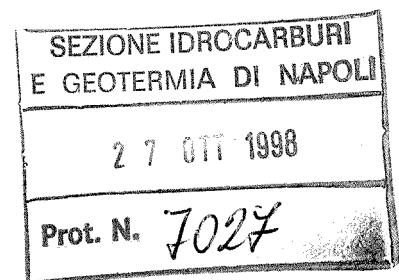


PROGRAMMA  
GEOLOGICO E DI PERFORAZIONE  
PER IL SONDAGGIO

**MASSERIA CUPOLO 1**  
PERMESSO CASE SANTORO



*Spi* S.p.A.  
Un Procuratore  
Ing. Ezio Brunetto

## **PROGRAMMA SONDAGGIO MASSERIA CUPOLO 1**

### **INDICE DEGLI ARGOMENTI**

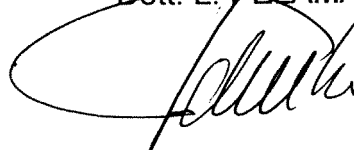
<b>SEZIONE 1</b>	PROGRAMMA GEOLOGICO
<b>SEZIONE 2</b>	PROGRAMMA DI GEOLOGIA OPERATIVA
<b>SEZIONE 3</b>	PROGRAMMA DI PERFORAZIONE

**PROGRAMMA GEOLOGICO  
PER IL SONDAGGIO  
MASSERIA CUPOLO 1**

**ESGI**

Il responsabile

Dott. L. PELAMATTI



*Preparato da:*

SPI/ESGI

*Dr. R. FICHERA*

*Dr. A. Belli*

**SEZIONE 1 PROGRAMMA GEOLOGICO****INDICE DEGLI ARGOMENTI**

1.0.1	DATI GENERALI
1.0.2	UBICAZIONE DEL SONDAGGIO
1.0.3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE
1.0.4	INTERPRETAZIONE SISMICA
1.0.5	OBIETTIVO DEL SONDAGGIO
1.0.6	ROCCE DI COPERTURA
1.0.7	NAFTOGENESI
1.0.8	PROFILO LITOSTRATIGRAFICO PREVISTO
1.0.9	POZZI DI RIFERIMENTO

**FIGURE**

1. MAPPA INDICE
2. ISOBATE DEL LIVELLO MAS 1
3. LINEA SISMICA CD-9-84.
4. POZZO MASSERIA CUPOLO 1 PROFILO GEOLOGICO PREVISTO.
5. POZZO MASSERIA CUPOLO 1 COLONNA LITOSTRATIGRAFICA PREVISTA.

**1.0.1 DATI GENERALI**

- Denominazione pozzo	Masseria Cupolo 1
- Permesso	Case Santoro
- Titolarità ed Operatore	SPI 100% op
- Regione	Basilicata
- Provincia	Matera
- Comune	Grassano
- Coordinate geografiche di Superficie	Lat. 40° 38' 21".0 N Long. 3° 47' 17".3 E M.M.
- Coordinate chilometriche di Superficie	X: 2624899.62 Y 4499519.33
- Coordinate geografiche dell'obiettivo	Lat. 40° 38' 21".0 N Long. 3° 47' 17".3 E M.M.
- Coordinate chilometriche dell'Obiettivo	X: 2624899.62 Y: 4499519.33
- Quota piano campagna	m: 330 s.l.m.
- Tavoletta I.G.M.	F° Grassano 200 I N.O.
- Classificazione Iniziale	Pozzo esplorativo
- Profondità finale programmata	m: 1410 TVD
- Obiettivo Minerario	Livelli sabbie grossolane intercalate a depositi caotici del Pleistocene e Sabbie del Pliocene Sup. mineralizzate in Masseria Santoro 1
- U.N.M.I.G. competente	Sezione di Napoli

**1.0.2 UBICAZIONE DEL SONDAGGIO**

Il pozzo Masseria Cupolo 1 è ubicato nella porzione settentrionale del Permesso Case Santoro (Fig.1). L'ubicazione del pozzo ricade su un terreno quasi pianeggiante, con l'interferenza dovuta alla vicinanza dell'acquedotto pugliese, comunque risolta. L'ubicazione di superficie è sulla verticale dell'obiettivo.

La posizione della testa pozzo proposta risulta oltremodo utile essendo prossima alla Centrale di Monte Verdese.

### **1.0.3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE**

L'area del permesso Case Santoro si colloca nel settore settentrionale della Fossa Bradanica.

Il Substrato prepliocenico è costituito dai carbonati della Piattaforma Apula, i cui termini Mio-Eocenici e Cretacei sono stati incontrati dai sondaggi dell'area.

Le sequenze carbonatiche sono generalmente interessate da faglie estensionali generalmente a direzione appenninica. Localmente e nei settori più interni, le spinte orogenetiche hanno generato l'inversione della tettonica da distensiva a compressiva e transpressioni lungo lineamenti anti-appenninici.

La successione terrigena pliocenica inizia con il Pliocene medio, caratterizzato da una deposizione discontinua di brecce calcaree (Brecce di Villalfonsina) e quindi da un livello di argille marnose che evolve verso E ad alternanze di sabbie e argille del Pliocene Superiore. Si tratta di un sistema deposizionale torbido, sviluppato sia longitudinalmente che trasversalmente rispetto all'asse del bacino, e controllato dalla morfologia e dai movimenti tettonici del substrato.

Le spinte occidentali delle coltri alloctone troncano e deformano quasi tutta la successione clastica, il cui fronte di massimo avanzamento si trova ad W del Permesso.

Questi sedimenti vengono parzialmente ricoperti dall'alloctono, che avanzando progressivamente da SW verso NE, presenta una superficie di ricoprimento diacrona.

La tetto-genesi sviluppatasi in diverse fasi ha interessato la sequenza terrigena controllandone la strutturazione e determinandone la disarticolazione in diversi corpi porosi separati da faglie inverse.

Più recenti e più esterni al sovrascorrimento appenninico si osservano importanti fenomeni estensionali a trend antiappenninico che generano la deposizione di forti spessori di sedimenti grossolani, conglomerati e ghiaie, alternati a banchi sabbiosi. Quest'ultimi costituiscono l'obiettivo primario del pozzo.

#### **1.0.4 INTERPRETAZIONE SISMICA**

La reinterpretazione sismica è stata condotta su diversi *vintages* opportunamente riprocessati. Gli orizzonti interpretati sono stati selezionati dopo una analisi preliminare in base alla loro continuità e caratterizzazione sismica ed in base alla loro regionalità. La calibrazione è stata eseguita sui pozzi dell'area, in particolar modo i pozzi Calderasi 1 e Maseria Santoro 1.

L'assetto strutturale dell'area è determinato dalla messa in posto da W, delle unità alloctone. L'evento deformativo più recente, di età plio-pleistocenica, ha originato la migrazione delle avanfosse in una sequenza spazio-temporale propagantesi da W verso E e dal basso verso l'alto. Tali avanfosse sono marcate da *unconformity* regionalmente estese e vengono successivamente inglobate nei *thrusts* avanzanti.

La interpretazione sismica è stata focalizzata alla ricostruzione strutturale ed alla identificazione dei limiti delle sequenze deposizionali principali (*Unconformity*) al cui interno si distribuiscono i corpi sabbiosi che costituiscono il target principale della ricerca.

Ad W del Permesso sono state riconosciute trappole stratigrafico-strutturali per deformazione indotta dall'avanzamento dell'alloctono al cui fronte si rinvengono trappole prevalentemente stratigrafiche legate alla distribuzione di lobi torbidity che vanno in *onlap* sulla rampa della

Piattaforma Apula. E' stato osservato inoltre il *draping* delle sequenze terrigene su strutture di inversione e/o transpressione del substrato carbonatico. Nell'area del Permesso gli elementi strutturalmente più evidenti sono costituiti da faglie estensionali sinsedimentarie a trend antiappenninico in approfondimento a SE. Esse attraversano tutta la sequenza plio-pleistocenica e si raccordano in un unico livello di scollamento nella sequenza marnosa di base. Si creano in tal modo faglie a geometria listrica cui sono associate talvolta anticinali di *roll-over*.

Il sondaggio Masseria Cupolo 1, classificato esplorativo, è programmato con lo scopo di esplorare una struttura tipo *half-graben* nel terrigeno plio-pleistocenico (Fig.2) sismicamente marcata da una forte anomalia di ampiezza. I reservoir sono costituiti dai livelli sabbioso-ghiaiosi fig. 3.

Il tipo di trappola è stratigrafico-strutturale.

La reinterpretazione sismica basata su linee appositamente riprocessate ha infatti consentito di attribuire un significato minerario positivo ai rinforzi di ampiezza che si sviluppano in particolare sulla linea CD 9-84. (vedi fig.3 ).



### **1.0.5 OBIETTIVO DEL SONDAGGIO**

L'obiettivo del pozzo Masseria Cupolo 1 è situato al punto di scoppio 165 della linea CD-9-84.

Il primo target verrà incontrato alla profondità di 850 m da Piano Campagna.

I target secondari saranno attraversati a profondità crescenti (circa 1000 m) fino al Top delle marne della successione post carbonatica. La TD è prevista a 1410 m da Piano campagna.

### **1.0.6 ROCCE DI COPERTURA**

Sono costituite da argille intraformazionali.

### **1.0.7 NAFTOGENESI**

Nell'attuale fase esplorativa il tema di ricerca nell'area è costituito da gas metano di origine biogenica generato nelle argille plioceniche ed intrappolato nelle sabbie intercalate.

Rocce madri sono i livelli argillosi intercalati ai livelli reservoir, generanti gas biogenico che costituisce l'obiettivo minerario dell'area.



