

AGIP S.P.A.



PERMESSO "BRONI"

Relazione Tecnica

allegata all'istanza di attribuzione

S. Donato Milanese, Gennaio 1997

INDICE



1.0	Dati generali del Permesso	Pag.	1
1.1	Ubicazione geografica del Permesso	Pag.	1
1.2	Facilities di produzione e trasporto idrocarburi	Pag.	1
2.0	Inquadramento geologico ed obiettivi della ricerca	Pag.	2
2.1	Schema strutturale	Pag.	2
2.2	Stratigrafia	Pag.	3
2.3	Risultati ed obiettivi della ricerca	Pag.	4
3.0	Diritti acquisiti (D.Lgs. n° 625/96 - Art. 27)	Pag.	5
3.1	Lavori nel periodo di esclusiva ENI e costi pregressi (Art. 27, comma 1)	Pag.	5
3.2	Attività di ricerca valida ai sensi dell'Art. 27, comma 3	Pag.	6
4.0	Programma lavori e investimenti	Pag.	8



Elenco figure ed allegati

Figure

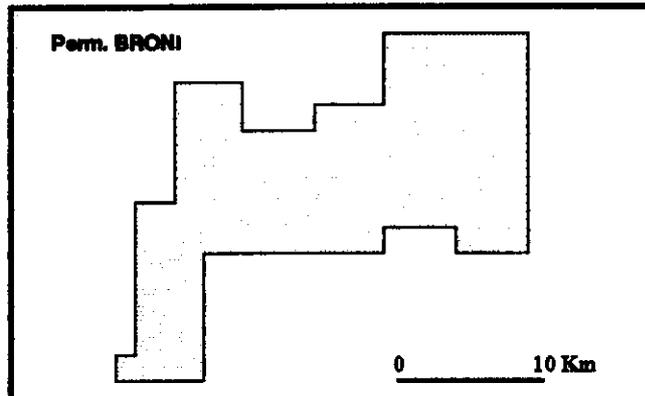
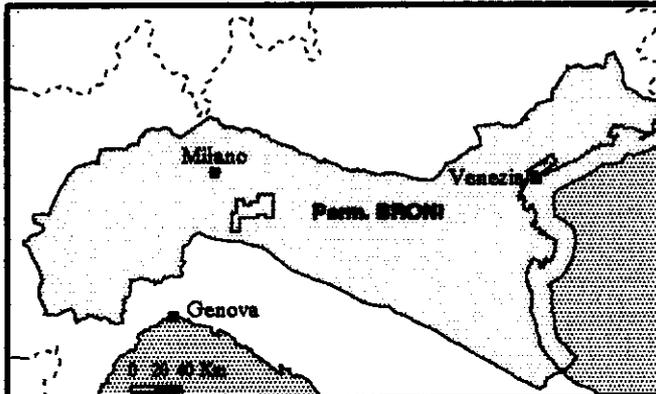
- Fig. 1 Carta indice
- Fig. 2 Permesso "Broni": vertici e coordinate
- Fig. 3 Schema strutturale
- Fig. 4 Sezione geologica schematica
- Fig. 5 Schema litostratigrafico
- Fig. 6 Diritti acquisiti

Tabelle e allegati

- Tab. 1 Pozzi eseguiti
- All. 1 Base sismica (scala 1:100.000)
- All. 2 Comunicazione interna inizio lavori rif. n° 437/3423 del 02.12.93
- All. 3 Comunicazione interna fine lavori rif. n° 245/3423 del 08.07.94
- All. 4 Telex Agip/Elsi rif. n° 228/95 a UNMIG Bologna
- All. 5 Telex Agip/Elsi rif. n° 378/96 a UNMIG Bologna
- All. 6 Telex Agip/Elsi rif. n° 429/94 del 12.12.94 a UNMIG Bologna
- All. 7 Telex Agip/Elsi rif. n° 273/95 del 05.07.95 a UNMIG Bologna



Permesso "BRONI"



DATI GENERALI

Denominazione del Permesso : BRONI
 Superficie : 488,70 Km²
 Provincie : PV (285,75 Km²) - LO (99,43 Km²) - PC (15,52 Km²)
 UNAG : Bologna

OBIETTIVI MINERARI

Tema a Gas : Serie classica terziaria miopliocenes
 Fal. Marone-Arenace, Modulo Cerruolo, Sabbie di Cortemaggiore,
 P.ta Garibaldi

LAVORI ESEGUITI E COSTI PREGRESSI

Geofisica : 388 Km Rilievo sismico 3D Costo : 12.800 ME
 Perforazione : 3 pozzi (totale metri perforati 15.550,5) Costo : 18.900 ME
 (L.1997)

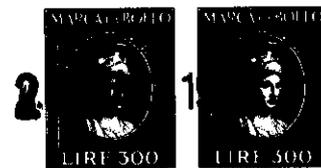
DIRITTI ACQUISITI

- * Rilevamento sismico "Pavia" (235 Km)
- * Rielaborazione sismica "Valle Salimbene" (81 Km), "Cura Padana" (21 Km)
- "Test MWDG" (38 Km)

PROGRAMMA LAVORI ED INVESTIMENTI

PERIODO DI VIGENZA (6 Anni)

