

AGIP S.p.A.
GERS

INDICE



1.1 Dati Generali Pag. 1

1.2 Ubicazione Pag. 1

1.3 Inquadramento geologico Pag. 2

1.4 PROGRAMMA GEOLOGICO PER IL SONDAGGIO CARGNACCO 1 Pag. 3

1.5 Obiettivi: AREA ENI - PIANURA PADANA E Pag. 4

1.6 PROGRAMMA DI PERFORAZIONE Pag. 5

1.7 Rocce di copertura Pag. 5

1.8 Profilo litostrografico previsto

1.9 Programma di perforazione

| |
|--|
| CORPO DELLE MINIERE DISTRETTO DI TRIESTE |
| - 7 AGO. 1991 |
| Prot. N. 1924 Class. <i>Allegato 1</i> |

GERS
Il Responsabile
Ing. P. Quattrone

PEIT
Il Responsabile
Ing. V. Crico

S. Donato Milanese, 3.7.1991
Rel. GERS n. 19/91

I N D I C E

| | | | |
|-----|------------------------------------|------|---|
| 1.1 | Dati Generali | Pag. | 1 |
| 1.2 | Ubicazione | Pag. | 2 |
| 1.3 | Inquadramento geologico | Pag. | 2 |
| 1.4 | Interpretazione strutturale | Pag. | 3 |
| 1.5 | Obiettivi del sondaggio | Pag. | 4 |
| 1.6 | Rocce madri | Pag. | 5 |
| 1.7 | Rocce di copertura | Pag. | 5 |
| 1.8 | Profilo litostratigrafico previsto | Pag. | 6 |
| 2.1 | Programma di assistenza geologica | Pag. | > |
| 3.1 | Programma di perforazione | Pag. | > |

Nome del pozzo

CARCHACCO 1.

Fig. 1 Carta indice

Parco

Area ENI.

Fig. 2 Schema paleogeografico-strutturale dell'area

Provincia

Udine.

Fig. 3 Mappa delle isobate "Bottom Dolomia Principale"

Ubicazione

S.P. 442 linea UD 323-89 V.

Fig. 4 Sezione sismica UD 323-89 V

Coordinate (provvisorie)

Lat. 46° 59' 52",20

Fig. 5 Profilo geologico previsto

Long. 00° 47' 00",45 E.M.M.

Piano campagna

Fig. 6 Successione stratigrafica della regione dolomitica

Oriente

Successione paleozoica.

Profondità finale

7300 m.

Pozzi di riferimento

Amanda 1 bis

Caricamento 1 open a prini 700

1.1 - DATI GENERALI

Nome del pozzo : CARGNACCO 1.
Permesso : Area ENI.
Regione : Friuli.
Provincia : Udine.
Ubicazione : S.P. 442 linea UD 323-89 V.
Classificazione : NFW.
Coordinate (provvisorie) : Lat. 45° 59' 52",20
Long. 00° 47' 00",45 E.M.M.
Piano campagna : 75 m.
Obiettivi : Successione pre-norica.
Profondità finale : 7300 m.
Pozzi di riferimento : Amanda 1 bis
Terenzano 1 (per i primi 700 m).

1.2 - UBICAZIONE

Il pozzo Cargnacco 1 è ubicato nel comune di Terenzano prov. di Udine (fig. 1), sullo S.P. 442 della linea sismica UD 323-89 V (fig. 4) in prossimità del pozzo Terenzano 1 perforato nel 1963.

baggiuolo del Friuli



1.3 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Scopo del sondaggio è l'esplorazione della serie del Triassico medio, costituita da unità carbonatiche di piattaforma, da sedimenti silicoclastici, vulcanoclastici ed evaporitici.

Questa serie giace al di sotto di una potente successione carbonatica essenzialmente di piattaforma, persistente dal Triassico Sup. fino al Cretacico Sup.-Paleogene (Dolomia Principale, Calcari del Cellina).

Si tratta della parte più settentrionale della vasta "Piattaforma Dinarica, che, in direzione dell'attuale margine della catena alpina, fa transizione a facies bacinali (Fig. 2).

Più complesso appare il quadro paleogeografico del Triassico medio, obiettivo del sondaggio, anche per la scarsità di dati a disposizione.

Nelle Dolomiti, dove questa successione affiora più estesamente, è evidente la notevole variabilità di facies sia laterale che verticale (fig. 6).

La serie prevista nel pozzo Cargnacco 1 fa riferimento ad una serie di questo tipo. e il flysch che la riveste.

1.4 - INTERPRETAZIONE STRUTTURALE

La struttura (fig. 3) appartiene ad un esteso fronte compressivo dinarico conosciuto come "Linea di Palmanova (fig. 5).

Si tratta di uno dei fronti più esterni della catena dinarica, prodotto dall'inversione, nell'Eocene, di una faglia distensiva mesozoica.

Questo lineamento è chiaramente riconoscibile dalla zona di Gemona fino all'Istria ed è segmentato lungo il suo trend da frequenti faglie perpendicolari.

Questa struttura è a sua volta ricoperta da un sistema di trusts embricati coinvolgenti la serie del flysch e parte della serie carbonatica sottostante; l'età di deformazione di queste strutture sovrastanti è più recente, probabilmente tardo-Tortoniano-Pliocene (fig. 4).

La fase recente di strutturazione è responsabile anche della flessione, della struttura nel suo insieme e dell'avampaese collegato, in direzione dei fronti compressivi posti ad Ovest del Tagliamento.

Questo fatto ha determinato l'immersione assiale, di tutto il sistema di strutture, verso Nord/Ovest ed ha portato ad af-

fiorare la porzione sud orientale della struttura nel Carso triestino, dove sono esposte le unità carbonatiche del Cretacico e del Paleogene e il flysch che le riveste.

Potenziali rocce madri per la generazione di idrocarburi sono presenti nella serie effioranti a diversi livelli stratigrafici; di seguito si segnalano i più significativi, dall'alto in basso:

• Nel Triassico superiore la "Dolomia di Forni" equivalente

1.5 - OBIETTIVI DEL SONDAGGIO

L'obiettivo principale del sondaggio è rappresentato dalla serie pre-norica come evidenziato in fig. 2; in particolare i litotipi: silicoclastici e carbonatici del "Gruppo di Raibl", la successione silicoclastica del Carnico (F.ne di S. Cassiano), la serie vulcanoclastica ladinica, la "Dolomia dello Sciliar", le arenarie associate alla F.ne di Livinallongo e infine i calcari della F.ne di Contrin dell'Anisico.

La successione di unità litostratigrafiche elencate è puramente indicativa, in quanto l'estrema variabilità laterale di queste facies fa supporre altre possibili soluzioni per quanto riguarda sia gli spessori che la presenza o assenza di alcune formazioni, in particolare in conseguenza di troncature o non deposizione.

Obiettivi secondari sono possibili nella serie del Triassico sup./Giurassico.