### **1.0.8 PROFILO LITOSTRATIGRAFICO PREVISTO**

La serie litostratigrafica prevista (Fig. 4 e) è la seguente :  
quote verticali da piano campagna (330 m su livello mare)

0 m p.c.	a	875 m p.c.	<b>Pleistocene</b> argille sabbiose e sabbie argillose con livelli conglomeratici fini e medi scarsamente cementati
da 875 m p.c.	a	1100 m p.c.	<b>Pleistocene</b> Sabbie alternate ad argilla e banchi di brecciole e conglomerati fini
da 1100 m p.c.	a	1200 m p.c.	<b>Pliocene Superiore</b> Argilla sabbiose prevalenti localmente sabbie argillose alternate a sottili brecciole
da 1200 m p.c.	a	1375 m p.c.	Alternanze sottili di argille siltose e sabbie debolmente argillose
da 1375 m p.c.	a	1410 m p.c.	Marne grigio-verdi

### **1.0.11 POZZI DI RIFERIMENTO**

Pozzi di riferimento sono:

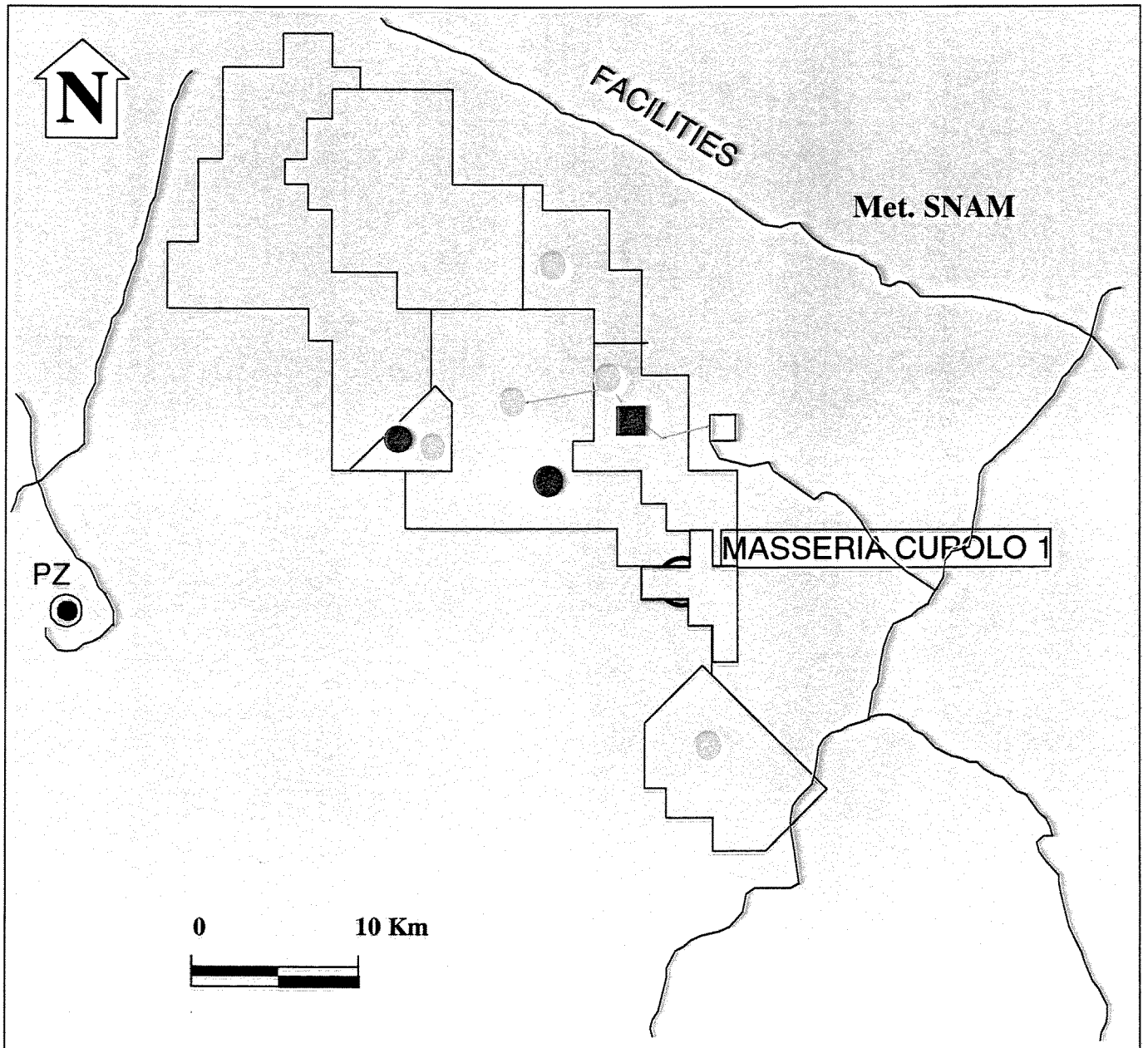
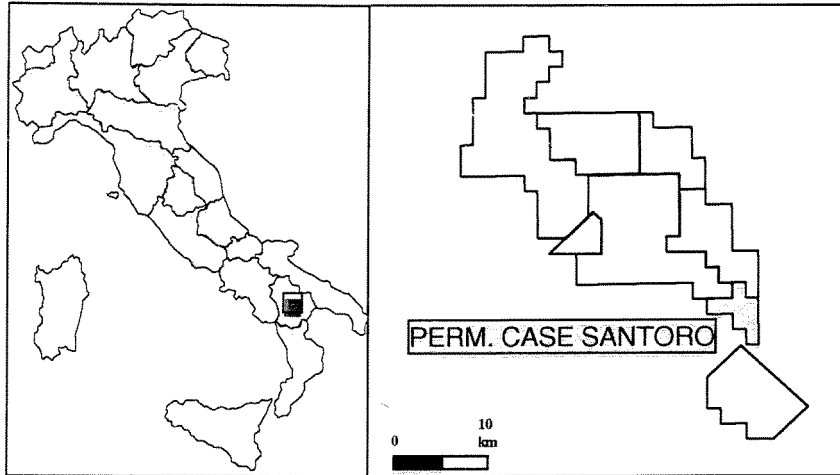
Monte Verrutoli 1, Masseria Santoro 1