- * Revisione dati geologici 100 ME
- * 1 pozzo esplorativo (2000 m) 3.000 ME



1.0 DATI GENERALI DEL PERMESSO

Denominazione del Permesso : BRONI

Superficie : Km² **400.70**

Province : Pavia **285.75 Km² (71.32%)**
: Lodi **99.43 Km² (24.81%)**
: Piacenza **15.52 Km² (3.87%)**

U.N.M.I.G. : Bologna

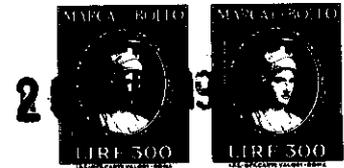
1.1 Ubicazione Geografica del Permesso (Fig. 1-2)

L'area è localizzata in parte nella fascia collinare pedeappenninica dell'Oltrepò Pavese ed in parte nella piana alluvionale del Po, comprendente anche la collina di S. Colombano. Amministrativamente ricade quasi interamente nella Regione Lombardia, fatta salva una modesta porzione nell'angolo sudoccidentale ed appartenente all'Emilia Romagna.

Le coordinate dei vertici sono riportate in fig. 2.

1.2 Facilities di produzione e trasporto idrocarburi

Le facilities di produzione sono costituite dai metanodotti ed oleodotti ENI in esercizio (rete di distribuzione), nonché dalle vicine Centrali di Caviaga, Cortemaggiore, Casteggio (Produzione gas distante 20-30 km circa).



2.0 INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED OBIETTIVI DELLA RICERCA

(Figg. 3 + 5)

2.1 Schema strutturale

Il permesso Broni è centrato sulla porzione settentrionale dello "Sperone di Stradella", complessa cuspide di archi appenninici affioranti che conservano la loro pronunciata vergenza settentrionale anche nei prospicienti fronti sepolti.

Nella porzione occidentale del permesso si riscontrano sovrascorrimenti con ingenti rigetti verticali, interrotti e traslati da importanti lineamenti trascorrenti di carattere regionale a prevalente direzione NW, coinvolgenti presumibilmente il basamento cristallino.

I sovrascorrimenti di maggior consistenza sono quelli delle strutture di Casteggio-Linarolo-Cremona e di Torricella-Verzate in posizione più interna (Fig.3). Questi lineamenti strutturali mantengono, ad W del permesso, un orientamento prevalentemente SW-NE mentre ad E di Pavia subiscono una decisa virgazione che ribalta bruscamente l'orientamento degli assi anticlinalici lungo direzione SE-NW (zona ad W di Cremona).

Nella zona centromeridionale del permesso si ha l'interazione fra il trend di Torricella-Verzate a vergenza appenninica ed il retroscorrimento di Pontetidone-Rottofreno che determina la formazione di una estesa zona di alto a partire dal Miocene, con decisa rastremazione dei corpi sedimentari di riempimento dei bacini satellite plio-pleistocenici (Fig. 4).

Una zona di alto particolarmente pronunciata risulta essere quella di S. Colombano, dove termini stratigrafici di età tortoniana ed appartenenti alla F.ne Mamoso-Arenacea, affiorano direttamente in superficie.

Per un più dettagliato inquadramento regionale dell'area in oggetto si rimanda allo studio recentemente approntato dal titolo "Area ENI, lineamenti geologico minerari" al capitolo relativo al Dominio Appenninico Occidentale.



2.2 Stratigrafia

Le conoscenze di sottosuolo di quest'area hanno permesso di inquadrare una serie stratigrafica rappresentata da carbonati mesozoici, cui seguono nell'Oligo-Miocene le facies terrigene torbiditiche delle F.ni Modino-Cervarola, Mamoso-Arenacea e Verghereto.

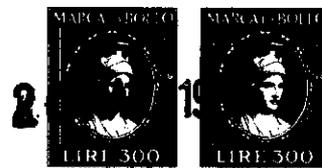
Nel Messiniano la successione è caratterizzata dalla deposizione di serie torbiditiche, evaporitiche e marino-marginali (F.ne Letto, F.ne Evaporitica, F.ne Tetto, Sabbie di Cortemaggiore). Questi depositi presentano consistenti variazioni laterali di facies, rappresentate da potenti coltri olistostromatiche principalmente della F.ne di tetto e sequenze condensate di alto talora evaporitiche (Sarmato 1).

Ricostruzioni paleogeografiche dell'area tuttora in corso, hanno permesso parzialmente di ricostruire la fisiografia bacinale messiniana e quindi l'assetto dei corpi sedimentari. La tettonica pliocenica ha infatti ripreso i precedenti lineamenti tettonici coinvolgendo e dislocando i depositi messiniani i quali, oggetto di intensa erosione sulle rampe di piattaforma, risultano preservati allo stato attuale in lembi disomogenei. Sono pertanto necessari ulteriori studi per valutare in maniera compiuta le potenzialità minerarie residue dei depositi messiniani in quest'area alla luce delle attuali conoscenze.

Il Pliocene è caratterizzato da deposizione torbiditica con le formazioni Argille del Santerno e Porto Garibaldi mentre nel Pleistocene si verifica la progradazione della scarpata continentale con successivo sviluppo di serie di piattaforma silicoclastica neritica interna (Sabbie di Asti).

Questi corpi sedimentari risultano fortemente rastremati verso la porzione centrale del permesso dove si ha l'interazione fra sovra e retroscorrimenti, i quali, probabilmente, avevano ingenerato un generale sollevamento di questa porzione del bacino a partire dal Miocene superiore.