La copertura della serie medio-triassica è garantita dalle evaporiti ed argilliti a terra del Carnico oltre che da livelli impermeabili interposti nella serie stessa.

1.6 - ROCCE MADRI

Potenziabili rocce madri per la generazione di idrocarburi sono presenti nelle serie affioranti a diversi livelli stratigrafici; di seguito si segnalano i più significativi, dall'alto in basso:

- Nel Triassico superiore la "Dolomia di Forni" equivalente laterale della "Dolomia Principale" (è in programma uno studio geochimico AGIP/Università di Trieste nella Carnia occ.).
- Nel Carnico, "Gruppo di Raibl" sono presenti calcari neri (non sono mai stati fatti studi sul potenziale minerario di questa facies).
- Nel Permiano "F.ne Bellerophon" in facies "Badiota" costituita in genere da calcari e calcari dolomitici nerastri (studiati recentemente in Carnia, risultano mediocri rocce madri in quanto è presente materia organica di tipo continentale).

1.7 - ROCCE DI COPERTURA

La copertura della serie medio-triassica è garantita dalle evaporiti ed argilliti a tetto del Carnico oltre che da livelli impermeabili intercalati nella serie stessa.

Dubbia è la presenza di una copertura efficace nei termini dal Trias sup. al Giurassico.

1.8 - PROFILO LITOSTRATIGRAFICO PREVISTO

Il profilo previsto è riportato in fig. 5.

Come già accennato nel paragrafo 1.5, sono possibili delle variazioni alla successione rappresentata; come nell'intervallo 220-2800 m, dove il "Flysch eocenico" può essere sostituito da calcari di piattaforma e nell'intervallo 2800-4300 m dove potrebbe essere incontrata una serie di piattaforma al posto della serie bacinale prevista.



