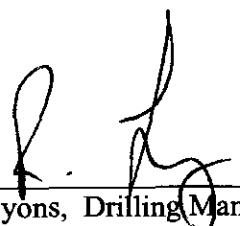


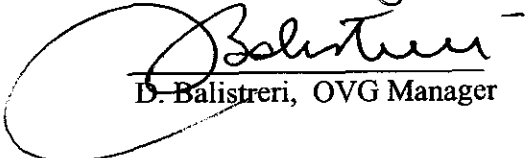


**Programma Geologico e di Perforazione**

**Pozzo Bacco - 1 (D.R72.ET/2)**

Approvato da:

  
R. Lyons, Drilling Manager

  
D. Balistreri, OVG Manager

Data : 22/7/98

Data : 22/7/98

SEZIONE IDROCARBURI E GEOTERMIA DI NAPOLI
30 LUG 1998
Prot. N. 5344

## INDICE

### **I INTRODUZIONE**

1. Dati Generali
2. Data Base
3. Descrizione del Sondaggio e Unità di Misura
4. Obiettivi del Sondaggio e Discrepanze Tollerabili negli Spostamenti Orizzontali
5. Obiettivi Esplorativi del Sondaggio
6. Sondaggi di Riferimento

### **II GEOLOGIA**

1. Introduzione Geologico - Stratigrafica Regionale
2. Descrizione del Prospetto: Stratigrafia e Top Formazionali
3. Trappola e Sedimenti di Copertura
4. Reservoir
5. Roccia Madre

### **III PROGRAMMA DI VALUTAZIONE E ASSISTENZA GEOLOGICA**

1. Programma di Campionamento Geologico
2. Programma di Mud logging
3. Programma Logs
4. Programma VSP

### **IV PROGRAMMA DI PERFORAZIONE**

1. Obiettivi del sondaggio
2. Curva d'avanzamento
3. Schema del pozzo
4. Profilo casings
5. Possibili rischi durante la perforazione
6. Descrizione della sezione dei fori
7. Tabella descrizione casings
8. Programma cementazione
9. Programma fango
10. Composizione batterie di perforazione
11. Programma scalpelli
12. Diagramma testa pozzo (VETCO)
13. Profilo di pressione
14. Configurazione BOP / Procedure per i test

## FIGURE

- Figura 1            Mappa di ubicazione dei Permessi e dei Pozzi
- Figura 2            Mappa di ubicazione del pozzo D.R72.ET/2 (Bacco-1)
- Figura 3            Prospetto Bacco - Mappa in profondità del Top Cretaceo
- Figura 4            Bacco-1 - Spostamento massimo al top reservoir
- Figura 5            Permessi D.R71/72.ET - Assetto geologico regionale
- Figura 6            Permessi D.R71/72.ET - Schema litostratigrafico regionale
- Figura 7            Permessi D.R71/72.ET - Sezione geosismica regionale
- Figura 8            Prospetto Bacco - Sezione geologica
- Figura 9            Bacco-1 - Previsione litostratigrafica
- Figura 10           Prospetto Bacco - Linea sismica 94-DR71/72 - 39
- Figure 11           Bacco-1: Tabella riassuntiva del Programma di Valutazione Geologica
- Figure 12           Bacco-1 Previsione Profilo di Pressioni

## I INTRODUZIONE

### 1. Dati generali

Il sondaggio esplorativo proposto, denominato Bacco-1, è ubicato nella parte orientale del permesso D.R72.ET, nell'Adriatico meridionale, zona D. La costa italiana dista circa 30 km ed il porto di Brindisi, il più vicino, si trova a circa 34 km a sud-ovest dell'ubicazione (Figura 1).

La profondità dell'acqua nel punto di ubicazione è 599 metri. Il pozzo sarà perforato molto probabilmente nel periodo Agosto-Settembre 1998. Considerato il periodo, le condizioni atmosferiche dovrebbero quindi essere favorevoli.

I pozzi più vicini sono Medusa-1, perforato nel 1996 da Enterprise Oil, ed i pozzi Aquila-1, 2 e 3 effettuati da Agip. La posizione degli altri permessi e pozzi presenti nell'area è illustrata in Figura 2.

Il sondaggio Bacco-1, intende esplorare possibili accumuli di idrocarburi nella serie carbonatica della scarpata della Piattaforma Apula, dove il principale obiettivo, secondo le previsioni geologiche, sarà rappresentato da calcari e calcari dolomitici di età cretacea delle formazioni Monte Acuto, Monte S. Angelo e Scaglia.

Di particolare interesse sarà l'analisi dell'intervallo intorno ai 2600 m tvdss, in corrispondenza del top dei carbonati del Cretaceo. La profondità finale prevista è di circa 3000 m tvdss .

### 2. Database

#### *Sismica*

Nell'area dei due permessi sono stati acquisiti dall'attuale Joint Venture un totale di 2900 km di sismica 2D più 5 site surveys come indagini di dettaglio, a cui si vanno ad aggiungere 2548 km di indagini gravimetriche e magnetiche e 1292 km di linee riprocessate della Zona F.

#### *Pozzi*

All'interno dei due permessi sono stati perforati fino ad ora due pozzi, Medusa-1 e Rosaria Mare-1. Medusa, perforato nel 1996 dall'attuale Joint Venture, ha incontrato olio e gas nelle formazioni terziarie ed ha raggiunto i carbonati cretacei, arrivando fino ai 1440 metri di profondità. Rosaria Mare, perforato dalla Canada Northwest nel 1984, è stato perforato fino al Cretaceo ma è risultato sterile.

Altri pozzi perforati nelle vicinanze dei due permessi sono: Aquila-1, 2, 3; Grifone-1; Rovesti-1; Picchio-1; Falco-1; Imago-1; Merlo-1. Pochi dati sono però disponibili riguardo questi pozzi. Le relative posizioni sono illustrate nelle Figure 1 e 2.

Dal punto di vista geologico i pozzi Aquila-1, 2 e 3 ed il pozzo Rovesti-1 sono considerati più simili al prospetto Bacco.



### 3. Descrizione del pozzo ed Unità di misura

Area : Offshore Italiano, Adriatico Meridionale  
Nome del Pozzo : Bacco-1 (B3/D.R72.ET/2)  
Categoria : Esplorativo (New Field Wildcat)  
Permesso : D.R72.ET  
Inizio Perforazione Previsto : Agosto-Settembre 1998  
Durata Prevista (dry hole) : 44 giorni  
Operatore nel Permesso : Enterprise Oil Italiana SpA  
Supervisione delle Operazioni : Enterprise Oil plc  
Nome / Tipo del Rig : Atwood Eagle / Semi Sommersibile  
Drilling Contractor : Atwood Oceanics  
Quota RT da Livello Mare (MSL) : 22.3 metri  
Profondità d'acqua LAT : 599 metri  
Escursione di Marea : 0.3 metri  
LAT a Livello Mare (MSL) : 0.15 metri  
Partners : Enterprise Oil Italiana SpA 60%  
Triton Italy, Inc. 40%

#### Ubicazione Proposta

(Coordinate Geografiche) : Latitudine : 40° 58' 44".73 N  
Longitudine : 18° 08' 03".94 E  
Sferoide : Internazionale  
Semi-Asse Maggiore : 6 378 388  
Datum : Roma 1940

(Coordinate KM) : UTM : 4 541 248 m Nord  
: 2 783 724 m Est  
Proiezione : Gauss Boaga (TM)  
Meridiano Centrale : 15° Est  
Fattore di Scala al MC : 0.9996  
Falso Nord : 0  
Falso Est : 2 520 000

Sismica 2D : Linea Sismica 94-DR7172-39, CDP 2400

Obiettivo : Primario : 2624 mdbrt

TD (profondità finale) : 3022 mdbrt

## Unità di Misura

In tutti i rapporti dal pozzo verranno utilizzate le seguenti unità di misura:

Profondità	: <b>metri mdbrt</b> (measured depth below rotary table) (profondità misurata dalla tavola rotary)
Profondità	: <b>metri mdss</b> (measured depth sub sea) (profondità misurata da livello mare)
Profondità	: <b>metri tvdss</b> (true vertical depth sub sea) (profondità verticale misurata da livello mare)
Contenuto in gas	: <b>Percentuale</b> (% e/o ppm)
Velocità di avanzamento	: <b>metri per ora</b> (m/hr)
Temperatura	: <b>gradi Celsius</b> (°C)
Pressione	: <b>pounds per square inch</b> (psi) (libbre per pollice quadro)
Gradienti di pressione	: <b>specific gravity</b> (sg) (peso specifico)
Peso del fango	: <b>specific gravity</b> (sg) (peso specifico)

## **4. Obiettivi del Sondaggio e Discrepanze Tollerabili negli Spostamenti Orizzontali**

### **4.1 Caratteristiche Fondo Marino e discrepanza tollerabile nello spostamento dell'ubicazione**

Nessun pericolo od ostacolo è stato individuato sul fondo marino. Il fondale è privo di asperità nella zona attorno all'ubicazione proposta ed è costituito da argille molto soffici.

Non è stata evidenziata la presenza nella zona di gas superficiale (per maggiori dettagli vedi il "Rapporto sulle indagini preliminari del fondo e sottofondo marino nell'area di ubicazione prescelta per la perforazione del pozzo esplorativo B3/D.R72.ET/2 - Bacco-1" effettuato da Hydrosearch).

Il fondale si approfondisce rapidamente verso NE (pendenza fondo marino presso l'ubicazione, circa 1:16; massima verso sud, 1:6). Si devono tenere in considerazione sia la notevole inclinazione del fondale sia la possibile instabilità del suolo.

La discrepanza accettabile, tra l'ubicazione proposta e quella reale al momento degli ancoraggi, avrà un raggio di 15 metri. Quest'ultimo punto, tuttavia, potrebbe essere rivisto sotto la revisione del Responsabile di Enterprise Oil (Enterprise Oil Chief Surveyor) nel caso in cui si dovessero riscontrare difficoltà negli ancoraggi.

### **4.2 Discrepanza tollerabile negli spostamenti orizzontali a livello dell'obiettivo**

L'ubicazione del pozzo è stata selezionata sulla base di tutti i dati sismici disponibili nel permesso, compreso il rilievo del 1997. La mappa strutturale ottenuta dall'interpretazione sismica a livello del Cretaceo, probabile top del reservoir, è illustrata in Figura 3 e mostra l'ubicazione proposta per il pozzo Bacco-1.