Il termine stratigrafico più recente è rappresentato dai depositi olocenici di piana alluvionale: fluviali, palustri e lacustri (Fig. 5).



2.3 Risultati ed obiettivi della ricerca

L'esplorazione dell'area perseguendo temi a gas (e subordinatamente condensati) ha condotto al rinvenimento, nel pozzo Linarolo 1, di livelli mineralizzati a gas biogenico nel Pliocene inferiore e ad olio nella Marnoso-Arenacea.

Il rinvenimento, anche se di dimensioni non economiche, ha fornito importanti informazioni sulla naftogenesi e sui meccanismi di migrazione secondaria-intrappolamento.

Ulteriori ritrovamenti si sono avuti in aree limitrofe al permesso, dove sono stati perseguiti temi di ricerca messiniani sul trend Linarolo-Casteggio e Pontetidone-Rottofreno. Il campo di Casteggio, in particolare, produce dalle Sabbie di Cortemaggiore e le maggiori prospettività risiedono lungo la prosecuzione NE del trend dove sono riconoscibili interessanti strutturazioni con chiusure da verificare.

A tal fine è stata recentemente acquisita una maglia sismica 2D, che, unitamente al 3D gridding di Linarolo è in fase di studio interpretativo al fine di estrapolare un modello strutturale coerente con i dati di pozzo.

Un'altra zona di notevole interesse esplorativo è localizzata nella porzione centrale del permesso, dove l'interazione fra il trend di Torricella-Verzate e Pontetidone-Rottofreno struttura articolatamente un'estesa zona di alto (Fig. 4).

La rielaborazione della linea PC-381-89, correlata con i dati di pozzo recentemente acquisiti di C. S. Giovanni 1, permetteranno di tarare e ricostruire la distribuzione delle sequenze mio-plioceniche, che rappresentano l'obiettivo principale della ricerca nell'area.

Anche la porzione NE del permesso riveste interesse minerario poiché sul fianco meridionale della struttura di S. Colombano si registra la fascicolazione di numerose unconformity e quindi si hanno terminazioni ad onlap delle torbiditi di bacino. Attualmente si stanno valutando le caratteristiche e l'estensione di coperture idonee al sigillamento dei cunei torbiditici, tamponati lateralmente da termini siltoso-marnosi della Marnoso-Arenacea.



3.0 DIRITTI ACQUISITI (D.Lgs. n° 625/96 - Art. 27) - (Fig. 6)

Sulla base di quanto contenuto nell'Art. 27 del Decreto Legislativo n° 625/96, relativo alle condizioni di rilascio ed esercizio dei Permessi di ricerca, sono di seguito riportate le attività che sottendono la richiesta di attribuzione d'area.

3.1 Lavori eseguiti nel periodo di esclusiva ENI e costi progressi (Art. 27, comma 1)

Studi geologici

Gli studi geologici (analisi e revisione dei dati di sottosuolo) hanno permesso, oltre ad una caratterizzazione puntuale delle facies, l'inquadramento regionale dell'area e l'elaborazione di un modello evolutivo sia tettonico che paleogeografico.

Studi geofisici

Nell'ambito dell'area sono state condotte campagne di acquisizione di dati gravimetrici e magnetometrici che hanno permesso la finalizzazione delle Carte delle Anomalie di Bouguer e del Campo Magnetico Residuo.

Dal 1967 a tutt'oggi sono stati acquisiti rilievi sismici 2D per un totale di 808 km.

Perforazione

Il Permesso Broni comprende 8 pozzi di cui 2 perforati anteriormente al 1953 - anno di istituzione dell'area di esclusiva ENI - per un totale di 15.559,5 m perforati (tab. 1).

Costi progressi

I costi progressi, attualizzati al 1997, inerenti le attività eseguite da AGIP sono pari a circa 18.900 Milioni di Lire per la perforazione, a circa 12.800 Milioni di Lire per l'acquisizione ed elaborazione sismica, ammontando complessivamente a 31.700 Milioni di Lire.



3.2 Attività di ricerca valida ai sensi dell'Art. 27, comma 3

Art 27 3/c - Rilevamento sismico autorizzato in corso od ultimato in data non anteriore al 1° Gennaio 1994

- Programma di prospezione sismica "Pavia" (km 225)

- n° linee : 9
- km complessivi : 225
- inizio operazioni : 15.03.95
- fine operazioni : 22.06.95
- Contrattista : RIG squadra 50.

Art. 27 3/d - Rielaborazione sismica ultimata in data non anteriore al 1° Gennaio 1994.

- Programma di rielaborazione sismica "Valle Salimbene" (km 81)

- n° linee : 5
- km complessivi : 81,25
- inizio operazioni : 30.11.93 (com. int. rif. n° 437/3423 del 02.12.93 - All. 2)
- fine operazioni : 30.06.94 (com. int. rif. n° 245/3423 del 08.07.94 - All. 3)
- Contrattista : centro di elaborazione AGIP - S.D.M.
- Obiettivo della rielaborazione : migliorare la definizione delle strutture, rinforzando il segnale mediante l'applicazione di appropriate funzioni di velocità di stack.
Sperimentazione dell'algoritmo di migrazione, in funzione del dato sismico a disposizione.