Sergio Rogledi

S. Rogledi

Roberto Villa

R. Villa

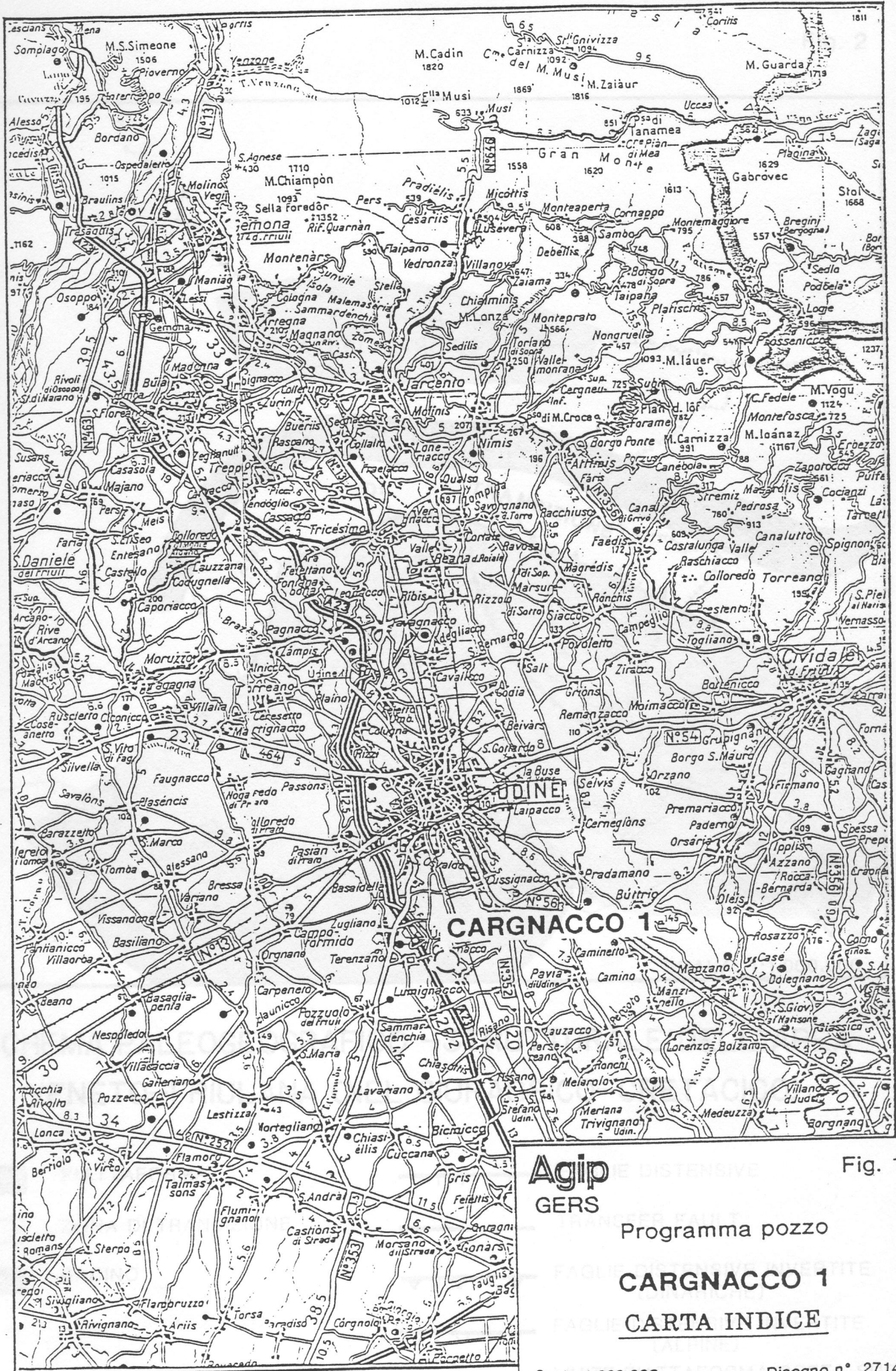
Agip
GERS

Programma pozzo

CARGNACCO 1

CARTA INDICE

Fig. 1



Agip
GER

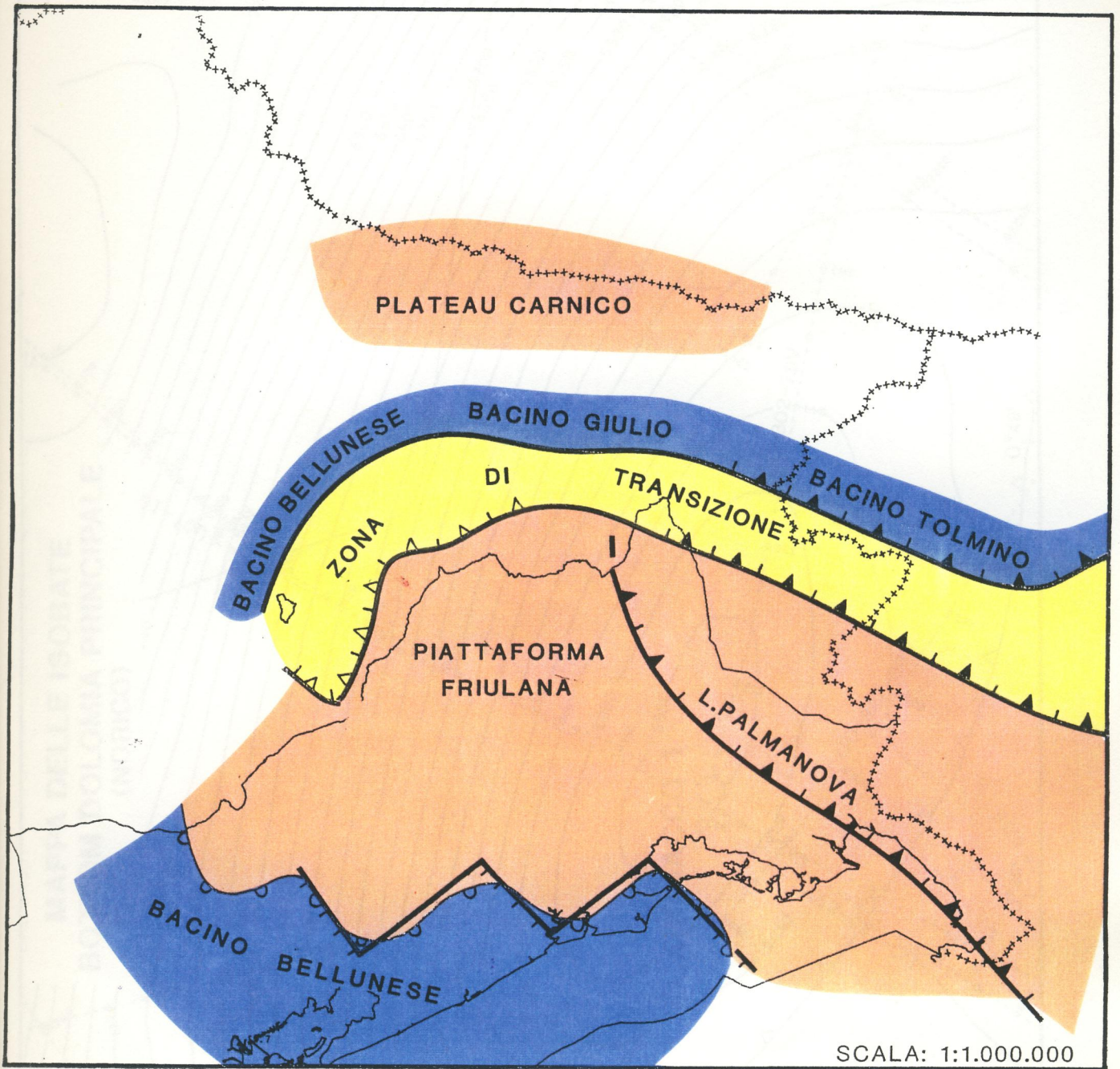
Programma pozzo

CARGNACCO 1
CARTA INDICE









Scala 1:200 000

Disegno n° 2714

Fig. 1



SCHEMA PALEOGEOGRAFICO - STRUTTURALE DELL' AREA VENETO-FRIULANA (NEL GIURASSICO-CRETACICO)

- | | | | |
|---|---------------------|---|---|
|  | PIATTAFORMA |  | FAGLIE DISTENSIVE |
|  | ZONA DI TRANSIZIONE |  | TRANSFER FAULT |
|  | BACINO |  | FAGLIE DISTENSIVE INVERTITE (DINARICHE) |
| | |  | FAGLIE DISTENSIVE INVERTITE (ALPINE) |
| | |  | LIMITE PIATTAFORMA CRETA SUP. |