La possibile discrepanza orizzontale, al livello della sommità dei carbonati del Cretaceo, tra ubicazione proposta e quella effettivamente raggiunta deve mantenersi entro un raggio di 100 metri, come illustrato in Figura 4.

## **5. Obiettivi Esplorativi del Sondaggio**

Il pozzo Bacco-1 sarà perforato con l'obiettivo di valutare appieno il potenziale in idrocarburi nei carbonati di "scarpata" del Cretaceo Superiore, in trappole di tipo stratigrafico-strutturali. A tale scopo sarà effettuata una valutazione geologico-petrofisica del pozzo per mezzo di logs elettrici e carotaggi ed un programma di prove di strato per dimostrare la presenza o l'assenza di idrocarburi in tutti i reservoirs incontrati.

## 6. Sondaggi di Riferimento

Il pozzo Bacco-1 sarà perforato e classificato come pozzo esplorativo verticale, per arrivare ad una profondità finale di circa 3000 mdrb. Tra i vari pozzi esplorativi già perforati nell'area, quelli ritenuti più importanti come riferimento, data la vicinanza e le probabili similitudini geologiche, sono i pozzi del campo di Aquila..

La maggior parte dei pozzi di riferimento considerati nelle previsioni geologiche e di perforazione sono indicati in Figura 1.

Tra questi ricordiamo i seguenti sondaggi:

Medusa-1, Rosaria Mare-1, Aquila-1, 2 e 3, Rovesti-1, Falco-1, Giuliana-1, Grazia-1, Imago-1, Jolly-1, Merlo-1, Picchio-1, A4-1x (offshore Albania), Elsa-1 (Adriatico centrale). Di alcuni di questi pozzi sono disponibili solo dati generali.

## II GEOLOGIA

In questo capitolo riguardante le geologia, si fa riferimento dapprima alla geologia regionale dell'Adriatico meridionale, poi si passa ad una descrizione più dettagliata del prospetto Bacco.

### 1. Introduzione geologico-stratigrafica regionale

I permessi D.R71.ET e D.R72.ET si trovano nel tratto di Adriatico meridionale antistante Brindisi e si sviluppano in direzione NW - SE ad una distanza dalla costa variabile tra i 10 ed i 45 km (Figura 1), interessando la superficie complessiva di 1994 kmq. In quest'area il fondale marino raggiunge profondità variabili tra un minimo di circa 150 metri ad un massimo di circa 800 metri.

Da un punto di vista strettamente geologico, i due permessi in oggetto sono situati a cavallo della fascia di scarpata che separa la zona dell'Avampaese Apulo, dove la piattaforma carbonatica mesozoica viene quasi in affioramento, da quella del Bacino Ionico, in cui si ritrovano sedimenti tipici di mare profondo assimilabili ai termini della serie umbro-marchigiana (Figura 5).

Dai dati ottenuti dalla perforazione Puglia-1 (profondità: 7070 m), effettuata nell'entroterra, risulta che lo spessore complessivo delle unità di piattaforma, rappresentate da dolomie, calcari dolomitici e calcari, raggiunge i 6000 m. Al contrario, nelle aree di bacino si ritrova il complesso carbonatico con spessori estremamente ridotti.

Alla base di queste unità il sondaggio ha incontrato un complesso clastico continentale risalente al Permiano superiore.

La sezione basale dei depositi di piattaforma è generalmente conosciuta come "Anidriti di Burano", di età Norico-Retico e ambiente di deposizione carbonatico-evaporitico. Si tratta per lo più di dolomie e calcari dolomitici con potenti intercalazioni di anidriti e, talvolta, salgemma.

Nel Giurassico inf.-medio, a causa di eventi tettonici distensivi, l'estesa piattaforma carbonatica comincia a smembrarsi e si delineano zone di bacino più o meno estese.

Le stratigrafie dei pozzi eseguiti a mare dimostrano che in certe aree, ad esempio nelle zone dei pozzi Rovesti-1, Aquila-1 e ancora di più spostandosi a Nord-Est verso il pozzo Grifone-1, le condizioni di mare aperto e profondo si erano instaurate già nel Lias-Dogger. In queste aree si depositano termini carbonatici pelagici tipici della serie umbro-marchigiana, talvolta in serie completa, talvolta condensata o mancante di alcuni termini, a cui segue, a partire dall'Oligocene, una potente coltre di sedimenti clastici di avanfossa connessi con lo sviluppo della catena ellenica-albanese.

### Stratigrafia

La serie stratigrafica prevista per l'area in esame (Figura 6) è stata ricostruita dai dati di pozzi e dalla geologia di superficie della zona delle Murge e verrà brevemente descritta secondo un ordine cronostratigrafico.

E' importante notare che a partire dal Giurassico inf.-medio tale serie varia notevolmente, secondo che ci si trovi nel dominio della Piattaforma Apula o in quello del Bacino Ionico (Figura 7).

### ***Permiano Sup.-Trias***

I litotipi riconducibili a questo intervallo di tempo sono stati riconosciuti nel pozzo Puglia-1 ad una profondità di circa 6000 metri.

Si tratta di una successione spessa almeno 1000 metri (non se ne conosce la base), composta per lo più di termini terrigeni depositi in ambiente alluvionale e deltizio.

Età: Permiano sup.- Trias (Werfeniano).

### ***Trias***

La serie continua con una successione anidritico-dolomitica (talvolta anche salgemma, soprattutto nella parte basale) del Trias superiore di spessore variabile tra i 1000 m e i 2500 m. Questa successione è conosciuta come Anidriti di Burano di età Norico-Retico e rappresenta il prodotto di una sedimentazione di ambiente di piattaforma carbonatico-evaporitica, pianie tidali con caratteri di "sabka" e, talvolta, bacini evaporitici chiusi.

### ***Giurassico-Cretaceo***

#### Piattaforma Apula

Una successione carbonatica giurassico-cretacea segue in continuità stratigrafica alle Anidriti di Burano per uno spessore di 4-5000 m.

Si tratta fondamentalmente di dolomie, calcari dolomitici e calcari di ambiente di piattaforma caratterizzata da prolungata subsidenza.

Senza entrare nei dettagli delle varie formazioni proposte e distinte in letteratura nell'ambito di questo complesso giurassico-cretaceo, segnaliamo le formazioni cretacee incontrate dai pozzi Rosaria Mare-1 e Medusa-1: il Calcare di Bari (Valagginiano p.p.-Turoniano inf.?) ed il Calcare di Altamura (Turoniano sup.?-Maastrichtiano inf.) separate da una lacuna stratigrafica di importanza regionale datata al Turoniano.

Il contatto tra queste due formazioni, largamente affioranti nel territorio delle Murge, è caratterizzato dalla presenza di depositi continentali, quali bauxiti e terre rosse, che marcano la presenza della lacuna sopra menzionata, la cui ampiezza varia da zona a zona.

#### Bacino Ionico

Il sistema Giurassico medio-Cretaceo di mare aperto presenta caratteri ben diversi da quello di piattaforma. I litotipi più caratteristici sono rappresentati da calcari micritici, ben stratificati, con faune pelagiche e, spesso, presenza di selce.

Gli spessori della serie di bacino sono generalmente inferiori a quelli dei depositi di piattaforma (ad esempio 680 m nel pozzo Grifone-1 per l'intervallo Lias medio-Paleocene).

Le formazioni sono quelle ben conosciute della serie umbro-marchigiana. Ricordiamo tra queste i Calcari ad Aptici (Malm), la Maiolica (Neocomiano) la Scaglia Calcarea (Cenomaniano-Paleocene).

### **Terziario**

La stratigrafia del Terziario, peraltro molto complessa, è qui di seguito descritta secondo termini generali. Nel Paleocene continua e si accentua la distinzione tra aree di piattaforma e bacino, tipica del Cretaceo superiore.

Durante l'Eocene si ha una fase di generale sollevamento con una lacuna di sedimentazione piuttosto estesa.

Con l'Oligocene comincia la sedimentazione di termini marnosi (es. Scaglia Cinerea) che nelle zone del Bacino Ionico evolvono nel Miocene-Quaternario verso litotipi schiettamente clastici, come i termini flyschoidi delle unità Bisciario (Aquitano-Langhiano) e Schlier (Serravalliano-Tortoniano). E' probabile che in varie zone, nel Miocene, sia continuata una sedimentazione di tipo carbonatico. Ciò è stato confermato dal sondaggio Medusa-1, in cui i termini mineralizzati ad idrocarburi sono formazioni calcaree Oligo - Mioceniche, deposti in ambiente di margine di piattaforma carbonatica (paleoreef).

Il tetto del Miocene è rappresentato da una superficie di unconformity, spesso erosionale, ben evidente nelle linee sismiche, al di sopra della quale si depositano con spessori variabili i termini per lo più argillosi del Pliocene e del Pleistocene.

### **Tettonica**

I fondamentali eventi geodinamici che hanno coinvolto il territorio pugliese e la sua continuazione nell'off-shore adriatico sono riconducibili all'evoluzione di un margine continentale passivo (quello della propaggine settentrionale della Zolla Africana) nel periodo compreso tra la fine del Paleozoico e la fine del Mesozoico, coinvolto successivamente, nel Terziario, nella collisione con la Zolla Euroasiatica.

L'imponente serie carbonatica mesozoica testimonia una lunga fase di sedimentazione fondamentalmente controllata da tettonica di tipo distensivo che porta, durante il Giurassico inferiore alla frammentazione dell'estesa piattaforma carbonatica e al successivo sviluppo del bacino Ionico.

Alla fine del Cretaceo cominciano i primi fenomeni compressivi che, però, in quest'area di avampaese, hanno degli effetti abbastanza attenuati. Al contrario l'interpretazione dei dati sismici sembra indicare fenomeni distensivi nel Cretaceo.

L'evoluzione paleogeografica tra il Miocene ed il Pleistocene è essenzialmente connessa con i fenomeni tettonici appenninici e dinarici. In particolare l'area del bacino ionico diviene l'avanfossa della catena ellenico-albanese, ove si depositano grossi spessori di sedimenti clastici. Da notare gli importanti allineamenti tettonici di direzione Est-Ovest probabilmente causati da tettonica di tipo trascorrente.

L'esempio più conosciuto di questo tipo di tettonica è rappresentato dalla faglia di Mattinata, a sud del promontorio garganico, ma è probabile che altri lineamenti riconosciuti nell'off-shore pugliese siano riconducibili a questa attività.

## **2. Descrizione del Prospetto: Stratigrafia e Top Formazionali**

Le previsioni stratigrafiche derivano dai dati sismici integrati con dati di pozzi limitrofi.