- Programma di rielaborazione sismica "Cura Padana" (km 21)

- n° linee : 1
- km complessivi : 21,25 (di cui 3 nel permesso)
- inizio operazioni : 09.05.95 (Tlx Agip/Elsi rif. n° 228/95 a UNMIG Bologna - All. 4)
- fine operazioni : 30.09.96 (Tlx Agip/Elsi rif. n° 378/95 a UNMIG Bologna - All. 5)
- Contrattista : centro di elaborazione AGIP - S.D.M.



- **Obiettivo della rielaborazione** : sperimentazione di filtri e operatori di deconvoluzione che permettano una amplificazione delle ampiezze delle ondine, finalizzata alla valorizzazione delle riflessioni profonde.
Esecuzione di test DMO (Deep Move Out) nel dominio delle frequenze mirati ad esaltare segnali a tempi elevati.

- **Test MWDC di rielaborazione sismica (PC-381-89, 28 km)**
 - n° linee : 1
 - km complessivi : 28
 - inizio operazioni : 29.11.94 (Tlx Agip/Elsi rif. n° 429/94 del 12.12.94 a UNMIG Bologna - All. 6)
 - fine operazioni : 30.06.95 (Tlx Agip/Elsi rif. n° 273/95 del 05.07.95 a UNMIG Bologna - All. 7)
 - Contrattista : Western Geophysical Londra.
 - **Obiettivo della rielaborazione** : Studio di velocità coerente con la stackizzazione del segnale ed il modello geologico dell'area (campi tensionali, densità dei litotipi, etc..). Migliorare la definizione delle strutture in particolare per eventi pendenti, mediante accurato testaggio dell'algoritmo di migrazione.



4.0 PROGRAMMA LAVORI E INVESTIMENTI

Il programma lavori durante il periodo di attribuzione di 6 anni, comprende l'ultimazione dei lavori di interpretazione e di revisione stratigrafica attualmente in corso e l'esecuzione di un pozzo esplorativo della profondità di 2000 m, con obiettivo a gas nella serie clastica terziaria.

Gli investimenti previsti ammontano a **3.100 Milioni di Lire (Lit. 1997)** così suddivisi:

- Revisione dati geologici	100	Millioni di Lire
- Perforazione (pozzo esplorativo)	3.000	Millioni di Lire
Totale investimenti	3.100	Millioni di Lire



TABELLE



FIGURE



PERMESSO "BRONI"