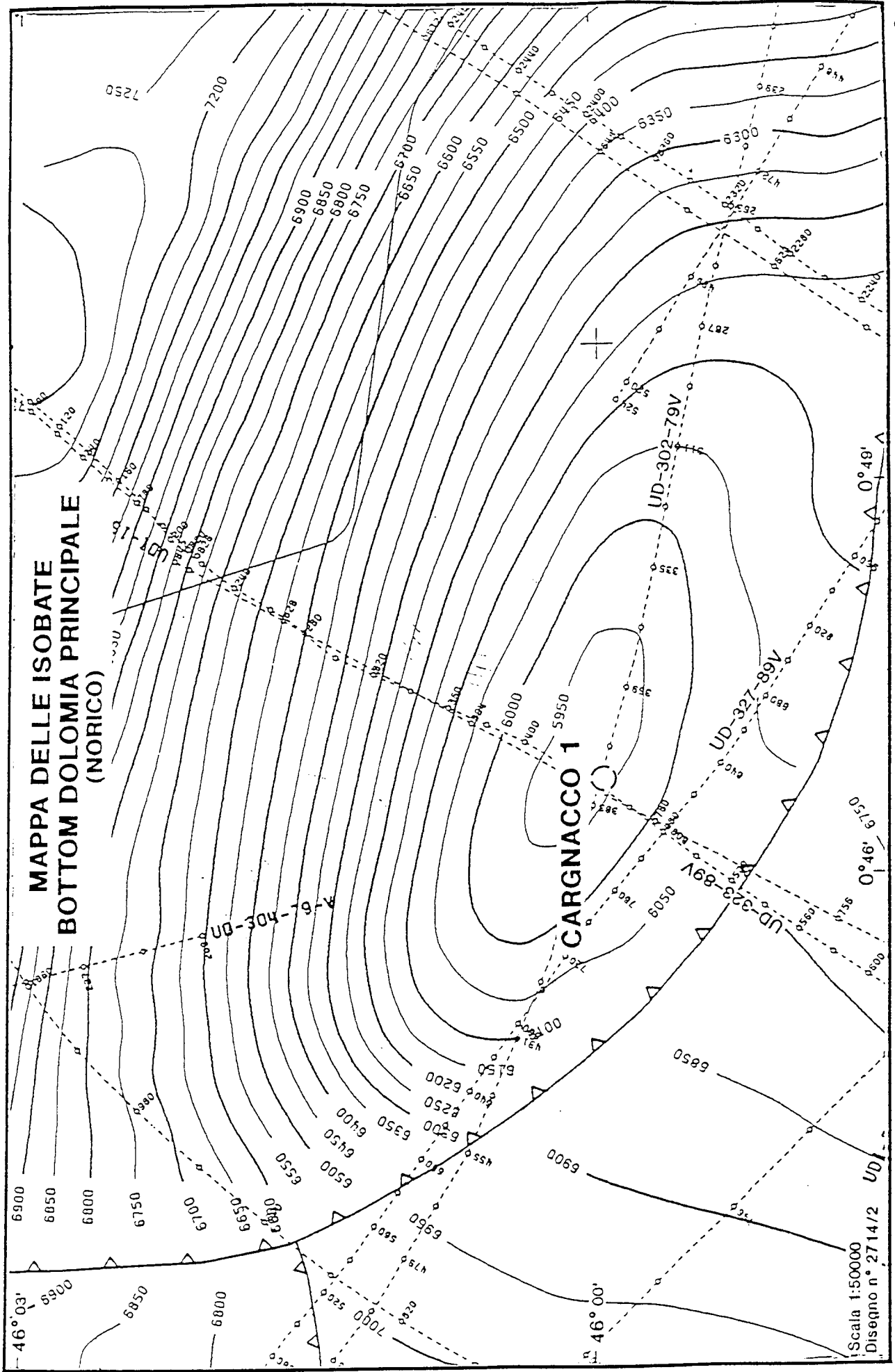


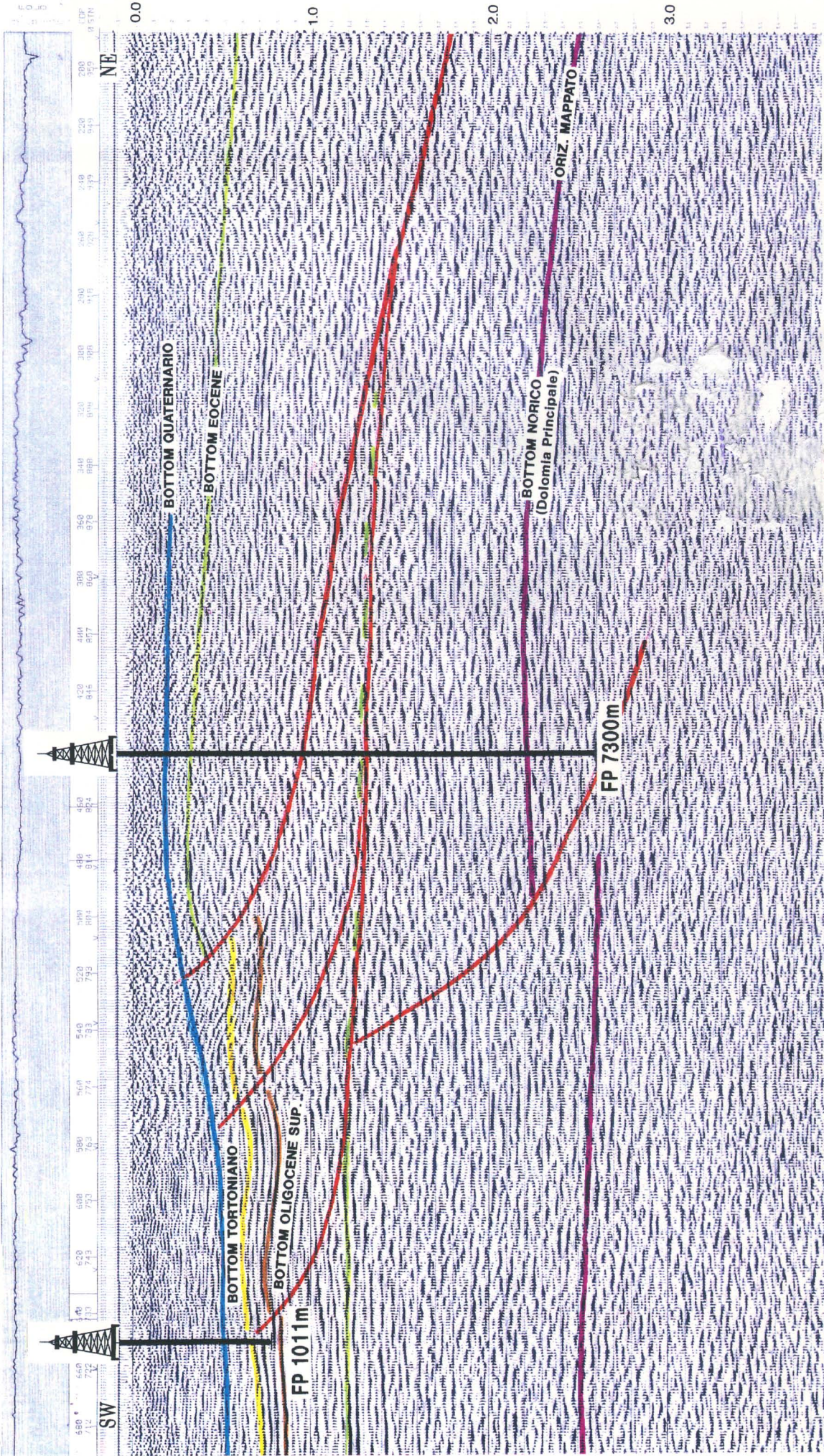
Fig. 3

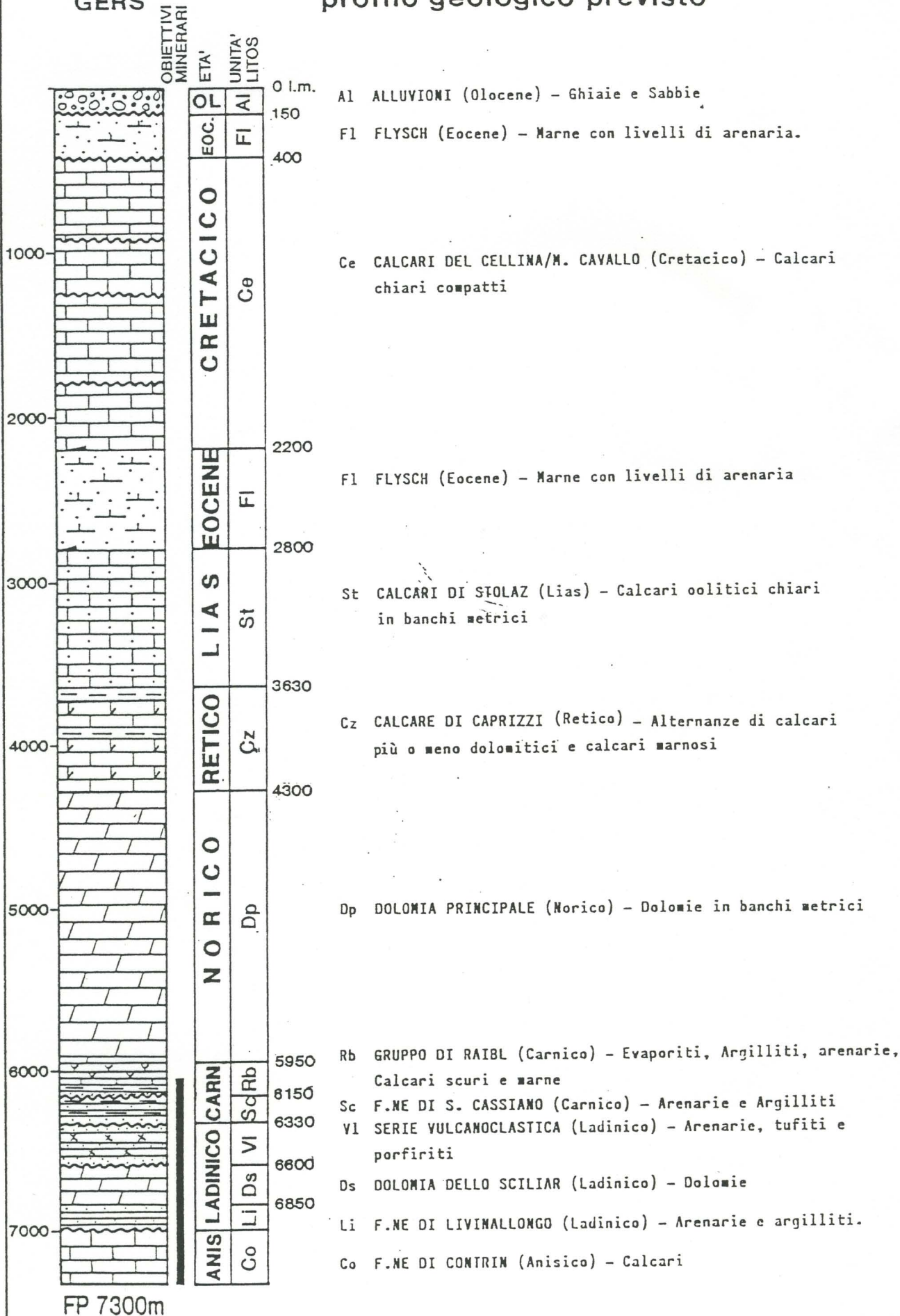
linea UD-323-89V
MIGRATA

Fig. 4

LAVARIANO 1
proiett. 1km ESE

CARGNACCO 1



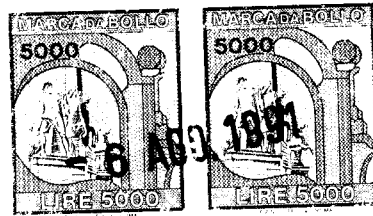


2.1 PROGRAMMA DI ASSISTENZA GEOLOGICA

- 2.1.1 - MUD LOGGING
- 2.1.2 - CAMPIONATURA
- 2.1.3 - CAROTE DI FONDO
- 2.1.4 - CAROTE DI PARETE
- 2.1.5 - CAMPIONAMENTO FLUIDI
- 2.1.6 - FORMATION TESTING
- 2.1.7 - DRILL STEM TEST
- 2.1.8 - PROVE DI PRODUZIONE
- 2.1.9 - PREVISIONI SULLE PRESSIONI E TEMPERATURE
- 2.1.10 - ASSORBIMENTI
- 2.1.11 - POZZI DI RIFERIMENTO E DIFFICOLTA' DI PERFORAZIONE
- 2.1.12 - WIRE LINE LOGGING
- 2.1.13 - STUDI ED ELABORAZIONI

Preparato da: GEOLS/SNOR

Controllato da: ASPO/AGEO



2.1.1 - MUD LOGGING

Le operazioni di mud logging inizieranno a partire dalla scarpa della colonna diam. 30" oppure al primo ritorno di fango al vibrovaglio e continueranno fino al termine delle operazioni di perforazione e/o completamento.

L'unità dovrà essere conforme alle specifiche tecniche AGIP, in possesso della Compagnia di Servizio.

L'Assistente geologico, od in sua assenza l'Assistente di perforazione, dovrà controllare, all'inizio delle operazioni e agli intervalli previsti dalle specifiche su Q.C., la conformità della strumentazione e la corretta esecuzione delle operazioni, riferendo i risultati al Settore Operativo - Attività Geologica ed inserendoli sulla scheda di valutazione della Compagnia di mud logging.

La Compagnia di Mud Logging dovrà assicurare l'esecuzione di tutte le operazioni previste dal contratto, ed eseguirle secondo le procedure standard AGIP allegate al contratto.

Gli operatori della Compagnia di Servizio dovranno operare in proprio e/o assistere il geologo AGIP, quando presente, nel recupero, descrizione, preservazione e spedizione delle carote di fondo e nel recupero ed analisi di campioni di fluidi prelevati durante prove di strato e/o durante manifestazioni (kick, blow out) in fase di perforazione.

In assenza dell'Assistente geologico, il Mud Logger dovrà fornire due volte al giorno, o più frequentemente, se ritenuto necessario dalla committente, le novità all'Assistente di perforazione, che le trasmetterà successivamente via fax o posta elettronica al Reparto Geologico di settore, contattando il Responsabile Attività Operative per il necessario scambio di informazioni e pareri; inoltre, lo stesso Responsabile o Reperibile, dovrà essere chiamato in qualsiasi momento si verifichi un evento minerario o litologico di un certo interesse.

