

**CAMPO DI TRESIGALLO-VALLAZZETTA-VALLICELLA
STUDIO DI GIACIMENTO**

Allegato 3

Agip

Studi Giacimenti Italia - GIAI

STUDIO DI GIACIMENTO
DEL CAMPO DI TRESIGALLO
VALLICELLA - VALLAZZETTA



Autori :

G. DADDA

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

A. LOTTI

Relazione no. : PL 1/94

Commessa no. : 689360

Data : Luglio 1994

Protocollo no. : 1005/4312

Il Responsabile di Unità

G. GIANNONE

INDICE FIGURE



- Fig.1 Campo di Tresigallo : Mappa indice
Fig.2 Pozzo Tresigallo 12 dir : Schema di completamento
Fig.3 Pozzo Tresigallo 14 dir : Schema di completamento
Fig.4 Pozzo Tresigallo 15 dir : Schema di completamento
Fig.5 Pozzo Tresigallo 16 dir A : Schema di completamento
Fig.6 Pozzo Vallazzetta 1 : Schema di completamento
Fig.7 Pozzo Vallicella 1 dir A : Schema di completamento
Fig.8 Campo di Tresigallo : Isobate top livello A1
Fig.9 Campo di Tresigallo : Isobate bottom livello A1

INDICE TABELLE

- tb.1 Campo di Tresigallo : Composizione del gas
tb.2 Campo di Tresigallo : Storia produttiva
tb.3 Campo di Tresigallo : Situazione pozzi al 12 1993
tb.4 Campo di Tresigallo : Previsioni di produzione



INTRODUZIONE

Lo studio del giacimento di Tresigallo, condotto da GIAI nell'ambito della revisione in corso dei campi dell'area ENI, è stato condotto nel Giugno 1994.

Scopo del lavoro è l'aggiornamento dello studio "Tresigallo - Vallicella - Vallazzetta area ENI" GISA del Giugno 1990.

CONCLUSIONI

Le riserve restanti al 31/12/93 nel campo di Tresigallo ammontano a circa $40 \cdot 10^6 \text{ Sm}^3$ producibili in 2 anni e la loro produzione non necessiterà di particolari interventi.

Per il livello attualmente in produzione il fattore critico è rappresentato dalla produzione di acqua di strato della quale non si è in grado di ipotizzare l'evoluzione nel tempo.

DATI GENERALI

Il campo di Tresigallo è ubicato nel territorio ferrarese, 20 Km ad est della città di Ferrara, in area ENI (fig.1).

La scoperta è avvenuta nel 1956 col pozzo Tresigallo 1 che ha rinvenuto gas in quattro livelli sabbiosi del Quaternario marino basale denominati A.B.C.D.

I livelli suddetti sono modellati a blanda anticlinale e si trovano in un complesso argilloso sabbioso. L'area è stata delimitata con la perforazione di 6 pozzi.

Una seconda fase esplorativa iniziata nel 1964 con i pozzi Tresigallo 7 e 7 dir, ha portato al rinvenimento di un nuovo accumulo di gas, sempre nel Quaternario marino basale (livello A1).

Il nuovo accumulo è stato interessato dal 1964 al 1988 da 9 pozzi.

Il gas del giacimento è costituito essenzialmente da metano (tab.1).

Lo sfruttamento è iniziato nel 1959 ed ha raggiunto il suo massimo negli anni 1967-1968 con una produzione di circa $200 \cdot 10^6 \text{ Sm}^3 / \text{ANNO}$ (tab.2).

La produzione totale al dicembre 1993 è stata di $1787 \cdot 10^6 \text{ Sm}^3$ (tab.2).



2.2 SITUAZIONE ATTUALE

La situazione del giacimento di Tresigallo al dicembre 1993 è la seguente (tab.3) :

Pozzi ancora completati : 7dir-12dir-14dir-15dir-16dir A-Vallazzetta 1-Vallicella 1 dir A (figg.2-7)

Pozzi eroganti : 16dir A-Vallicella 1dir A

Il pozzo 7dir è adibito alla reiniezione dell'acqua prodotta.

Di seguito viene riportata una sintesi dei pozzi ancora eroganti :

POZZO	LIVELLO	SPARI (mTR)	FTHP Kg/cm ²	Qgas (Sm ³ /g)	Qacqua (m ³ /g)
TRESIGALLO 16d A	A1	1456-1477	85	70000	0.2
VALLICELLA 1d A	A1	1594-1614	86	56000	1.1

I pozzi : 12dir-14dir-15dir-Vallazzetta 1 non erogano perchè sono allagati o insabbiati.

