

**PERMESSO "MAGREDIS"**

**RELAZIONE TECNICA  
ALLEGATA ALL'ISTANZA DI PROROGA  
DELLA SCADENZA DELL'OBBLIGO DI PERFORAZIONE**



Il Direttore Esplorazione

*Pm Jackson*  
.....  
Dr. Peter M. Jackson

Roma, 10 novembre 1993  
766-93.E/VM/gg

## INDICE

	<u>Page</u>
1. INTRODUZIONE	3
2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE	4
3. LAVORI SVOLTI:	6
3.a Studio Geochimico Regionale dell' Area Friulana: Valutazione delle Possibili Rocce Madri	6
3.b Reprocessing Linee Sismiche	7
3.c Studio Strutturale: Sezione Geologica Regionale	8
4. CONCLUSIONI - PROGRAMMA DI LAVORO	10

## FIGURE

- *Fig. 1: Mappa di Posizione*
- *Fig. 2: Aree di Campionamenti per Studi Geochimici*
- *Fig. 3: Ubicazione Sezione Geologica*

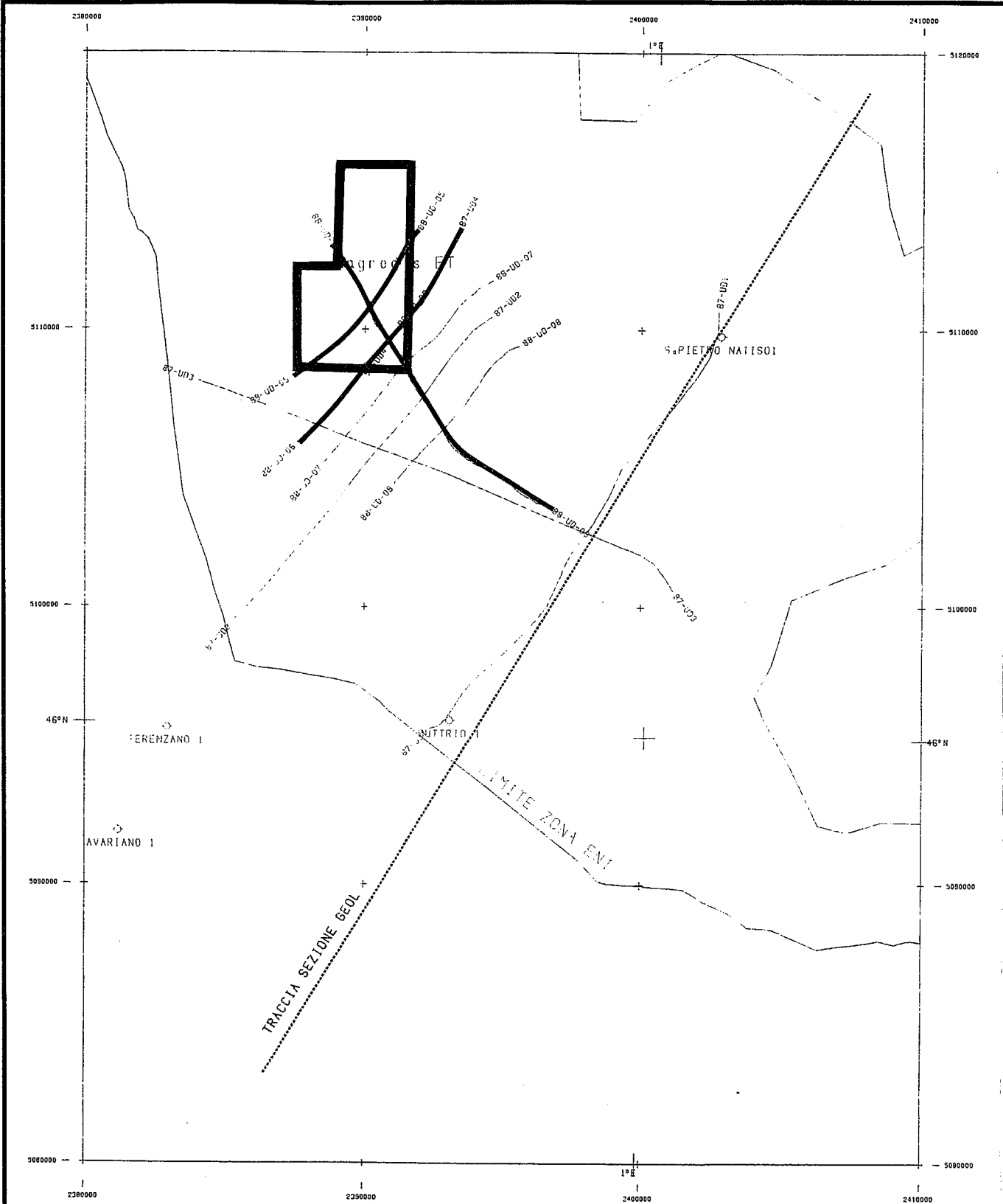
## 1. INTRODUZIONE

L'area in oggetto, denominata convenzionalmente Permesso "Magredis", dell'estensione di 2.387 ettari, è ubicata nel territorio della Provincia di Udine, in una zona compresa tra il limite delle Prealpi Giulie e la pianura Friulana (*Fig. 1*).

L'obiettivo principale della ricerca di idrocarburi nell'area è rappresentato dai termini porosi, principalmente Eocenici, della serie clastica flyschioide, che possono presentarsi mineralizzati a gas.

Ulteriore obiettivo, confermato anche dai più recenti studi geologici, è stato individuato nei termini più profondi della serie carbonatica Mesozoica, che potrebbero rivelarsi sede di accumuli di idrocarburi liquidi e gassosi.

# PERMESSO MAGREDIS PIANTA DI POSIZIONE



**Permessi Magredis**  
**Linee sismiche riprocessate**



## 2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE

Da un punto di vista strutturale l'area Friulana è caratterizzata dalla sovrapposizione di due "trends" principali: quello Dinarico, più antico, vergente verso SW e con assi a direzione NNW-SSE, e quello Sud-Alpino, più recente, con vergenza a SE ed assi più o meno perpendicolari alle Dinaridi.

L'area di Magredis, in particolare, è localizzata al fronte dei sovrascorrimenti Dinarici nella zona di "avanfossa" (geograficamente la terminazione nord-orientale della pianura Veneto-Friulana). I sedimenti affioranti nella zona sono principalmente flysch Eocenici e depositi alluvionali Quaternari.