I pozzi del campo di Aquila in particolare, ubicati in un ambiente geologico - strutturale simile, hann fornito importanti informazioni sulla stratigrafia. I dati disponibili riguardo questi pozzi sono però limitati.

Gli obiettivi minerari del pozzo Bacco-1 sono da riferirsi alla serie carbonatica Cretacica, depostasi in ambiente deposizionale di transizione tra il margine della piattaforma carbonatica Apula ed il Bacino Ionico. Si tratta delle formazioni geologiche generalmente conosciute con i nomi di Calcari di M. Acuto/Scaglia e Calcari di M. S. Angelo, in facies di scarpata/bacino.

Qui di seguito è descritta la serie stratigrafica che, secondo le previsioni geologiche, verrà incontrata dal sondaggio Bacco-1 (Figure 8 e 9).

### *Pleistocene e Pliocene*

Questa serie è composta da argille plastiche di colore grigio - verdastro, siltose, con intercalazioni di sabbie siltose e sabbie a granulometria in genere molto fine. I pozzi di riferimento mostrano la presenza di intercalazioni sabbiose in una sequenza per lo più argillosa (Formazione Argille di Santerno).

### *Messiniano (Miocene sup.)*

I termini del Messiniano incontrati dai pozzi di riferimento possono essere distinti in: Formazione dei Colombacci, successiva alla fase evaporitica e normalmente rappresentata da argille e marne con intercalazioni di calcari vacuolari e livelli di evaporiti ridepositate.

Formazione Gessoso Solfifera, dove i termini evaporitici, in genere gessi e anidriti, divengono predominanti su argille e marne.

### *Miocene medio-superiore - Oligocene (?)*

Ci si attende che questi termini siano rappresentati per lo più da marne, argille e calcari marnosi, con la possibile presenza di calcari ridepositati dal margine della piattaforma. Si tratta delle formazioni geologiche conosciute con i nomi di Schlier, Bisciario e Scaglia Cinerea, il cui spessore di circa 1100 metri nella zona di Aquila, si restringe a circa 400 metri in corrispondenza dell'ubicazione del prospetto Bacco. E' possibile, quindi, che alcuni dei termini sopra citati siano mancanti e che le rispettive litologie siano differenti da quelle riscontrate nei pozzi di riferimento.

### *Cretaceo*

Il sondaggio esplorativo Bacco-1 è geologicamente ubicato in una zona di transizione tra ambienti a caratteristiche deposizionali molto diverse. Le previsioni litostratigrafiche si presentano quindi piuttosto problematiche.



La parte sommitale della serie cretacea sarà probabilmente costituita da calcari e calcari dolomitici. In particolare ci si riferisce alle formazioni geologiche Calcari di M. Acuto (calcareniti bioclastiche) e Scaglia (calcari pelagici) del Cretaceo superiore e Calcari di M. Sant'Angelo (breccie e calcareniti) del Cretaceo medio-superiore.

Si prevede che il sondaggio termini all'interno dei depositi del Cretaceo (Figura 9).

**Tabella 1: Bacco-1 Top Formazionali (da previsione geologica)**

<b>Orizzonte</b>	<b>Profondità m TVDSS</b>	<b>Profondità m mdbrt</b>	<b>Colore (sismica)</b>
Superficie	0	22.3	
Fondo Mare	599	621	
Unconformity Messiniana	2092	2114	rosso
Base del Messiniano	2193	2215	rosa
Top Cretaceo	2602	2624	verde
TD (Fondo Pozzo)	3000	3022	

Si prevede una profondità finale (TD: total depth) di 3000 metri sotto livello mare (3022 mdbrt).

### **3. Trappola e sedimenti di copertura**

La trappola che definisce il prospetto Bacco si sviluppa in direzione NO-SE al piede della scarpata della Piattaforma Apula ed è stata mappata a livello dei carbonati del Cretaceo. La chiusura è per pendenza in tre direzioni, mentre in direzione SO la chiusura dovrebbe essere assicurata dal contatto con la parte profonda dei carbonati di piattaforma, cementati e non porosi se non fratturati. Il rischio esplorativo maggiore si ritiene sia legato all'efficacia del meccanismo di intrappolamento di eventuali idrocarburi in questa direzione. La sezione sismica 94-DR71/72-39 (Figura 8) con orientazione NE-SW, mostra il prospetto Bacco

La copertura verticale sarà probabilmente assicurata dai sedimenti argilloso-marnosi di età compresa tra l'Oligocene e il Pleistocene.

### **4. Reservoir**

Sulla base del modello geologico esistente, principalmente basato sui risultati dei pozzi di Aquila e sulle conoscenze della geologia di superficie delle aree del Gargano e del Salento, si prevede di incontrare litologie di varie facies, per la roccia serbatoio del prospetto Bacco.

L'obiettivo principale del pozzo è rappresentato dai carbonati di "scarpata" del Cretaceo superiore, probabilmente distinguibili in due unità sovrapposte.

Unità superiore: Calcari di M. Acuto e Scaglia (Senoniano)

I Calcari di M. Acuto sono per lo più calcareniti bioclastiche a granulometria da fine a grossolana, depostesi come torbiditi, la cui area d'origine è la vicina piattaforma carbonatica. Le porosità, medio-alte, sono soprattutto intergranulari, controllate dal sistema deposizionale. I Calcari di M. Acuto passano lateralmente all' Scaglia, un calcare micritico a foraminiferi planctonici, di tipo mdst/wkst, a basse porosità e permeabilità, soprattutto se non fratturato.

Unità inferiore: Calcari di Monte Sant'Angelo (Turoniano - Cenomaniano)

Questa formazione rappresenta la principale roccia serbatoio del campo di Aquila; consiste di breccie e calcareniti a frammenti di rudiste. Le porosità sono in genere medio-alte, di tipo intergranulare e per lisciviazione. La permeabilità è in genere da media a buona.

Gli idrocarburi possibilmente presenti a livello dell'obiettivo principale saranno rappresentati da olio a densità di circa 25-35 °API.

La temperatura al top del reservoir dovrebbe essere intorno ai 50 °C, con una pressione di circa 270 bar.

E' prevista la presenza di H<sub>2</sub>S (16000 ppm) e di CO<sub>2</sub> (2%).

## **5. Roccia madre**

La presenza di rocce madri mature nell'area è dimostrata dalle scoperte di idrocarburi liquidi e gassosi già effettuate.

Sebbene non sia possibile affermarlo con sicurezza, l'ipotesi di una roccia madre del Trias superiore è supportata da una serie di elementi quali analogia con il vicino bacino dell'Adriatico centrale, analisi chimiche di olii rinvenuti in Albania, modelling geochimico, ecc.

L'ipotesi è quindi che si tratti di rocce madri carbonatiche (probabilmente dolomie con intercalazioni di argille) molto ricche in materia organica depostesi in ambiente di bacino euxinico, forse intra-piattaforma, di età riferibile al Trias superiore (Figura 6).

Le analisi geochimiche degli idrocarburi recuperati dal pozzo Medusa-1 sembrano confermare tali ipotesi.

### III PROGRAMMA DI VALUTAZIONE E ASSISTENZA GEOLOGICA

#### 1. Programma di campionamento geologico (vedi Figura 11)

##### 1.1. Campionamento dei cuttings

Il Geologo di Cantiere, rappresentante sul posto della Enterprise Oil, dovrà assicurare le registrazioni di tutti i campioni prelevati durante la perforazione, tramite una descrizione litologica completa di ogni campione che sarà compilato e presentato come Litolog di Cantiere. Tale documento verrà creato sul posto utilizzando lo specifico software "GEO for Windows e sarà trasferito in rete in base ad un preciso accordo contrattuale.

Il Geologo di Cantiere garantirà anche la registrazione completa di quanto segue:

- i) profondità campione
- ii) intervalli dove non si effettuerà alcuna campionatura
- iii) qualunque variazione della frequenza di campionamento
- iv) raccolta o meno di ulteriori campioni
- v) destinazione e consegna dei campioni

Si effettuerà il prelevamento di un massimo di 4 serie di campioni lavati e asciugati e 6 serie di campioni non lavati. Una serie di campioni grezzi non lavati verrà utilizzato per analisi geochimiche. Verrà anche prelevata una serie di campioni di tipo "head space", sempre a scopo di caratterizzazione geochimica.

Tutti le notifiche di spedizione dei campioni dovranno essere dati in copia al geologo responsabile delle operazioni della E.O.I. e si dovrà tenere un archivio elettronico in rete.

I campioni per la E.O.I. e per i Partners saranno trasferiti dall'impianto alla base E.O.I. di Brindisi e da lì partiranno per le relative destinazioni.

La frequenza di campionamento sarà correlata alla velocità di avanzamento della perforazione e potrà variare a discrezione del Geologo di Cantiere (a seguito del consenso della E.O.I. di Roma); tuttavia, la frequenza di campionamento più idonea a ciascuna sezione di foro è indicata nella Tavola 2:

**Tavola 2: Intervalli di campionamento dei cuttings**

Descrizione	Profondità	Intervallo
Geochimica I 1 set per analisi headspaces	da 1350 m a TD TVDBRT	10m
Lavati e asciugati max. 4 sets	da 1350 m a 2600 m TVDBRT da 2600 m a TD TVDBRT	5m 3m
Grezzi non lavati max 6 sets	da 1350 m a 2600 m TVDBRT da 2600 m a TD TVDBRT	5m 3m

Non ci saranno cuttings o ritorni di campioni in superficie da 599 m a 1350 m TVDBRT.

I campioni lavati e asciugati devono essere imballati in buste di carta spessa molto resistenti e poi raccolte in appositi contenitori in plastica. E' importante accertarsi che i campioni siano perfettamente asciutti prima dell'imballaggio e su ogni busta dovrà essere apposta un'etichetta col nome del pozzo, profondità di prelevamento e numero di serie riportati chiaramente e con inchiostro indelebile.

I campioni grezzi devono essere imballati in robusti sacchetti "waterproof". Ogni sacchetto sarà anch'esso etichettato chiaramente e in modo indelebile e riporterà nome del pozzo, profondità di prelevamento e numero di serie. Ogni set sarà imballato separatamente in apposite casse di legno. Nel caso in cui non vengano prelevati campioni al di sopra di un certo intervallo, le buste e i sacchetti corrispondenti a quell'intervallo dovranno comunque essere confezionate vuote indicandolo in etichetta.