3 VALUTAZIONI DELLE RISERVE RESTANTI

Dopo l'aggiornamento dello studio GISA relazione 319/A del Giugno 1990 è stato elaborato il profilo di produzione di tab.4, considerando solo le produttività dei pozzi ancora eroganti.

Le riserve del campo al dicembre 1993 sono le seguenti :

LIVELLO	GOIP (10 ⁶ Sm ³)	Gp (10 ⁶ Sm ³)	RISERVE PROVEN (10 ⁶ Sm ³)	
			ORIGINALI	RESTANTI
A*	26	0	0	0
A1	1771	1229	1269	40
B+C	579	382	382	0
D	227	176	176	0

* Il livello A non è stato messo in produzione per il pay trascurabile e l'alta saturazione in acqua.

Per il livello (A1) attualmente in produzione il fattore critico è rappresentato dalla produzione d'acqua della quale è difficile ipotizzare l'andamento nel tempo.



DISCUSSIONE

1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il giacimento gassifero di Tresigallo appartiene per le sue caratteristiche geologico-strutturali all'importante gruppo dei campi a "pinch-out", molto comuni nell'area padana e nell'off-shore nord-adriatico.

Questi campi sono strettamente collegati al tipico processo sedimentario delle torbiditi che, nel Pliocene medio-superiore e quaternario, hanno originato importanti campi come quello di Selva, Minerbio, Ravenna. Il meccanismo è collegato al notevole apporto di sedimenti clastici (principalmente pliocenico-quaternari) verificatosi nella pianura padano-veneta e nell'Adriatico in concomitanza con l'orogenesi alpina.

Il materiale sabbioso proveniente dallo smantellamento dell'arco alpino e della catena appenninica, entrambe in sollevamento, veniva poi rimobilizzato a seguito di una intensa attività tettonica e rideposto sotto forma di torbiditi. Queste ultime depositandosi sui fianchi degli alti strutturali esistenti sul fondo del mare, si rastremavano a pinch-out mentre sul culmine delle pieghe la sedimentazione era prevalentemente argillosa. Avevano così origine importanti trappole di tipo stratigrafico strutturale tra le quali il campo di Tresigallo oggetto del presente studio.

I dati sismici disponibili sono di buona qualità e mostrano chiaramente il quadro strutturale del giacimento di Tresigallo. Trattasi di una trappola di tipo composito con caratteristiche ben distinte a seconda dei livelli mineralizzati. I livelli A. B. C. D interessati dai pozzi: 1-2-3-4-5-6 sono modellati a blanda piega anticlinale con chiusura per pendenza nelle quattro direzioni (fig.8).

Al contrario il livello A1, scoperto in una fase esplorativa successiva, appartiene ad una trappola di tipo stratigrafico-strutturale. Infatti gli strati sabbiosi del Quaternario basale, correlabili con i livelli A. B. C. D si innestano a pinch-out sul fianco settentrionale del campo di Sabbioncello passando gradualmente ad argille, per variazione laterale di facies.

Le mappe sismiche allegate, riferite al top e bottom del livello A1, indicano chiaramente questo assetto strutturale (fig.8-9).

In particolare l'area mineralizzata a gas del livello A1 è caratterizzata da una stretta fascia orientata lungo una direttrice NW-SE per una lunghezza di circa 13.5 Km ed una larghezza media di 600-700 m.

La linea ondulata, indicata nelle mappe sismiche, rappresenta il limite deposizionale in direzione SW del livello A1 mineralizzato.

Non sono visibili faglie o disturbi tettonici tali da originare blocchi separati nel campo.

Solo una blanda sinclinale separa il livello A1 dell'area mineralizzata dal corrispondente livello A nei pozzi Tresigallo 1 e 2.



2 BREVE STORIA PRODUTTIVA

Il campo di Tresigallo è stato delimitato mediante la perforazione di 15 pozzi. Sono stati definiti complessivamente 5 livelli, appartenenti alla formazione sabbie di Asti e denominati A-A1-B-C-D. Solo 12 pozzi hanno contribuito alla produzione, la quale è iniziata nel 1959; attualmente solo i pozzi Tresigallo 1dir A e Vallicella 1dir sono eroganti. La produzione cumulativa di campo al dicembre 1993 era pari a $1787 \text{ } 10^6 \text{ Sm}^3$. Di seguito viene riportata una sintesi della storia produttiva di ciascun pozzo perforato nel campo di Tresigallo.