Carta Indice

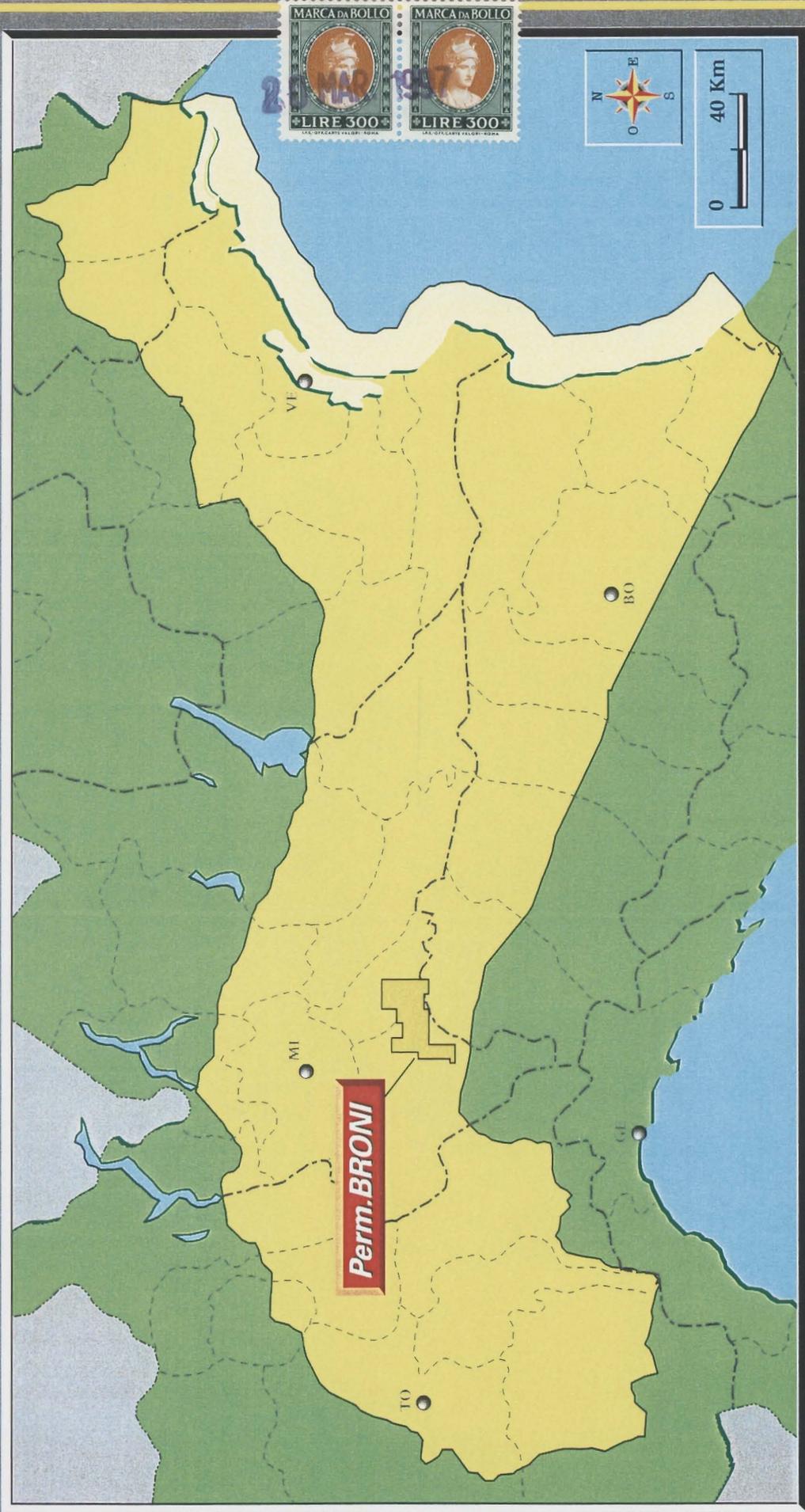


Fig. 1



PERMESSO BRONI

VERTICI E COORDINATE

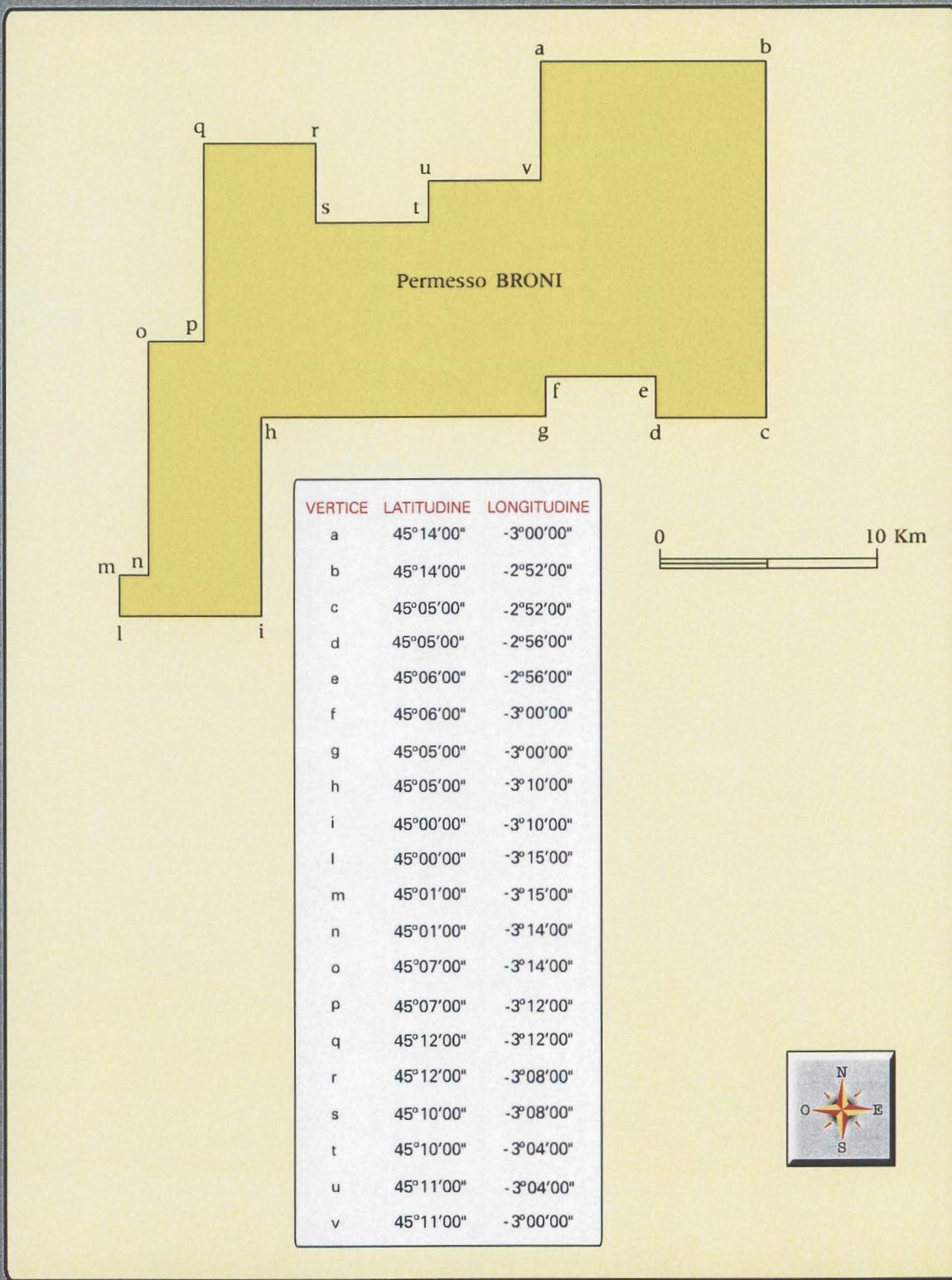


Fig. 2



