

Agip



Studi · Giacimenti Italia - GIAI

Studio di giacimento del  
Campo di Nervesa

Controllato da:

A. Lotti

Destinatari :

DIRA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DESI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Il Responsabile del Progetto

*[Handwritten Signature]*

Relazione no. : 55/94

Commessa no. : 689360

Data : Maggio 94

Protocollo no.: 870/4312

Il Responsabile di Unità

G. GIANNONE

*[Handwritten Signature]*



## 1 INTRODUZIONE

Obiettivo di questo studio è quello di fornire un quadro aggiornato della situazione geomineraria del giacimento di Nervesa alla luce della messa in produzione avvenuta nel 1989, nonché di evidenziare eventuali possibilità residue.

L'indagine ha riguardato in modo particolare la serie attribuita alla formazione Marne di San Donà (Tortoniano) all'interno della quale è presente il livello in produzione.

Per lo studio è stata utilizzata tutta la documentazione riguardante i pozzi Nervesa 1 e Nervesa 1 dir "A" (profilo 1:1000, log elettrici, Dipmeter, CPI, rapporti di prove di strato e/o di produzione, bollettini di analisi, storia della produzione, mappe strutturali).

I risultati sono stati poi confrontati con i dati del vicino giacimento di Arcade e con quelli (pubblicati o di scambio) di Conegliano (SELM), nel tentativo di inserirli in un quadro regionale.

## 2. STRUTTURA DEL GIACIMENTO E CALCOLO DEL GOIP

Il giacimento di Nervesa è ubicato all'estremità settentrionale della pianura veneta, a ridosso dei primi contrafforti sud-alpini (Montello); una ventina di Km a Nord di Treviso (fig. 1).

La struttura è costituita da un anticlinale allungata in direzione NNE-SSW (Fig. 2). Sul fianco occidentale è limitata da una faglia inversa, mentre su quello orientale da una faglia trascorrente : entrambe comunque innalzano il blocco rispetto all'area circostante.

La struttura, nel suo complesso, è abbastanza regolare anche se è necessario sottolineare che, trattandosi di una zona tettonicamente complessa, non si può escludere una frammentazione che contribuisce a compartimentare il giacimento.

Il livello messo in produzione è costituito da arenarie più o meno cementate (doloareniti) all'interno della formazione delle Marni di San Donà con spessore di 5 m.



## 2.1 GEOFISICA

L'area di Nervesa è stata interessata a più riprese da alcuni rilievi sismici che hanno portato alla definizione della struttura che è stata poi esplorata con il pozzo Nervesa 1. Nel 1980, dopo la scoperta del campo, nell'area è stato eseguito un rilievo sismico di dettaglio che ha portato alla formulazione di una mappa strutturale in profondità (GERS, 1987) del top del livello mineralizzato (Fig. 2).

Questa mappa strutturale è stata utilizzata per il calcolo del GOIP.

Tuttavia si segnala che la presenza di una spessa serie conglomeratica (circa 1200 m) al di sopra delle Marne di San Donà tende a mascherare il segnale per la notevole variabilità areale sia in termini di spessori che di litologia.



## 2.2 GEOLOGIA



Dal punto di vista geologico-regionale, l'area in cui è ubicato il giacimento di Nervesa costituisce il fronte sepolto delle spinte compressive legate all'orogenesi alpina.

Questi movimenti hanno dato origine a una serie di motivi anticlinali nelle quali rientra la struttura di Nervesa.

Quest'ultima in particolare si presenta come un'anticlinale allungata in direzione NNE-SSW limitata sul fianco occidentale da una faglia inversa e su quello orientale da una faglia "trascorrente" (trasversale).

Anche se sismicamente la struttura risulta nel complesso regolare e con andamento grosso modo parallelo a quella del campo di Conegliano, ubicato pochi km a nord, tettonicamente l'area è piuttosto complessa in quanto tendono a combinarsi i trend E-W legati all'orogenesi alpina con i trend N-S che risentono probabilmente dei domini paleografici mesozoici.

## 2.3 STRATIGRAFIA

I livelli mineralizzati od indiziati del giacimento di Nervesa sono costituiti da alcuni livelli arenacei (doloareniti) all'interno della formazione delle Marne di San Donà (Tortoniano).

Questa serie, che è stata oggetto del presente studio, rappresenta dal punto di vista evolutivo la colmatazione delle aree depresse che si formavano a seguito dell'avanzamento verso sud del fronte alpino.

Gli apporti erano da nord verso sud e prendevano origine dallo smantellamento erosivo dei rilievi alpini.

Salendo nella serie dal basso verso l'alto i sedimenti tendono a diventare sempre meno distali (neritico *s.l.*) per passare a deltizi con i Conglomerati del Montello (Messiniano).

Questa evoluzione sedimentaria spiega come la parte inferiore delle Marne di San Donà sia spesso correlabile tra i vari pozzi, mentre le correlazioni tendono a scomparire man mano si sale nella serie e come andando verso N-NE si noti un generale miglioramento delle caratteristiche petrofisiche.

Dal punto di vista litologico le Marne di San Donà sono costituite da marne ed argille più o meno siltose con livelli di sabbie passanti ad arenarie (doloareniti).



## 2.4 PETROFISICA

I dati petrofisici sono stati ricavati dall'analisi dei log non disponendo nè di carote di fondo nè di carote di parete.

In particolare dopo una prima analisi preliminare si è concordato con GIAI l'esecuzione presso il LOGE di uno "Studio e analisi petrofisica dei log dei pozzi Arcade 1, Nervesa 1 e 1 dir A" che è stato ultimato nel settembre 1993.

I parametri petrofisici sono stati quindi dedotti da CPI.

Si sottolinea che, vista la particolare litologia dei reservoir (doloareniti) è stato necessario adottare un compromesso per ottenere una migliore corrispondenza fra modello mineralogico e responso dei log.

Altra incognita è rappresentata dalla salinità dell'acqua di formazione nelle zone mineralizzate.

Non essendoci livelli ad acqua è stata adottata una salinità pari a 25 g/l. dedotta dai risultati della prova di produzione (gas + acqua a 30 g/l). Si segnala che durante i tre anni di produzione la salinità dell'acqua è passata a 50 g/l e a 70 g/l, mentre l'ultima misura effettuata prima della chiusura è stata di 40 g/l; si è supposto che tale variabilità sia imputabile ai residui dell'acidificazione a cui è stato sottoposto il livello mineralizzato e completato per la produzione.

Alla luce delle incertezze di cui sopra i parametri petrofisici per la valutazione del GOIP (relativamente alle zone 9-8-7-6-5) sono stati estrapolati dalle analisi quantitative dei log (CPI), applicando i seguenti limiti:

- porosità cut-off < 10%
- net pay cut off < 1 m
- saturazione in acqua (assunta) = 50%.

Al di sopra di queste zone sono presenti alcune intercalazioni sabbioso-arenacee (zone 11-15), sempre all'interno della formazione Marne di San Donà, che hanno manifestato durante la perforazione e che, viste le incertezze di valutazione dei log dovute alla complessità litologica, meritano un'indagine più approfondita.

