Argille rosse con alto contenuto di ortmorillonite con rare intercalazioni di arenarie torbiditiche.

Formazione : Marne di Monte Prato

Spessore : m 300

OLIGOCENE MEDIO SUPERIORE

Litologia : Arenarie torbiditiche a composizione variabile da litoareniti ad arcose con frequente presenza di elementi ofiolitici.

Formazione : Arenarie di Ranzano

Spessore : m 500



4.2 Successione stratigrafica tra il "fronte Appenninico Padano" e la linea Villalvernia-Varzi

La successione stratigrafica di tale settore è stata dedotta da studi regionali eseguiti in questi ultimi anni ed è riportata nella letteratura geologica come successione: "Antognola - Ranzano - Monte Piano".

La successione poggia in discordanza angolare su un substrato alloctono di provenienza liguride e presenta un'intensa deformazione.

La successione è la seguente:

EOCENE MEDIO-SUPERIORE

Litologia : Argille rosse con alto contenuto di montmorillonite con rare intercalazioni di arenarie torbiditiche.

Formazione : Marne di Monte Piano

Litologia : Marne e marne siltose grigie con rare intercalazioni di strati arenaceo-

Spessore : m 300

OLIGOCENE MEDIO SUPERIORE

Litologia : Arenarie torbiditiche a composizione variabile da litoareniti ad arcosiche con frequente presenza di elementi ofiolitici.

Formazione : Arenarie di Ranzano

Spessore : m 500



OLIGOCENE SUPERIORE - MIOCENE INFERIORE

Litologia : Marne verdi con intercalazioni di corpi arenacei di varia natura (Corpi torbiditici di bacino e di frangia di conoidi ecc.)

Formazione : Marne di Antognola

Spessore : 400 m

MIOCENE INFERIORE-MEDIO

Litologia : Alternanza di siltiti, arenarie calcaree, marne

Formazione : Arenarie di Bismantova

Spessori : 400 m

MIOCENE MEDIO-SUPERIORE

Litologia : Marne e marne siltose grigie con rare intercalazioni di strati arenaceo-siltosi.

Formazione : Marne del Termina



4.3 Successione a Sud della linea Villalvernia-Varzi

La successione affiorante a Sud della linea Villalvernia-Varzi comprende i termini stratigrafici tra l'Oligocene e il Miocene Medio. Poggia in discordanza angolare su un substrato alloctono di provenienza ligure e presenta una blanda deformazione.

Nella letteratura geologica è riportata come successione del Bacino Terziario Ligure-Piemontese.

La successione è la seguente:

OLIGOCENE-MIOCENE BASALE

Litologia : Alternanza molto irregolare di arenarie a grana media e grossolana, conglomerati e marne.

Formazione : Arenarie di Ranzano equivalenti

Spessore : m 400

BURDIGALIANO - LANGHIANO BASALE

Litologia : La successione burdigaliana-langhiana comprende due membri. Il membro inferiore è costituito da alternanze di orizzonti arenaceo-pelitici di origine torbidityca e di orizzonti di emipelagiti. Il membro inferiore è costituito da marne, marne siltose



TORTERIANO
inglobanti corpi arenaceo torbidityci
a geometria lenticolare.

Litologia : La successione litologica torteriana

Formazione : Formazione di Costa Areasa.

Spessore : m 100 - 600

LANGHIANO

Litologia : Marne siltose e siltiti a cui
si intercalano arenarie fini bioturba-
te in strati sottili e rari livelli
calcarei.

Formazione : Marne di Cessole

Spessore : m 500

Formazione : Marne di S. Agata Fosnili.

SERRAVALLIANO

Litologia : Arenarie medie grossolane in strati
spessi o massicci separati da
sottili intercalazioni di peliti,
siltiti e arenarie fini.

Formazione : Arenarie di Serravalle

Spessore : m 250



Successione del periodo di chiusura comune a tutte le successioni
TORTONIANO

Litologia : La successione litologica tortoniana è costituita da due membri. Il membro inferiore è costituito da alternanze di arenarie fini e siltiti intensamente bioturbate.

Il membro superiore è costituito da marne omogenee di calcare grigio-azzurro con intercalazioni di livelli di peliti siltose di color grigio scuro con presenza di materiale organico carbonioso.

Formazione : Marne di S. Agata Fossili.