Permesso "BRONI" SCHEMA STRUTTURALE

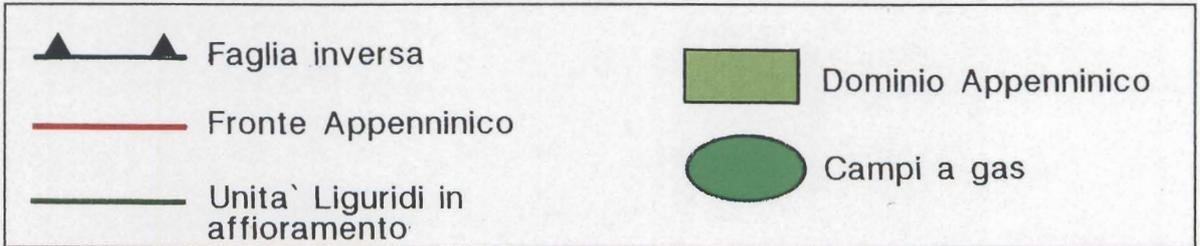
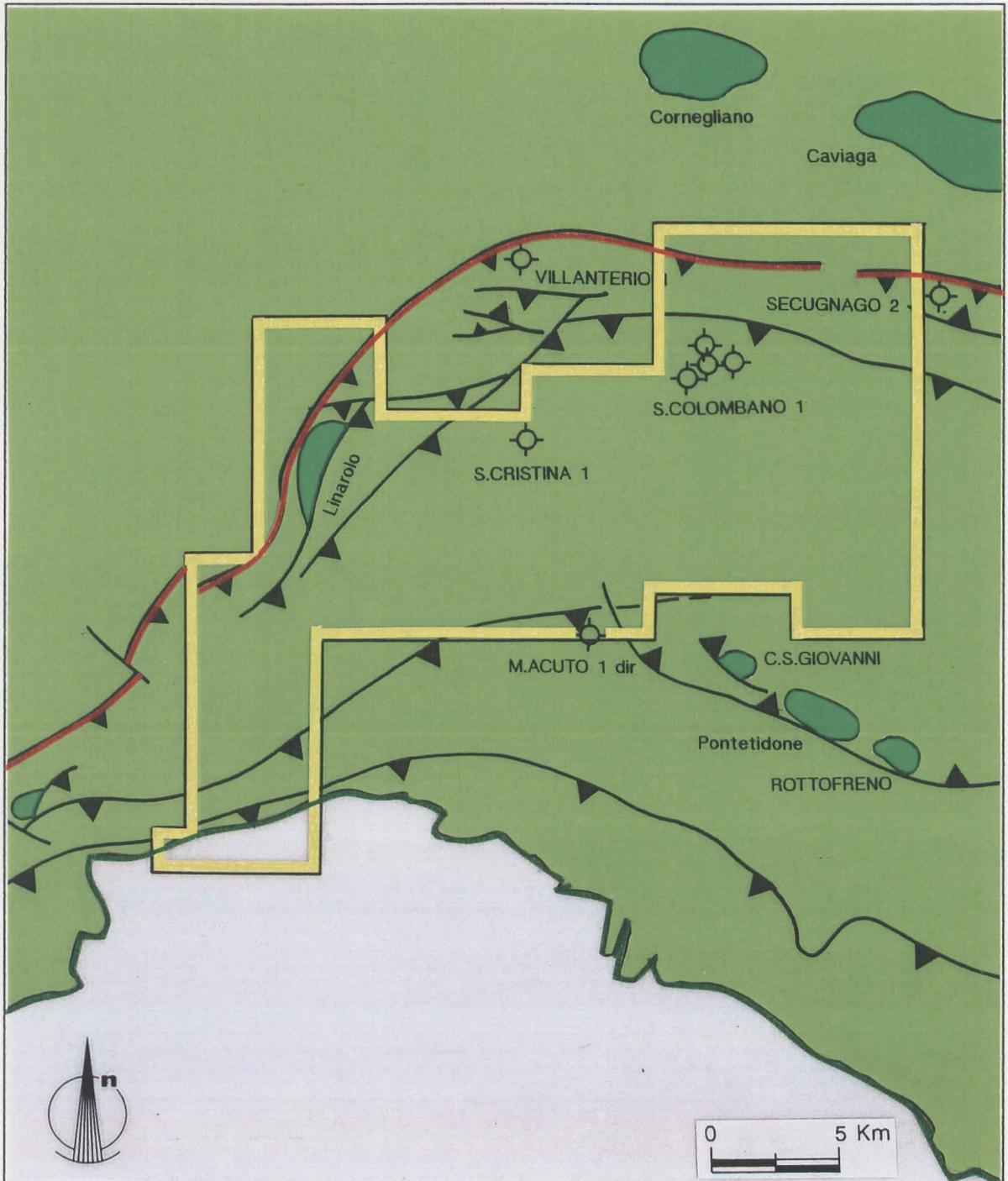
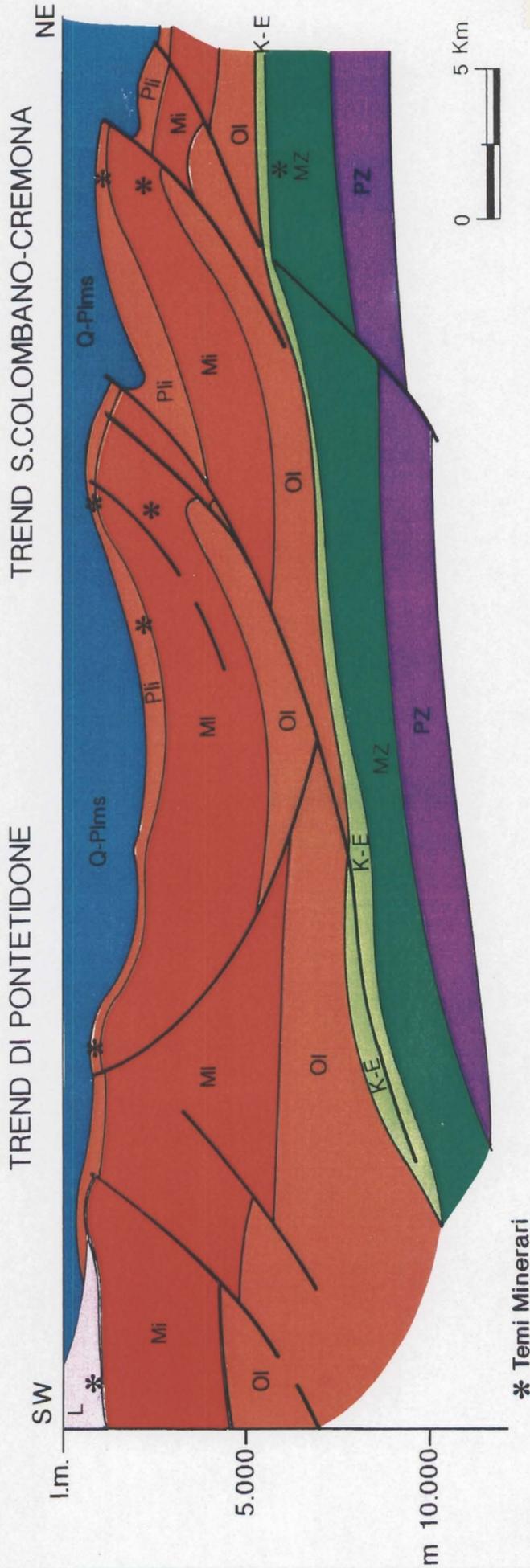