Si sottolinea che per le zone 11-15 è stata utilizzata una salinità di 17 g/l, dedotta da un livello acquifero in Arcade 1.



## 2.5 VALUTAZIONE DEL GOIP

Le mappe utilizzate nella valutazione del volume di gas in posto (GOIP volumetrico) sono state dedotte da quella prodotta da GERS (11/87) con riferimento al top del livello in produzione (livello 9a) e per parallelismo sono state costruite le mappe di tutti gli altri livelli considerati nello studio (Fig. 2 - 3 - 4 - 5 - 6).

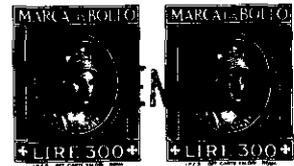
Il calcolo eseguito con il metodo "superfici-vs-altezze" ha indicato i seguenti risultati:

LIVELLO	GOIP ( $10^6 \text{ Sm}^3$ )	NOTE E IPOTESI DI CALCOLO
9a	54.5	Il livello è stato completato sul pozzo Nervesa 1 dir "A". Il GOIP si riferisce al presunto contatto GWC ipotizzato sul pozzo Nervesa 1 (1732 m/ssl).
9b	191.0	Livello sottostante non completato e non provato. Il GOIP si riferisce al presunto contatto GWC ipotizzato sul pozzo Nervesa 1 (1742.5 m/ssl).
8	76.0	I livelli appartenenti alle zone 8-7-6-e 5 sono stati limitati alla
7a	28.0	quota dello spill point. il GOIP totale risulta di $455 \times 10^6 \text{ Sm}^3$
7b	47.0	distribuito su ogni livello in base al net pay.
7c	57.0	
7d	28.0	
7e	28.0	
6a	28.0	
6b	19.0	
6c	28.0	
6d	19.0	
5	97.0	

Sono state individuate 4 zone più superficiali (al di sopra del livello 9a) (zone 11-12-13-e-15) che presentano una certa resistività e che hanno manifestato in perforazione. La valutazione dell'accumulo ha forti incertezze e pertanto non viene inclusa ( al momento attuale) nel calcolo delle riserve sviluppabili. Potrebbero comunque essere stimate riserve possibili applicando un R.F. medio del 55%.

Risulta (per le zone 11-15) un GOIP volumetrico =  $510 \times 10^6 \text{ Sm}^3$  e quindi riserve possibili stimate in  $280 \times 10^6 \text{ Sm}^3$ .

Il calcolo del GOIP è presentato in Tab.1 e le caratteristiche geometriche e petrofisiche in Tab. 2.



### 3. ANALISI DEL COMPORTAMENTO PASSATO

Il pozzo Nervesa 1 dir "A" completato in singolo (spari 1822-1827 m/RT) è stato aperto alla produzione nel Maggio 1989.

Dopo una produzione cumulativa di  $18.17 \times 10^6 \text{ Sm}^3$  il pozzo è stato chiuso (02/91) per produzione di acqua di strato ( fig.7).

#### *Ricostruzione della storia passata*

Da un punto di vista geologico il volume di gas in posto calcolato volumetricamente al GDT del pozzo Nervesa 1 (GDT=1731 m/ssl) risulta di  $54.5 \times 10^6 \text{ Sm}^3$ .

La ricostruzione dinamica effettuata, con modello monocella, sulla base dei controlli di pressione registrati durante la vita del campo (Tab.4) e tenuto conto dell'arrivo d'acqua (10/90) che ha provocato la chiusura del pozzo, ha indicato i seguenti risultati:

GWC iniziale ipotizzato alla quota di 1732 m/ssl.

Tale ipotesi è avvalorata dai risultati di prova effettuati sul pozzo Nervesa 1 ( v. Tab.3 P.P. N. 4 e 5) dove è stata registrata una consistente produzione di acqua salata fin dall'inizio del test (spari 1725-1731 m/ssl).

Sulla base di questa geometria, l'arrivo d'acqua al pozzo Nervesa 1 dir "A", più alto strutturalmente di 12 m, si verifica da modello al 09/90 rispettando perfettamente il comportamento reale osservato sul campo, con  $Sgr=25\%$ .

In termini di "pressure history match" il bilancio dei fluidi indica:

GOIP "dinamico" =	$39 \times 10^6 \text{ Sm}^3$
Cost. di V.Everdingen =	$210 \text{ m}^3/\text{Kg}/\text{cm}^2$
Coeff. tempo adim. =	0.0005 1/g
Raggio acquifero adim. =	radiale infinito

Il meccanismo di produzione per spinta d'acqua ha un effetto significativo alla chiusura del campo provocando un aumento della pressione di giacimento da  $125 \text{ Kg}/\text{cm}^2$  (chiusura del campo) a  $154 \text{ Kg}/\text{cm}^2$  a circa dopo 2 anni di chiusura (fig. 8).



La situazione attuale del campo risulta la seguente:

$$\text{GOIP dinamico} = 39 \times 10^6 \text{ Sm}^3$$

$$\text{GOIP dinamico} = 71.5\% \text{ del GOIP statico}$$

$$\text{Gp (alla chiusura)} = 18.170 \times 10^6 \text{ Sm}^3$$

$$\text{Recovery factor} = 46.58\%$$

Il volume di gas residuo dietro il fronte alla pressione attuale risulta di:

$$4.6 \times 10^6 \text{ Sm}^3$$

con contatto GWC al bottom spari.

Il volume rimasto intrappolato fra il top strutturale e il bottom spari del pozzo Nervesa I dir "A" risulta di:

$$16.23 \times 10^6 \text{ Sm}^3$$

Il volume di gas in posto attualmente GIP non può essere recuperato intervenendo sul pozzo esistente.

## 4 IPOTESI DI SVILUPPO



### 4.1 IPOTESI DI PROGETTO

Dall'analisi dei dati e dei risultati emersi nella ricostruzione della storia passata del livello sparato 1822-1827 m/RT pozzo Nervesa 1 dir "A", si esclude la possibilità di intervento sul pozzo mirato al recupero del livello invaso dall'acquifero.

L'analisi geologica delle formazioni attraversate dal pozzo Nervesa 1 dir "A" ha indicato zone indiziate e non provate di interesse minerario.

In sintesi le zone meritevoli di sviluppo sono le seguenti:

SVILUPPO COMMINGLING	ZONA	TOP (m/RT)	BOTTOM (m/RT)	NET PAY	GOIP (10 <sup>6</sup> Sm <sup>3</sup> )	STATUS
	9a	1822.0	1827.5	5.0	54.5	produzione da Nervesa 1 dir "A" GOIP din. = 39 x 10 <sup>6</sup> Sm <sup>3</sup>
GOIP (10 <sup>6</sup> Sm <sup>3</sup> )						
191	9b	1829.0	1839.5	7.5	191	mai aperto
104	8	1853.0	1857.5	4.0	76	mai aperto
	7a	1864.5	1868.0	1.5	28	mai aperto
104	7b	1889.5	1892.5	2.5	47	mai aperto
	7c	1897.5	1900.5	3.0	57	mai aperto
	7d	1906.5	1908.5	1.5	28	mai aperto
103	7e	1913.5	1915.5	1.5	28	mai aperto
	6a	1918.0	1919.5	1.5	28	mai aperto
	6b	1927.0	1928.0	1.0	19	mai aperto
	6c	1937.0	1938.5	1.5	28	mai aperto
144	6d	1948.0	1949.0	1.0	19	mai aperto
	5	1958.5	1963.5	5.0	97	mai aperto

Lo sviluppo della struttura è comunque subordinato ai risultati dei test raccomandati prima di procedere al ricompletamento.