Informare immediatamente l'Assistente geologico, se presente e l'Assistente di perforazione, e piano sonda di qualsiasi manifestazione e/o di eventuali anomale condizioni di perforazione quale: aumento di gas nel fango, sia drilling che connection gas, variazioni della salinità, aumento o diminuzione dei livelli del fango, bruschi aumenti della velocità di avanzamento, presenza di frana e quant'altro ritenuto importante.

Se al fango di perforazione venissero aggiunte sostanze oleose o contenenti idrocarburi, sarà necessario analizzarle in cantiere o inviarle a laboratori competenti. In ogni caso è opportuna almeno un'analisi alla luce di Wood e al cromatografo per conoscerne la composizione e poter quindi

effettuare comparazioni in caso di manifestazioni.

E' necessario analizzare anche le altre sostanze utilizzate per confezionare il fango (ad esempio bentonite), al fine di individuare presenze di fossili e/o minerali pesanti.

2.1.2 - CAMPIONATURA

La campionatura a mezzo cutting dovrà essere effettuata come segue:

- cuttings lavati ed asciugati: si richiedono n.3 serie da conservare in bustine di plastica, su cui dovranno essere riportate, oltre al nome del pozzo, la profondità di prelievo corretta per il lagtime.
La campionatura dovrà iniziare al primo ritorno di fango al vibraglio.
La frequenza del campionamento dipenderà dalla velocità di avanzamento, ma in linea di massima non dovrà essere superiore a 10 metri. Possibilmente si richiede un campione ogni 3 - 5 metri fino a fondo pozzo
La quantità di detriti da raccogliere al vibrovaglio sarà proporzionata al numero delle serie richieste. Per quanto riguarda i tre campioni lavati si dovrà usare un volume di detriti costante (350 cc) in modo da poter valutare, in base al residuo lavato, il rapporto argille altri componenti.
Si raccomanda durante il lavaggio di non far tracimare il setaccio onde evitare la perdita dei fossili che tendono a galleggiare.
- Cutting non lavati per analisi geochimiche-biostratigrafiche: si richiedono n.1 serie da prelevare con la stessa frequenza dei campioni lavati.
I campioni dovranno essere drenati dai fluidi di perforazione ma non lavati o setacciati solo asciugati all'aria per non più di 5-10 primi la quantità non dovrà essere meno di 300 gr. per sacchetto.
- Campioni per analisi "HEAD SPACE" da m 2000 a fondo pozzo ogni 50 metri.
Tali campioni solo drenati dal fango dovranno essere conservati sotto salamoia in appositi contenitori forniti dalla Committente. Per le modalità di prelievo attenersi alle specifiche AGIP LACH.
- Campioni per studio rocce madri "SURCE ROCK" ogni 50 metri da m 2000 a fondo pozzo.
Tali campioni saranno selezionati dallo stratigrafo di settore dalla serie non lavata.