Spessore : m 400

Formazione : Gessoso Solfifera

Spessore : m 150 - 300

MESSINIANO POST-EVAPORITICO

Litologia : Conglomerati in grossi banchi con intercalazioni di peliti e siltiti.

Formazione : Conglomerato di Cessano Spinoia

Spessore : m 400



4.4 Successione molassica di chiusura comune a tutte le successioni

La successione molassica comprende i termini stratigrafici compresi tra il Messiniano ed il Quaternario.

Ricopre in discordanza le unità del bordo padano, le unità della successione di Antognola-Ranzano-Monte Piano, l'area del bacino ligure piemontese e rappresenta la serie di chiusura del ciclo compressionale miocenico.

La successione può essere così sintetizzata:

MESSINIANO

Litologia : Argille e marne ed arenarie fini fittamente straterellate di colore grigio scuro con frequenti intercalazioni di debris flows di gessi e di calcari evaporitici.

Formazione : Gessoso Solfifera

Spessore : m 150 - 300

MESSINIANO POST-EVAPORITICO

Litologia : Conglomerati in grossi banchi con intercalazioni di peliti e siltiti.

Formazione : Conglomerato di Cassano Spinola

Spessore : m 400



15.

ENTI STRUTTURALI SETTENTRIONALE

PLIOCENE INFERIORE

Litologia : Argille grigio azzurre con rare
intercalazioni di sabbie argillose.
Nella parte basale presenza di
arenarie più o meno grossolane.