Le previsioni di produzione sono basate sulle seguenti ipotesi di calcolo:

- GOIP delle zone indiziate da calcolo volumetrico
- Coefficiente di utilizzazione  $C_u = 0.90$
- Meccanismo di produzione per spinta d'acqua con parametri estrapolati dalla zona 9a
- Erogabilità stimata dai dati di Nervesa 1 dir "A" e adattata sulla base dei net pay dei livelli coinvolti nello sviluppo
- Caratteristiche del gas estrapolate da Nervesa 1 dir "A"



I vincoli del calcolo riguardano:

- $q$  min.  $> 10000 \text{ Sm}^3/\text{g}$  per completamento
- FTHP min.  $> 15 \text{ Kg/cm}^2 \text{ a}$  (pressione di esercizio della centrale Collalto  $> 10 \text{ Kg/cm}^2 \text{ a}$ )

Sulla base dei parametri erogativi registrati al pozzo Nervesa I dir "A" è stata stimata la seguente equazione di flusso di testa:

assunto coeff. di flusso  $n=0.75$  e sulla base dei dati iniziali di prova:

$$\begin{aligned} Q_{\text{gas}} &= 97100 \text{ Sm}^3/\text{g} \\ \text{STHP} &= 167.9 \text{ Kg/cm}^2 \text{ a} \\ \text{FTHP} &= 154.2 \text{ Kg/cm}^2 \text{ a} \\ D_p \text{ testa} &= 8\% \end{aligned}$$

Risulta uno "pseudo indice di produttività"  $C = 179$  con riferimento ad un net pay  $h = 5\text{m}$

Il parametro per net pay unitario  $C/h = 35.8$

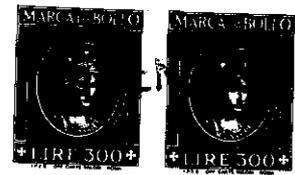
*Erogabilità presunta per i livelli sviluppabili*

ZONA	GOIP ( $10^6 \text{ Sm}^3$ )	NET PAY TOTALE (m)	C/h (*)	C	n
9b	191	7.5	25.0	188	0.75
8+7a	104	5.5	17.9	98	0.75
7b+7c	104	5.5	17.9	98	0.75
7d+7e+6a+6b	103	5.5	10.7	59	0.75
6c+6d+5	144	7.5	17.9	134	0.75

Nota:

(\*) Prudenzialmente dall'esame qualitativo del CPI è stato assunto il 50% del parametro  $C/h$  per i livelli (8+7a); (7b+7c) e (6c+6d+5); il 30% per il livello (7d+7e+6a+6b) e infine è stato assunto il 70% di  $C/h$  per il livello 9b.

Il  $D_p$  di testa max utilizzabile non deve eccedere il 20% della STHP.



### Meccanismo di produzione

La ricostruzione dinamica del comportamento passato del livello 9a ha indicato un supporto acquifero particolarmente attivo:

$$C = 210 \text{ m}^3/\text{Kg}/\text{cm}^2$$

$$\alpha = 0.005 \text{ 1/g}$$

RD = radiale infinito

Per tutti i livelli coinvolti nello sviluppo si assume lo stesso supporto energetico e la stessa distribuzione dei volumi porosi percentuali in funzione dell'altezza ipotizzando il contatto di ogni livello 10 m sotto il bottom del livello stesso (stessa geometria verificata sul livello 9a).

### Geometria dei livelli sviluppabili

DENOMIN.	LIVELLO	TOP (m/ssl)	BOTTOM (m/ssl)	GWC (m/ssl)	DISTANZA TOP/CONTATTO (m)	Pi (*) (Kg/cm <sup>2</sup> a)	Ts (**) (°C)
MODELLO							
1	9b	1720	1729	1739	19	195.34	45.37
2	8+7a	1748	1763	1773	25	198.52	46.11
3	7b+7c	1784	1795	1805	21	202.60	47.06
4	7d+7e+6a+6b	1801	1823	1833	32	204.53	47.50
5	6c+6d+5	1832	1858	1868	36	208.05	48.32

(\*) Applicando il gradiente idraulico ottenuto sul livello 9a ( $\gamma_i = 0.113 \text{ Kg}/\text{cm}^2/\text{a}/\text{m}$ ) sono state ottenute le pressioni iniziali di ogni livello riferite al top.

(\*\*) Applicando il gradiente termico (dal livello 9a)  $\gamma_T = 0.0263 \text{ °C}/\text{m}$  sono state ottenute le temperature statiche di ogni livello.

## 4.2 PROPOSTE OPERATIVE E RACCOMANDAZIONI

Lo sviluppo della struttura di NERVESA è ipotizzabile in seguito alle verifiche raccomandate qui di seguito:

1 - Il pozzo Nervesa I dir "A" è completato e attualmente chiuso per acqua sul livello 9a (spari 1822-1827 m/RT), senza possibilità di recupero alla produzione.

2 - Si propone di scompletare il pozzo e di eseguire una campagna di prove di produzione con completamento provvisorio.

Le prove consigliate sono 5 e interessano tutte le zone indiziate da log (v. Fig. 5.6.9).

3 - Nell'ipotesi favorevole di successo si propone il completamento definitivo con doppia string e 3 selettivi.

4 - Sono da prevedere stimolazioni in profondità con fluidi opportunamente scelti e non si escludono acidificazioni con fratturazione idraulica.

### 4.3 PREVISIONI DI PRODUZIONE E RISERVE



Con riferimento ai livelli sottostanti la zona produttiva e attualmente completata (liv. 9a) e ipotizzando l'accertamento produttivo (da test) positivo si propone lo schema di completamento di Fig. 9.

Sulla base delle ipotesi di progetto (par. 4.1) sono stati ottenuti i seguenti risultati:

LIVELLO	GOIP ( $10^6 \text{ Sm}^3$ )	RISERVE ( $10^6 \text{ Sm}^3$ )	R.F. (%)	$Q_{in}$ ( $\text{Sm}^3/\text{g}$ )	$\Delta p$ TESTA	TEMPO DI SVASO (anni)	N. COMPLET.
9b	191	94	47.64	70000	5	6	1 (sel.)
8+7a	104	54	51.92	37000	5	6	1
7b+7c	104	53	50.96	38000	5	6	1 (sel.)
7d+7e+6a+6b	103	61	59.22	38000	10	7	1 (sel.)
6c+6d+5	144	95	65.97	54000	5	9	1
<b>TOTALE</b>	<b>646</b>	<b>354</b>	<b>54.80</b>				<b>5</b>

Per tutti i livelli la chiusura avviene per arrivo d'acqua.