Fig. 3

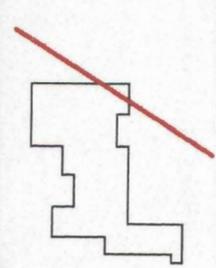


Permesso "BRONI"

SEZIONE GEOLOGICA SCHEMATICA



* Temi Minerari



Q-Plms - Quaternario/Pliocene medio-sup.

Pli - Pliocene inf.

Mi - Miocene

OI - Oligocene

K-E Cretacico - Eocene

MZ - Mesozoico

PZ - Paleozoico

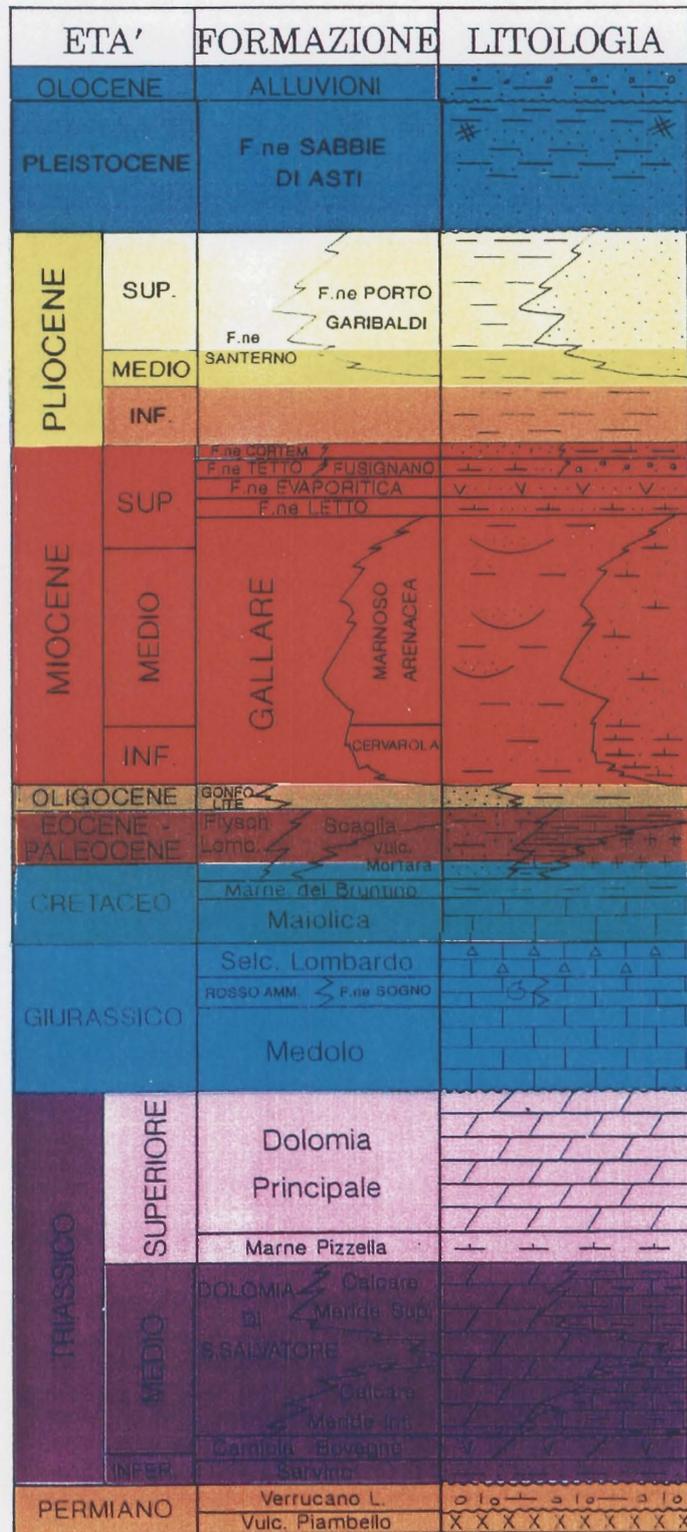
L - Liguridi



Fig. 4

Permesso "BRONI"