Formazione : Argille di Lugagnana

Spessore : m 200

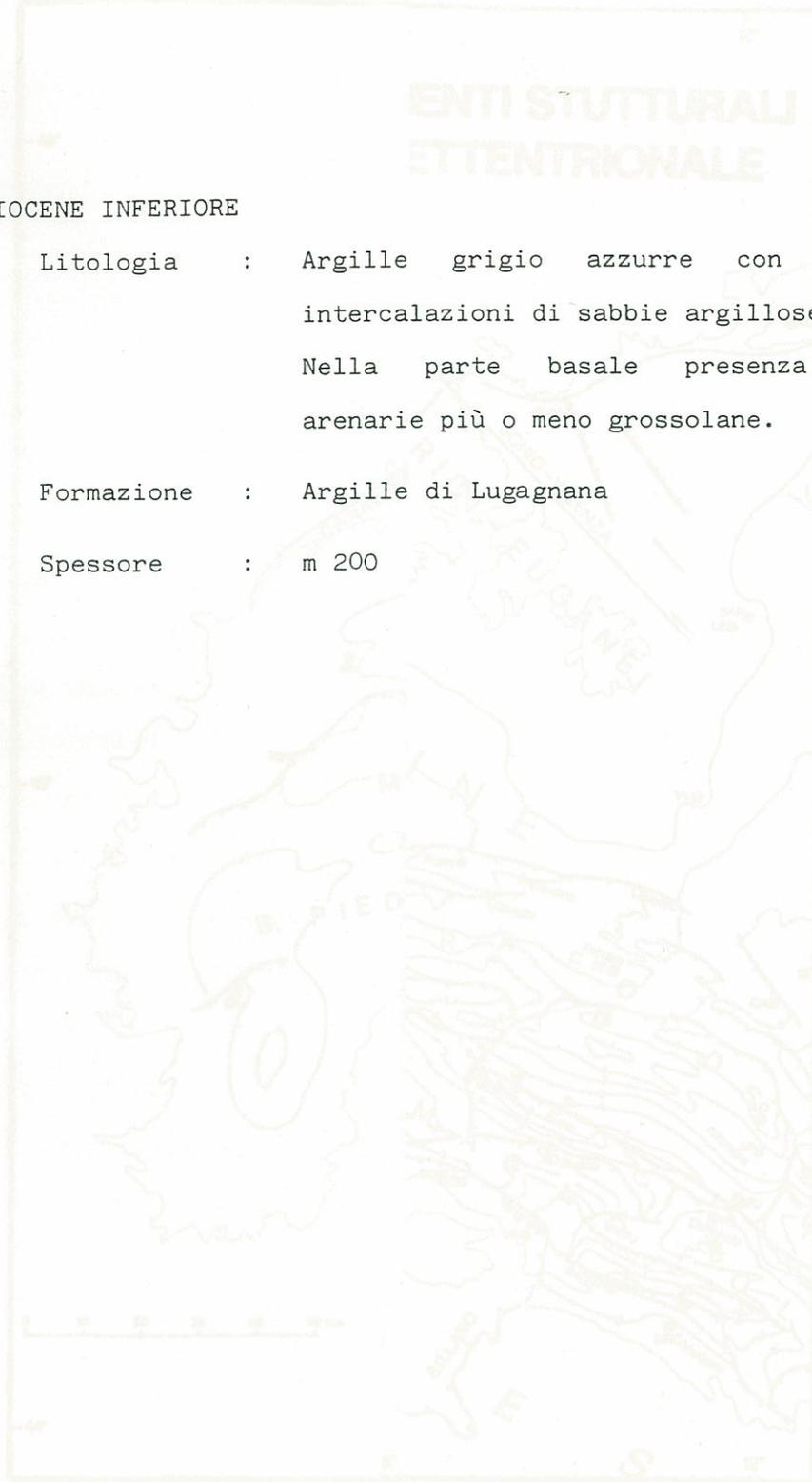