Complessivamente lo sviluppo della struttura di Nervesa può essere effettuato con 5 completamenti recuperando  $354 \times 10^6 \text{ Sm}^3$  con un fattore di recupero medio di circa il 55%.

Il recupero delle riserve previste, con lo schema di completamento proposto in Nervesa 1 dir "A", avverrebbe in 22 anni.

La portata iniziale di gas prevista è di  $91000 \text{ Sm}^3/\text{g}$

Le produzioni annuali di gas previste per livello sono riportate in Tab. 5



## GIACIMENTODI NERVESA

### FIGURE

- Fig. 1 Mappa indice
- Fig. 2 Mappa strutturale
- Fig. 3 Sezione geologica
- Fig. 4 Mappa del top zona 9 (livello 9a)
- Fig. 5 Mappa del top zona 9 (livello 9b)
- Fig. 6 Mappa del top zona 8
- Fig. 7 Produzione storica (livello 9a)
- Fig. 8 Pressure history match (livello 9a)
- Fig. 9 Schema di sviluppo proposto



AGIP - GIAI Fig. 1

giacimento di NERVESA

Carta Indice

Scala 1:20000

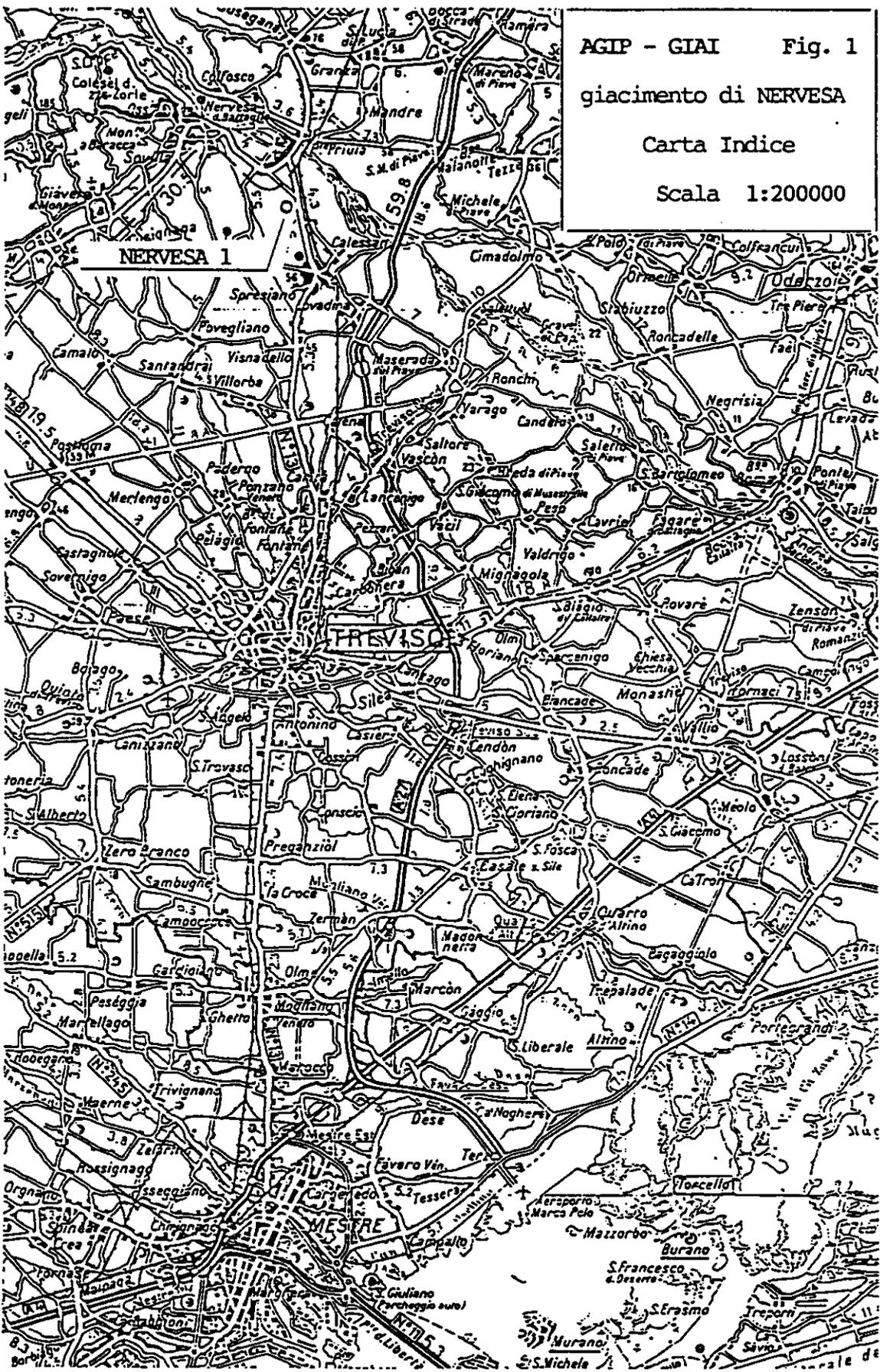
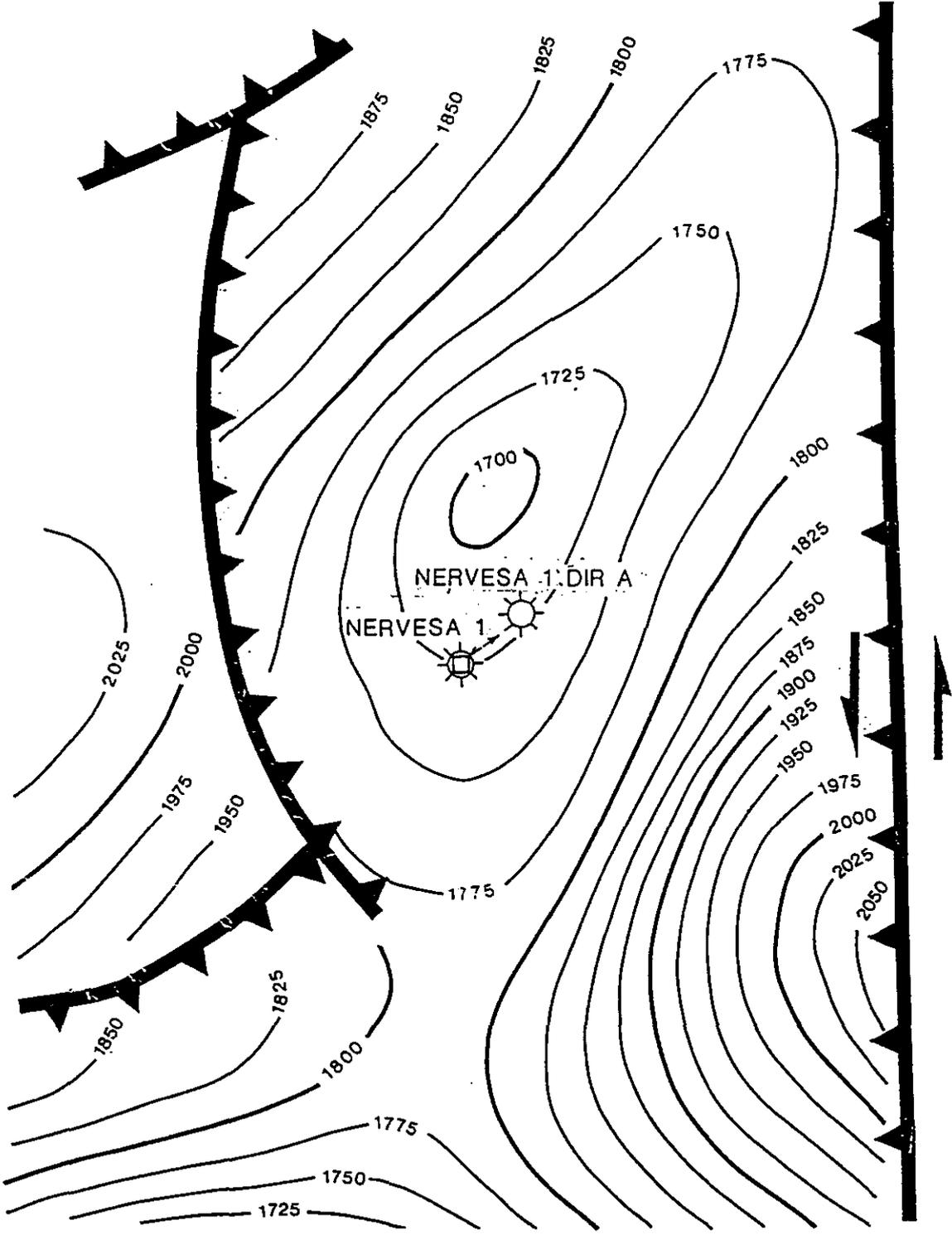
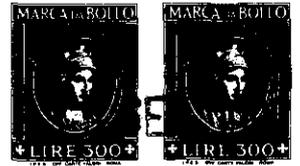