I campioni geochimici devono essere raccolti come campioni grezzi non lavati non appena si saranno avuti i primi ritorni; saranno poi stoccati e trasportati in sacchetti con l'aggiunta di sostanze battericida per essere consegnati ad un laboratorio geochimico esterno per le relative analisi.

I campioni di fango dovranno essere prelevati al termine di ciascuna sezione di foro, nonché prima, durante e dopo la perforazione delle sezioni dei reservoirs.

## **1.2 Carote di fondo**

Verrà prelevata una carota da 9 m, prossima alla sommità dei carbonati del Cretaceo. Questa carota sarà probabilmente prelevata dal foro da 8½", dopo la pulitura della sezione da 12¼". Nel caso in cui si riscontri la presenza in formazione di idrocarburi, verranno prelevate ulteriori carote da 18 m.

Sarà possibile anche il prelievo di una carota, sempre da 9 m, nelle formazioni dell'Oligocene o del Miocene, nel caso venga ritenuto necessario e dipendente soprattutto de eventuali manifestazioni di idrocarburi e sviluppo di facies tipo reservoir.

In entrambi i casi sarà necessario un recupero minimo del 40%.

Si preleveranno ulteriori carote nel caso in cui venissero rilevate delle importanti variazioni di facies nel reservoir o se si dovessero verificare delle perdite totali del fango di perforazione senza ritorno di campioni..

Nel caso in cui venga riscontrata la presenza di olio si preleveranno anche campioni che verranno conservati per le relative analisi.

Per l'esecuzione delle analisi litologiche e biostratigrafiche in cantiere sarà necessario utilizzare dei frammenti di carote.

## **1.3 Carote di parete**

Il programma di prelevamento delle carote di parete servirà essenzialmente all'acquisizione di campioni negli intervalli che potrebbero potenzialmente contenere idrocarburi, nel caso in cui il carotaggio di fondo non dovesse aver successo. Inoltre si potranno prelevare delle carote di parete per scopi stratigrafici.

La profondità alla quale prelevare le carote di parete sarà stabilita dal Geologo di Cantiere insieme all'Asset Team di Roma. E' richiesto un recupero minimo del 60% del numero di campioni.

Durante il recupero dei campioni il Geologo di Cantiere dovrà eseguire una dettagliata descrizione litologica di ciascun campione, inclusa la quantità recuperata, e dovrà accertarsi che i campioni recuperati vengano tutti posti all'interno di contenitori in vetro dove verranno apposte le etichette recanti chiaramente il nome del pozzo (Bacco-1), la profondità di prelievo e il numero di run

#### **1.4 Misure di Pressione e Campionamento dei Fluidi di Formazione**

Le misure di pressione tramite MDT sono incluse nel programma di logging. La registrazione delle misure MDT nell'obiettivo primario, potrebbe essere effettuata anche nel caso in cui non sia riscontrata la presenza di idrocarburi.

Le misure di pressione tramite strumentazione MDT possono essere effettuate in qualunque orizzonte che possa potenzialmente contenere idrocarburi per ottenere il gradiente dei fluidi di formazione.

Laddove appropriato, si proverà ad eseguire il recupero dei suddetti campioni di fluido includendo possibilmente anche un campione di acqua di formazione. Nel caso di recupero di idrocarburi liquidi si provvederà a misurarne "in situ" la densità in °API e l'eventuale contenuto di H<sub>2</sub>S.

I punti su cui eseguire la misurazione tramite MDT saranno indicati dai Petrofisici presenti in cantiere dopo debita consultazione con la E.O.I. di Roma. I dati così acquisiti dovrebbero garantire che il profilo di pressione delle formazioni permeabili incontrate possa essere adeguatamente tracciato.

## **2. Programma di Mudlogging**

### **2.1 Responsabilità Operative**

Un'unità computerizzata di mudlogging verrà usata in cantiere per fornire un costante monitoraggio del foro e un servizio di logging geologico. L'unità verrà gestita da due squadre per il monitoraggio e la valutazione di tutti i dati geologici e di perforazione. Gestiranno anche la strumentazione per il rilevamento dell'eventuale presenza di gas (idrocarburi, CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>S).

I valori delle pressioni di formazione e il gradiente di fratturazione verranno riportati al Supervisore alla Perforazione e al Geologo di Cantiere.

Il personale addetto al mudlogging dovrà fornire su base giornaliera quanto segue:

- i) una serie di mudlogs relativi all'intervallo perforato.
- ii) il rapporto dei dati rilevati dai mudloggers con i valori di pressione rilevati e i criteri utilizzati.
- iii) un rapporto di perforazione dettagliato, compresi il log dei parametri di perforazione, idraulica, fanghi di perforazione, etc.

Copie in carta del mudlog verranno fornite in cantiere, mentre la versione digitale dei logs sarà trasmessa dal cantiere alla E.O.I. a Roma.

I dati digitali dovranno essere forniti su dischetto compatibile IBM da 3½", in formato digitale (preferibilmente formato TIF), e sotto forma di dati ASCII.

Oltre ai logs giornalieri, il cantiere dovrà fornire un set completo di dati settimanale destinato al Geologo Responsabile delle Operazioni della E.O.I. Saranno necessarie quattro copie del mudlog insieme all'analisi Gaslogger e ai valori di pressione interstiziale. La E.O.I. farà pervenire 3 copie alla E.O. di Londra per l'Asset e i Partners.

### **3. Programma logs elettrici.**

Si prevede di effettuare i seguenti logs elettrici:

#### **Pliocene - Pleistocene - Sezione da 17½":**

GR attraverso il casing durante il programma di logging della sezione successiva

#### **Pliocene - Pleistocene - Foro Guida da 8 ½" :**

L'obiettivo sarà quello di valutare l'eventuale presenza di sabbie a gas

1. GR-AIT-BHC-TLD-MCFL-APS (ad alta risoluzione)  
in caso di presenza di sabbie a gas:
2. GR-EPT-FMI
3. GR-MDT-PS

Il foro guida sarà poi allargato con la sezione 12 ¼"

#### **Oligocene - Miocene - Sezione da 12 ¼":**

1. NGT-DLL-MSFL-LDT-CNL-BHC
2. GR-SHDT
3. GR-SWC (\*)

(\*): se richiesto

in caso si ritenga necessario il posizionamento della scarpa del casing da 9 ¾" alla base del Messiniano, si prevede di registrare i seguenti logs nel Messiniano stesso: NGT-BHC-DLL-MSFL.

#### **Cretaceo - Sezione da 8 ½":**

1. HALS-TLD-MCFL-NGT-APS
2. GR-FMI-DSI
3. UBI-GR (\*)
4. MDT-GR
5. GR-SWC (\*)

(\*): se richiesto

Tutti i dati saranno registrati digitalmente e trasmessi via e-mail alla E.O.I. di Roma e ai Partners, come dovuto.

Le stampe dei logs in scala 1:1000 e 1:200 (1:500 se necessario) saranno prodotte in cantiere e trasmesse elettronicamente alla Enterprise Oil di Roma e ai Soci. Se la posta elettronica non dovesse essere un mezzo di trasmissione efficiente, le copie verranno inviate via fax.

Le operazioni di logging avranno come testimone-supervisore un petrofisico della Enterprise, o un geologo rappresentante della Enterprise nel caso di operazioni di logging di routine, che sarà in stretta collaborazione con l'Asset di petrofisici della Enterprise di Roma.

### **Il logging durante la perforazione (LWD)**

Il LWD è necessario nella sezione da 12¼" come supporto nell'identificazione del top dei carbonati. Il LWD in programma è "GR-RES".

### **Nomenclatura dei logs elettrici:**

<b>EMS</b>	:	Environmental Measurement Sonde
<b>APS</b>	:	Accelerator Porosity Sonde
<b>BHC</b>	:	Borehole Compensated
<b>CNL</b>	:	Compensated Neutron Log
<b>DLL</b>	:	Dual Laterolog
<b>DSI</b>	:	Dipole Sonic Imager
<b>FMI</b>	:	Formation Imager (Resistivity)
<b>FMS</b>	:	Formation Micro Scanner
<b>GR</b>	:	Gamma Ray
<b>HALS</b>	:	Azimuthal Laterolog
<b>HNGS</b>	:	Spectral Gamma Ray (K, Th, and U)
<b>LDT</b>	:	Litho-Density Log (Density and Photoelectric Cross Section)
<b>MCFL</b>	:	Microfocused Log
<b>MDT</b>	:	Modular Formation Dynamics Tester (pressure data and fluid samples)
<b>MSCT</b>	:	Mechanical Sidewall Coring Tool
<b>MSFL</b>	:	Micro Spherical Focused Log
<b>SWC</b>	:	Sidewall Core
<b>UBI</b>	:	Ultrasonic Borehole Imager
<b>VSP</b>	:	Vertical Seismic Profile

#### 4. Programma VSP

Il VSP (calibrazione sismica) verrà rilevato sull'intera sezione di foro alla fine della perforazione (Figura 11. non sono previste sequenze di controllo intermedie durante la perforazione del pozzo.

##### Parametri di acquisizione:

Verranno usati i seguenti parametri di acquisizione:

Parametri di acquisizione	VSP
Tipo di VSP	Fonte del VSP sul rig a foro aperto o in colonna
Variazione Profondità (m mdbrt)	da 3000 (TD) a 1350 ( 13 3/8" casing) m.
Tipo di ricevitore	CSI - 2 geophones tool array
Intervallo tra i ricevitori	15m
N° dei livelli	40
Lista dei livelli RIH	nessuna
Lista dei livelli POOH (m mdbrt)	da 1420m a 870m (37 levels) + 800m, 700m e 628m
Fonte del VSP	Sleeve airgun array per simulare la fonte WSS-97; 4x40 in <sup>3</sup> .
Velocità registrazione campionamento	1 ms
N° minimo di registrazione per livello	3
Tempo previsto per l'intera registrazione	6 - 7 hours

##### Elaborazione

Parametri di elaborazione	VSP
Sistema di elaborazione	Schlumberger MAXIS
Displays di elaborazione	single shot - rush print log diagramma tempo/profondità sonic log di calibrazione up/downgoing wave plots corridor stack plot
Scale di plot	20, 10 and 5 cm = 1 sec twt
Suggerimenti per l'elaborazione principale	digitizzazione down hole velocity filtering tests: 3 to 12 livelli polarità: positiva / negativa filtro passa banda: fase zero
Linee sismiche di riferimento	94-DR71/72 - 39