Più antichi sedimenti Mesozoici affiorano solamente a Nord e Nord-Est dell'area del Permesso, in particolare nei pressi del confine Italo-Sloveno. Regionalmente si pensa che quest'area sia situata lungo il margine orientale della cosiddetta Piattaforma Friulana una zona che, per un lunghissimo intervallo di tempo (Norico-Cretaceo Superiore), è stata sede di sedimentazione carbonatica dando origine ad una potente pila di sedimenti calcareo-dolomitici.

Il margine della Piattaforma passava verso NE al Bacino di Tolmino. Questa differenziazione in zone di piattaforma carbonatica e zone di bacino era già presente nel Trias superiore.

A partire dal Giurassico superiore si ha una generale progradazione delle facies bacinali su quelle di piattaforma. Queste ultime, nell'area friulana, sono rimaste persistenti fino al Tardo Cretaceo, quando l'onda orogenica dinarica ha cominciato ad invertire l'antico margine passivo Mesozoico.

Associati alle prime fasi orogeniche, i sedimenti flyschioidi Terziarii, provenienti da NE, cominciarono a riempire il bacino di avanfossa, il cui depocentro migrava verso SW. Nell'Eocene Medio il bacino era ormai riempito. L'evoluzione geologica dell'area, qui sinteticamente descritta, è stata desunta principalmente dallo studio delle formazioni rocciose affioranti da NE verso SW e dai dati di sottosuolo provenienti per lo più dai sondaggi profondi e dai rilievi sismici a riflessione.

Senza descrivere nei particolari la serie stratigrafica, è opportuno sottolineare il fatto che le formazioni deposte in facies di piattaforma carbonatica possono presentare buone caratteristiche di "reservoir". La Piattaforma Friulana e la sua continuazione sud-orientale, la Piattaforma Istriano-Dalmata, sono scarsamente conosciute nel sottosuolo, essendo state raggiunte solo da pochi sondaggi esplorativi.

I sedimenti clastici Terziari, stratigraficamente sovrapposti ai carbonati Mesozoici, sono un'ottima serie di copertura, mentre i termini porosi intercalati nella serie clastica costituiscono il principale obiettivo della ricerca a gas nell'area.

### 3. LAVORI SVOLTI:

#### 3.a Studio Geochimico Regionale dell'Area Friulana: Valutazione delle Possibili Rocce Madri

Lo scopo di questo studio era quello di analizzare le caratteristiche naftogeniche delle possibili rocce madri nell'area friulana e conseguentemente valutare le potenzialità del Permesso Magredis.