Fig. 2

STRUTTURA DI NERVESA  
MAPPA STRUTTURALE



Faglia inversa

Scala 1:25000

NERVESA 1  
T.R. 73.5 m

NERVESA 1 DIR A  
T.R. 73.5 m

A

SSW

1500 m  
ssl

1600 m  
ssl

1700 m  
ssl

1800 m  
ssl

1900 m  
ssl

STRUTTURA DI NERVESA  
SEZIONE GEOLOGICA

LIVELLO 9a

LIVELLO 9b

ZONA  
PROSPETTIVA  
INFERIORE

GDT LIVELLO 9a: 1731 m ssl

GDT LIVELLO 9b: 1741.5 m ssl

1733.5

1720

1726.6

1741.5

1731

1745

1761.5

A'

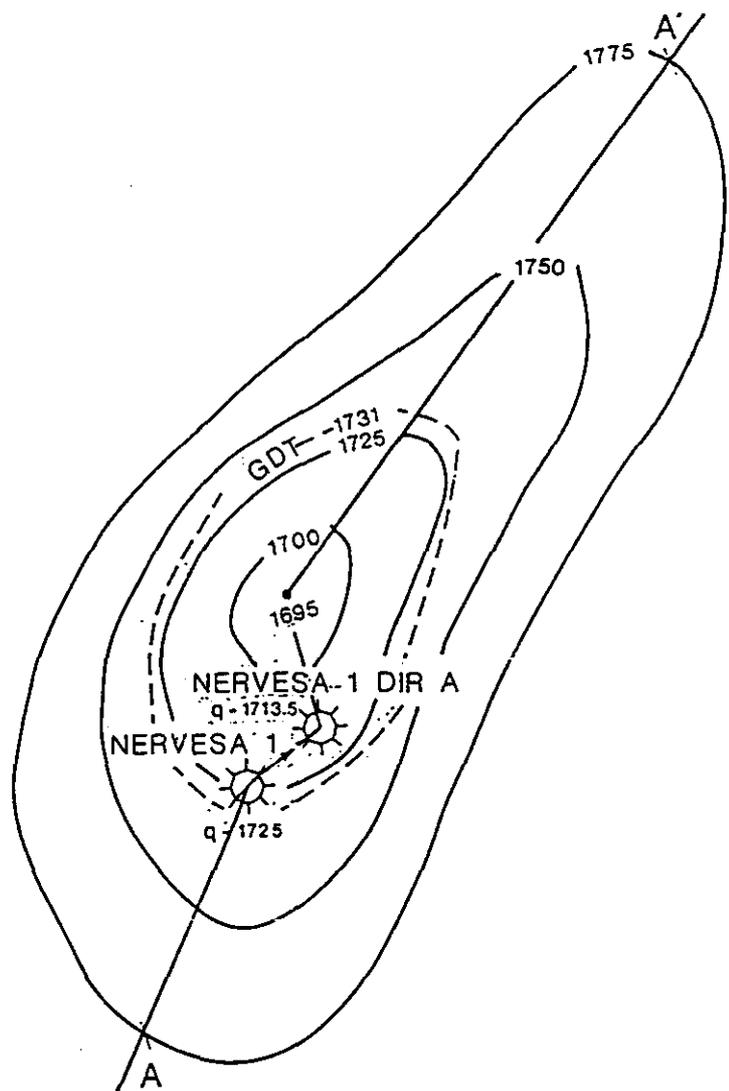
NNE



Fig. 3

Ubicazione della sezione in fig. 4

STRUTTURA DI NERVESA  
MAPPA DEL TOP ZONA 9  
(LIVELLO 9a)



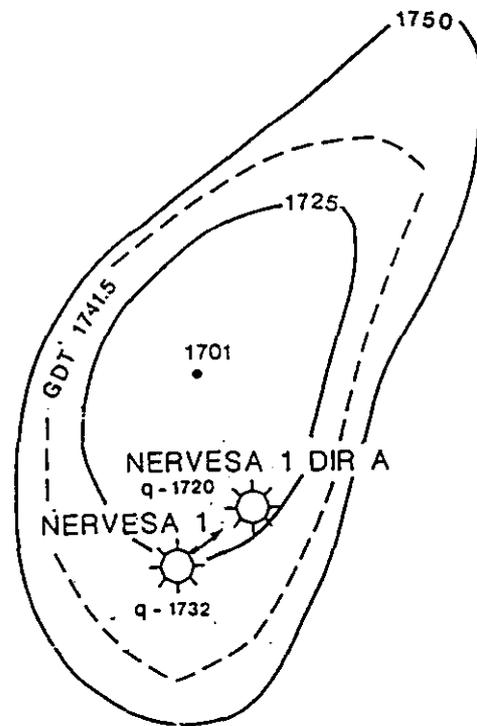
LEGENDA

A-x Traccia della sezione di fig. 5.6.3

-  Pozzo mineralizzato a gas (da log)
-  Pozzo produttivo
-  Pozzo provato: gas e acqua