## **B) PROGRAMMA DI PERFORAZIONE**

1. Obiettivi del sondaggio
2. Curva d'avanzamento
3. Schema del pozzo
4. Profilo casings
5. Possibili rischi durante la perforazione
6. Descrizione della sezione dei fori
7. Tabella descrizione colonne
8. Programma di cementazione
9. Programma fango
10. Composizione batterie di perforazione
11. Programma scalpelli
12. Diagramma testa pozzo (VETCO)
13. Profilo di pressione
14. Configurazione BOP / Procedure per i tests

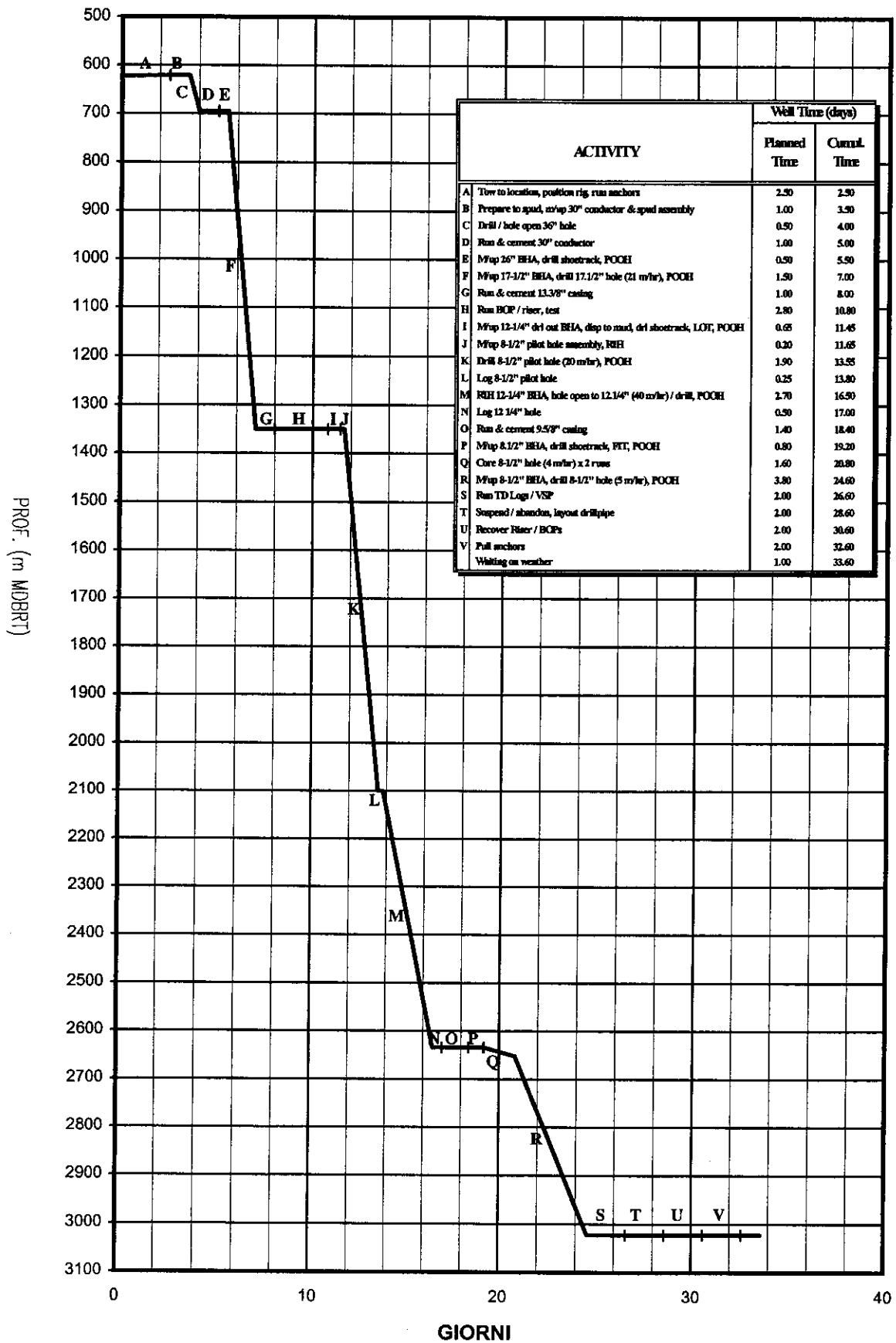
## 1. Obiettivi del sondaggio

Il pozzo Bacco-1 sarà perforato con l'obiettivo di valutare appieno il potenziale in idrocarburi dei carbonati in facies di "scarpata" del Cretacico superiore ubicati nella struttura denominata Bacco.

L'obiettivo secondario del pozzo è costituito da eventuali livelli sabbiosi del Plio-Pleistocene che potranno risultare mineralizzati a gas biogenico.

A tale scopo sarà effettuata una valutazione geologico-petrofisica del pozzo per mezzo di logs elettrici e carotaggi ed un programma di prove di strato per dimostrare categoricamente la presenza o l'assenza di idrocarburi in tutti i reservoirs incontrati.

## 2. Curva di Avanzamento



# BACCO 1: SCHEMA DEL POZZO

POZZO : BACCO 1  
 PERMESSO : D.R72.ET  
 CLASSIFIC. POZZO ESPLORATIVO

IMPIANTO PERFOR. : ATWOOD EAGLE  
 QUOTA T.R. : 22.3 m  
 PROF. FONDO MARE : 598 m

PROFONDITA' M T.R.	LITOLOGIA	POTENTIALI PROBLEMI PERFOR.	CAMPIONAMENTI LOGS	DIAMETRI FORO PROGRAMMA BOP	RILEVAZIONI DIREZIONALI	COLONNE E PROFILI TUBAGGIO	GRADIENTE FRATTURAZ.	PRESSIONE INTERSTIZ.	PROGRAMMA FANGO
- 200 --									
- 400 --									
- 600 --	seabed			Foro 30" Perforato senza ritorni	Anderdrit Tandem MSS a TD	Tubo guida 30" a 685 m Cementata fino a fondo mare		Normale 1.03 sg	Seawater Gel
- 800 --			GR in foro tubato (o MWD/LWD)	Foro 17-1/2" Perforato senza ritorni	Anderdrit	Colonna 20" x 13-3/8" a 1350m Cementata fino a fondo mare		Normale 1.03 sg	Seawater Gel
- 1000 --	PLEISTOCENE			Foro guida 8-1/2" allargato a 12 1/4" 18-3/4" BOP stack c/w 2 x 5k annular 1 x 10k blind shear ram 2 x 10k variable rams 1 x 10k pipe ram	Tandem MSS a TD				
- 1200 --									
- 1400 --		H <sub>2</sub> S, CO <sub>2</sub>	Foro guida 8-1/2" Campionamento ogni 5 m GR-AIT-BHC-MCFL-TLD-APS In caso di presenza di gas: GR-EPT-FMI GR-MDT			Colonna 9-5/8" a 2628 m Cementata fino a fondo mare	1.57 sg (13.11 ppg) alla scarpa da 13-3/8"	Normale 1.03 sg	Freshwater Lo-line polymer MW: 1.15 - 1.30 sg YP: 20 - 25 PV: ALAP
- 1600 --	PUOCENE	Gas at 1700 m							
- 1800 --									
- 2000 --									
- 2200 --	MESS	Possibile sovrappressione in evaporiti Messiniane	Foro 12 1/4" LWD/DIR-GR-RES NGT-DLL-MSFL-LDT-CNL-BHC GR-SHDT GR-SWC (se necessario)	Foro 12 1/4" MWD ogni 30m MSS surveys ogni 300 m < 2 deg. ogni 150 m > 2 deg.				Possibili sovrappressioni nel Messiniano max. 1.30 sg	
- 2400 --	OLIOCENE								
- 2600 --									
- 2800 --	CRETACEO SUP.	Possibili perdite di circolazione H <sub>2</sub> S, CO <sub>2</sub>	Carotaggio top carbonati Campionamento ogni 3 m e in caso di shows -HALS-TLD-MCFL-NGT-APS GR-FMI-DSI, GR-JUBI GR-MDT GR-SWC (se necessario) VSP	Foro 8 1/2" 18-3/4" BOP stack c/w 2 x 5k annular 1 x 10k blind shear ram 2 x 10k variable rams 1 x 10k pipe ram	Tandem MSS Tandem MSS a TD	Possibile Liner 7" in caso di test o problemi nel foro	1.44 sg (12.00 sg) alla scarpa da 9-5/8"	Normale 1.03 sg	MMS MW: ALAP (1.03 - 1.06 sg) YP: 25 - 45 PV: ALAP
- 3000 --									

REVISIONE 3

Preparato da Simon Zoller *Skull*  
 Verificato da Lee Richardson *L. Richardson*  
 Data: 23/07/98  
 Responsabile Perforazione: Robert Lyons  
 Responsabile Esplorazione: Carlo Bevilacqua  
 Data: 23/07/98  
 Data: 23/07/98

#### 4. Profilo Casings

Tutte le profondità sono riferite alla Tavola Rotary

Livello mare a 22m

Fondo mare a 621 m

Riduttore 20" x 13-3/8" a 628m  
Colonna guida da 30" a 695 m  
(1-1/2" wall, X-52, RL4)

Colonna 13-3/8" a 1350 m  
(72 lb/ft, L80, Antares MS)

Colonna 9-5/8" a 2629 m  
(53.5 lb/ft, D90SSG, Antares MS)

Colonna 7" a 3022 m  
(32 lb/ft, L80, New Vam)

10,000 psi S.S. BOP stack  
Testa pozzo Vetco Gray S.S.  
MS700, WP 1020 bar (15,000 psi)  
Colonne da 30" & 13-3/8" cementate  
fino al livello fondo mare  
Foro da 36"

Foro da 17-1/2" a 1360m

1500 m, top del cemento della  
colonna da 9-5/8"

2479 m, top del packer di fissaggio  
del liner da 7"  
Foro da 12-1/4"

Foro da 8-1/2"

N.B. Il liner verrà disceso solo in caso di problemi nel foro da 8-1/2" o in caso di test.

Revisione 3

## **5. Possibili rischi durante la perforazione**

L'esperienza acquisita sul pozzo Medusa-1 e lo studio condotto su numerosi pozzi di riferimento indicano che vi sono una serie di potenziali rischi e problemi che possono presentarsi durante la perforazione del pozzo Bacco-1; di conseguenza dovrà essere prestata molta attenzione alle seguenti manifestazioni:

### **5.1 Gas superficiale**

Non sono stati identificati rischi dovuti alla presenza di gas nell'area definita per l'ubicazione, tuttavia saranno attivate sin dall'inizio del pozzo tutte le apparecchiature di sicurezza nonché le procedure previste per il caso.