Lo studio, effettuato in un arco di tempo compreso tra Aprile e Novembre 1991, è stato realizzato in quattro fasi: ricerca bibliografica, rilevamento geologico e campionatura, analisi geochimiche presso i laboratori della Halliburton di Aberdeen e, infine, valutazione e discussione dei dati.

Il campionamento delle formazioni è stato effettuato in collaborazione con esperti delle Università di Ferrara e Trieste.

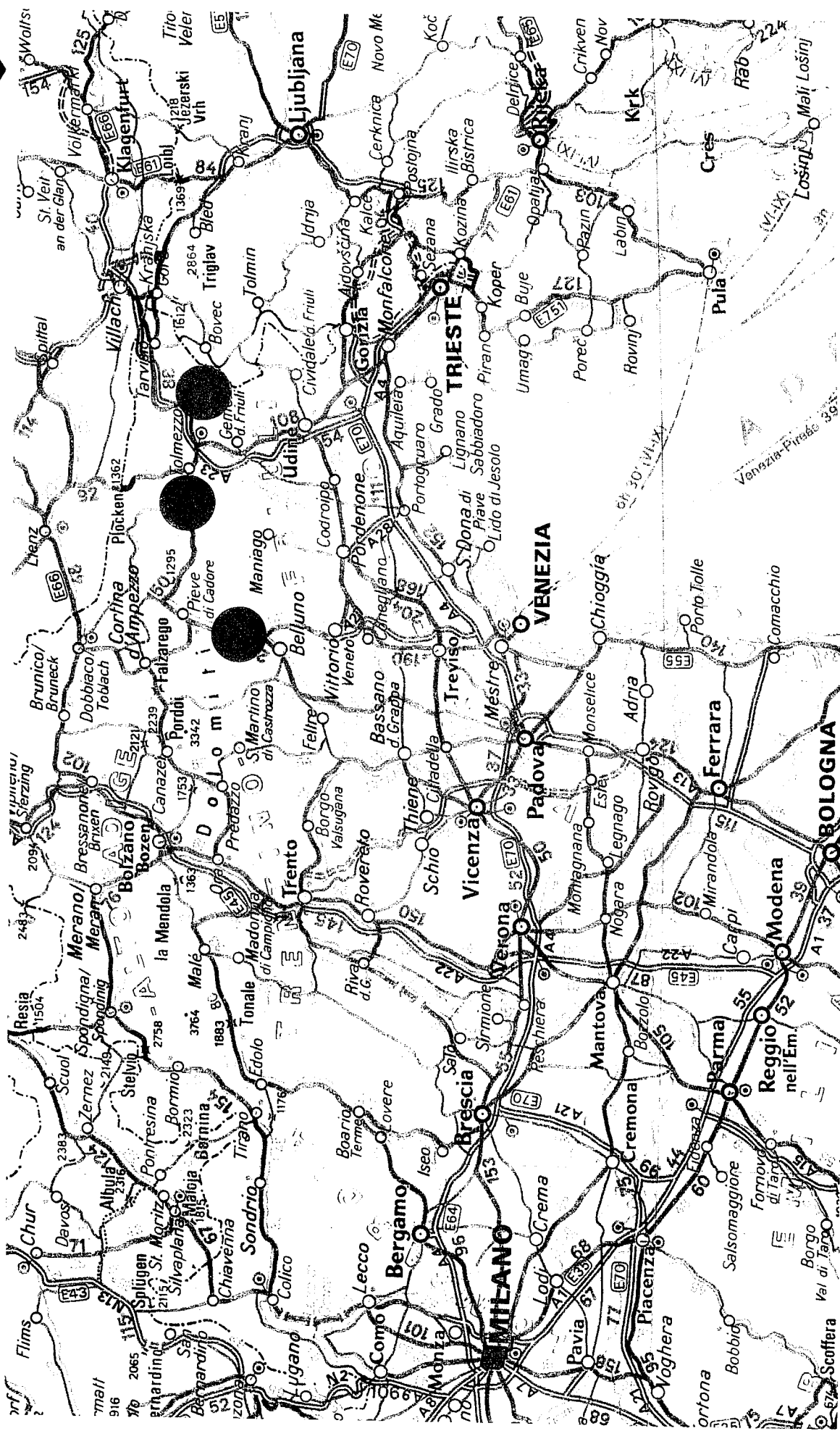
Le ricerche bibliografiche avevano indicato l'intervallo Permo-Giurassico come il più interessante dal punto di vista naftogenico. Il campionamento si è svolto principalmente nelle zone della Carnia e del Bellunese (*Fig. 2*).