Scala 1:25000

STRUTTURA DI NERVESA  
MAPPA DEL TOP LIVELLO 9b

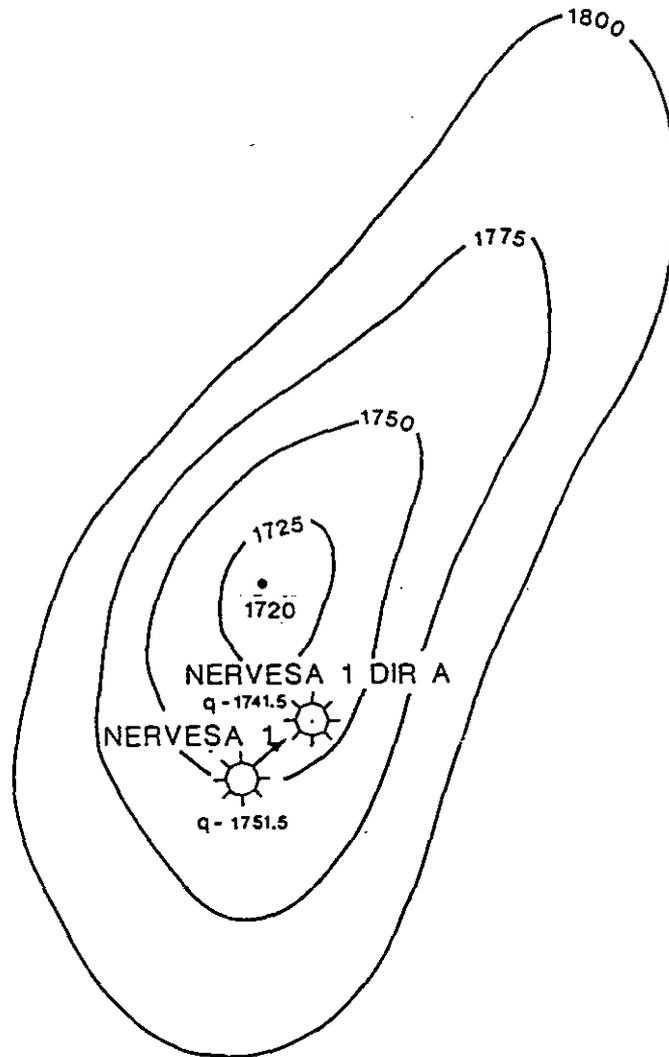


LEGENDA

-  Pozzo mineralizzato a gas (da log)
-  Pozzo produttivo
-  Pozzo provato: gas e acqua

Scala 1:25000

STRUTTURA DI NERVESA  
 MAPPA DEL TOP ZONA 8  
 (TOP SERIE PROSPETTIVA INFERIORE)



LEGENDA

-  Pozzo mineralizzato a gas (da log)
-  Pozzo produttivo
-  Pozzo provato: gas e acqua