Fig. 4

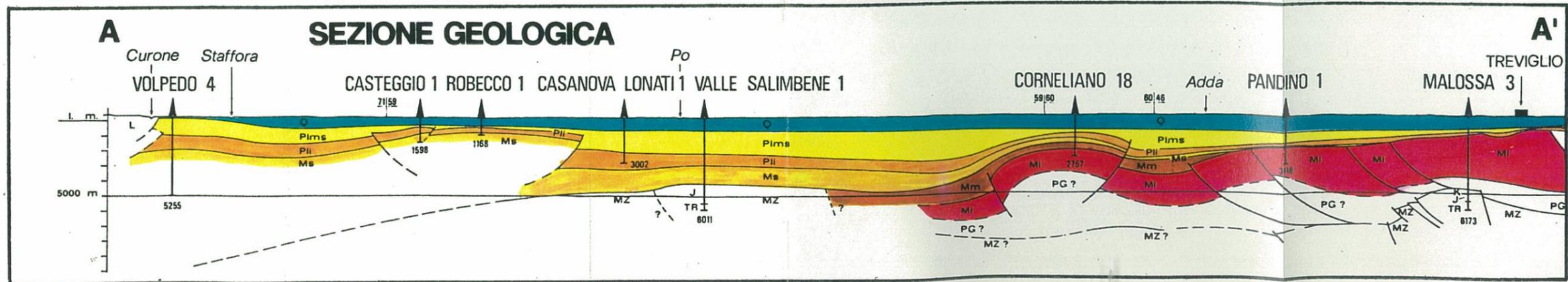
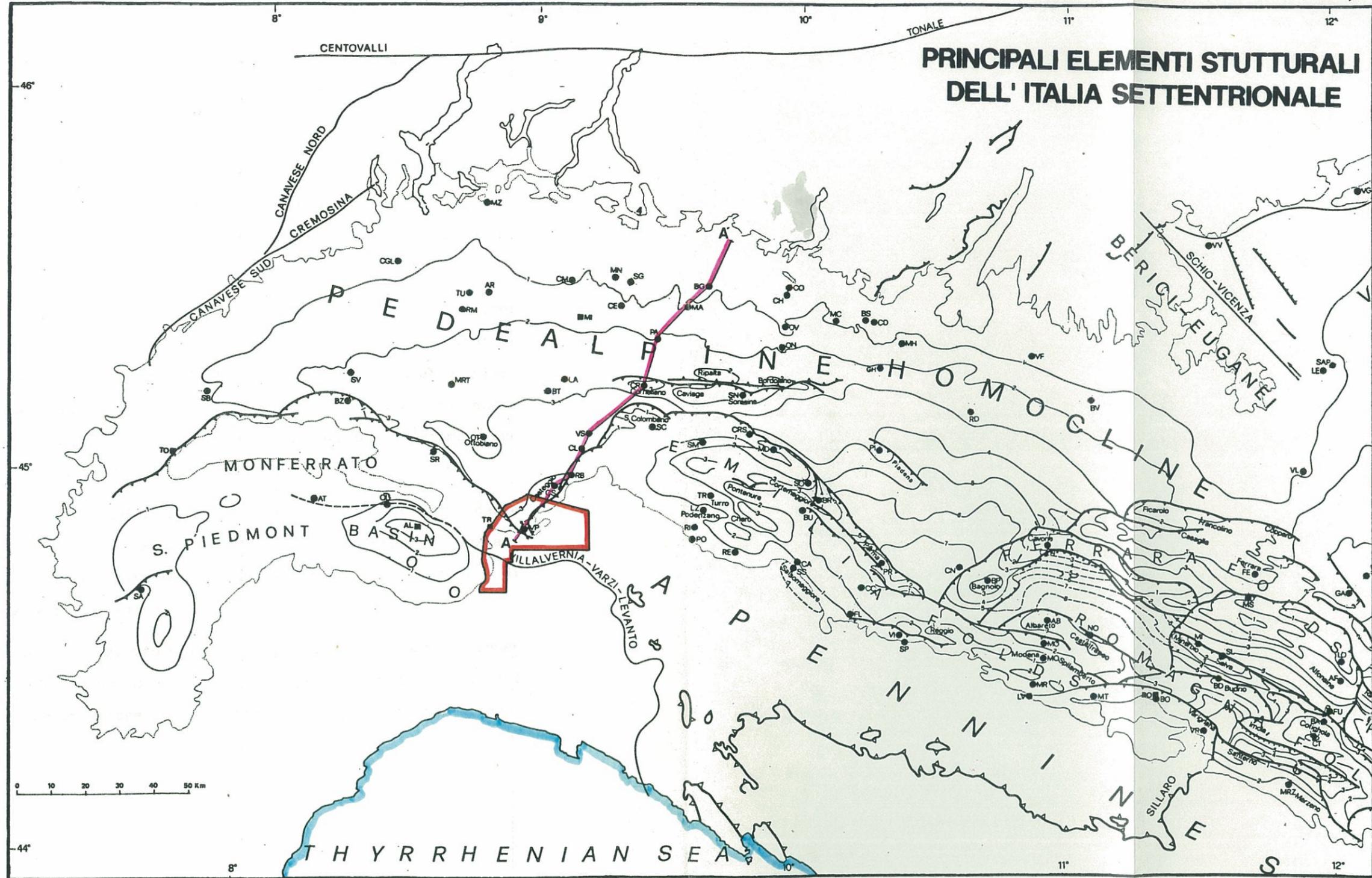