Lo studio geochimico ha evidenziato la presenza di interessanti potenziali rocce madri, in particolare nei sedimenti Carnico-Giurassici. Infatti si pensa che l'area friulana durante il Giurassico fosse occupata da una estesa piattaforma carbonatica bordata da bacini profondi (Bacino di Belluno, Bacino Carnico, Bacino di Tolmino) all'interno dei quali si depositavano sedimenti con potenzialità di rocce madri talvolta molto alte. Ulteriori elementi di interesse sono stati identificati nei sedimenti di bacini intra-Dolomia Principale (Norico-Retico) con possibili rocce madri estremamente ricche di materia organica.

In particolare gli aspetti geochimici di maggior rilievo emersi dallo studio sono i seguenti:

- i campioni analizzati mostrano un ampio raggio di maturità, ma sono principalmente all'interno delle "finestre ad olio e a gas";
- le rocce madri più interessanti sono la Formazione Igne (Liassico) e le facies lagunari della Dolomia Principale (Norico-Retico);
- la formazione Dont sembra avere moderato potenziale per generazione di gas;
- discreti valori di T.O.C. sono stati registrati anche per le formazioni Livinallongo, Caprizi e Raibl.

# AREA DI CAMPIONAMENTO GEOCHIMICO



Area di maggiore interesse

Figure 2



I risultati dello studio geochimico hanno valore regionale e possono quindi essere applicati al Permesso Magredis che quindi appare potenzialmente prospettivo per l'esplorazione d'idrocarburi sia gassosi che liquidi.

I risultati geochimici vanno chiaramente integrati con gli studi strutturali e geofisici per poter giungere a delineare l'ubicazione di un pozzo esplorativo.

IL COSTO DELLO STUDIO GEOCHIMICO È STATO DI: LIT. 50.000.000.

### 3.b Reprocessing Linee Sismiche

Un reprocessing di circa 30 km di linee sismiche, acquisite nel periodo 1987/88 con Vibroseis, è stato recentemente effettuato da Enterprise presso la Western Geophysical di Londra. Le linee riprocessate sono quattro: 88.UD.06, 87.UD.04, 88.UD.09, 88.UD.05 e sono state evidenziate nella Mappa di Posizione (*Fig. 1*).

La qualità dei dati originali risulta piuttosto scadente, probabilmente a causa della spessa copertura superficiale di sedimenti non consolidati, che può arrivare anche oltre i 200 metri di spessore. Lo scopo del reprocessing era quello di migliorare la qualità dei dati sismici ed in particolare il processo di "migrazione" e quindi condurre ad una migliore definizione delle strutture sepolte e del modello strutturale.

La maggior parte degli sforzi sono stati rivolti ai programmi di reprocessing per il miglioramento dei dati pre-stack. L'utilizzo dei moderni programmi per le "statiche residue", and "Common offset", DMO and RPF, ha sensibilmente migliorato la qualità del segnale rispetto all'originale.

Una riduzione del "coherent noise" sulle tracce sismiche è stata ottenuta con l'applicazione di filtri F/K. Un filtro FK di  $\pm 6$  ms è stato selezionato per il processing finale. Sono stati testati anche i seguenti operatori DBS:

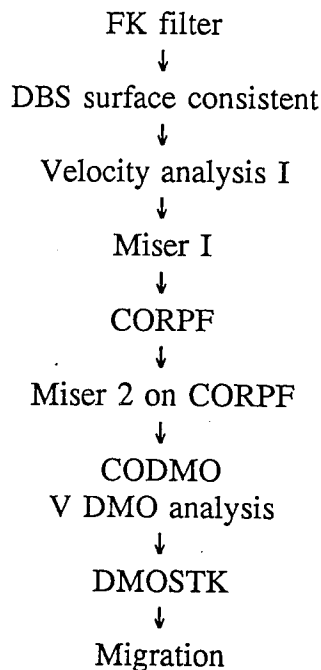
- 1) TVDF - "Trace by trace", fase zero
- 2) "Spiking"
- 3) "Surface consistent"

Un operatore di deconvoluzione "surface consistent", con lunghezza 160 ms e intervallo 32 ms, è stato infine selezionato.

Miglioramento della qualità del dato è stato raggiunto anche applicando un programma di attenuazione del "random noise" (CORNA) e di un ulteriore programma denominato "radial predictive filter" (CORPF).