Nota

- 1) Se ritenuto necessario il geologo AGIP potrà variare la frequenza e modalità di campionamento a seconda delle necessità. Sarà cura dell'Assistente geologico avvertire in tempo il mud logger del cambiamento di programma.
- 2) Le indicazioni sulle buste o altri contenitori utilizzati per conservare i campioni dovranno essere scritte con pennarelli ad inchiostro indelebile (water proof).
- 3) Tutti i campioni dovranno essere disposti in ordine di prelievo in cassette apposite, da inviare settimanalmente, a meno di richieste diverse, al reparto geologico del settore.
Su ogni cassetta dovrà essere trascritto il nome del pozzo, il tipo di cutting (lavato, non lavato), il numero della serie, e l'intervallo contenuto entro la cassetta. Avvertire il Responsabile Attività Geologiche dell'avvenuta spedizione.
I campioni, accompagnati dal relativo rapporto e dalla richiesta di analisi, vanno inviati al Settore che completerà i rapporti con i dati mancanti, formulando eventuali altre richieste prima di spedirli ai laboratori di analisi.

2.1.3 - CAROTE DI FONDO

Date le caratteristiche del pozzo, che esplora un'area poco conosciuta, si deve prevedere il prelievo di più carote di fondo a scopo litostratigrafico petrofisico-minerario.

Salvo eventuali richieste che potrebbero essere suggerite dagli sviluppi dell'esplorazione o dai problemi tecnici, si richiede il prelievo di una carota di fondo in presenza di manifestazioni significative di gas, fluorescenza diretta da idrocarburi nei cutting e/o nel fango, abbondante presenza di bitume con fluorescenza indiretta nei cutting.

Inoltre, per riconoscere i litotipi, qualora si dovesse perforare in perdita totale, si dovrà prelevare una carota di fondo ogni m 150-200 compatibilmente con i cambi scalpello o drilling break. Comunque si richiede una carota a fondo pozzo.

Nel caso che il recupero di una carota risultasse interessato da idrocarburi, proseguire il carotaggio fino alla scomparsa delle manifestazioni e/o ordini diversi.

Data la necessità di disporre un'immediata analisi di cantiere al momento del prelievo, si suggerisce l'uso di un

carotiere convenzionale sempre disponibile in cantiere e, nel caso di manifestazioni e continuità di carotaggio, fare eventuale richiesta di un carotiere con tubo di "fiber-glass".

Durante il carotaggio e il recupero della carota dovrà essere presente in cantiere l'assistente geologico AGIP. La sua presenza, oltre che garantire tutte le assistenze del caso, dovrà garantire una corretta manipolazione, analisi e documentazione del recupero secondo le procedure aziendali.

2.1.4 - CAROTE DI PARETE

Se la successione stratigrafica attraversata dal sondaggio si discostasse molto da quella prevista, ed i campioni prelevati non fossero sufficienti a chiarire i dubbi, oppure, dopo l'esame dei log, sorgessero problemi di interpretazione mineraria, è opportuno integrare la campionatura e i dati dei log con un appropriato prelievo di carote di parete.

Prima di procedere alla discesa del fucile, il programma deve essere discusso con l'operatore della Compagnia di Well Logging.

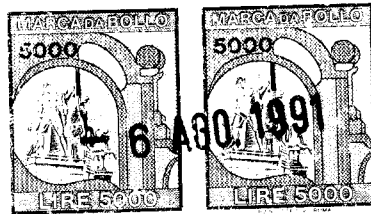
Il geologo AGIP dovrà fornire informazioni sulle condizioni del foro (particolarmente sugli scavernamenti) e sulla litologia e durezza delle formazioni da campionare, ciò a scopo di scegliere la sezione delle fustelle, il tipo di carica, la quantità di esplosivo da utilizzare e, molto importante, la lunghezza del filo della molla di ritenzione.

Ogni carotina dovrà essere riposta nell'apposito contenitore sul quale debbono essere riportati a cura dell'operatore di Well logging e con il controllo del geologo AGIP, la data del prelievo, il numero progressivo della carota, il nome della committente e il nome del pozzo.

Particolare cura deve essere riposta nell'imballaggio di tali carote che essendo molto fragili possono rompersi e sfaldarsi completamente.

In cantiere è sufficiente un'analisi preliminare visiva sulle caratteristiche principali del campione quali litologia, porosità, manifestazioni. Analisi di dettaglio saranno eseguite nei laboratori specializzati.

I dati vanno trascritti sinteticamente nell'apposito modulo e inviato, assieme ai campioni, al Settore Operativo - Attività Geologica o, se espressamente richiesti, ad altra sede.



2.1.5 - CAMPIONAMENTO FLUIDI

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

Durante la perforazione, raccogliere i campioni sulla flow line del punto più vicino alla fuoriuscita del fango dal tubo pipa.

Durante le prove di produzione campionare al separatore; per i DST al tubo collegato alla testina del manifold.

Campionare al separatore tutti i liquidi prodotti.

Per ogni campione prelevato, la compagnia di Mud Logging deve compilare il rapporto campionamento e quello di richiesta analisi.

Usare il contenitore più adatto per ogni tipo di fluido: non usare recipienti di latta per le acque; se presente H₂S usare solo contenitori H₂S proof.

2.1.6 - FORMATION TESTING

La necessità di formation testing per misure di pressione al fine di ricostruire il gradiente di formazione, verrà valutata dopo l'acquisizione dei dati di pozzo. Le profondità di misura saranno precisate dopo l'esame dei log. Per ricavare il gradiente dei fluidi contenuti nei singoli livelli, eseguire, ove possibile, almeno due misure di pressione per ogni livello. Per tarare lo strumento, eseguire misure della pressione idrostatica del fango sia prima che dopo il test.

Occorre inoltre che i misuratori di pressione e temperatura siano stabilizzati e pertanto è opportuno che l'attrezzo durante la discesa venga fermato in scarpa per il tempo necessario a tale stabilizzazione. E' consigliabile eseguire le misure in discesa.

Accertarsi che le pressioni lette non siano dovute ad over charge, nel qual caso non considerarle nel calcolo dei gradienti.

I dati dovranno essere raccolti sull'apposito rapporto redatto in cantiere in ogni sua parte ed inviato al Settore Operativo.

2.1.7 - DRILL STEM TEST

Potranno essere richiesti durante le perforazione in seguito a manifestazioni significative di idrocarburi o

assorbimenti in corrispondenza di possibili reservoir.