Fig. 4



5. OBIETTIVI DELLA RICERCA

L'interesse minerario dell'istanza di permesso CASALNOCETO è legata all'esplorazione delle formazioni mio-plioceniche dell'area padana e di quelle della stessa età del bacino ligure piemontese. (Fig. 5)

In particolare i probabili obiettivi della ricerca nell'area padana sono concentrati nella formazione conglomeratica di Cassano Spinola (Messiniano) e nelle intercalazioni porose della parte basale del Pliocene inferiore, rinvenute mineralizzate rispettivamente a Casteggio e Cortemaggiore in situazione di trappola strutturale.

Obiettivo secondario può essere rappresentato dalle intercalazioni porose dell'unità dei Flysch Terziari (Tortoniano) rinvenute mineralizzate nei campi di Cortemaggiore, Valera e Palazzetto.

Nel bacino terziario piemontese gli obiettivi sono rappresentati dai termini porosi del Miocene superiore e del Pliocene inferiore in situazione di trappola stratigrafica.



Quaternario



Unità messiniane-plioceniche

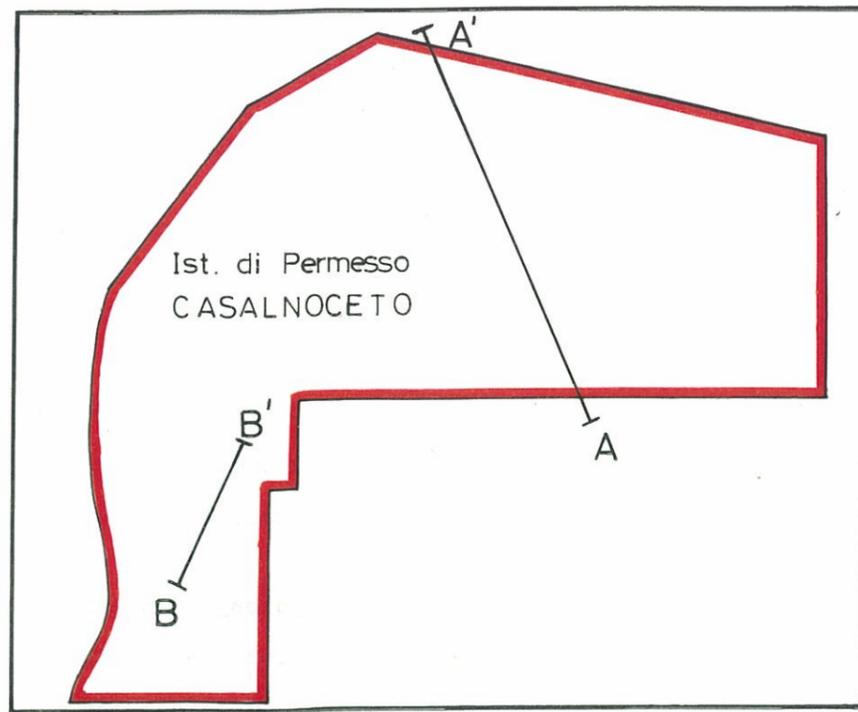


Obiettivi minerali

Fig. 5



IST. di Permesso CASALNOCETO Sezioni Geologiche Schematiche

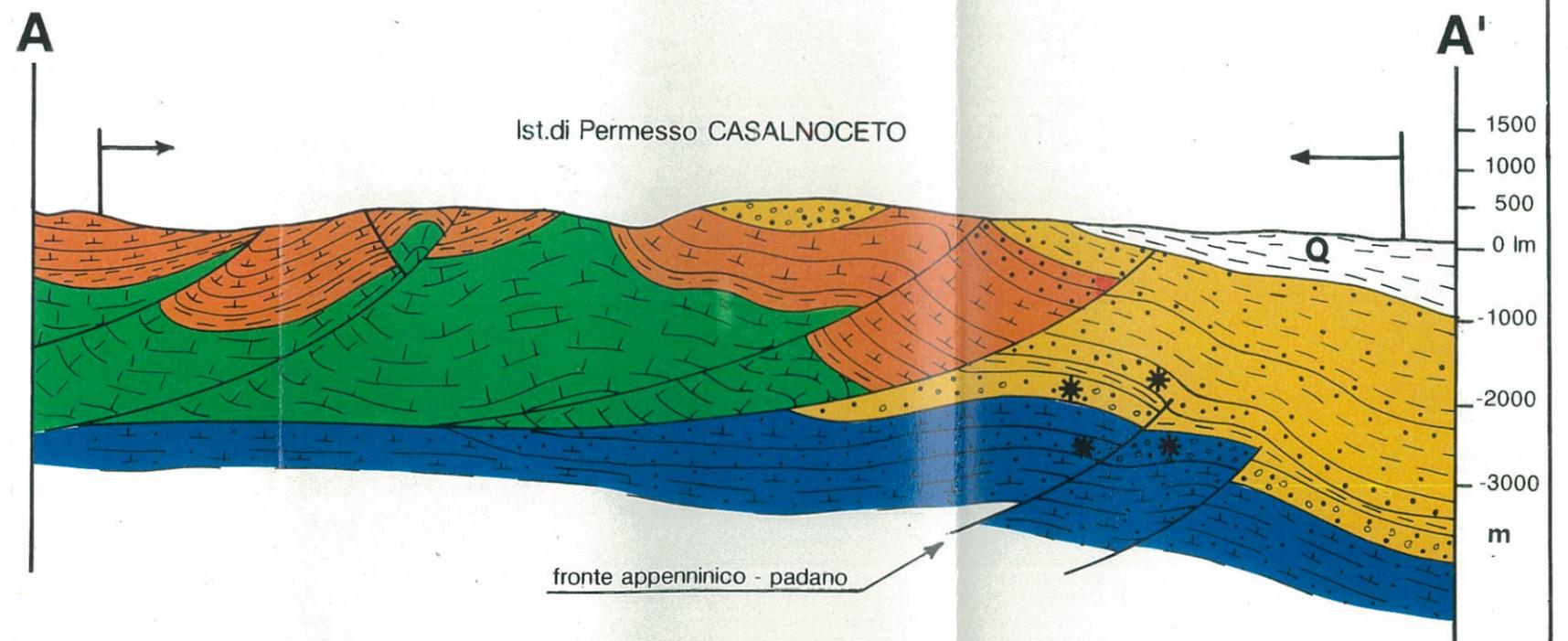
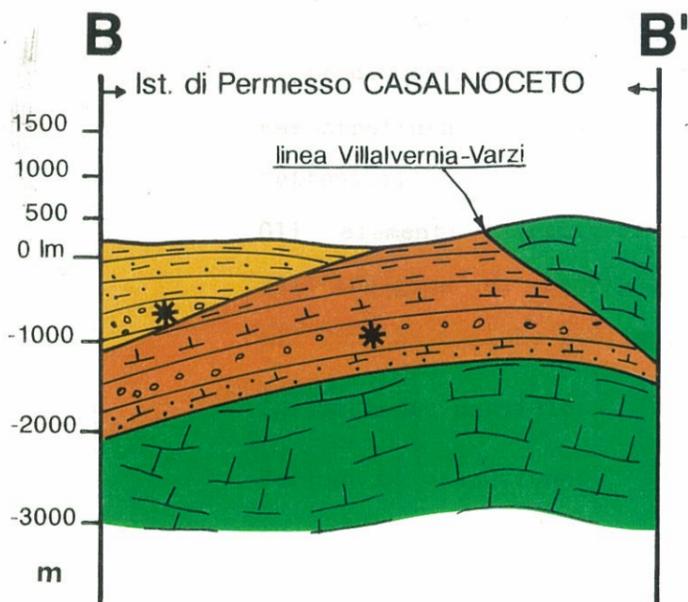