Il programma "MISER" per le statiche residue è stato utilizzato prima e dopo il "CORPF".

La seguente tabella riassume il processo "pre-stack":



Come risultato finale del reprocessing si è raggiunto un certo miglioramento dell'immagine sismica rispetto alle linee originali.

IL COSTO COMPLESSIVO DEI LAVORI DI REPROCESSING È STATO DI: LIT. 35.000.000.

### 3.c Studio Strutturale: Sezione Geologica Regionale

Un rilievo geologico/strutturale e relativa costruzione di una sezione geologica regionale nell'area friulana (*Fig. 3*) è stato effettuato nel periodo Dicembre '92 - Luglio '93.

Il lavoro si è svolto in collaborazione con esperti dell'Università di Ferrara e aveva come scopo principale l'elaborazione di un modello strutturale integrato con dati di superficie, dati di pozzo e dati sismici da utilizzarsi come guida per la reinterpretazione delle linee sismiche recentemente riproccessate.

I rilievi di campagna si sono protratti per circa due mesi e hanno portato alla realizzazione di una carta geologica in scala 1:25.000 nell'intorno del transetto, di una carta strutturale in scala 1:50.000 estesa alle aree circostanti, e di una sezione geologica geometricamente bilanciata in scala 1:50.000.

Il transetto in questione si estende per circa 40 km in direzione N 31° E dal confine Italo-Sloveno fino a SW di Palmanova ed è posizionato perpendicolarmente agli assi strutturali Dinarici.