Le prove, da eseguirsi in foro scoperto (con packer in scarpa) debbono comunque essere concordate con l'unità perforazione e non debbono in nessun caso compromettere l'agibilità del pozzo. Dato il particolare tipo di prova a carattere eminentemente qualitativo, occorre prestare particolare cura all'andamento cronologico e alla successiva campionatura dei fluidi prodotti. I dati delle analisi, ricavati per quanto possibile in cantiere, debbono essere comunicati tempestivamente al Settore Operativo - Attività Geologica, facendo seguire un rapporto completo.

Una serie di campioni vanno inviati quanto prima possibile ai laboratori di San Donato Milanese.

2.1.8 - PROVE DI PRODUZIONE

Sulla base dell'analisi dei log di formation evaluation e delle manifestazioni potranno essere pianificate delle prove di produzione.

I campioni, accompagnati dal relativo rapporto e dalla richiesta di analisi, vanno inviati al Settore che completerà i rapporti con i dati mancanti, formulando eventuali altre richieste prima di spedirlo ai laboratori di analisi.

2.1.9 - PREVISIONI SULLE PRESSIONI E TEMPERATURE

PRESSIONI

In base alle previsioni litostratigrafiche del pozzo le serie carbonatiche dovrebbero essere interessate da fratture e quindi si deve supporre che, fino al top della copertura del presunto obiettivo, il gradiente si mantenga sui valori normali 1-1.05 Kg/cmq/10 m.

La presenza di due intervalli terrigeni, vedi previsioni del pozzo, potrebbe creare qualche leggera anomalia di gradiente.

Si ricorda che il livello di fisch superiore è stato attraversato senza problemi dal pozzo TEREZANO 1 dove, i calcari eocenico-paleocenici sottostanti, hanno evidenziato un gradiente di pressione di 1 Kg/cmq/10 m (DST).

Si fa presente inoltre che, nel pozzo off-shore di AMANDA 1 bis, la serie post-carnica (fino alla f.ne GRUPPO DI RAIBL m 5340) è stata perforata con fango LS, D= 1060, con assorbimenti e perdite di circolazione.

Per quanto riguarda le possibili pressioni del reservoir,

qualora la copertura fosse consistente ed estesa (soprattutto se in facies evaporitica), potrebbe essere interessata da sovrappressioni con un brusco incremento del gradiente (1.5 ? - 2 ? Kg/cm²/10 m), riferendoci sempre al pozzo AMANDA 1, un DST eseguito in calcari triassici (m 6110-6126) ha prodotto acqua salata NaCl= 39 g/l, senza H₂S, con una pressione di formazione di 1090 Kg/cm² (gradiente 1.8 Kg/cm²/10 m).

TEMPERATURE

Le temperature note dai pozzi perforati nel sottosuolo udinese sono:

POZZO BERNADIA 1 alla quota di m 1092= 31 °C., pozzo BUTTRIO 1 alla quota di m 1344= 30 °C.; pozzo TEREZANO 1 alla quota di m 622= 25 °C.

Considerando un incremento di temperatura di 10 gradi centigradi ogni m 1000, possiamo ipotizzare al top della presunta copertura (quota m 6000), una temperatura di 70-100 °C. (pozzo AMANDA 1 a m 5500 T= 63 °C.).

Nella parte bassa del pozzo, obiettivo della ricerca, l'isolamento dato dalla copertura, potrebbe favorire un aumento della temperatura, in condizioni simili il pozzo AMANDA 1 ha dato i seguenti valori di temperatura misurate: m 5434 T= 69 °C.; m 6102 T= 88 °C., m 6981 T= 108 °C., m 7197= 110 °C.; e, a fondo pozzo, m 7300 T= 115 °C.

2.1.10 - ASSORBIMENTI

In base a quanto detto nel paragrafo precedente e ai dati dei pozzi perforati nella stessa area, dobbiamo supporre assorbimenti nelle serie carbonitiche mesozoiche (fino a 6000 metri). Non si possono escludere anche perdite totali della circolazione soprattutto nei primi 2000 metri.

2.1.11 - POZZI DI RIFERIMENTO E DIFFICOLTA' DI PERFORAZIONE

I pozzi BUTTRIO 1, TEREZANO 1 e LAVARIANO 1, possono essere d'aiuto solo per i primi 1000 metri. Infatti il pozzo più profondo perforato nella zona è quello di BUTTRIO 1 (T.D. m 1443 q. 1346). Di questi pozzi, tutti sterili con mineralizzazioni ad acque dolci, si segnala che, nel pozzo di BUTTRIO 1, durante l'attraversamento del FLYSCH, a m 242 è stata riscontrata presenza di olio nel fango. Inoltre si fa presente che nel pozzo TEREZANO 1, ubicato a mezzo chilometro direzione SS-W, sotto i sedimenti terrigeni (FLYSCH EOCENICO), sono stati interessati fino a T.D. (m 701 q. 623) m 200 di calcari EOCENICI-PALEOCENICI.

Per quanto riguarda la parte profonda, oltre al già citato

AMANDA 1 bis ubicato 65 Km. a sud, dobbiamo riferirci al pozzo CESAROLO 1 ubicato tra CARGNACCO e AMANDA a circa Km 40 da CARGNACCO. C'è da dire che quest'ultimo pozzo, risultato sterile, ha attraversato da m 720 a m 4332 (T.D.) una serie calcareo-dolomitica dal Creta al Trias con assorbimenti e perdita totale di circolazione fino a fondo pozzo.

Come manifestazioni, ricordiamo, in CESAROLO 1, la presenza di minime tracce di olio nei cutting da m 1000 a m 2500 (calcari dolomitici cretacici).

2.1.12 - WIRELINE LOGGING (Programma concordato con CELE)

Compagnia di servizio
Unità di misura in m
Scala di registrazione 1:1000 - 1:200
Dipmeter soltanto scala 1:200
Campionatura FITTA

Fase 1
Fino al top della
Serie Flyschoide (\pm 2200 m)
Temperatura max prevista 40°C
Log previsti: sicuri:

possibili:

DUAL INDUCTION SONIC L.S. -
GAMMA RAY o DUAL LATEROLOG se
il DUAL INDUCTION non
risultasse soddisfacente.
DUAL CALIPER se richiesto da
"PERFS" per problemi di
cementazione.

Fase 2
Fino alla base della F.ne "Dolomia Principale" (\pm 6000 m)
Temperatura max prevista 90°C
Log previsti: sicuri :

possibili:

DUAL INDUCTION SONIC L.S. -
GAMMA RAY o DUAL LATEROLOG se
DUAL INDUCTION insoddisfacente.
in caso di mineralizzazione e/o
di dubbi NEUTRON, DENSITY -
GAMMA RAY SPECTROSCOPY - DIPE-
METER o FORMATION MICRO SCANNER
- CAROTE DI PARETE se utili a
risolvere eventuali dubbi
litostratigrafici.