### **5.2 Assorbimenti**

Così come già osservato nel pozzo Medusa-1, è probabile il verificarsi di assorbimenti in corrispondenza della sequenza carbonatica cretacea. La procedura inerente il contenimento degli assorbimenti è stata già sviluppata e verrà applicata in presenza di qualsiasi perdita di circolazione durante la perforazione.

### **5.3 Sovrapressioni**

La presenza di evaporiti (anidriti o gessi), prevista durante la perforazione del Messiniano, potrà manifestare eventuali facies carbonatiche in sovrappressione.

In questo caso, è previsto un incremento della densità del fango in misura da controbilanciare queste sovrappressioni.

### **5.4 Temperature**

La massima temperatura stimata a fondo pozzo sarà di circa 50 - 55 °C (3022 m RT).

Eventuali variazioni di questi valori non daranno in ogni caso origine a particolari problemi.

### **5.5 H<sub>2</sub>S e CO<sub>2</sub>**

H<sub>2</sub>S e CO<sub>2</sub> saranno presenti in tutti i fluidi di formazione dei reservoirs; la concentrazione stimata sarà rispettivamente compresa tra 8000 e 16000 ppm (H<sub>2</sub>S) e il 2% (CO<sub>2</sub>). Il monitoraggio della H<sub>2</sub>S e l'equipaggiamento per la detezione saranno installati sulla piattaforma sin dall'inizio della perforazione. Tutte le procedure saranno pure presenti sul posto e tutto il personale di bordo sarà sottoposto a esercitazioni per far fronte alla eventuale presenza di H<sub>2</sub>S.

## **5.6 Gas umido**

Non è stato riscontrato gas umido nel pozzo Medusa-1 e di conseguenza non si prevede la sua presenza nel pozzo di Bacco-1. Tuttavia, per precauzione, i fluidi di perforazione saranno trattati per la eliminazione degli idrati.

## **6. Descrizione della sezione dei fori**

### **6.1 Sezione foro da 36" / Tubo guida da 30"**

Pur non essendo prevista la presenza di gas superficiale, saranno tuttavia applicate tutte le misure di sicurezza relative a questa problematica durante la perforazione di questa sezione. Un ROV (Remote Operating Vehicle) verrà posizionato durante l'esecuzione della fase al fine di monitorare la presenza di gas superficiale, le eventuali perdite di circolazione e l'efficacia delle operazioni di pulizia del foro.

La batteria di perforazione per la sezione da 30" (5 joints), il giunto a incastro della testa pozzo da 30" e la base guida saranno precedentemente assemblati prima di procedere alla perforazione della sezione da 36" e posti su un lato del "moon pool" durante la perforazione stessa. Questo ridurrà il tempo di esposizione del foro aperto da 36" prima di scendere il tubo guida.

La sezione da 36" sarà perforata senza riser con uno scalpello da 26", provvisto di hole opener da 36", fino ad una profondità di 695 m TR in un'unica operazione. Il fango di perforazione sarà composto da acqua marina con l'aggiunta di bentonite viscosa pre-idratata, pompata ogni 15 m di perforazione o in base alla necessità. Terminata la perforazione della sezione da 36", il foro verrà spiazzato con fango a base di gel; successivamente si procederà all'estrazione della batteria.

Misure di deviazione (Anderdrift) del foro saranno effettuate ad ogni aggiunta asta e al fondo pozzo della sezione; se l'inclinazione del foro risulterà essere maggiore di 1-1/2°, si procederà al ripasso del foro stesso. Al termine della perforazione della fase sarà registrato al fondo pozzo una registrazione di inclinazione di tipo MSS.

Il tubo guida da 30", con la base precedentemente assemblata, sarà sceso fino alla profondità finale della fase e cementato con risalita del cemento sul fondo del mare.

### **6.2 Sezione da 17 1/2" / Colonna da 13 3/4"**

La sezione da 17 1/2" sarà perforata senza riser fino alla alla profondità di 1360 m TR in un'unica operazione. Il fango di perforazione sarà composto da acqua marina con l'aggiunta di bentonite viscosa pre-idratata, pompata ogni 15 m di perforazione o in base alla necessità. Al termine della fase verrà spiazzato un cuscino di fango viscoso prima dell'estrazione.

Le procedure di monitoraggio del gas superficiale saranno ovviamente rispettate anche in questa sezione. Misure di deviazione (Anderdrift) del foro saranno effettuate ad ogni aggiunta

asta e a fondo pozzo della sezione; se l'inclinazione del foro risulterà essere maggiore di  $1\frac{1}{2}^\circ$ , si procederà al ripasso del foro stesso. Al termine della perforazione della fase sarà registrato al fondo pozzo una misura di inclinazione di tipo MSS.

La profondità finale di 1360 m TR per la sezione di foro da  $17\frac{1}{2}"$  è stata scelta per mantenere l'integrità della formazione in funzione della massima tenuta della scarpa della colonna da  $13\frac{3}{8}"$  (in caso di eruzione) e della successiva sezione del foro da  $12\frac{1}{4}"$ , così da evitare il rischio di penetrare l'obiettivo secondario costituito da gas biogenico della serie Plio-Pleistocenica senza che i BOP siano stati installati.

Un casing da  $20" \times 13\frac{3}{8}"$  sarà sceso e cementato con risalita del cemento sul fondo marino. La colonna da  $20" \times 13\frac{3}{8}"$  sarà posizionato all'interno del tubo guida da  $30"$ , 5 m al di sotto dell'innesto ad alta pressione della testa pozzo da  $18\frac{3}{8}"$ . Il riser e i BOP saranno quindi inseriti sulla testa pozzo. Al termine di tali operazioni sarà eseguito un test di tenuta di pressione.

### **6.3 Pozzo pilota da $8\frac{1}{2}"$**

Il pozzo pilota in  $8\frac{1}{2}"$  sarà perforato fino al top della discordanza Messiniana, a circa 2092 m TR. Alla fine della fase saranno eseguite le registrazioni elettriche al fine di valutare eventuali livelli sabbiosi sottili del Plio-Pleistocene.

### **6.4 Foro da $12\frac{1}{4}"$ / Colonna da $9\frac{3}{8}"$**

La sezione perforata in  $8\frac{1}{2}"$  sarà successivamente allargata in  $12\frac{1}{4}"$  continuando in seguito la perforazione con questo diametro fino al top dell'obiettivo Terziario, a circa +/- 1000 m TR. Verrà utilizzato un fango di perforazione a base polimerica a basso contenuto in calcio, di densità fino a 1.24 SG, con ritorno in superficie. Tutti i detriti di perforazione saranno trasportati a terra per lo scarico in ottemperanza alla politica dell'eliminazione dei rifiuti. Potrà inoltre essere riscontrata la presenza di  $H_2S$  al fondo pozzo della fase da  $12\frac{1}{4}"$  e dunque si farà quanto necessario per garantire la sicurezza del personale.

Verrà inoltre eseguito un leak-off test in corrispondenza della scarpa della colonna da  $13\frac{3}{8}"$  con una pressione equivalente ad una densità del fango equivalente a 1.33 SG. Si eseguiranno quindi delle misure MWD ad ogni aggiunta asta e in corrispondenza del fondo pozzo della sezione  $12\frac{1}{4}"$ . Al termine della perforazione della fase sarà registrato al fondo pozzo una misura di inclinazione di tipo EMSS.

L'obiettivo, in questa sezione, è quello di scendere la colonna da  $9\frac{3}{8}"$  al top della sequenza del TERZIARIO, al fine di isolare le argille Plio-Pleistoceniche sovrastanti e prima di procedere alla perforazione del foro da  $8\frac{1}{2}"$  nei Calcari del Terziario. A tal fine si penetrerà nella sequenza carbonatica per un massimo stimato di 10 metri, con lo scalpello da  $12\frac{1}{4}"$ , al fine di confermare che i Calcari del Terziario siano stati effettivamente incontrati. Per un tempestivo riconoscimento delle facies verrà inserito, nella batteria di perforazione, un LWD composto da uno strumento per registrare una curva di Gamma-Ray ed una di Resistività. Prima di scendere la colonna da  $9\frac{3}{8}"$  saranno eseguite le registrazioni elettriche; successivamente verrà discesa la colonna, cementata fino a 770 m TR e sottoposta a test di pressione con i BOP.



## 6.4 Foro da 8 1/2" / Liner da 7"

La sezione da 8 1/2" sarà perforata fino al top dell'obiettivo secondario del CRETACEO, +/- 3020 m TR. Verrà utilizzato un fango di perforazione a base polimerica a basso contenuto in calcio, di densità fino a 1.20 SG, con ritorno in superficie. Potrà inoltre essere riscontrata la presenza di H<sub>2</sub>S e CO<sub>2</sub> durante la perforazione della fase da 8 1/2" e dunque si farà quanto necessario per garantire la sicurezza del personale.

Si eseguirà un test di integrità della formazione con una pressione pari a 1.26 sg (peso del fango equivalente) in corrispondenza della scarpa da 9 5/8". Verrà prelevata una carota di 9 m al top del TERZIARIO mentre ulteriori carote saranno prelevate in funzione delle manifestazioni di idrocarburi registrate. Al termine della perforazione della fase sarà registrato al fondo pozzo una misura di inclinazione di tipo EMSS.

L'obiettivo per la sezione da 8 1/2" è di scendere un liner da 7" al top del CRETACEO (generalmente soggetto ad assorbimenti di forte entità) al fine di isolare la sovrastante serie del TERZIARIO.

Le registrazioni elettriche nel foro aperto da 8 1/2" saranno eseguite prima della discesa del liner da 7"; quest'ultimo verrà cementato in corrispondenza del "hanger" posto a 150 m all'interno del casing da 9 5/8". In seguito verrà sceso il packer completo in corrispondenza del "hanger" del liner per poi procedere con il test di pressione.

## 7. Tabella descrizione colonne

### 7.1 Introduzione

Viene descritta qui di seguito la tipologia delle colonne da utilizzare durante la perforazione del pozzo Bacco-1. La maggior parte del materiale proverrà dallo stoccaggio della Enterprise Oil di Aberdeen, in particolare le colonne da 13 3/8", 9 5/8" e 7".