Società Petrolifera Italiana

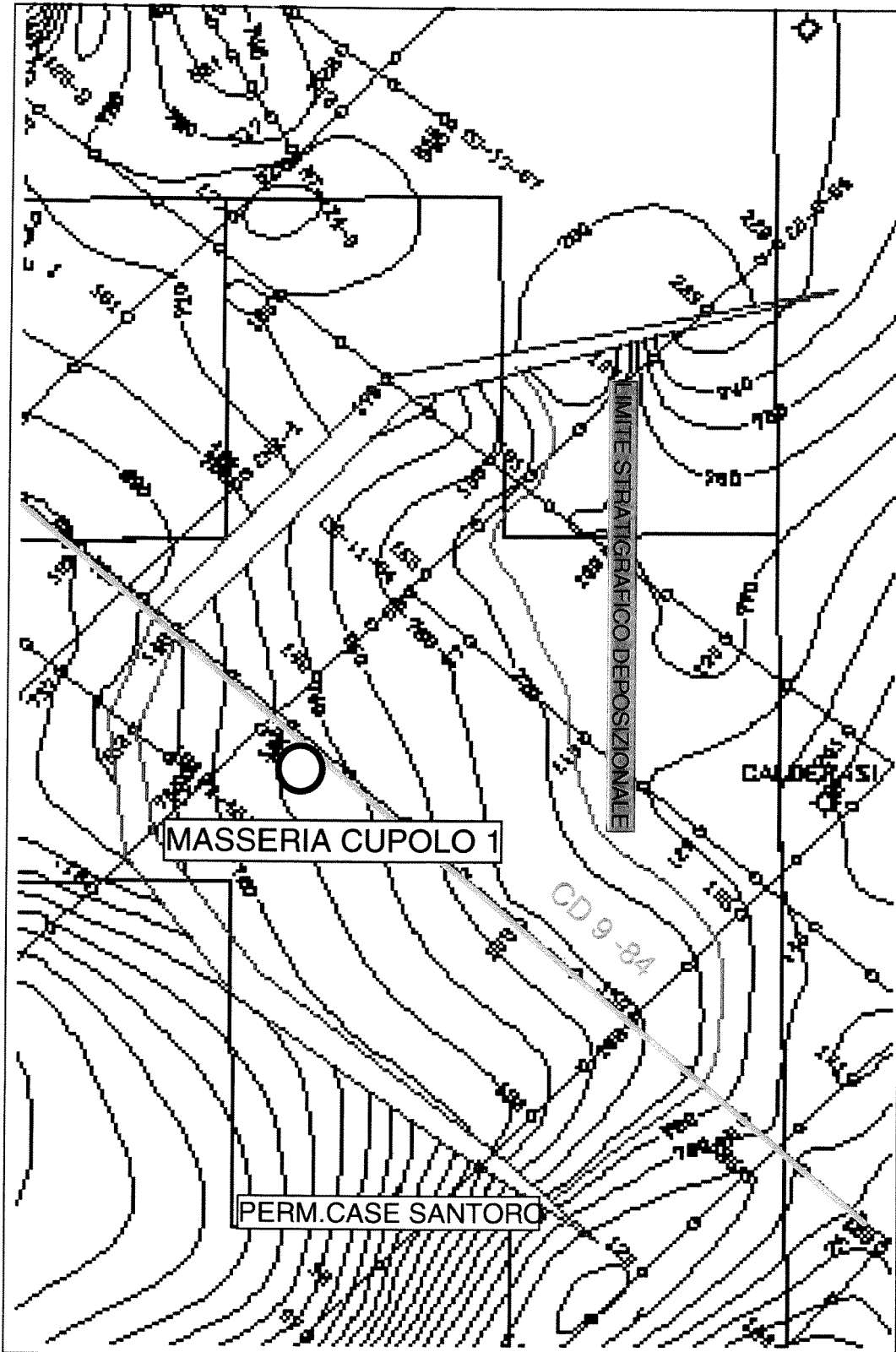
# PERMESSO CASE SANTORO

## MAPPA INDICE



# PERMESSO CASE SANTORO

## Isocrone del Livello Mas 1

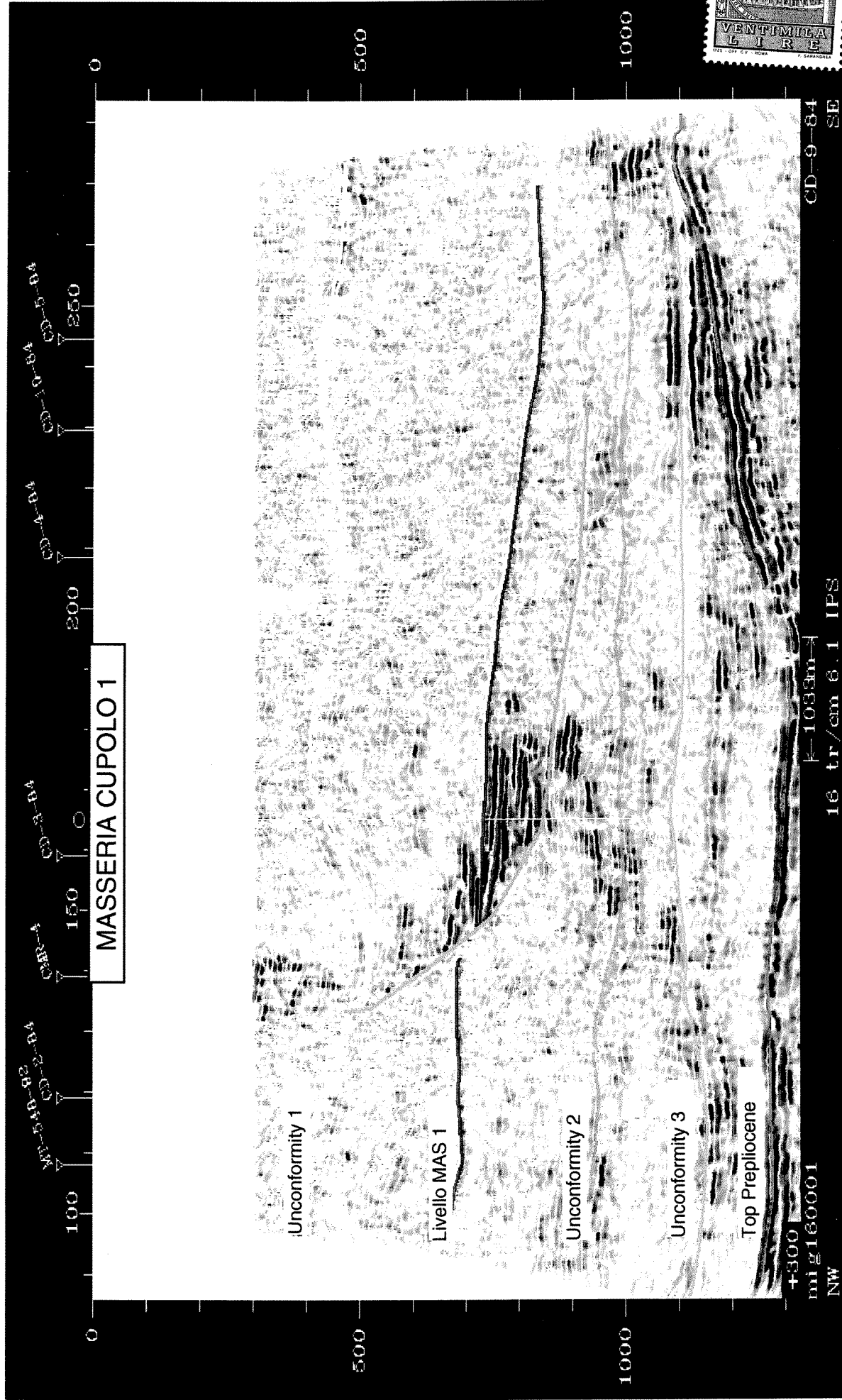




Società Petrolifera Italiana

# PERMESSO CASE SANTORO LINEA SISMICA CD 9 - 84

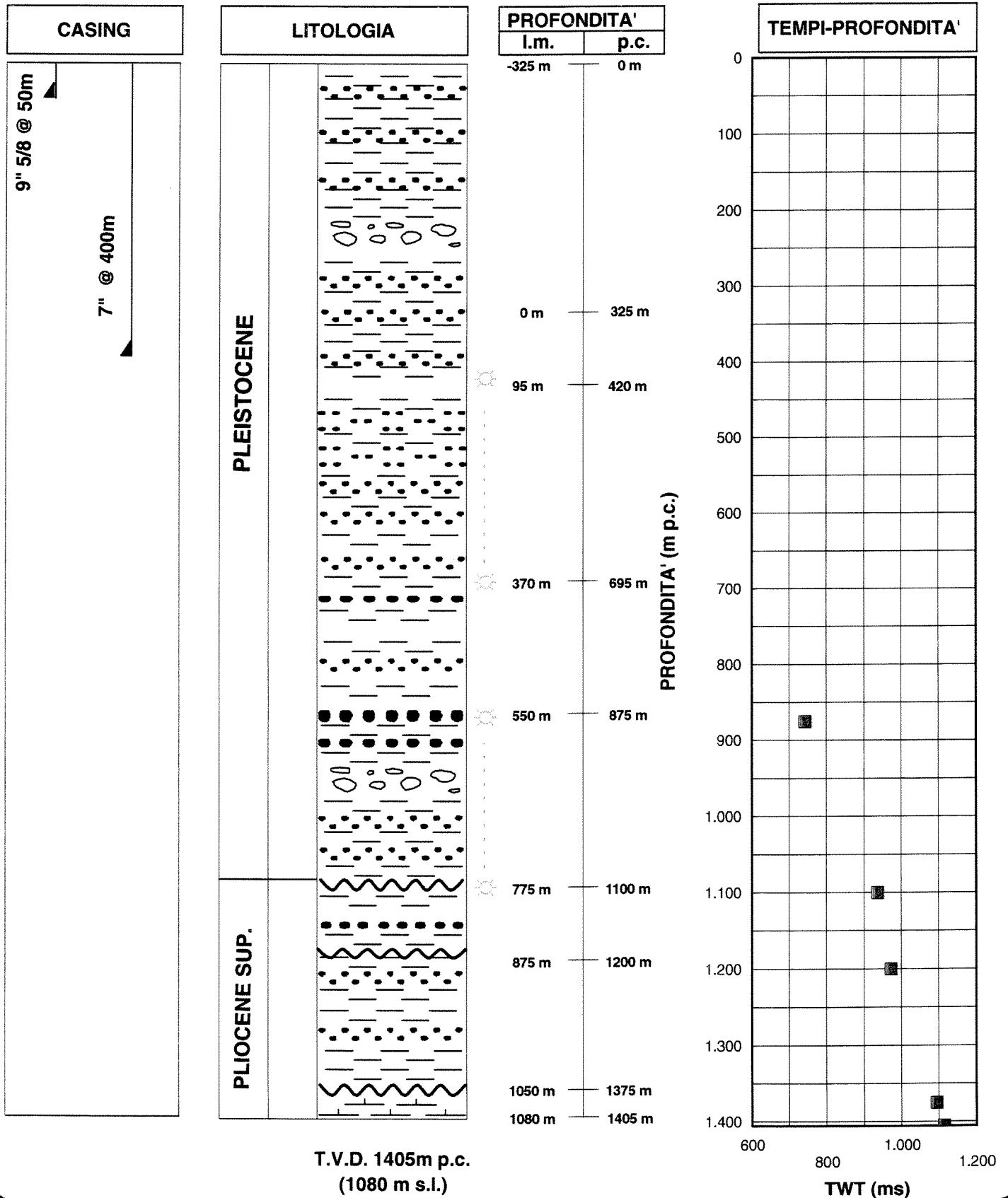
FIG.3



# PERMESSO CASE SANTORO

## Masseria Cupolo 1 - Profilo Geologico Previsto

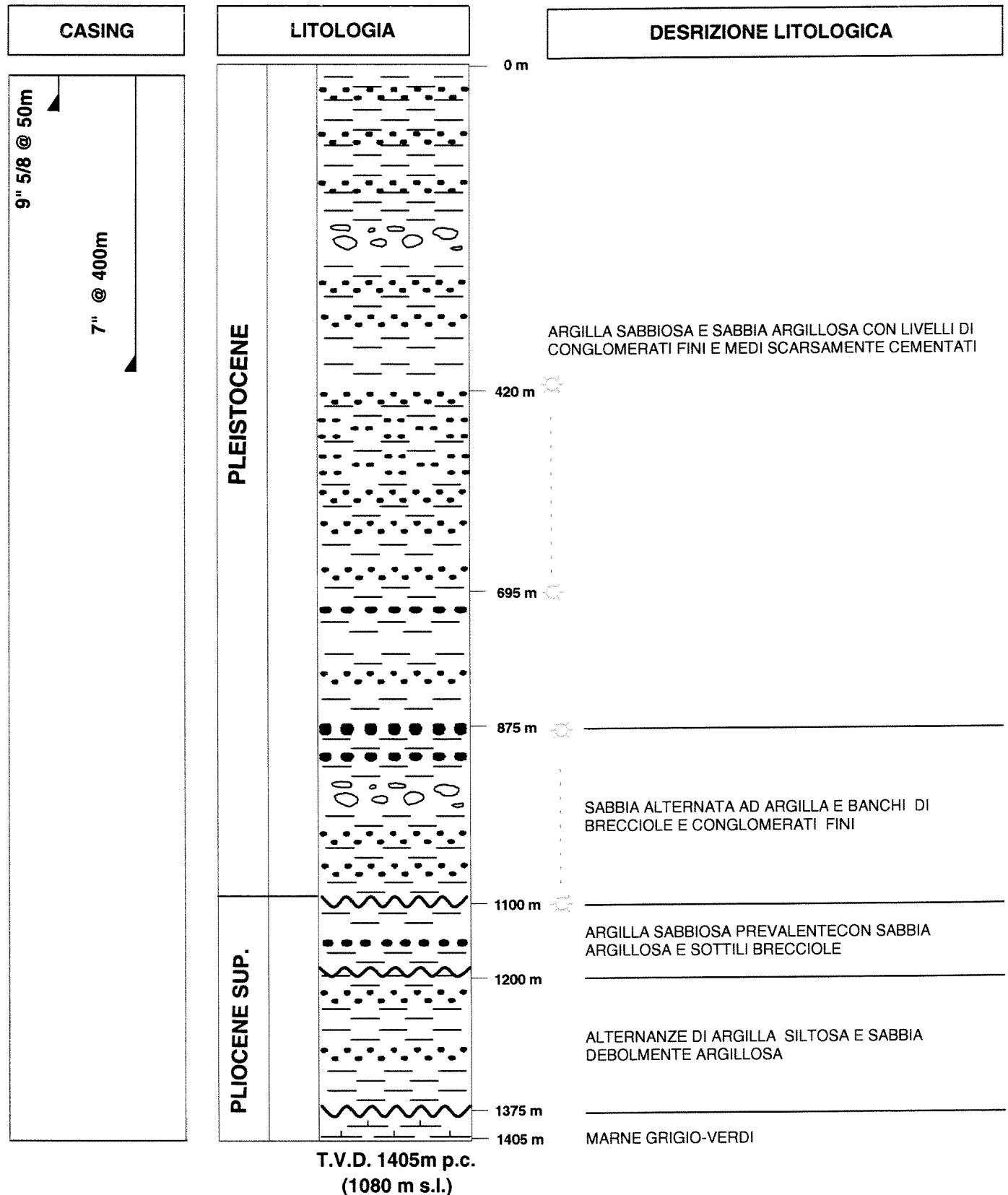
Coordinate piazzola	Lat N 40° 38' 21.0"	Long E MM 3° 47' 17.3"
Coordinate obiettivo	Lat N 40° 38' 21.0"	Long E MM 3° 47' 17.3"
Linea simica di riferimento	CD-9-84 s.p.173	