POZZO	LIVELLO	PERIODO IN PRODUZIONE	Gp (10^6 Sm^3) (al 12/1993)	NOTE
TRESIGALLO 1	D	01/59-09/65	55.4	
TRESIGALLO 1	B+C	10/65-06/71	163.7	
TRESIGALLO 2		01/59-10/65	120.2	
TRESIGALLO 2	B	10/65-06/71	58.4	
TRESIGALLO 2	C	06/66-12/77	142.8	
TRESIGALLO 3				STERILE
TRESIGALLO 4				STERILE
TRESIGALLO 5	C	01/59-12/67	17.2	
TRESIGALLO 6				STERILE
TRESIGALLO 7dir	A1	12/65-04/73	168.0	
TRESIGALLO 8				STERILE
TRESIGALLO 8dir	A1	12/65-04/71	73.6	
TRESIGALLO 9	A1	12/65-01/84	275.9	
TRESIGALLO 12dir	A1	12/66-06/92	198.0	
TRESIGALLO 14dir	A1	12/66-11/88	318.0	
TRESIGALLO 15dir	A1	12/89-12/92	11.9	
TRESIGALLO 16dir A	A1	12/89-12/93	102.9	IN PRODUZIONE
VALLICELLA 1dir	A1			STERILE
VALLICELLA 1dir A	A1	01/90-12/93	79.4	IN PRODUZIONE
VALLAZZETTA 1	A1	10/90-04/91	0.1	



3 VALUTAZIONE DEL GOIP

In questo paragrafo viene considerato solo il livello A1 essendo l'unico ancora aperto alla produzione. Come valore di GOIP per il livello A1 è stato assunto il valore di $1770 \cdot 10^6 \text{ Sm}^3$ precedentemente calcolato nello studio GISA relazione 319/A del Giugno 1990 "Tresigallo-Vallicella-Vallazzetta area ENI revisione del GOIP stima delle riserve previsioni di produzione". Infatti anche dopo l'aggiornamento con i dati di produzione al dicembre 1993 non si notano sensibili scostamenti dalle riserve ipotizzate e quindi il GOIP precedentemente calcolato sembra riconfermato. Il giacimento è stato simulato utilizzando un modello monocella (GIAC 27) con spinta d'acqua; le caratteristiche dell'acquifero determinate sono le seguenti :

- Raggio adimensionale dell'acquifero : 8
- Costante di Van Everdinger : $6339 \text{ m}^3/\text{Kg/cm}^2$
- Coefficiente del tempo adimensionale : 0.0164 1/giorni

4 PREVISIONI DI PRODUZIONE

Le previsioni di produzione e il calcolo delle riserve restanti sono state fatte solo per il livello A1. L'unico del campo ancora mineralizzato ed in produzione dai pozzi : Tresigallo 16dir A e Vallicella 1dir A. Per il calcolo delle riserve restanti sono state fatte le seguenti assunzioni :