Diametro Colonna	Top (m TR)	Scarpa X/O (m TR)	Peso (lb/ft)	Grado	Tipo Conness.	Collasso (psi)	Scoppio (psi)	Tensione (1000 lbs)
30"	623	648	453	X-52	RL-4	3904	4550	6984
30"	648	695	310	X-52	RL-4	1632	3033	4738
20"	623	629	169	X-56	ALT-2	2514	3979	2741
13 3/8"	629	1350	72	L-80	Antares MS	2670	5380	1661
9 5/8"	623	2629	53.5	L-80	Antares MS	6617	7927	1244
9 5/8"	623	2629	53.5	D-90SSG	Antares MS	8918	7115	1399
7" liner	2479	3022	29	L-80	Antares MS	7026	8160	676

## 7.2 Dati e Parametri dello Schema

Per il progetto del pozzo Bacco-1 sono state valutate le seguenti condizioni:

- i. Rischio minimo di gas superficiale nell'area del pozzo.
- ii. E prevista la presenza di H<sub>2</sub>S e CO<sub>2</sub>.
- iii. A causa delle difficili previsioni lito-stratigrafiche dovute al particolare contesto geologico, il profilo del pozzo dovrà necessariamente avere una notevole flessibilità.
- iv. E stata identificata in sismica una anomalia di ampiezza al livello del Pliocene inferiore (+/-1840 m) probabilmente dovuta alla presenza di gas in un livello sabbioso. Il profilo del pozzo dovrà prevedere la possibilità di provare questo livello.
- v. Al fine della buona riuscita di questa prova, il diametro del pozzo non dovrà eccedere il diametro di 14" con una minima rugosità; il pilotaggio in 8 ½" sembra garantire queste condizioni.
- vi. Non sono previste sovrappressioni ad eccezione della sequenza Messiniano-Oligocenica.
- vii. Alcuni pozzi della zona hanno perforato questa sequenza con densità di fango variabili da 1.2 sg (10.0 ppg) a 1.40 sg (11.7 ppg) senza rilevare particolari problemi.
- viii. Sono possibili collassamenti della colonna a causa delle evaporiti Messiniane.
- ix. Le sequenze carbonatiche di scarpata del Cretacico superiore, principale obiettivo del pozzo, non dovrebbero dare luogo ad importanti assorbimenti di fango.
- x. Al contrario, i successivi calcari di piattaforma saranno sicuramente interessati da assorbimenti notevoli, anche totali. Pur non essendo prevista la perforazione di questi carbonati, esiste un forte rischio di penetrare in parte quest'ultima sequenza dovuto in grande parte alla complessità dell'interpretazione sismica. Non essendo considerati questi ultimi un obiettivo del pozzo, il controllo delle perdite permetterà una più ampia scelta di metodologie come l'utilizzo di tappi di cemento.
- xi. Saranno perforati al massimo 10 m nel Cretacico Superiore prima di scendere la colonna e ciò al fine di isolare le formazioni sovrastanti e conservare allo stesso tempo uno spessore massimo di intervallo da provare.
- xii. Pur essendo stati provati dietro casing/liner nei vicini pozzi di Aquila-1 e Rovesti-1, sono previsti anche test in foro scoperto nei carbonati obiettivo del pozzo e ciò a causa delle grandi incertezze interpretative del prospetto.
- xiii. La temperatura statica massima prevista a fondo pozzo (3022 m) è di 82 °C.
- xiv. A causa della grande incertezza sulla posizione del pozzo rispetto al margine della Piattaforma, esiste la possibilità di eventuali chiusure e riprese in deviazione una volta accertata l'assenza delle facies previste nella sequenza stratigrafica del pozzo. Non sono previsti a riguardo piani di dettaglio e non è previsto alcun budget per questo tipo di operazione, tuttavia il profilo del pozzo potrà permettere eventuali "sidetracking" nel foro da 12 ¼".
- xv. La sezione in 17 ½" del pozzo sarà perforata senza riser.

I seguenti dati sono stati utilizzati nei calcoli per il progetto del profilo di rivestimento del pozzo:

Profondità dell'acqua	:	599 m
Altezza tavola rotary	:	22.3 m da MSL
Regime di pressione dei pori	:	Normale, 1.03 sg Sovrapressione possibile nella fase Messiniana / Oligocenica, max. 1.3 sg
Max pressione dei pori	:	5.328 psi (1.30 sg, con base Oligocene a 2884m) 4.434 psi (1.03 sg, con TD a 3022m)
Max pressione a testa pozzo	:	4.586 psi (1.30 sg, con base Oligocene a 2884m) 3.647 psi (1.03 sg, con TD a 3022m)
Tipo di testa pozzo	:	Vetco Gray MS700, 15.000 psi MWP
Gradiente idrostatico	:	1.03 sg / 0.447 psi/ft
Gradiente del gas	:	0.23 sg / 0.1 psi/ft
Gradiente di temperatura	:	2.8 °C / 100 m
Temperatura fondo mare	:	13 - 15 °C
Contenuto di H <sub>2</sub> S	:	10,000 - 25,000 ppm
Contenuto di CO <sub>2</sub>	:	< 5%

### 7.3 Profondità delle Colonne

#### Tubo guida da 30" a 695 m TR

L'obiettivo di questa colonna è quello di prevenire lo scavamento della formazione plio-pleistocenica del pozzo. Verranno scesi 4 giunti da 30" x 1" al di sotto dell'innesto da 30" x 1½" LP e un giunto intermedio da 30" x 1½". Il tubo guida 30" sarà cementato fino a fondo mare e collegato al top con un cavo di sicurezza. L'inclinazione massima non dovrà superare 1.5°.

#### Colonna da 20" x 13 ⅜" a 1350m TR

Il punto critico è stabilire la profondità della 13 ⅜" al fine di poter avere sufficienti garanzie per l'integrità della sezione 12 ¼".

Al fine di perforare in 12 ¼" fino al top cretacico (profondità massima 2884 m) con una densità fango di 1.3 sg, la scarpa del casing 13 ⅜" dovrà essere posta minimo a 1350 m. Questo implica un gradiente massimo alla scarpa 13 ⅜" di 1.57 sg (calcolato dal gradiente di fratturazione di Aquila-1). Se si assume il valore del leak-off test dopo la posa della colonna 13 ⅜" nel pozzo Medusa-1, possiamo attenderci un gradiente massimo di 1.64 sg eq. Visto il ridotto numero di dati disponibili dei vicini pozzi, la profondità della scarpa 13 ⅜" sarà rivista sulla base dei risultati del leak-off test del pozzo Giove-1.

La profondità massima sarà limitata inoltre dal probabile livello sabbioso a gas di 1838 m che non dovrà essere perforato senza i BOPs installati. Questa condizione di sicurezza sembra essere soddisfatta ponendo quindi la scarpa a 1350 m.

I potenziali problemi durante la perforazione in 17 ½" fino a 1350 m senza il riser potrebbero essere il gas superficiale e la reattività delle argille attraversate.

Mentre non sono state individuate particolari condizioni riconducibili alla presenza di gas superficiale, vengono al contrario evidenziate nei pozzi vicini alcune problematiche legate alla reattività delle suddette argille Plio-Pleistoceniche. La chiave per minimizzare questo tipo di problema sembra essere quella di attraversarle e di scendere la colonna nel più breve tempo possibile. La fase 17 ½" del pozzo Medusa-1 è stata perforata senza riser fino a 719 m (330 m sotto la mudline) con un avanzamento di 47 m/hr. Questa velocità di penetrazione può essere prevista nella parte superiore della fase 17 ½" di Bacco-1, mentre nella parte inferiore si possono ipotizzare delle ROP più vicine ai pozzi di Aquila con circa 18 m/hr.

Tenendo presente queste velocità di avanzamento, la fase non dovrebbe superare le 21 hr di perforazione.

L'innesto da 18 ¾" HP sarà inserito con un giunto di prolungamento di 5 m e con una riduzione da 20"x 13 ¾" immediatamente al di sotto.

La colonna da 13 ¾" sarà quindi cementata fino al fondo marino. Saranno usate connessioni Premium per la colonna da 9 ¾".

#### Colonna intermedia o di produzione da 9 ¾" a 2629 m RT (min. 2482 m, max. 2884 m)

Questa colonna sarà posizionata al top dell'obiettivo principale del Cretacico superiore per isolare completamente le sovrastanti argille plio-pleistoceniche. E' importante, per la corretta valutazione del pozzo (carotaggio, logs elettrici e prove di produzione) e per la sua stabilità (possibili perdite di circolazione) che solo un minimo spessore di Cretacico venga perforato con lo scalpello da 12 ¼". Saranno usate connessioni Premium per la colonna da 9 ¾".

#### Liner di produzione da 7" a 3022 m TR

La sezione in 8 ½" sarà perforata attraverso i calcari del Cretacico superiore in facies di scarpata fino alla profondità finale di 3022 m; il liner da 7" sarà posizionato solo in caso di esecuzione di test di formazione.

### **7.4 Pesì, Gradi e Misure delle colonne**

La maggior parte delle colonne per il pozzo Giove-1 saranno prelevate dai magazzini della Enterprise Oil di Aberdeen. Il materiale scelto è il seguente :

13 ¾", 72 ppf, L80, Antares MS

9 ¾", 53.5 ppf, L80 / D90SSG, Antares MS

7", 32 ppf, L80, Antares MS

Questo tipo di colonna è stato selezionato per le sue caratteristiche nel caso di presenza di H<sub>2</sub>S e CO<sub>2</sub>. Dato che il gradiente di pressione di formazione risulta normale e che il pozzo Bacco-1 presenta profondità non elevate, i pesi, i gradi e le connessioni sono più che adeguate.

Sarà utilizzato il seguente tubo guida da 30":

30", 1 1/2" wall, X-52, RL4  
30", 1" wall, X-52, RL

LP innesti di prolungamento più un giunto intermedio  
Quattro giunti

Si è stabilito di inserire un riduttore da 20" x 13 3/8" immediatamente al di sotto dell'innesto da 18 3/4" HP con giunto di prolungamento da 5 m.

## 7.5 Tolleranza al kick

Le tolleranze volumetriche in presenza di una erogazione di gas dalla formazione con una concentrazione di 0.5 ppg sono le seguenti:

Diametro foro	Peso Fango	Profondità	Kick Volume
8 1/2" Pilota	11.0 ppg	2.634 m	22.4 bbls
		2.884 m	19.3 bbls
12 1/4"	11.0 ppg	2.884 m	51 bbls (dati di Medusa-1)
8 1/2"	10.0 ppg	3.022 m	56.3 bbls (basato su 12.0 ppg FIT)

Un test di integrità della formazione (FIT) sarà eseguito in corrispondenza della scarpa da 9 3/8" in sostituzione del test di assorbimento (LOT) al fine di non danneggiare i carbonati del Cretacico. Assumendo una densità massima di 10 ppg (+/- 9.0 ppg probabile), un FIT a 120 ppg dovrebbe garantire un'adeguata sicurezza al kick nella fase 8 1/2" fino alla profondità finale.