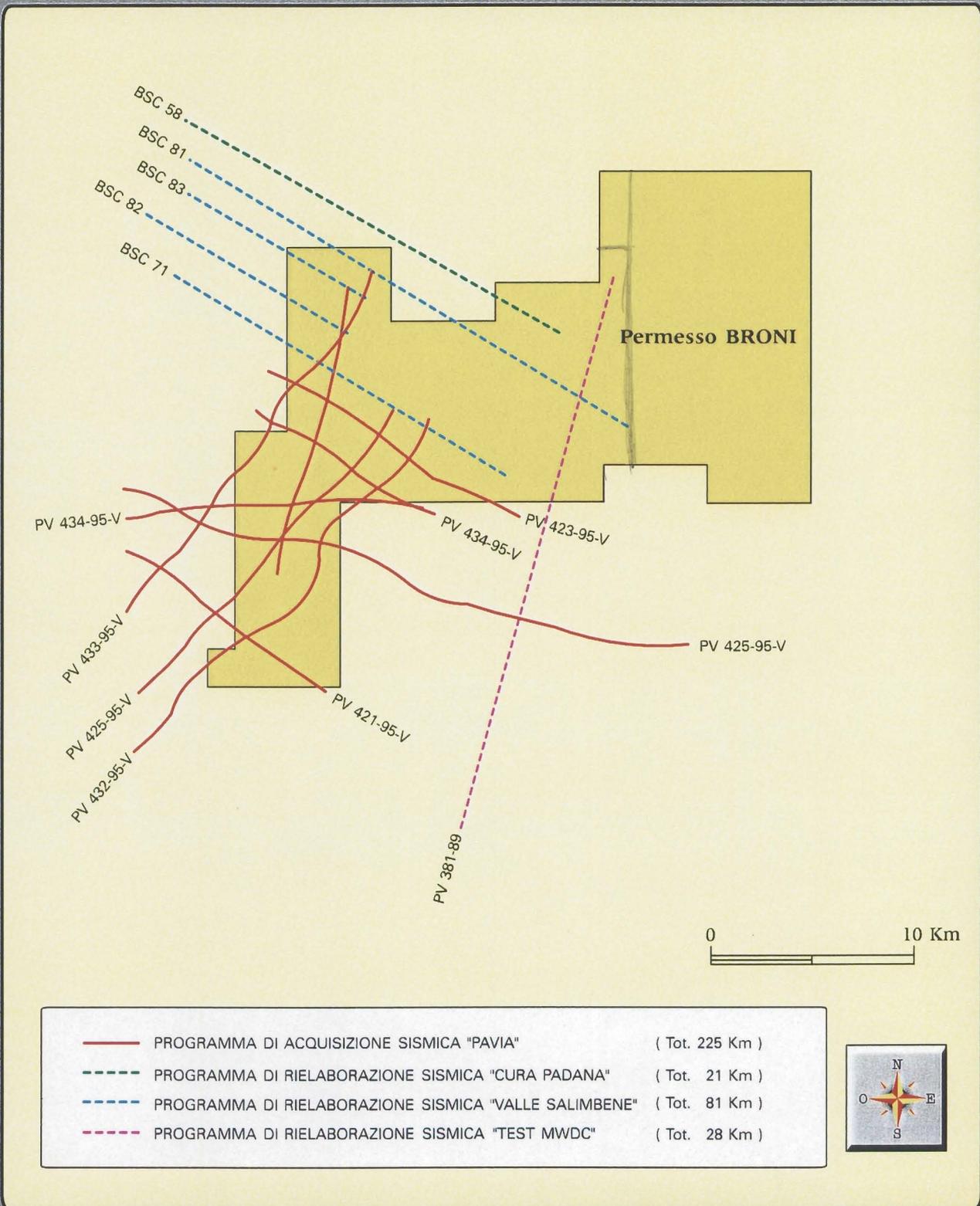
SCHEMA LITOSTRATIGRAFICO



non in scala - spessori indicativi

Fig. 5

PERMESSO BRONI DIRITTI ACQUISITI (Art.27)



	PROGRAMMA DI ACQUISIZIONE SISMICA "PAVIA"	(Tot. 225 Km)
	PROGRAMMA DI RIELABORAZIONE SISMICA "CURA PADANA"	(Tot. 21 Km)
	PROGRAMMA DI RIELABORAZIONE SISMICA "VALLE SALIMBENE"	(Tot. 81 Km)
	PROGRAMMA DI RIELABORAZIONE SISMICA "TEST MWDC"	(Tot. 28 Km)

Fig. 6