# PERMESSO CASE SANTORO

## Masseria Cupolo 1 - Profilo Litologico Previsto

Coordinate piazzola	Lat N 40° 38' 21.0"	Long E MM 3° 47' 17.3"
Coordinate obiettivo	Lat N 40° 38' 21.0"	Long E MM 3° 47' 17.3"
Linea simica di riferimento	CD-9-84 s.p.173	



**PROGRAMMA DI GEOLOGIA OPERATIVA  
PER IL SONDAGGIO**

**MASSERIA CUPOLO 1**

*Preparazione:*

*Dr. M. Cassi*

*Dr.ssa F. Ferrari*

*Approvazione:*

**GESO**

*Il responsabile*

*E. Guadagnini*





**SEZIONE 2 PROGRAMMA DI GEOLOGIA OPERATIVA****INDICE DEGLI ARGOMENTI**

2.0.01	MUD LOGGING
2.0.02	CAMPIONAMENTI
2.0.03	CAROTE DI FONDO
2.0.04	CAROTE DI PARETE
2.0.05	CAMPIONAMENTO FLUIDI
2.0.06	LOGGING WHILE DRILLING
2.0.07	WIRELINE LOGGING
2.0.08	WIRELINE TESTING
2.0.09	TESTING (DST e/o PROVE DI PRODUZIONE)
2.0.10	STUDI E ELABORATI
2.0.11	POZZI DI RIFERIMENTO
2.0.12	PREVISIONI SULLE PRESSIONI E TEMPERATURE
2.0.13	ASSORBIMENTI
2.0.14	DIFFICOLTÀ DI PERFORAZIONE
2.0.15	DOCUMENTAZIONE



### 2.0.01 MUD LOGGING

Società Contrattista	: BAKER HUGHES INTEQ.
Tipo di servizio di Mud Logging	: On Line.
Tipo di detenzione del gas	: QGM.
Servizio di Mud Logging	: dalla scarpa della colonna 7".

### 2.0.02 CAMPIONAMENTI

Il campionamento a mezzo Cutting dovrà essere effettuato come segue:

1. campioni lavati e asciugati 1 (una) serie,
2. campioni non lavati 1 (una) serie,
3. campioni lavati con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 1 (una) serie.

La frequenza del campionamento dipenderà dalla velocità di avanzamento ma, in linea di massima, dovrà essere:

- campioni lavati e asciugati:  
400 - 1405mMD (TD) ogni 3 - 5 metri;
- campioni non lavati:  
400 - 1405mMD (TD) ogni 30 metri;
- campioni lavati con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>:  
400 - 1405mMD (TD) ogni 30 metri.

Particolare attenzione nel campionamento è richiesta in prossimità dell'obiettivo e in corrispondenza di passaggi formazionali e/o significative variazioni litologiche.

**Note:** tutti i campioni dovranno essere inviati al seguente indirizzo:

**SPI - ESGI/GESO**

Att.ne E. Guadagnini

Via Nazionale, 2

**43045 Fornovo di Taro - PR**

### **2.0.03 CAROTE DI FONDO**

Non è previsto il prelievo di carote di fondo.

### **2.0.04 CAROTE DI PARETE**

Non è previsto il prelievo di carote di parete.

Se la successione stratigrafica attraversata si discostasse da quella prevista e i Cutting non fossero sufficienti, oppure, se dopo l'esame dei Log sorgessero problemi d'interpretazione, potranno essere prelevate carote di parete.

### **2.0.05 CAMPIONAMENTO FLUIDI**

Devono essere opportunamente campionati tutti i fluidi che si ritiene provengano dalle formazioni attraversate dal sondaggio.

I campioni dovranno essere confezionati in contenitori di plastica e riportare la dicitura riguardante il nome del pozzo, la data e l'ora del campionamento, la profondità e l'operazione in corso.

### **2.0.06 LOGGING WHILE DRILLING**

Non sono previste registrazioni di Logging While Drilling (LWD).

### **2.0.07 WIRELINE LOGGING**

Società Contrattista	: SCHLUMBERGER.
Unità di misura	: metri.
Scala verticale	: 1/1000 e 1/200.
Tipo di fango previsto	: Fresh Water (FW).

1. Fase 8"½ (50 - 400mMD)  
Log non previsti.
4. Fase 6" (400 - 1305mMD):
  - Log sicuri : AIT-MSFL-SDT-GR-SP  
(SDT come Short DDBHC 3"-5"-7");  
: SHDT-GR.
  - Log possibili : EPTD-APS-LDT-GR  
(da registrare in combinazione con  
SHDT-GR, in caso di mineralizzazione).  
: RFT/MDT(Single Probe)-GR.

A fondo pozzo dovranno essere registrate le misure di velocità:

- tipo d'acquisizione : VSP;
- sorgente d'energia : da definire.

Il suddetto programma può subire modifiche in conseguenza dei dati che emergeranno durante la perforazione, di cambiamenti di programma del pozzo e delle condizioni del foro.

**Note:** la trasmissione delle curve Log dovrà essere effettuata, prima possibile, via E-mail.

La Contrattista dovrà consegnare un Floppy Disk 3"½, per ogni discesa e con tutte le curve che compariranno nel Print finale, in formato LIS estensione .TAP (escluse le curve di acquisizione SHDT).

Inoltre, sono richiesti : 1 (uno) film,  
: 3 (tre) Print  
(una copia è dedicata al cantiere),  
: 2 (due) cassette DAT4mm per ogni  
discesa, in formato DLIS.

Sarà richiesto il servizio Gammafax (modulo continuo) per la trasmissione dei Log registrati.

Una copia dell'elaborazione dell'MSD (Mean Square Diplog) dovrà essere fornita in Cantiere specificando, in testata, che si tratta di un

Field Print.

Il tipo di struttura e la presentazione dei dati è quello previsto negli AGIP STANDARDS FOR MAXIS SERVICES.

### **2.0.08 WIRELINE TESTING**

Per acquisire i dati di pressione dei livelli porosi e per definire le eventuali quote delle tavole d'acqua, non evidenti dell'interpretazione petrofisica dei Log, potrà essere disceso in pozzo l'attrezzo RFT (Repeat Formation Tester) o MDT (Modular Formation Dynamics Tester).

**Note:** nella fase 6", è previsto l'utilizzo dell'attrezzo MDT, anzichè RFT, per le sue dimensioni esterne (OD) 4"3/4, anziché 5"1/2.

### **2.0.09 TESTING: DRILL STEM TEST e PROVE DI PRODUZIONE**

Sono previste prove di produzione, da definirsi dopo l'esito del pozzo.

### **2.0.10 STUDI E ELABORAZIONI**

Sono richiesti i seguenti studi e elaborazioni:

1. TVD e Merge.
2. CPI (OPTIMA).
3. MSD.
4. Studio delle eventuali prove di produzione.

### **2.0.11 POZZI DI RIFERIMENTO**

I pozzi di riferimento più rappresentativi sono: Monte Verrutoli 1 e Masseria Santoro 1.

## **2.0.12 PREVISIONI SULLE PRESSIONI E TEMPERATURE**

Dall'analisi dei dati ricavati dai pozzi di riferimento, si prevede un gradiente interstiziale su normali valori idrostatici fino a fondo pozzo.

La temperatura massima prevista a fondo pozzo, è di 50 - 60°C.

## **2.0.13 ASSORBIMENTI**

Assorbimenti di non rilevante entità possono verificarsi nei sedimenti superficiali. Nei pozzi di riferimento, non sono stati segnalati assorbimenti significativi nelle formazioni interessate dal sondaggio.

## **2.0.14 DIFFICOLTÀ DI PERFORAZIONE**

Non sono previste particolari difficoltà di perforazione.

## **2.0.15 DOCUMENTAZIONE**

La documentazione prodotta in cantiere dalla Contrattista di Mudlogging deve essere compilata con tempestività e inviata agli Uffici SPI con le seguenti modalità:

### **GIORNALMENTE**

- Il rapporto geologico giornaliero, comprensivo anche delle operazioni e dei dati salienti dalle ore 00:00 alle ore 24:00 (incluso un Flash relativo alle ore 07:00 del mattino successivo), deve essere inviato via E-mail.
- Un sunto delle operazioni e della litologia deve essere inviato via fax al N° 0525/419 344 entro le ore 15:00.
- Il Master Log aggiornato e tutti gli altri rapporti richiesti, compilati



secondo le procedure, devono essere inviati via fax.

- I dati di deviazione e del gas normalizzato, in formato ASCII, devono essere inviati via E-mail.

#### **SETTIMANALMENTE**

- Le copie provvisorie del Master Log, ad ogni operazione Log e quando espressamente richiesto, devono essere inviate via fax.
- La tabella di calibrazione QGM e il relativo Plot, devono essere inviati via fax o E-mail.

#### **LOG**

- Le curve Log, richieste alla Contrattista Wireline Log su Floppy Disk, devono essere inviate via E-mail appena disponibili.

#### **FINE POZZO**

- I Floppy Disk relativi al Data Base Wellog, o sistema analogo (GIS FORALL), devono essere consegnati agli Uffici SPI.



Società Petrolifera Italiana

UNITA' ORGANIZZATIVA

ATTIVITA'

PROVENIENZA

TIPO

N.PROGR

PAG. 1

DI 21

AREP

P

1

P

. 01/99

TITOLO

**PROGRAMMA DI PERFORAZIONE  
DEL POZZO  
MASSERIA CUPOLO 1 DIR**

**Data di emissione: 15/10/98**

④				
③				
②				
①				
①	Emissione AREP	A. BOCCACCIA	A. BOCCACCIA	Ing. L. MEINERO
	AGGIORNAMENTI	PREPARAZIONE	CONVALIDA	APPROVAZIONE



**Programma Pozzo**  
**INDICE DEGLI ARGOMENTI**

SEZIONE 3 PROGRAMMA DI PERFORAZIONE

3.0 INFORMAZIONI GENERALI

- 3.0.1 Caratteristiche generali impianto
- 3.0.2 Dotazioni di Sicurezza
- 3.0.3 Elenco principali contrattisti

3.1 SEQUENZA OPERATIVA

- 3.1.1 Sommario
- 3.1.2 Fase 8"½
- 3.1.3 Fase 6"
- 3.1.4 Chiusura mineraria
- 3.1.5 Completamento

3.2 INGEGNERIA POZZO

- 3.2.1 Previsione sviluppo gradienti
  - 3.2.2 Difficoltà di perforazione + DB incidenti
  - 3.2.3 Scelta quote di tubaggio
  - 3.2.4 Casing design
  - 3.2.5 Programma fango
  - 3.2.6 Cementazioni
  - 3.2.7 Testa pozzo
  - 3.2.8 Idraulica
  - 3.2.9 Batterie e stabilizzazione
  - 3.2.10 Scalpelli e parametri
-

### 3.0 INFORMAZIONI GENERALI

Il pozzo esplorativo si prefigge di indagare i livelli silto-sabbiosi del Pliocene.