Scala 1:25000

# STRUTTURA DI NERVESA PRODUZIONE STORICA (livello 9a)

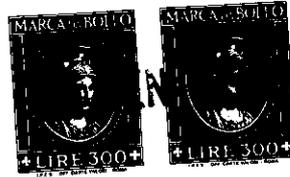
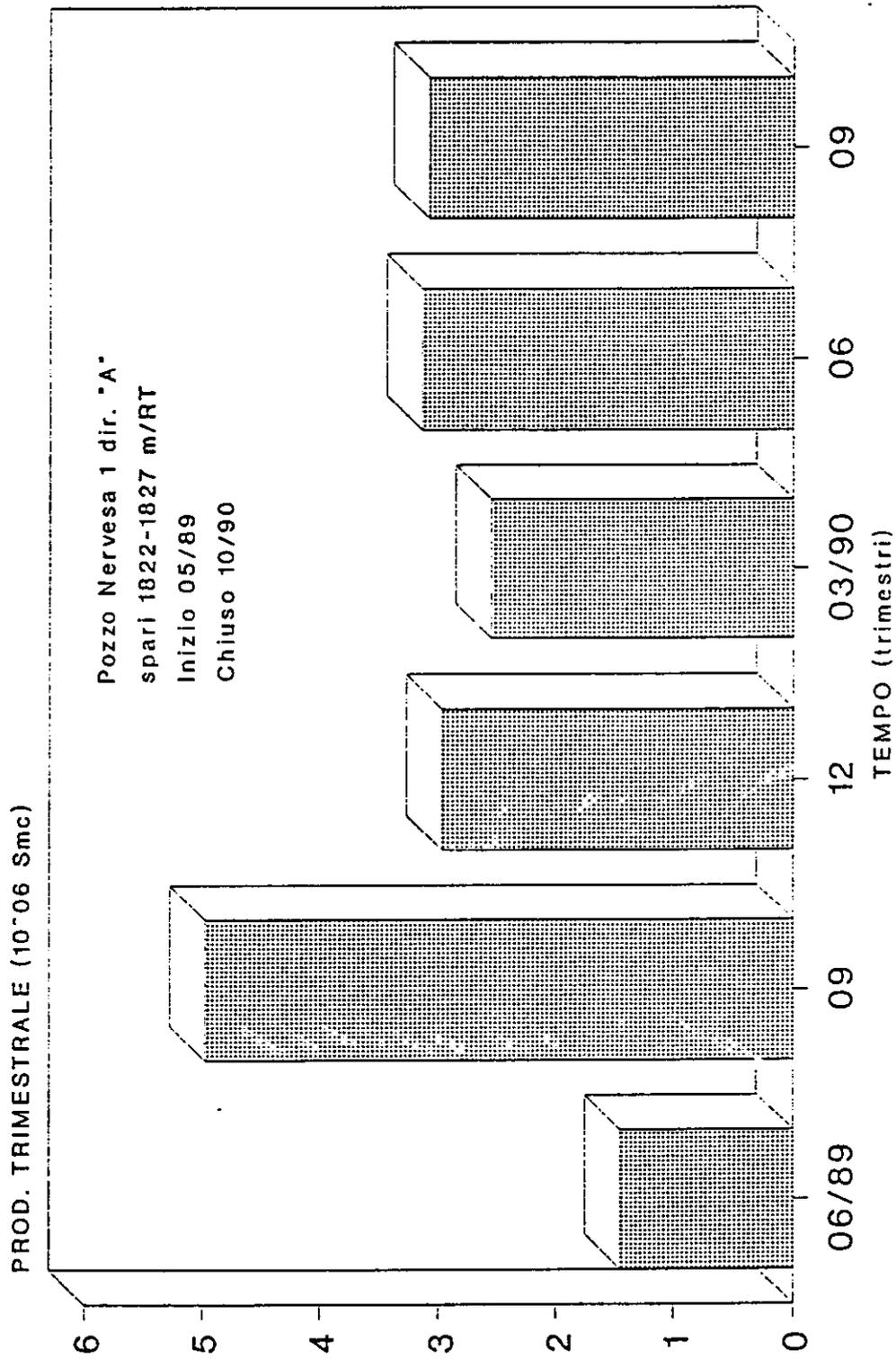
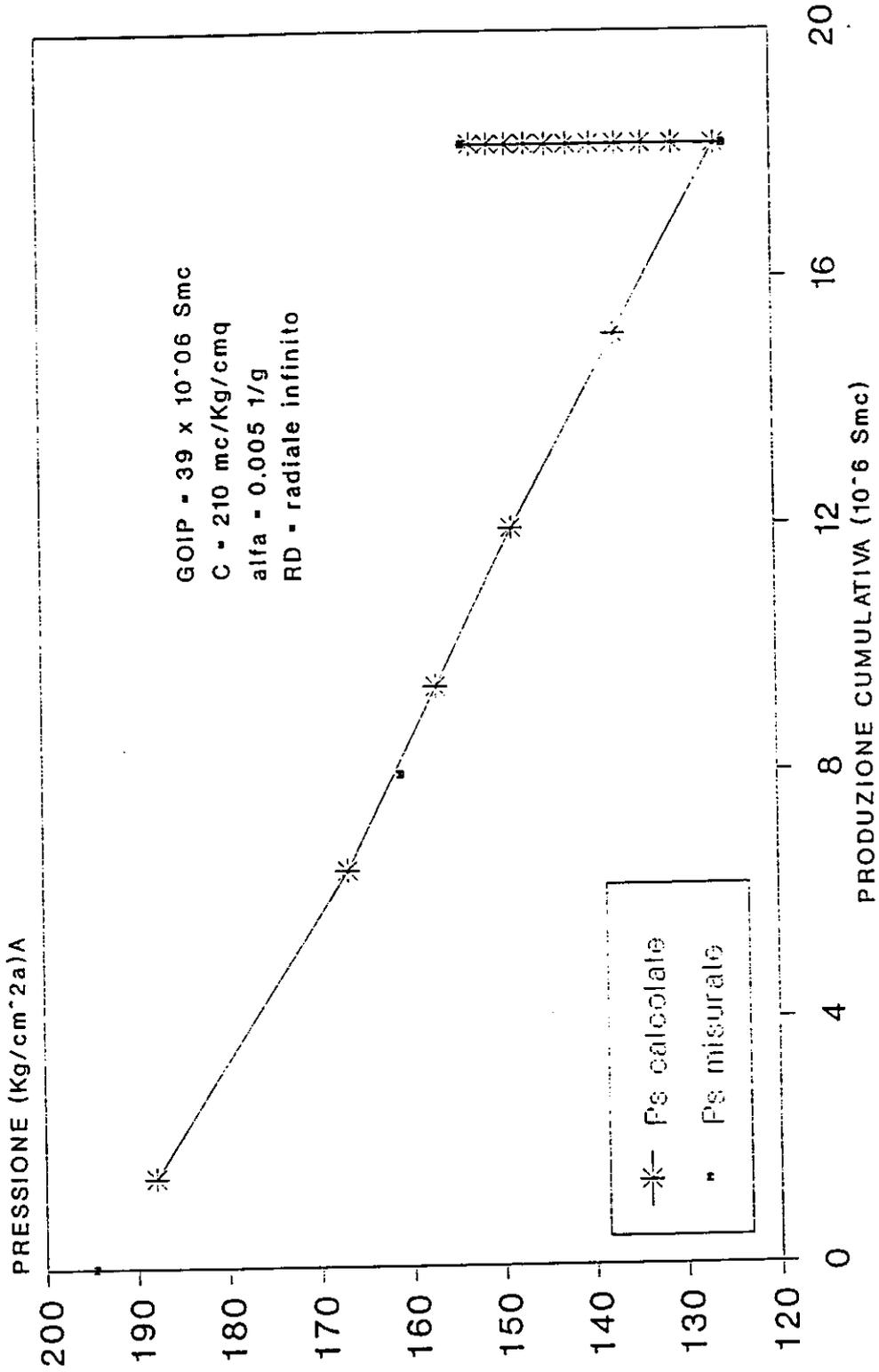
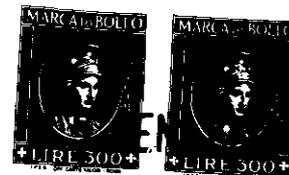


Fig. 7



# STRUTTURA DI NERVESA POZZO 1 DIR "A" (LIV. 9a) PRESSURE HISTORY MATCH





## STRUTTURA DI NERVESA

### SCHEMA DI SVILUPPO PROPOSTO

#### STATUS ATTUALE

Pozzo Nervesa 1 dir 'A'  
 (1822-1827 m/RT)  
 (Liv. 9a)  
 completamento singolo tbg 2"3/8  
 Chiuso 10/90 per  
 acqua di strato



GOIP geol. =  $54 \times 10^6$  Smc  
 GOIP din. =  $39 \times 10^6$  Smc

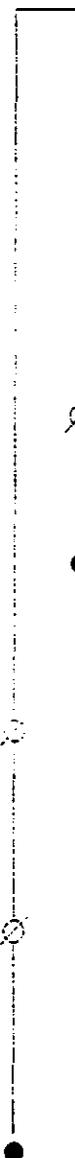
#### PROPOSTA DI INTERVENTO

Pozzo Nervesa 1 dir 'A'  
 - doppio completamento -  
 selettivo tbg 2"3/8

Il completamento è subordinato ai  
 risultati dei test di produzione

- N. 1 (1937-1963.5)
- N. 2 (1906.5-1928.0)
- N. 3 (1889.5-1900.5)
- N. 4 (1853.0-1868.0)
- N. 5 (1829.0-1839.5)

N. 1 dir 'A'



TEST N.	ZONE E GOIP			TOP/BOTTOM (m/RT)
				1829.0
5	9b		191	1839.5
				1853.0
4	8	76	104	1868.0
	7a	28		
				1889.5
3	7b	47	104	1900.5
	7c	57		
				1906.5
2	7d	28	103	1928.0
	7e	28		
	6a	28		
	6b	19		
				1937.0
1	6c	28	144	1963.5
	6d	19		
	5	97		



## GIACIMENTO DI NERVESA

### TABELLE

- Tab. 1 Calcolo del GOIP
- Tab. 2 Caratteristiche geometriche e petrofisiche
- Tab. 3 Risultati prove di produzione
- Tab. 4 Produzione storica e controlli di pressione (livello 9a)
- Tab. 5 Previsioni di produzione



## STRUTTURA DI NERVESA

## CALCOLO DEL GOIP

ZONA	LIVELLO	$\varnothing$ (%)	Sw (%)	N/G (%)	GOIP (10 <sup>6</sup> Smc)
9	9a	13.5	50	100	54.5 (livello completato)
	9b	19.0	50	78.9	191
8	8	12.5	50	88.8	76
7	7a	13.0	50	42.8	28
	7b	14.5	50	83.3	47
	7c	14.5	50	100	57
	7d	12.0	50	75	28
	7e	14.5	50	75	23
6	6a	12.0	50	100	26
	6b	12.0	50	100	19
	6c	12.0	50	100	23
	6d	14.0	50	100	19
5	5	13.5	50	100	97

11	11	14.0	50	66.6	GOIP tot. = 510 x 10 <sup>6</sup> Smc
12	12	18.0	50	60.0	
13	13	15.0	50	100	
15	15	13.0	50	81.4	

## NOTE

- (1) Nel calcolo del GOIP è stato utilizzato un valore di Bg medio = 0.00495 mc/Smc.  
 (2) Soltanto i livelli appartenenti alle zone 9-5 sono stati considerati nel progetto di verifica e sviluppo.