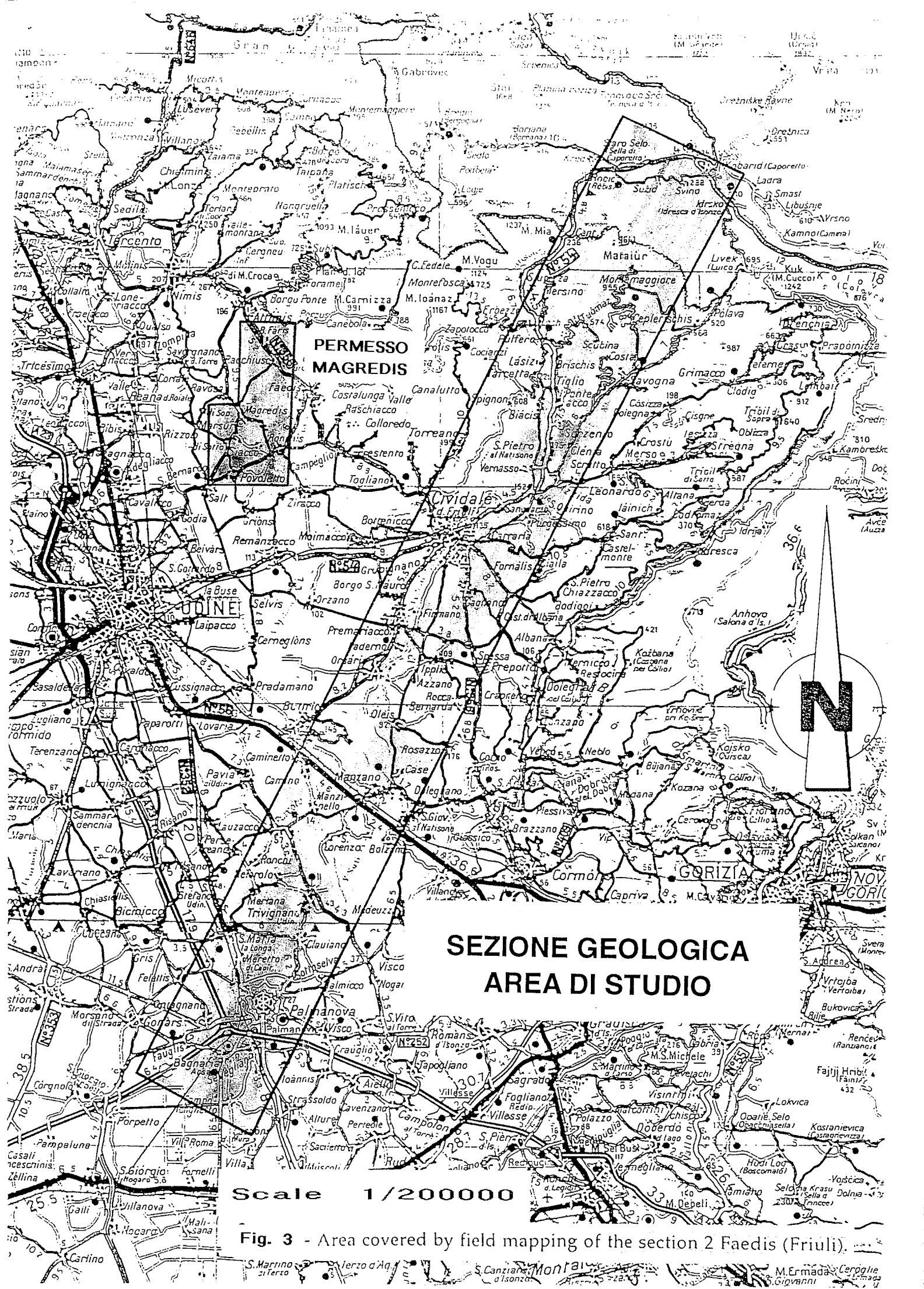


Fig. 3 - Area covered by field mapping of the section 2 Faedis (Friuli).

I pozzi Buttrio 1 e S.Pietro al Natisone 1 sono ubicati lungo il transetto che è in parte interessato anche dalla linea sismica UD-01.

La sezione geologica, così come è stata interpretata, mostra una geometria di sovrascorrimenti embriciati che rappresentano il fronte delle Dinaridi con assi strutturali orientati N 30°-50° W e vergenti verso SW.

Il principale scollamento basale in questo segmento dell'orogene sembra essere alla base del Triassico medio-inferiore. Livelli di scollamento sono presenti anche alla base della Dolomia Principale (Norico) e nella parte inferiore del Flysch Paleogenici.

La geometria dell'avanfossa Dinarica, di età Paleogenica, è quella di un cuneo di sedimenti clastici che si ispessisce verso ENE. L'asse depocentrale è orientato NNW-ESE ed è progressivamente migrato verso WSW.

La sezione geologica evidenzia diversi ed importanti lineamenti strutturali, i più importanti dei quali sono:

- la Linea di Palmanova, che è la più esterna, sepolta sotto le molasse sud-alpine;
- la Linea Tarcento-Cividale, la cui parte rialzata forma l'anticlinale di Bernadia;
- altri lineamenti minori sono: la Linea di Lavariano, la Linea di Terenzano, la Linea Udine-Buttrio, con gli alti strutturali a queste associati (alti di Lavariano, di Terenzano, di Buttrio e l'Anticlinale M. Mia - M.Matajur).

Il nuovo modello strutturale che emerge da questo studio mostra che la Linea Tarcento-Cividale può aver generato un retroscorrimento ed avere quindi una associata "Triangle zone". Tale interpretazione acquista un notevole interesse per il Permesso Magredis, in quanto permetterebbe un nuovo approccio interpretativo della struttura evidenziata dalla sismica nel permesso stesso. Questa struttura risulterebbe, infatti, collegata al lineamento tettonico Tarcento-Cividale.

IL COSTO COMPLESSIVO DELLO STUDIO GEOLOGICO-STRUTTURALE È STATO DI: LIT. 40.000.000.

#### 4. CONCLUSIONI - PROGRAMMA DI LAVORO

Allo stato delle cose Enterprise ritiene fondamentale, ai fini della valutazione del Permesso Magredis, di poter revisionare l'interpretazione sismica già effettuata, alla luce del miglioramento del dato sismico ottenuto con il recente reprocessing e del collegamento con il nuovo modello strutturale.

A tale scopo Enterprise ritiene auspicabile l'applicazione alla linea 87-UD-01 di una nuova sequenza di processing "post-stack" e della sua modellizzazione per "depth conversion". Questa linea è ubicata lungo la sezione geologica (*Fig. 1*), al di fuori del Permesso Magredis. I lavori proposti dovranno portare ai seguenti risultati:

- miglioramento dell'immagine sismica lungo la linea stessa;
- verifica diretta del modello geologico-strutturale e sua applicazione per l'interpretazione della linea UD-01 riprocessata;
- trasposizione del nuovo modello interpretativo nell'area del Permesso Magredis.

Scopo finale sarà quello di delineare e valutare la struttura individuata nel Permesso Magredis durante la prima fase interpretativa precedente il reprocessing e di portare quindi alla definizione di un possibile prospetto esplorativo. In caso di valutazione tecnica positiva tale prospetto sarà l'obiettivo di un sondaggio esplorativo per ricerca di idrocarburi, da perforarsi nel corso del 1994.