<b>POZZO MASSERIA CUPOLO 1</b>				
FASE		12"1/4	8"1/2	6"
PROF. VERTICALE (m)		50	400	1410
PROF. MISURATA (m)		50	400	1410
CASING	DIAM.	9"5/8	7"	5"
	Peso (lb/ft)	43,5	23	
	Grado	J-55	J-55	
	Connessione	ANT	AMS	
	Da (m)	P.C.	P.C.	
	A (m)			
CEMENTO	Classe	Prima dell'arrivo impianto	"G"	
	Top (m)		P.C.	
	Malta leggera q.tà		5,5 m <sup>3</sup>	
	Densità (kg/l)		1,52	
	Cemento q.tà			
	Malta pesante q.tà		3,7 m <sup>3</sup>	
MUD	Densità (kg/l)	1,9		
	Cemento q.tà	33,27		
	Tipo	FW-LI	FW-LI	
LOGS	Densità (kg/l)	1.1	1.2-1.3	
TOP FORMAZIONI	Pliocene Sup.			
	FONDO POZZO			

### 3.0.1 CARATTERISTICHE GENERALI IMPIANTO

CONTRATTISTA	HYDRO DRILLING INT. SpA Via Teresa Castellani, 11 15100 ALESSANDRIA (AL)
IMPIANTO	MASSARENTI MR 7000
ARGANO	MASSARENTI 2500 TR
POMPE	N° 2 MASSARENTI 1000
CAMICIE DISPONIBILI	7"-6"-5"
TIRO AL GANCIO	159 ton (statico) 107 ton (dinamico)
POTENZIALITA' IMPIANTO	m 2850 (con DP 5")
CAPACITA' STOCCAGGIO	DIESEL = m <sup>3</sup> 20 ACQUA = m <sup>3</sup> 40 FANGO = m <sup>3</sup> 114
VIBROVAGLI	N° 2 BRANDT ATL 1000 linear
DOTAZIONE IMPIANTO	m 2500 5" DP E 19.5# NC50 TJ 6"3/8 m 2500 3"1/2 DP E 15.5# NC38 TJ 4"3/4 N° 15 5" HWDP 49.3# NC50 TJ 6"1/2 N° 15 DC 8" x 2"13/16 - 6"5/8 Reg N° 18 DC 6"1/2 x 2"13/16 - 4"1/2 IF N° 15 DC 4"3/4 x 2"1/4 - NC38

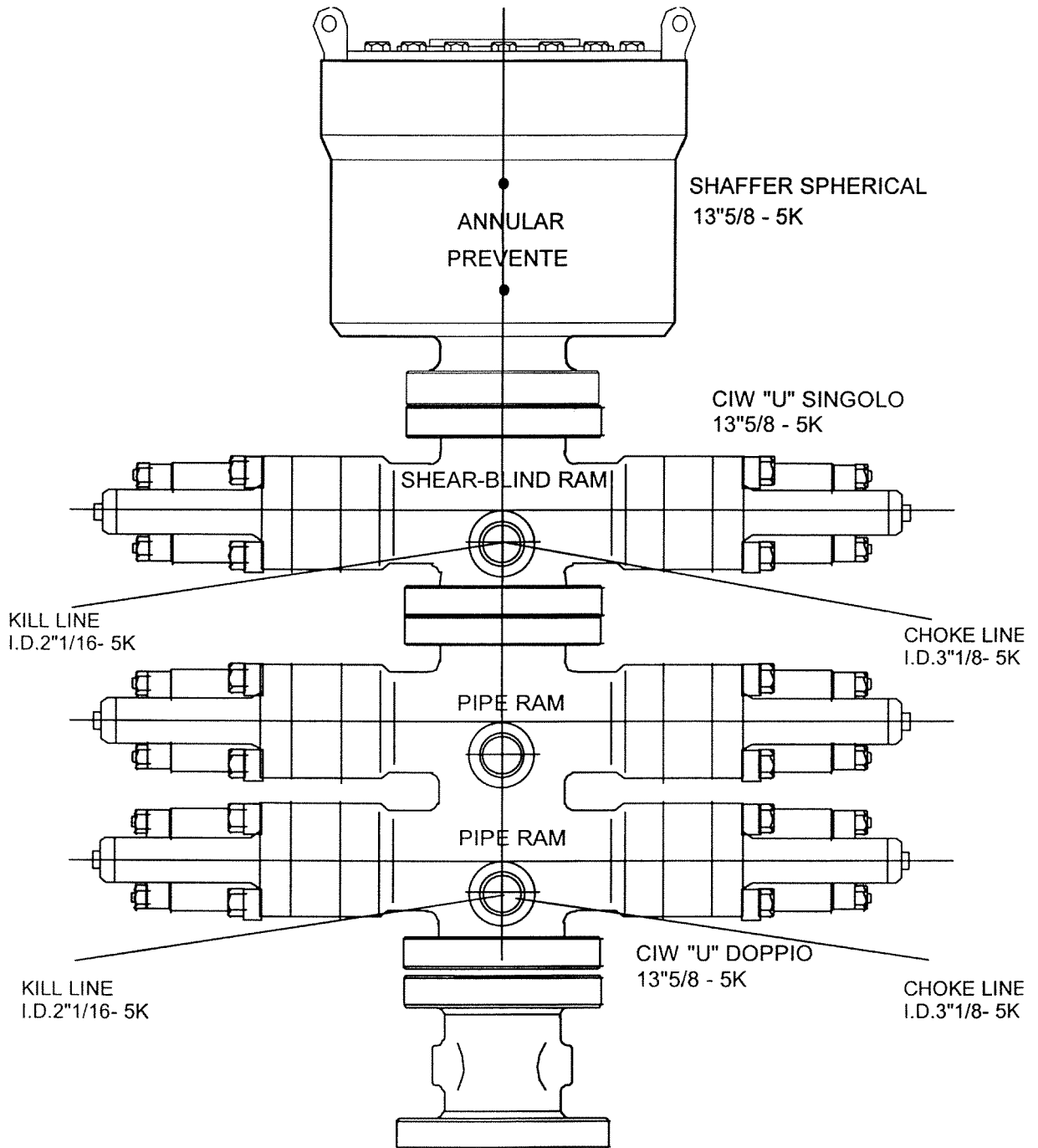


### 3.0.2 DOTAZIONI DI SICUREZZA

DIVERTER	HYDRIL : "MSP" 21"1/4 x 2000 psi
BOP STACK 13"5/8 H2S SERVICE	ANNULAR : HYDRIL "GK" 13"5/8 x 3000 psi
	RAMS : CAMERUN U Singolo: 13" 5/8 x 5000 psi CAMERUN U Doppio 13"5/8 x 5000 psi
CHOKE MANIFOLD H2S SERVICE:	HDI 3"1/8 x 5000 psi
KILL AND CHOKE LINES	N° 2 Kill 2" 1/16 5000 psi N° 2 Choke 3" 1/8 5000 psi
BOP CONTROL SYSTEM:	
Tipo:	Localizzazione:
Accumulator unit: NL-SHAFFER da 924 l x 210 bar	Zona Generatori
Driller's control panel: GARK5+6BK6A	Piano Sonda lungo la via di fuga
Pannello comandi a distanza: GU LKB 55	Vedi Accumulatore
DRILL STRING SAFETY TOOLS	
Upper Kelly cocks:	N° 2 TIW x 350 bar
Lower Kelly cocks:	N° 2 TIW 5" x 350 bar N° 2 TIW 3"1/2 x 350 bar
DP circulating heads:	N° 1 5" NC50 x 350 bar N° 1 3"1/2 NC38 x 350 bar
Inside BOP valve:	N° 1 Gray 5" x 350 bar N° 1 Gray 3"1/2 x 350 bar
Drop-in valve:	N° 1 HYDRIL 5" SIZE 43 - NC50 N° 1 HYDRIL 3"1/2 SIZE 35 - NC38
Float valves:	N° 1 BAKER - 6"5/8 Reg N° 1 BAKER - 4"1/2 IF N° 1 BAKER - 3"1/2 IF

---

### SCHEMA BOP STACK 13"5/8 5000 psi





Società Petrolifera Italiana

SIGLA DI IDENTIFICAZIONE

AREP-P-1-P-01/99

PAG 7 DI 21

AGGIORNAMENTI:

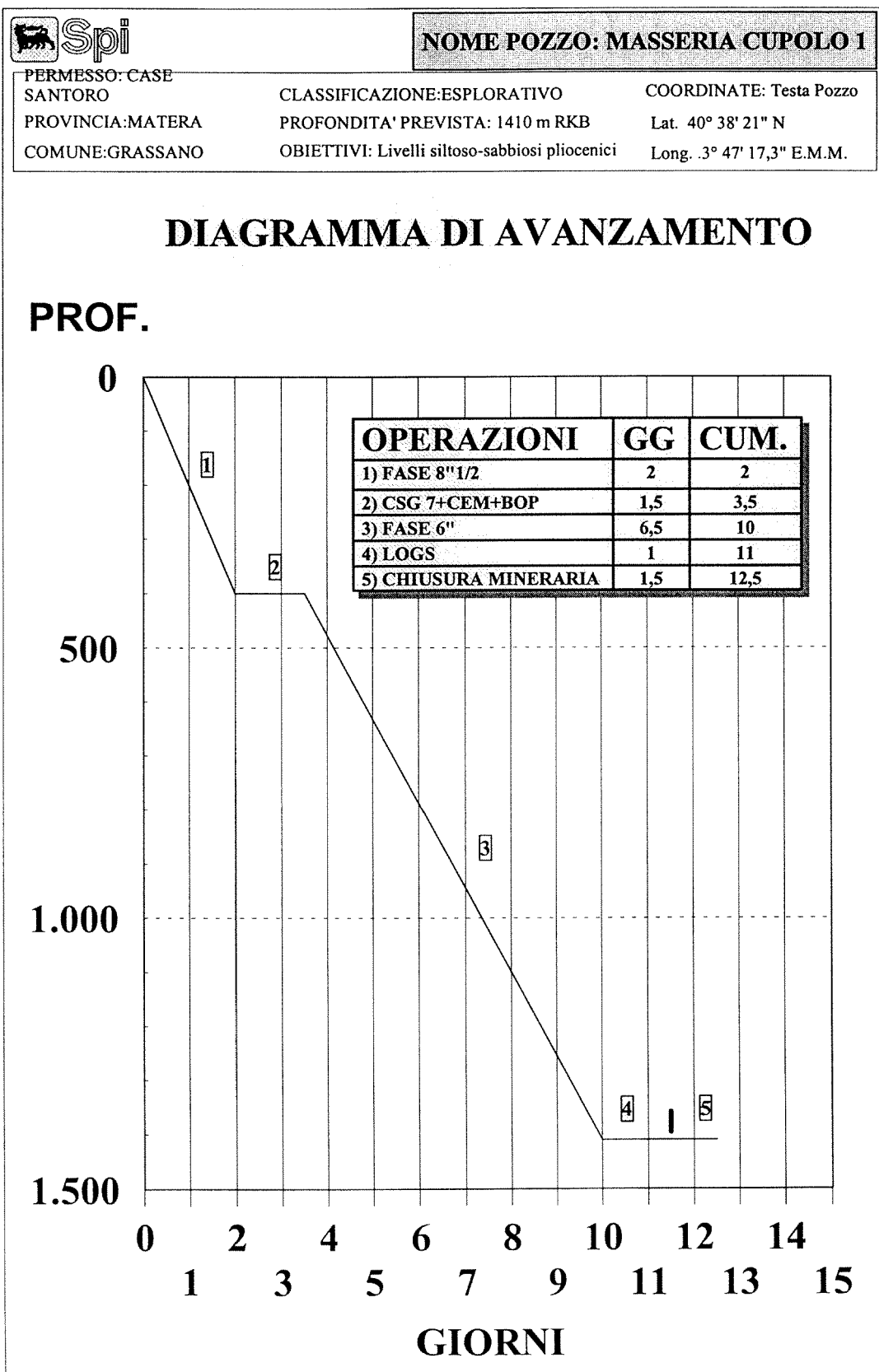
•

### 3.0.3 PRINCIPALI CONTRATTISTI

- IMPIANTO HYDRO DRILLING INT. SpA
  - LOGGING UNIT
  - CEMENTAZIONI
  - LOG ELETTRICI
  - FANGHI
  - CHIAVI TUBAGGIO
  - DEVIAZIONE
-

## 3.1 SEQUENZA OPERATIVA

## 3.1.1 Sommario



### 3.1.2 FASE 8"1/2 PER CASING 7" A 400 m CIRCA

Montare lo stack BOP sulla flangia base 13"5/8 3000 psi, precedentemente saldata sul csg 9"5/8 (scarpa a m 50), montare choke e kill line ed eseguire i test di funzionalità.

Eeguire con acqua i seguenti collaudi:

- Sagomate superiori e inferiori a 180 atm (con cup tester).
- ganasce Shear/Blind-rams a 40 atm
- sferico a 20 e 80 atm
- Kelly cocks, choke manifold, choke e kill lines, linee e manifolds di superficie, a 140 atm assicurandosi che la pressione non venga trasmessa all'interno del casing.

Assemblare batteria di perforazione con scalpello 8"½ ed avanzare fino a m 400 circa.

**Non escludendo la possibile presenza di gas superficiale si raccomanda di operare con le dovute precauzioni.**

**In questa fase dovrà essere inserita in batteria una back pressure valve.**

Vedere i paragrafi specifici per quel che riguarda scalpelli, batteria, parametri, e fango; impiegare la massima portata possibile compatibilmente con eventuali assorbimenti e scavamenti sotto la scarpa del C.P.

Estrarre componendo lunghezze di DP 3"½ sufficienti a discendere lo stinger.

Sostituire le ganasce sagomate 3"½ con 7" e testarle a 70 atm.

Discendere il CSG 7" e cementarlo secondo il punto 3.2.6.

Attesa presa cemento con sagomate chiuse.

Ultimata l'attesa presa cemento procedere come segue:

- Scollegare e sollevare lo stack dei BOP controllando la situazione nell'intercapedine.
- Incunare la colonna con il tiro calcolato da procedura "Manuale per il calcolo Casing e Tubing".
- Procedere al taglio del CSG
- Montare il corpo superiore da 13"5/8 3000 x 7"1/16 3000 psi, inflangiare e collaudare l'inflangiatura a 150 atm.

Rimontare lo stack BOP da 13"5/8 5000 psi

Eeguire con acqua i seguenti collaudi:

- Sagomate superiori e inferiori a 180 atm (con cup tester).
- ganasce Shear/Blind-rams a 40 atm
- sferico a 20 e 80 atm
- Kelly cocks, choke manifold, choke e kill lines, linee e manifolds di superficie, a 140 atm assicurandosi che la pressione non venga trasmessa all'interno del casing.





### 3.1.3 FASE 6" A 1410 m T.D.

Riprendere la perforazione con scalpello 6" ed avanzare fino a 1410 m.  
Eseguire l'appesantimento del fango programmato e fare attenzione alle manifestazioni gassose.  
Vedere i paragrafi specifici per quel che riguarda scalpelli, batteria, parametri, idraulica e fango.  
Registrare logs come da programma geologico.

### 3.1.4 CHIUSURA MINERARIA

#### Chiusura mineraria a fine perforazione

Assemblare batteria per chiusura mineraria.

Saranno eseguiti n° 3 tappi di chiusura mineraria di cui:

uno in foro scoperto di circa 150 m la cui quota verrà definita in base ai logs;  
uno a cavallo della scarpa CSG 7" da 500 m a 300 m da testare meccanicamente;  
un ultimo tappo di cemento verrà eseguito da circa 180 m fino a circa 20 m da fondo cantina.

Il pozzo dopo il taglio (a fondo cantina), e recupero dell'inflangiatura, verrà chiuso da un'apposita flangia di chiusura (dotata di rubinetto), saldata allo spezzone di CSG 9"5/8, provandone la tenuta a 20 atm x 10 min.

### 3.1.5 COMPLETAMENTO

Se i risultati dei logs sono positivi, si procede con la discesa di un casing da 5" con cementazione a giorno. Il pozzo viene quindi completato in singolo selettivo su più livelli con packer fissato 10-15 m. sopra il livello superiore e tubini da 2"3/8 AMS.

---

## **3.2 INGEGNERIA POZZO**

### **3.2.1 PREVISIONE SVILUPPO GRADIENTI E TEMPERATURA**

Le previsioni sullo sviluppo dei gradienti e delle temperature sono state ricavate dai dati a nostra disposizione relativi ai pozzi di riferimento Masseria Santoro 1 e Monte Verrutoli 1

#### **Gradiente Interstiziale**

Dalla correlazione dei dati, dai pozzi di riferimento, si prevede un gradiente interstiziale su valori normali idrostatici (1.03 kg/cm<sup>2</sup>/10m) fino a fondo pozzo. Non si prevede, data l'esigua altezza dei livelli mineralizzati, l'effetto *gas column*.

#### **Gradiente di Overburden**

E' stato ricavato in base ai tempi di transito dal Sonic Log dei pozzi di riferimento.

#### **Gradiente di Fratturazione**

E' stato calcolato, per tutto il profilo del pozzo, in base alla relazione:

$$G_f = 2/3(G_{ov} - G_p) + G_p$$

#### **Temperature:**

Temperatura massima di fondo prevista: 52 °C.

### **3.2.2 DIFFICOLTA' DI PERFORAZIONE + DB INCIDENTI**

#### **Difficoltà di perforazione.**

Fare attenzione nelle fasi superficiali a possibili assorbimenti o perdite di circolazione.

Prestare attenzione alla formazione di tappi d'argilla.

Durante la perforazione della fase da 6" prestare attenzione agli indicatori di sovrappressione (Sigma, P.C. gas, B.G. Gas, cuscini di fondo e loro cloruri).

#### **Incidenti nei pozzi di riferimento**

Da segnalare: nel pozzo di riferimento Masseria Santoro durante la perforazione del tratto superficiale si sono riscontrate perdite di circolazione risolte mediante pompaggio di cuscini intasanti.



Società Petrolifera Italiana

SIGLA DI IDENTIFICAZIONE

PAG 12 DI 21

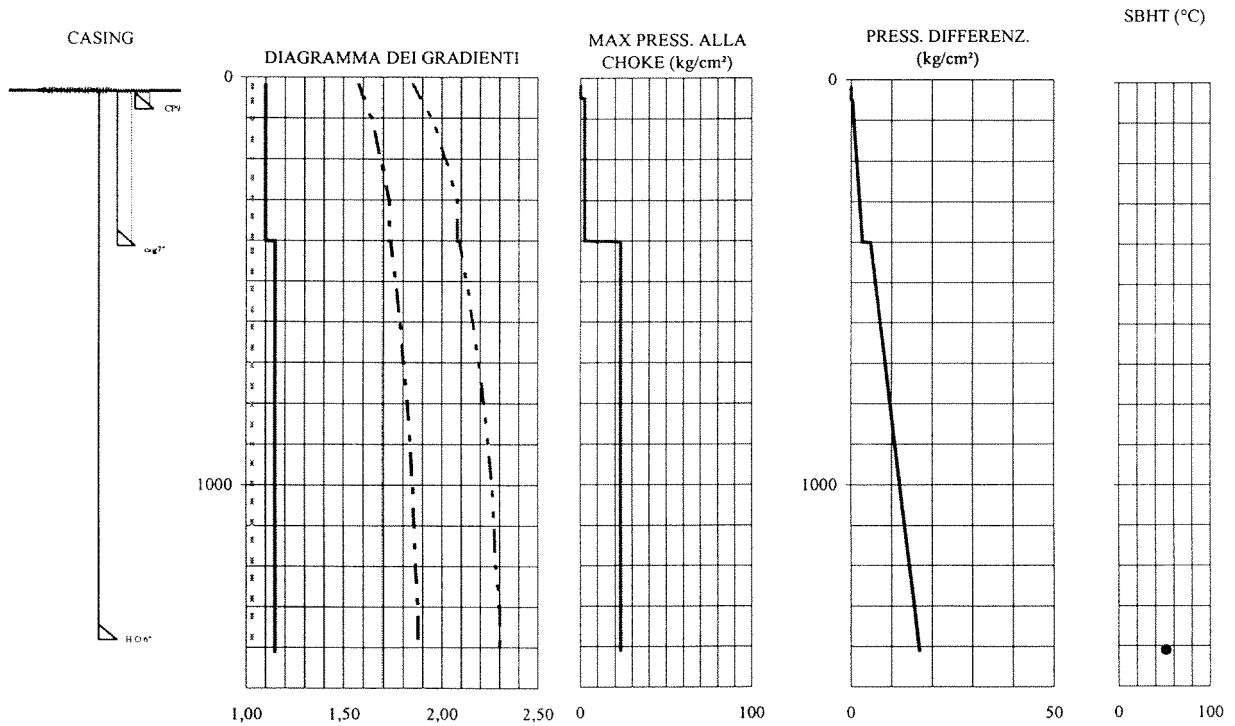
AREP-P-1-P-01/99

AGGIORNAMENTI:

•

TABELLA RIASSUNTIVA GRADIENTI - TEMPERATURE

V.D. m	Gov Kg/cm <sup>2</sup> /10m	GI Kg/cm <sup>2</sup> /10m	MW Kg/l	Gf Kg/cm <sup>2</sup> /10m	MARGINE alla choke Kg/cm <sup>2</sup>	PRESSIONE differenziale Kg/cm <sup>2</sup>	SBHT °C	NOTE
20	1,85	1,03	1,10	1,58	0	0		
50	1,89	1,03	1,10	1,60	0	0		CP 9"5/8
51	1,89	1,03	1,10	1,60	3	0		
100	1,95	1,03	1,10	1,64	3	1		
200	2,02	1,03	1,10	1,69	3	1		
300	2,08	1,03	1,10	1,73	3	2		
400	2,08	1,03	1,10	1,73	3	3		csg 7"
401	2,09	1,03	1,15	1,74	23	5		
500	2,13	1,03	1,15	1,76	23	6		
600	2,16	1,03	1,15	1,78	23	7		
700	2,19	1,03	1,15	1,80	23	8		
800	2,22	1,03	1,15	1,82	23	10		
900	2,24	1,03	1,15	1,84	23	11		
1000	2,26	1,03	1,15	1,85	23	12		
1100	2,27	1,03	1,15	1,86	23	13		
1200	2,28	1,03	1,15	1,86	23	14		
1300	2,30	1,03	1,15	1,88	23	16		
1410	2,30	1,03	1,15	1,88	23	17	52,00	H.O. 6"





Società Petrolifera Italiana

SIGLA DI IDENTIFICAZIONE

AREP-P-1-P-01/99

PAG 13 DI 21

AGGIORNAMENTI:

### 3.2.3 SCELTA QUOTE TUBAGGIO

#### 3.2.3.1 CP 9"5/8 A m 50

Questo CP viene disceso per isolare la coltre alluvionale in consolidata.

Il CSG verrà cementato fino a giorno, consentendo così per la fase successiva il montaggio delle attrezzature di sicurezza.

#### 3.2.3.2 CSG 7" A m 400

Scopo di questo casing intermedio è di coprire le formazioni più superficiali, isolare le acque dolci e raggiungere un gradiente di fratturazione tale da consentire la perforazione della successiva fase da 6". Il posizionamento della scarpa a 400 m prima del raggiungimento degli obiettivi consentirà di indagare adeguatamente le formazioni sottostanti dove si prevede di incontrare i livelli mineralizzati a gas.

Il CSG verrà cementato a giorno.

---

### 3.2.4 CASING DESIGN

#### CASING DESIGN

Pozzo	SLIM HOLE			
Colonna Superficiale	9 5/8	J 55	43,5 #	ANT
Profondità Scarpa (m)	50			Prof. Verticale Scarpa (m) 50
Grad. Fratt. sotto Scarpa (kg/cm <sup>2</sup> /10m)			1,69	
Pressione Fratt. sotto Scarpa (kg/cm <sup>2</sup> )			8,45	

#### SQUARCIAMENTO

##### Pressione Interna

Pressione Interna a testa pozzo Pti (kg/cm<sup>2</sup>) 140,00  
 [uguale al 60% (Pfr. - Pgas) oppure 140 atm]

Pressione Interna alla scarpa Psi (kg/cm<sup>2</sup>) 8,45  
 (uguale alla pressione di fratturazione)

##### Pressione Esterna

(si assume pari ad una colonna d'acqua o fango del tubaggio)

Pressione Esterna a testa pozzo Pte (kg/cm<sup>2</sup>) 0  
 Pressione Esterna alla scarpa Pse (kg/cm<sup>2</sup>) 5,75

##### Pressione Risultante

Pressione Risultante a testa pozzo (Pti-Pte) (kg/cm<sup>2</sup>) 140  
 Pressione Risultante alla scarpa (Psi-Pse) (kg/cm<sup>2</sup>) 3

#### SCHIACCIAMENTO

##### Pressione Interna

(si assume il casing completamente vuoto )

Pressione Interna a testa pozzo Pti (kg/cm<sup>2</sup>) 0  
 Pressione Interna alla scarpa Psi (kg/cm<sup>2</sup>) 0

##### Pressione Esterna

(si assume uguale alla pressione idrostatica del fango in pozzo al tubaggio)

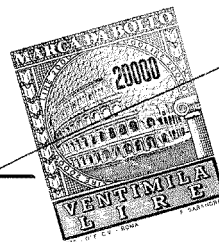
Pressione Esterna a testa pozzo Pte (kg/cm<sup>2</sup>) 0  
 Pressione Esterna alla scarpa Pse (kg/cm<sup>2</sup>) 5,75

##### Pressione Risultante

Pressione Risultante a testa pozzo (Pte-Pti) (kg/cm<sup>2</sup>) 0  
 Pressione Risultante alla scarpa (Pse-Psi) (kg/cm<sup>2</sup>) 6

#### TRAZIONE

Peso Colonna in Aria	(ton)	3
Fattore di galleggiamento		0,85
Peso Colonna in Fango	(ton)	3
Pressione al contatto tappi	(kg/cm <sup>2</sup> )	0
Area Interna Casing	(cm <sup>2</sup> )	388
Trazione addizionale al contatto tappi	(ton)	0
Max Trazione Agente	(ton)	3



**CASING DESIGN**

Pozzo		SLIM HOLE			
Colonna Intermedia	7	J 55	23 #	AMS	
Profondità Scarpa (m)	400			Prof. Verticale Scarpa (m)	400
Grad. Fratt. sotto Scarpa (kg/cm <sup>2</sup> /10m)			1,85		
Pressione Fratt. sotto Scarpa (kg/cm <sup>2</sup> )			74		

**SQUARCIAMENTO**
**Pressione Interna**

**Pressione Interna a testa pozzo Pti** (kg/cm<sup>2</sup>) 37,20  
 (si assume pari al 60% della differenza tra la pressione di fratturazione ed il battente idrostatico del fluido prodotto: d. = 0,3 Kg/l)

**Pressione Interna alla scarpa Psi** (kg/cm<sup>2</sup>) 74,00  
 (uguale alla pressione di fratturazione)

**Pressione Esterna**

(si assume coincidente con la pressione di formazione)

**Pressione Esterna a testa pozzo Pte** (kg/cm<sup>2</sup>) 0

**Pressione Esterna alla scarpa Pse** (kg/cm<sup>2</sup>) 41,20

**Pressione Risultante**

**Pressione Risultante a testa pozzo (Pti-Pte)** (kg/cm<sup>2</sup>) 37

**Pressione Risultante alla scarpa (Psi-Pse)** (kg/cm<sup>2</sup>) 33

**SCHIACCIAMENTO**
**Pressione Interna**

(si assume il casing vuoto per metà)

Livello del fango a densità= 1,27 kg/l m 200

**Pressione Interna a testa pozzo Pti** (kg/cm<sup>2</sup>) 0

**Pressione Interna alla scarpa Psi** (kg/cm<sup>2</sup>) 25,4

**Pressione Esterna**

(si assume uguale alla pressione idrostatica del fango in pozzo al tubaggio)

**Pressione Esterna a testa pozzo Pte** (kg/cm<sup>2</sup>) 0

**Pressione Esterna a m 200** (kg/cm<sup>2</sup>) 24,00

**Pressione Esterna alla scarpa Pse** (kg/cm<sup>2</sup>) 48,00

**Pressione Risultante**

**Pressione Risultante a testa pozzo (Pte-Pti)** (kg/cm<sup>2</sup>) 0

**Pressione Risultante a m 200** (kg/cm<sup>2</sup>) 24

**Pressione Risultante alla scarpa (Pse-Psi)** (kg/cm<sup>2</sup>) 23

**TRAZIONE**

Peso Colonna in Aria (ton) 14

Fattore di galleggiamento 0,8471

Peso Colonna in Fango (ton) 12

Pressione al contatto tappi (kg/cm<sup>2</sup>) 0

Area Interna Casing (cm<sup>2</sup>) 205

Trazione addizionale al contatto tappi (ton) 0

**Max Trazione Agente** (ton) 12

### 3.2.5 PROGRAMMA FANGO

#### 3.2.5.1 FASE 8"½ DA m 50 A m 400 PTR

##### Caratteristiche suggerite

TIPO	=	<b>FW-LI</b>
DENSITA'	(Kg/l) =	1.1
VISCOSITA' MARSH	(sec) =	60-70
P.V.	(cps) =	
Y.P.	(g/100cm <sup>2</sup> ) =	
GEL 10"	(g/100cm <sup>2</sup> ) =	
GEL 10'	(g/100cm <sup>2</sup> ) =	
FILTRATO API	(cc) =	
FILTRATO HP/HT	(cc) =	
pH	=	9.5-10
SOLIDI	(%vol) =	
SABBIA	(%vol) =	
MBT	(kg/m <sup>3</sup> ) =	

##### NOTE:

Programmare le seguenti scorte:

- 15 m<sup>3</sup> di Kill Mud a 1.35 kg/l.
- 5-6 t di intasanti (granulari-mica).
- 4 fusti di tensioattivo tipo GBR-458.

Utilizzare al massimo le attrezzature per la separazione solidi a disposizione.