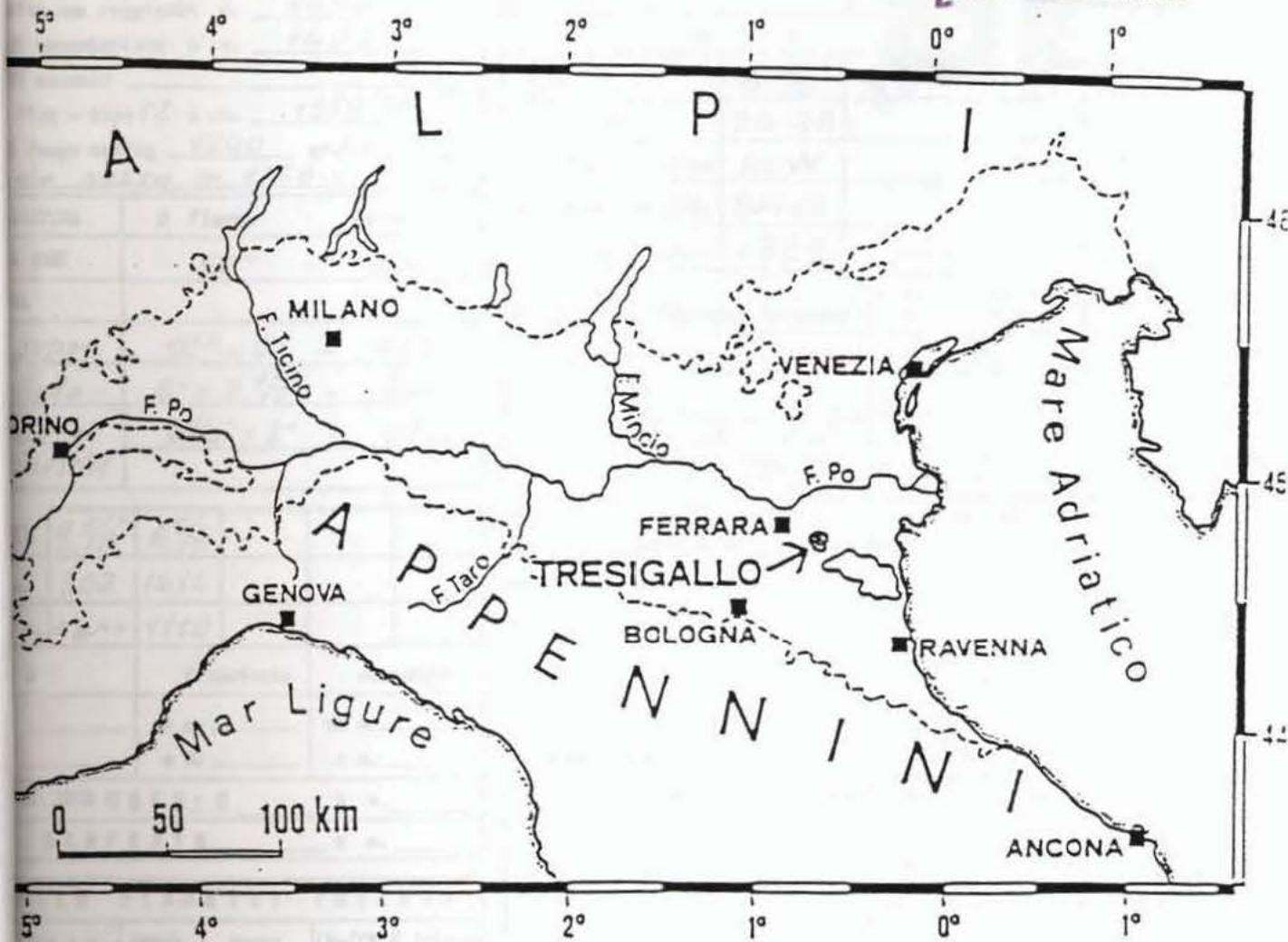
- il gas in posto utilizzato è quello ricavato da un'integrazione dei dati statici e dinamici (relazione 319/A GISA del Giugno 1990);
- meccanismo di produzione a water drive;
- coefficiente di utilizzazione pari a 0.9;
- produzione solo con i pozzi esistenti. Non si prevede, come suggerito nello studio precedente, la perforazione di pozzi aggiuntivi.

Le previsioni elaborate sono schematizzate nella tab.4.

PIANURA PADANA - AREA ENI
CAMPO DI TRESIGALLO

fig 1

CARTA INDICE



F.I.P.

D.E. RISERVATA
AL PROSPETTO

SITUAZIONE DEL POZZO

Aggiornata al 30-4-70 F.I.
ULTIMA AGG. al 5/6/91DIRETTO SENOR
CAPIT. TRESIGALLO
POZZO n. 12 direz.

Fig. 2

FORMAZIONI GENERALI

perf. nel periodo 21+28/5/1965
 ho usato per la perf. I.P. - E525
 a p.t.p. sulla 1^o fl. a. 4.60
 giatura tipo Breda Press. 3000
 dist. max raggiunta a. 1454
 di connotazione a. a. 1403
 di esumato _____
 Plug - tipo EZ a m. 1358.50
 a fondo cantiere 1200 gr/lt.
 a do pozzo m. 1358.=

GIATURA 5 Piango Serie
A DIME 10" - 900

SL.
 SUPER. 10" x 6" - 900
 vialotto - 6" x 2 1/2" - 900
 CE e
 velineche 2 1/2" x 2" - 900

<u>9.5/8"</u>	<u>6.5/8</u>		
<u>m. 302</u>	<u>1414</u>		
<u>1. a. 2 g. no</u>	<u>1110</u>		

R	finestrato	connotato
	da m. _____	da m. _____
	a m. _____	a m. _____

GIATURA 2 G. B. C. E. a. a. _____
 SCOPERTO a. a. _____

FILE DIAMETRI INTERNI

file a. m.	grado	spess.	1m/10	file interno
<u>20.3</u>	<u>J55</u>	<u>10.36</u>	<u>29</u>	<u>157.4</u>
<u>1250.8</u>	<u>"</u>	<u>7.31</u>	<u>20</u>	<u>153.6</u>
<u>1414.</u>	<u>N80</u>	<u>8.94</u>	<u>24</u>	<u>150.4</u>