S-SW

N-NE

S-SE

N-NW



Legenda



Quaternario



Unità messiniane-plioceniche



Unità del bacino terziario ligure-piemontese (Olig.-Mioc.med.-inf.)



Successione di Antognola-Ranzano-M.te Piano (Eocene-Mioc.med.-inf.)



Unità dei flysch Terziari (Cerv.-Bobbio-Mioc.med.-inf.)



Unità Liguridi (Alloctono)



Obiettivi minerari

6. PROGRAMMA LAVORI

I lavori esplorativi che s'intende realizzare nel primo periodo di vigenza per valutare il potenziale minerario dell'area dell'istanza sono:

- A. Rilievo geologico di dettaglio alla scala 1:25000 dell'area del bordo padano e dell'area interessata dal bacino terziario ligure-piemontese.

Stratigraficamente lo studio ha lo scopo di definire la corretta successione litologica delle unità mio-plioceniche affioranti per poterle correlare con le unità della stessa età rinvenute in sottosuolo. Lo studio dovrà inoltre definire attraverso un'indagine mesostrutturale la successione temporale degli eventi tettonici.

Gli elementi stratigrafici e strutturali desunti dall'indagine di campagna dovranno essere di guida all'interpretazione geofisica.

Investimento previsto: 100 MM

Periodo di esecuzione: inizio entro 6 mesi dalla data di conferimento del permesso.

Investimento previsto: 3.000 MM

Periodo di esecuzione: inizio entro 35 mesi dalla data di conferimento del permesso.



18.

- B. Acquisto ed eventuale reprocessing di circa Km 150 di linee sismiche registrate in anni precedenti nell'area dell'istanza.

Investimento previsto: 450 MM

Periodo di esecuzione: acquisto entro 6 mesi dalla data di conferimento del permesso.

- C. Sulla base dei risultati della campagna geologica e del reprocessing sismico verrà eseguita una campagna sismica di circa Km 50.

L'acquisizione sarà finalizzata a definire probabili aree d'interesse messe in evidenza dall'interpretazione geofisica.

Investimento previsto: 800 MM

- D. Esecuzione di un pozzo esplorativo della profondità attualmente non ben valutabile ma che può attualmente essere stimata intorno ai 2500 m.

La realizzazione di tale sondaggio è condizionata dalla presenza di strutture economicamente valide accertate dall'indagine geofisica.

Investimento previsto: 3.000 MM

Periodo di esecuzione: inizio entro 36 mesi dalla data di conferimento del permesso.



Pertanto a fronte del programma lavori sopra descritto
si prevedono i seguenti investimenti:

- Rilievo geologico	Lit. 100 x 10 ⁶
- Acquisto linee sismiche	Lit. 450 x 10 ⁶
- Rilievo sismico Km 50	Lit. 800 x 10 ⁶
- Pozzo esplorativo	Lit. 3000 x 10 ⁶
	<hr/>
TOTALE	Lit. 4350 x 10 ⁶
	=====