### 3.2.5.2 FASE 6" DA m 400 A TD

#### Caratteristiche suggerite

TIPO	= FW-LI
DENSITA'	(Kg/l) = 1.15 - 1.2
VISCOSITA' MARSH	(sec) = 50
P.V.	(cps) = 12
Y.P.	(g/100cm <sup>2</sup> ) = 15
GEL 10"	(g/100cm <sup>2</sup> ) = 3-4
GEL 10'	(g/100cm <sup>2</sup> ) = 10-12
FILTRATO API	(cc) = max 8
FILTRATO HP/HT	(cc) =
pH	= 9-9.5
SOLIDI	(%vol) = max 10
SABBIA	(%vol) = max 0.5
MBT	(kg/m <sup>3</sup> ) = 30

#### NOTE:

Utilizzare al massimo le apparecchiature di separazione solidi a disposizione.

Utilizzare 0.5% di detergente in presenza di tappi d'argilla.

Tenere in stoccaggio 4 fusti di tensioattivo di tipo GBR-458.



**3.2.6 CEMENTAZIONI**
**3.2.6.1 Cementazione casing 7" a m 400 (p.t.r.)  
Risalita Cemento a m 6 (Fondo Cantina)**

m 0 P.T.R.

m 6 F.C.

csg 9"5/8

m 50

csg 7"

m 400

**EQUIPAGGIAMENTO CASING**

Spacing	da m	a m	Centralizz.	Tipo	Stop Colla	Raschiatori
2C	400	350	8	ST I	8	
C1	350	50	20	ST I	20	
C1	50	6	2	PO	2	
TOTALE			30		30	0

Scarpa atta a ricevere lo Stinger

**VOLUME FORO**

	esterno	interno	l/m	m		Volume
Intercap.	9"5/8	7"	14,67	50	m3	0,8
Intercap.	8"1/2	7"	11,73	350	m3	4,2
Intercap.					m3	0,0
Maggiorazione su foro scoperto			100 %		m3	4,2
VOLUME TOTALE					m3	9,2

VOLUME TOTALE MALTA A m3						2,9	
malta a densità = 1,52 kg/l							
CEMENTO	G	q/m3	7,1	x	m3	2,9 q	
BENTONITE	3 % sul cemento					q	0,6
ACQUA	DOLCE	l/q	106,0	x	q	21 m3	
						2,2	

VOLUME TOTALE MALTA B m3						6,3
malta a densità = 1.9 kg/l						
CEMENTO	G	q/m3	13,8	x	m3	6,3 q
ACQUA	DOLCE	l/q	41,0	x	q	87 m3
						3,6

P. fratturazione	kg/cm2/10m	1,73	x	m	400	kg/cm2	69
P. idr. a fine spiazz.	(1.9*150)/10+(1.52*250)/10					kg/cm2	67
P. formazione	kg/cm2/10m	1,03	x	m	400	kg/cm2	41
P. idr. durante WOC	1*150/10+1.52*250/10					kg/cm2	53

Situazione di OVERBALANCE d 12 kg/cm2

NOTE Thread lock sui primi 3 giunti.

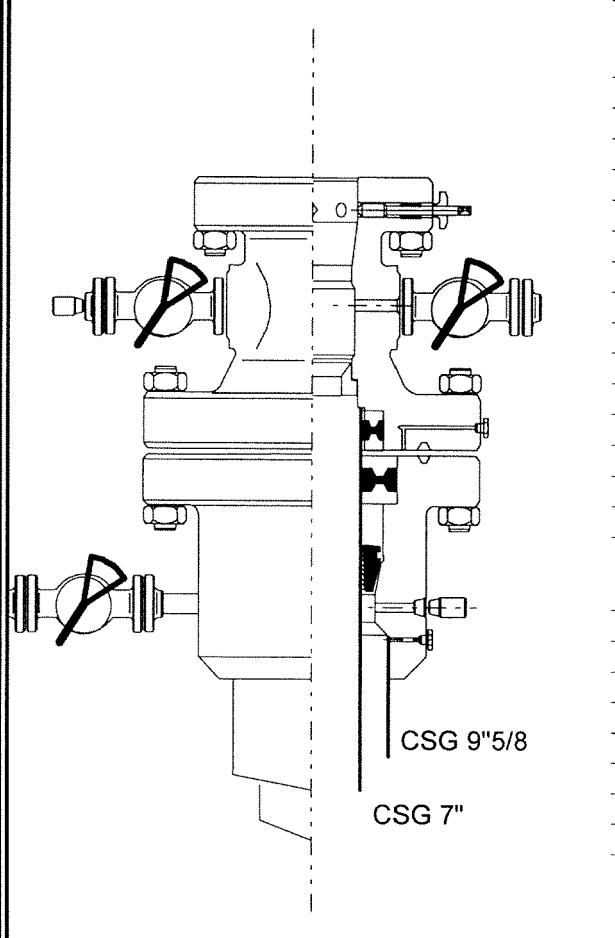
Utilizzare CaCl2 come accelerante della presa.

Attesa presa cemento con anulare chiuso .

- Gradiente di fratturazione al fondo 1,73 kg/cm2/10m
- Gradiente con malta all'annulus 1,66 kg/cm2/10m
- Gradiente durante WOC 1,33 kg/cm2/10m
- Gradienti dei pori previsto 1,03 kg/cm2/10m

### 3.2.7 TESTA POZZO

Tipo: BREDA 13"5/8x3K; 7"1/16x3K

	DESCRIZIONE	P/N BREDA	Q.ta
 <p style="text-align: right;">CSG 9"5/8 CSG 7"</p>	INFLANGIATURA CORPO SUPERIORE		
	GUIDA SCALPELLO	425802003	1
	ANELLI SECONDARI	425731066	2
	GUARNIZIONE SECONDARIA 7"	425720027	1
	CORPO SUPERIORE 7 1/16" x 3000	592840015	1
	TIRANTI 1 7/8" x 350	39925-017	12
	RING JOINT RX-57	49623-020	1
	GUARNIZIONE PRIMARIA	425720009	1
	ANELLI PRIMARI	425731017	2
	CUNEI 7"	592150046	1
	SARACINESCA 5000 FI.2 1/16"		2
	NIPPLE FIL. 2 1/16" x		1
	CONTROFL. 2"1/16.5K. Fil.		2
	TAPPO CIECO		1
	RING JOINT R-24		4
	TIRANTI 7/8" x 6"		16
FLANGIA BASE A			
C.BASE 13 5/8" 3000 psi A	59179000	1	
SARACINESCA 3000 FI.2 1/16"		1	
NIPPLE FIL. 2 1/16" x		1	
NIPPLE FIL. 2		1	
CONTROFL. 2"1/16.5K. Fil.		2	
TAPPO CIECO		1	
RING JOINT R-24		2	
TIRANTI 7/8" x 6"		16	





Società Petrolifera Italiana

SIGLA DI IDENTIFICAZIONE

AREP-P-1-P-01/99

PAG 20 DI 21

AGGIORNAMENTI:

### 3.2.8 IDRAULICA

FASE 8"1/2

1600 l/min compatibile con eventuali scavernamenti CP 9"5/8

#### FASE 6"

Well	SLIM		Bit	6	
<b>MUD DATA</b>			<b>WELL GEOMETRY</b>		
Mud weight	1,20	sg (p)	Calculated at	1500	Metri
PV	13	cp	Csg shoe	400	Metri
YP	12	lb/100sq ft	Hole Size	6,000	ins
Initial gel	3	lb/100sq ft	Casing ID	6,276	ins
			Inclination	0,00	degree
<b>BIT DATA</b>					
Bit size	6,000 ins		Jet 1	12	/32"
Max WOB	5,0 Tonnes		Jet 2	12	/32"
			Jet 3	12	/32"
			Jet 4	0	/32"
			Jet 5	0	/32"
			Jet 6	0	/32"
			Jet 7	0	/32"
			Jet 8	0	/32"
			Jet 9	0	/32"
If using fixed TFA or more than 9 nozzles enter TFA					
TFA (AN)	0,000 sq in				
Flowrate (Q)	900 Litres/Min				
<b>BIT HYDRAULIC DATA</b>			<b>PRESSURE LOSS SUMMARY</b>		
Jet area (AN)	0,331 sq in		Mtr/Tbn		bars
Jet Velocity (VN)	70 mps		MWD		bars
Bit Pressure Loss (Pb)	33 bars		Surface	0	bars
Bit Power (Hpb)	66 hhp		Pipe	100	bars
Bit %	23,7 %		Annulus	5	bars
Bit Impact Force (I.F.)	284 lbs		Bit	33	bars
Impact Force/Area	0,7 bars		TOTAL	138	bars
Bit Power/Area	2,33 HSI		SPP	2005	psi
<b>BOTTOM HOLE ASSEMBLY</b>					
B.H.A	O.D. ins	I.D. ins	Velocities Annular / Critical	LENGTH Metres	Ann
Heavy Weight	3,50	2,25	Metres / Min	49	
Drill Collars #1	4,75	2,25	132,2 108,3	99	Tt

### 3.2.9 BATTERIE E STABILIZZAZIONE

#### 3.2.9.1 FORO 8"1/2 FINO A m 400

Batteria suggerita:

BIT+NB8"15/32+SHDC6"1/2+STAB8"15/32+1NMDC6"1/2+  
STAB8"15/32+3DC6"1/2+JAR+5HW+DP

Nota: Inserire la float valve nel NB Stab.

#### 3.2.9.2 FORO 6" FINO A TD

Batteria suggerita:

BIT+NB5"27/32+SHDC4"3/4+STAB5"27/32+1NMDC4"3/4+  
STAB5"27/32+6DC4"3/4+JAR+5HW+DP

Raccomandata:

PDC+MOTOR 4"3/4+STAB5"27/32+1NMDC4"3/4+  
STAB5"27/32+6DC4"3/4+JAR+5HW+DP

### 3.2.10 SCALPELLI E PARAMETRI

#### 3.2.10.1 FORO 8"1/2 FINO A m 400

Scalpelli: 1.1.6 (Si prevede l'impiego di un solo scalpello)

Parametri: ridotti:

W.O.B. = 1-2 t

R.P.M. = 120-150 giri

Fare attenzione alla verticalità registrando survey a m 200 e a m 400.

#### 3.2.10.2 FORO 6" FINO A TD

Scalpelli: 1.1.6 (Si prevede l'impiego di 3 scalpelli) o PDC;

Parametri: ridotti fino all'uscita degli stabs dalla scarpa csg 7"

quindi:

W.O.B. = 4-5 t

R.P.M. = 120-150 giri

Fare attenzione alla verticalità registrando survey ogni 200 m e a TD.