Fase 3
Fino alla profondità finale.
Temperatura prevista 100-150 °C
Log previsti:

1°) DUAL LATEROLOG - SONIC -
GAMMA RAY
2°) LITODENSITY - NEUTRON -
GAMMA RAY SPECTROSCOPY

possibili: 3°) FORMATION MICRO SCANNER o
DIPMETER - GAMMA RAY
RFT carote di parete CBL-VDL
(colonna 9" 5/8) se richiesti
da PERFS

Inoltre, concordato con APAV, a fondo pozzo dovranno essere eseguite misure di velocità (N.60 livelli) in foro scoperto se non vi sono difficoltà, oppure se non viene discesa la colonna, altrimenti in foro tubato.

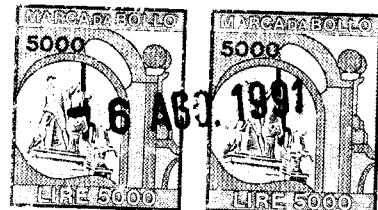
Il suddetto programma può subire modifiche in conseguenza dei dati che emergeranno durante la perforazione, dei cambiamenti di programma del pozzo, delle condizioni del foro, tali modifiche dovranno essere concordate con CELE.

Prima di iniziare il lavoro l'Assistente geologo deve compilare il modulo "Programma log", discutendo successivamente le modalità dell'operazione con l'operatore.

Alla fine delle operazioni di log, si deve compilare in ogni sua parte, assieme all'operatore, il "rapporto di controllo di qualità dei log elettrici" allegato alle procedure operative e il rapporto operazioni.

Note

- Eseguire una Repeat Section di almeno 50 m. nelle zone mineralizzate, oppure in corrispondenza di evidenti passaggi litologici ove vi siano drastiche variazioni nei valori letti. Avere l'accortezza che nella Repeat Section compaia almeno una profondità di riferimento.
- Fra due successive operazioni in foro scoperto ci deve essere una Overlap di 30 m in modo da controllare la ripetitività delle curve.
- Il sonic ed il caliper debbono essere registrati anche entro la colonna per avere buone calibrazioni.
Il density e il neutron comunque devono essere registrati in scala "limestone" e cioè 1.95 - 2.95 o 1.7 - 2.7 gr/cc il primo e 45-15 o 60 - 0 p.u. per il secondo.
In caso di manifestazioni, se si dispone di induzione Phasor registrare il log in discesa a 10 KHZ e in risalita a 20 KHz. Del log a 10 KHZ utilizzare come repeat section un intervallo mineralizzato o indiziato, che comprenda anche l'acquifero adiacente per almeno m 50.
Disporre il log nel seguente ordine:
Main log scala 1 : 1000 (20 KHZ) senza RWA
Main log 1 : 200 (20 KHZ) con RWA
Repeat Section 20 KHZ scala 1:1000 1:200
Repeat Section 10 KHZ



- Il numero del "RUN" deve essere quello della effettiva discesa in pozzo del singolo attrezzo e non del set di log.
- La sequenza nella discesa dei tools deve essere quella indicata nel programma, a meno di diverse disposizioni o di impedimenti attualmente non previsti.
- L'Assistente geologico deve tenere informato il settore del procedere delle operazioni e dei risultati acquisiti, al fine di concordare eventuali variazioni di programma.
- La compagnia deve fornire in cantiere n.3 copie opache, n.1 copia lucida per ogni log e N°1 copia dei relativi nastri (LIS o BIT).
- La trasmissione deve avvenire prima possibile. Nel caso di invio nastri per posta indicare chiaramente che si tratta di "Magnetic tape" e che quindi non possono passare attraverso detector magnetici o fonti di calore intenso. Le copie portate dal geologo o inviate via posta devono pervenire al settore, che provvederà alla distribuzione. Prima dell'inizio delle operazioni di logging accertarsi che le attrezzature per la trasmissione siano in perfetta efficienza.
- Ad ogni discesa è necessario registrare la temperatura massima e pertanto occorre equipaggiare gli attrezzi di almeno tre termometri. Registrare in testata il tempo impiegato per l'ultima circolazione prima dei log ed il tempo intercorso tra questa ultima e l'inizio di ogni singola registrazione.
- Variazioni al programma log potranno essere apportate a seguito di dati, novità, problemi che possono insorgere al momento dell'operazione, tali eventuali variazioni vanno però concordate con il Settore.
- Nel caso di elaborazioni quick-look concordare i dati di imput con il settore. A lavoro ultimato inviare prima possibile gli elaborati.
- Una copia dei log va tenuta in cantiere nel file dell'Assistente geologico, se presente, altrimenti in quello dello assistente di perforazione.
- Prima dell'operazione, durante l'ultima circolazione, prelevare un campione di fango per misurare Rm, Rmf, Rmc.
- Tutti i log devono essere registrati in digitale.

2.1.13 - STUDI ED ELABORAZIONI

Si richiedono i seguenti studi dei servizi tecnici e di laboratorio:

- Micropaleontologico
- CPI negli intervalli mineralizzati
- Elaborazione delle misure di velocità in pozzo.

DOCUMENTAZIONE

La documentazione di carattere geologico prodotta in cantiere a cura principalmente del personale della compagnia di Mud logging deve essere compilata con tempestività in modo da disporre sempre di dati e grafici aggiornati, in particolare:

- il rapporto giornaliero, congiuntamente alla copia provvisoria del master log, deve comprendere le operazioni ed i dati salienti raccolti dalle 00 alle 24 del giorno precedente con un flash su ciò che è accaduto dalla mezzanotte alle 7 del mattino; deve essere consegnato all'Assistente geologico, se presente, o all'Assistente di perforazione ed inviato giornalmente via fax o posta elettronica al Settore Operativo - Attività Geologica.
- un breve flash su litologia, manifestazioni e operazioni, va consegnato e trasmesso ogni pomeriggio alle 15.00, con le modalità di cui sopra.
- il master log, aggiornato più spesso possibile (minimo due/tre volte al giorno), da inviarsi in n.6 copie al Settore Operativo ogni settimana, ad ogni operazione di log e/o quanto richiesto espressamente.
- i dati del DB Wellog, che debbono essere caricati a mano, vanno inseriti prima possibile compatibilmente con le altre esigenze di lavoro, ma non con ritardi esorbitanti, massimo 3-4 ore.
Il Floppy disk relativo deve essere spedito al Settore alla fine di ogni fase di perforazione per i pozzi profondi, a fondo pozzo per quelli brevi o quando richiesto.
- tutti gli altri rapporti, compilati secondo le procedure AGIP, vanno inviati al Settore via fax e l'originale con la spedizione della posta normale.
- Quando si trasmettono documenti via fax accertarsi che in ogni foglio sia chiaramente indicato il nome del pozzo e che compaia almeno una profondità di riferimento.
- Data la riservatezza di certe notizie nel trasmettere i dati è necessaria una certa prudenza.