INTERVALLI MINERALIZZATI

Formaz.	presso.	da m.	a m.
sabbia		<u>1345</u>	<u>1378</u>

COMPLETAMENTO sin solo

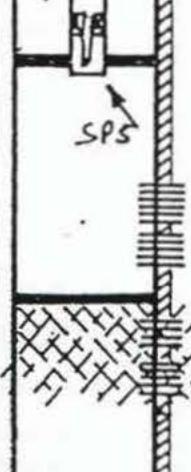
8 mm. bianco	<u>2 7/8" EU</u>		
Grado assoluto	<u>J55</u>		
stato d'uso	<u>A</u>		
da m.	<u>0</u>		
file a. m.	<u>1328</u>		
	<u>6</u>	<u>6.5/8</u>	
	<u>1m/10</u>	<u>24-28</u>	
	Modello - tipo	<u>PLW</u>	
	Casa costrutt.	<u>Breda</u>	
	Stato a. m.	<u>1329</u>	

T B G Lunga/Massima d. 1a. posso.	<u>8</u>	<u>a. m.</u>
scarpa tb G		<u>1330.5</u>
DA UN CONTROLLO EFFETTUATO		
CON SEGNASCARPA	<u>il 4/12/90</u>	
LA QUOTA RISULTA	<u>H1</u>	<u>1327.5</u>

T B G corta - Attrezzi in posso	<u>8</u>	<u>a. m.</u>

INTERVALLI APERTI			
da m.	8 m.	da m.	8 m.
<u>1345</u>	<u>1350</u>		
<u>1351</u>	<u>1355</u>		

INTERVALLI	8888	9999
DATE		
Apr. 70	Parzializzazione livello con	
	B.P. e squeeze.-	
27/3/91	FISSATO SPS con INFIL: PALLER	
13/4/91	Estrato SPS	



Informazioni generali

co percorso nel periodo Maggio 1966
ento usato per la perforazione Id. P. E525
250 p.m. sulla 1.ª lungo m. 473
egatura tipo Brescia Press esercizio 2000
andile max raggiunie 1497
ni di cementazione a m. 1456
Indumenti
ge Plus a m. 1300 gr. lt.
tutto fondo - caso/pello a m. 1456
tutto ca

linee Tubate	2958	8658	2	2
linee a m.	350	1455		
rento a m.	giorno	905		
gradi	<input type="checkbox"/> finestrello	<input type="checkbox"/> cementato		
m.	da m.	da m.		
m.	a m.	a m.		
liner hanger		a m.		
scoperto		linee a m.		

Profilo diametri interni

cm.	linee a m.	grado	spess.	linee a m.	grado interno
1/2	1200	1	7.31	20	153.6
1465.	+	8.94	24	150.	"

INTERVALLI MINERALIZZATI

Formazione	Pressione	da m.	a m.
sabbia	1	1401	1428

Data 2-6-91 Scope N.N.
Fissat Bridge Plug "U" + SPS
2 wt 1386

Completenento singolo Settivo Doppio

C. nom. - Giunto	2 7/8 E	Fig. 3
Grado acciaio	T55	
Stato d'uso - Classe	A	
Carrett. d'impiego	Teflon	
linee a m.	1388.1	MARCA DA BOLLO
2	6 5/8	MARCA DA BOLLO
lbs. ft	24-28	LIRE 300
Modello - tipo	LW15A	
Casa costruttr.	Breda	
Fissato a m.	1388.5	scartato a m. 1390.4

Altrezzi in pozzo	Tipo	C	e m.
Bridge plug	Baker N. 08 22"	1386	
+ Filti SPS 20-60 wt 1,5 Ø 1,050 + bulb plug			

Testo pozzo	rubino	cerca	interv.
Pressioni - atm.			
Produzione	Ges. m.c.	Cic. h.	Acqua h.
Attuale	0		
Cumulat.	0		

INTERVALLI APERTI	da m.	a m.	da m.	a m.
1401	1404			
1495.5	1493.5			

G	Dia	Q max	Olio a m.
Pool	THP	Acqua	
Press.	BHP	Fango	
K (Ind)	GO2	Cellulo 2	
E D R	WQ2	Cromolite	