## STRUTTURA DI NERVESA

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E PETROFISICHE

ZONA	LIVELLO	TOP (m/RT)	BOTTOM (m/RT)	
9	9a	1822.0	1827.5	(liveilo completato)
	9b	1829.0	1839.5	
8	8	1853.0	1857.5	
7	7a	1864.5	1868.0	
	7b	1889.5	1892.5	
	7c	1897.5	1900.5	
	7d	1906.5	1908.5	
	7e	1913.5	1915.5	
6	6a	1918.0	1919.5	
	6b	1927.0	1928.0	
	6c	1937.0	1938.5	
	6d	1948.0	1949.0	
5	5	1958.5	1963.0	
11	11	1787.5	1789.0	
12	12	1744.0	1759.0	
13	13	1731.0	1733.5	
15	15	1530.0	1551.5	

#### NOTA

Le caratteristiche sono state desunte da log CPI del pozzo Nervesa 1 dir "A"

**STRUTTURA DI NERVESA**  
**POZZI NERVESA 1 E NERVESA 1 DIR "A"**



**RISULTATI PROVE DI PRODUZIONE**

POZZO	P.P. N.	INTERVALLO SPARATO (m/RT)	q gas max (Smc/g)	THP (Kg/cmq a)	BHP (Kg/cmq a)	Dp testa (%)	NOTE
Nervesa 1	1	3081-3086	-	-	-	-	- prova secca -
	2	2241-2250	-	-	-	-	- prova secca - Acidificazione 10 mc di miscela acida (28% HCl) - prova secca -
	3	1922.5-1926.5	-	-	-	-	- prova secca - anche dopo acidificazione (5.3 mc di miscela acida con HCl 28%). Nessuna erogazione
	4	1798.5-1804.5	1/4 18526 3/8 24357 3/4 42396	48.2 25.6 10.3	68.2 - -	-	qw = 260 l/hr NaCl = 44 g/l qw = 540 l/hr NaCl = 33 g/l qw = 490 l/hr NaCl = 30 g/l  STHP = 163.4 Kg/cmq a SBHP = 193.5 Kg/cmq a @ 1798 m/RT battente @ 1727 m/RT Cum. liquidi = 18155 l
	5	1798.5-1799.5 1800-1801.5	1/4 64671 - 1/2 136838 -	125.30 165.00 66.40 160.00	155.09 190.02 94.30 184.22	t = 1960 Dt = 570 min t = 1440 Dt = 1470 min	Acidificazione 3 mc (HCl 28%) qw = 710 l/hr (NaCl = 30 g/l) qw = 920 l/hr (NaCl = 29 g/l)
Chiuso minerariamente : deviazione del foro da 1736 m/RT csg 7' - tbg 2'3/8 pozzo Nervesa 1 dir "A" (scostamento 305 m)							
Nervesa 1 dir "A"	1	1822-1827	prima dell'acidificazione				
			1/4 49000	94.1	107.6	44.00	
			-	167.5	191.8		
			dopo acidificazione (6.4 mc miscela acida 28% HCl)				
			1/4 97100	154.2	184.6	8.00	
			-	167.9	192.7		

STRUTTURA DI NERVESA  
POZZO NERVESA 1 DIR "A"



PRODUZIONE STORICA E CONTROLLI DI PRESSIONE  
(LIVELLO 9a)

1822-1827 m/RT (1713.5-1718.5 m/ssl)

T.R. = 73.50 m/ssl

Inizio produzione 05/1989

MESE/ANNO	PRODUZIONE TRIMESTRALE (10 <sup>06</sup> Smc)	PRODUZIONE CUMULATIVA (10 <sup>06</sup> Smc)	NOTE
06/89	1.459	1.459	
09/89	4.976	6.435	
12/89	2.965	9.400	
03/90	2.549	11.949	
06/90	3.139	15.088	
09/90	3.062	18.170	Chiuso definitivamente 02/91

CONTROLLI DI PRESSIONE  
(DATUM = top spari 1713.5 m/ssl)

DATA DI CONTROLLO	Gp (10 <sup>06</sup> Smc)	Ps (Kg/cmq a)	STHP (Kg/cmq a)	FONDO POZZO (*) (m/RT)	BATTENTE LICUIDO (m/RT)	NOTE
25-02-89	-	194.60	169.50	1881	1760	profilo iniziale
29-08-89 (1)	5.072	149.24	129.60	1768	(riduttore @ 1771 m/RT)	
27-11-89 (2)	7.976	161.00	139.90	1987	sotto bottom spari (camp. fango)	
17-01-91 (3)	18.170	122.10	108.60	1875		
11-03-93 (4)	18.170	153.60	0	1875	300	autocolmatato acqua di strato (NaCl = 40.68 g/l)

NOTE

- (\*) Fondo pozzo - tappo di cemento @ 1987 m/RT (completamento iniziale)
- (1) Pressioni non stabilizzate (pozzo chiuso stesso giorno del rilevamento)
- (2) Pozzo chiuso dal 19-11-89 - pressioni stabilizzate
- (3) Pozzo chiuso dal 24-10-90
- (4) Pozzo chiuso dal 24-10-90

STRUTTURA DI NERVESA

PREVISIONI DI PRODUZIONE

LIVELLO	GOIP (10 <sup>06</sup> Smc)	COMPL.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
9b	191	sel./c							23	19	17	15	13	4										
8+7a	104	1/c																						
7b+7c	104	2° sel./l																	13	11	9	8	7	5
7d+7e+6a+6b	103	1° sel./l										13	11	9	8	7	7	6						
6c+6d+5	144	1/l																						
tot.	646		30	26	22	19	17	16	31	26	21	28	24	13	8	7	7	6	13	11	9	8	7	5
			30	56	78	97	114	130	161	187	208	236	260	273	281	288	295	301	314	325	334	342	349	354
			4.6	8.7	12.1	15.0	17.6	20.1	24.9	28.9	32.2	36.5	40.2	42.3	43.5	44.6	45.7	46.6	48.6	50.3	51.7	52.9	54.0	54.8
			91	79	67	58	52	49	94	79	64	85	73	40	24	21	21	18	40	33	27	24	21	15

- LEGENDA
- 1 - Anni di produzione
  - 2 - Produzione annuale (10<sup>06</sup> Smc)
  - 3 - Produzione cumulativa (10<sup>06</sup> Smc)
  - 4 - Recovery factor R.F. (%)
  - 5 - Portata di punta (10<sup>03</sup> Smc/g)