I calcoli della resistenza della formazione in presenza di un volume di fluido erogato dalla formazione stessa sono basati sui leak-off test e sui test di integrità della formazione di Medusa nonché sui dati del gradiente di fratturazione di Aquila-1, anche se questi ultimi non sono stati confermati. Due prove sono state eseguite sul Medusa-1:

Colonna	Profondità	Formazione	Leak-off	Gradiente di Formazione
13 3/8"	725 m	Pleistocene	12.88 ppg	0.93 psi/ft
9 3/8"	904 m	Oligocene (Terziario)	12.00 ppg (FIT)	0.76 psi/ft

## 7.6 Premesse e Casi tipo

### 7.6.1 Premesse

- i. Gli effetti prodotti dall'intrappolamento dei fluidi nell'annulus della colonna da 13 3/8" x 9 3/8" non sono stati valutati poiché la risalita del cemento dietro la colonna da 9 3/8" sarà più bassa della scarpa della 13 3/8".
- ii. Non sono stati identificati eventuali effetti di deformazione per la colonna da 9 3/8".

- iii. Per la 9 3/8" verranno utilizzati solo tubi di grado L-80, anche se generalmente viene utilizzato un misto di gradi L-80 e D-90SSG; ciò al fine di assicurare il massimo della sicurezza.
- iv. La massima usura ammissibile delle colonne da 13 3/8" e da 9 3/8" è stata calcolata in almeno il 28,6% a il 12,4% rispettivamente. Nel caso in cui il grado D90-SSG dovesse essere scesa alla scarpa della 9 3/8", l'usura ammissibile aumenterebbe al 14,1%. Sebbene il profilo della 9 3/8" sia sottile, l'usura della colonna non è stata presa in considerazione per i motivi seguenti.
  - Bacco-1 è un pozzo verticale con una breve sezione in 8 1/2".
  - L'usura massima nella 9 3/8" si verifica nel caso di cedimento della colonna originato dalla differenza di pressione tra la zona sotto packer e la pressione atmosferica. Questa sezione di colonna sarà ricoperta dal liner 7" e quindi si otterrà un significativo incremento di resistenza allo schiacciamento.
- v. Non si ritiene che Bacco-1 possa essere successivamente utilizzato come pozzo di sviluppo e, conseguentemente, la corrosione da CO<sub>2</sub> non è considerata un problema. La colonna ideale, in caso di presenza di CO<sub>2</sub> è in acciaio inossidabile (martensitic) come il Cromo L80 13%. Comunque, la spesa per l'acquisto di tale materiale non è giustificabile per Bacco-1.
- vi. Non si prevedono "doglegs" significativi.
- vii. Un packer di produzione per il test in pozzo sarà inserito all'interno del liner da 7", +/- 30 m sotto il top del reservoir, all'incirca a 2600 m come previsto nell'ipotesi di base.

## 7.6.2 Casi tipo

Sono state esaminate le principali situazioni tipo:

### 30" Tubo Guida

- Scoppio: Bloccaggio della scarpa flottante mentre si circola con una pressione applicata in superficie di 500 psi.
- Collasso: Cementazione con una malta a 16 ppg a fondo mare e acqua di mare.
- Assiale: Sovrattiro uguale al peso in aria della batteria.  
Carico statico pre e post cementazione.

### 20" x 13 3/8" Colonna di superficie

- Scoppio: Spiazzamento al gas.  
Test in pressione fino 3.000 psi (cemento verde e dopo WOC).
- Collasso: Cementazione sino a fondo mare con una malta di 16 ppg.  
Ripristino del livello idrostatico con cuscini di fango
- Assiale: Sovrattiro uguale al peso in aria della batteria.  
Carico statico pre e post cementazione  
Test in pressione cemento fino a 3000 psi.

### 9 3/4" Colonna di produzione

- Scoppio: Spiazzamento al gas.  
Test in pressione fino 4.000 psi  
Test di tenuta con 9.0 ppg di densità del fluido al packer.
- Collasso: Cementazione a 1350 m con 16 ppg in coda / 12.5 ppg la malta  
Ripristino del livello idrostatico con cuscini di fango  
Venuta di fluidi sopra il packer di produzione, pressione atmosferica al di sotto.  
Nota: Il collassamento include il gradiente di overburden dovuto al  
Messiniano evaporitico.
- Assiale: Sovrattiro uguale al peso in aria della batteria.  
Carico statico pre e post cementazione.  
Test in pressione del cemento verde a 3.000 psi

### 7" Liner di produzione

- Scoppio: Test in pressione fino 4.000 psi  
Test di tenuta con 9.0 ppg di densità del fluido al packer.
- Collasso: Cementazione con 16 ppg di peso della malta al top del liner.  
Venuta di fluidi sopra il packer di produzione, pressione atmosferica al di sotto.
- Assiale: Sovrattiro uguale al peso in aria della batteria.  
Carico statico pre e post cementazione.  
Test in pressione del cemento verde a 3.000 psi

## **7.7 Analisi del tubo guida**

Per il tubo guida è stato eseguito uno studio aggiuntivo a quello standard eseguito dalla MCS e dalla ABB Vetco Gray.

Virtualmente tutti i carichi supportati dall'innesto da 18 3/4" HP saranno trasferiti al tubo guida da 30" attraverso un sistema di reazione a 2 punti tipo MS 700. Data la notevole profondità d'acqua (606 m) e la cedevolezza della formazione argillosa presente dal fondo mare fino a 18 m, si prevede che il tubo guida dovrà sostenere un carico notevole.

Per questo motivo è stata eseguita un'analisi su uno specifico elemento del tubo guida dalla ABB Vetco Gray.

Dall'analisi risulta che l'involucro operativo per il giunto flessibile del riser (con il riser messo in massima tensione) può essere aumentato da 7° a 9° mediante introduzione di un giunto costituito da un tubo guida da 30" x 1 1/2" al di sotto dell'innesto di prolungamento da 5 m. L'analisi ha anche interessato gli stress a cui è sottoposto il "swage" da 20" x 13 3/4"; i risultati delle analisi sono stati ritenuti accettabili.

## 8. Programma Cementazione

### Malte

Colonna	Profondità scarpa (m TR)	Top del Cemento (m TR)	Cemento in eccesso	Preflusso	Composizione della malta	
30"	695	mudline	200% over calc. open hole vol.	Seawater	Cement: Additives: S001 CaCl <sub>2</sub> (accel) D047 (antifoam) Mixwater: Density: Yield: Thickening Time:	Class G Dykerhoff (BL) 25 kg/t (2.5% bwoc) 1 l/t (0.0113 gal/sk) Seawater 463 l/t (5.21 gal/sk) 1.9 sg (15.83 ppg) 790 l/t (1.189 cuft/sk) 3:00 hrs:min
20" x 13 3/8"	1350	mudline	100% over calc. open hole vol.	Seawater	Cement: Additives: S001 CaCl <sub>2</sub> (accel) D047 (antifoam) Mixwater: Density: Yield: Thickening Time:	Class G Geocem HSR 20 kg/t (2.0% bwoc) 1 l/t (0.0113 gal/sk) Seawater 467 l/t (5.26 gal/sk) 1.9 sg (15.83 ppg) 789 l/t (1.188 cuft/sk) 3:05 hrs:min
9 5/8"	2629	770	20% over caliper open hole vol.	Seawater (57 bbls)  Mudpush XL (38 bbls) Density: 1.4 sg (11.66 ppg)	<u>Lead</u> Cement: Additives: D144 (defoamer) D159 (fluid loss) D080 (dispersant) D075 (extender) Mixwater:  Density: Yield: Thickening Time:  <u>Tail</u> Cement: Additives: D144 (defoamer) D159 (fluid loss) D080 (dispersant) Mixwater:  Density: Yield: Thickening Time:	Class G Geocem HSR 1 l/t (0.0113 gal/sk) 35 l/t (0.394 gal/sk) 7 l/t (0.079 gal/sk) 35 l/t (0.394 gal/sk) Seawater 1080 l/t (12.174 gal/sk) 1.5 sg (12.495 ppg) 1470 l/t (2.214 cuft/sk) 6:00 hrs:min  Class G Geocem HSR 1 l/t (0.0113 gal/sk) 32 l/t (0.360 gal/sk) 10 l/t (0.113 gal/sk) Seawater 429 l/t (4.832 gal/sk) 1.9 sg (15.827 ppg) 784 l/t (1.18 cuft/sk) 4:05 hrs:min
Colonna	Profondità scarpa (m TR)	Top del Cemento (m TR)	Cemento in eccesso	Preflusso	Composizione della malta	
7"	3022	850 (top of liner)	20% over calliper open hole vol. + 150m of liner lap	Seawater (57 bbls)  Mudpush XT (50 bbls) Density: 1.1 sg (9.16 ppg)	Cement: Additives: D144 (antifoam) D600 (fluid loss) D080 (dispersant) D075 (extender) D135 (stabiliser) Mixwater:  Density: Yield: Thickening Time:	CemCrete G 2 l/t (0.023 gal/sk) 100 l/t (1.13 gal/sk) 8 l/t (0.090 gal/sk) 6 l/t (0.068 gal/sk) 10 l/t (0.113 gal/sk) Seawater 391 l/t (4.418 gal/sk) 1.4 sg (11.66 ppg) 1095 l/t (12.374 cuft/sk) 2:40 hrs:min



**Note:**

- a) La composizione finale della malta sarà determinata seguendo le istruzioni del laboratorio dopo l'impiego dei campioni di additivi inviati dal pozzo. Il tempo richiesto per l'indurimento della malta sarà uguale al tempo di pompamento più 90 minuti.
- b) La malta per la colonna da 30" avrà la stessa composizione di quella prevista inizialmente.
- c) La malta per la cementazione del Liner 7" sarà fabbricata sul ponte. Il cemento LiteCrete arriverà in sacchi sul rig.

**9. Programma Fanghi****Caratteristiche**

	foro 36"	foro 17 1/2"	foro 12 1/4"	foro 8 1/2"
Tipo	Acqua di mare con cuscini viscosi	Acqua di mare con cuscini viscosi	Acqua di mare Polynox-GEM GP	Acqua di mare Barazan-Dextrid
Densità (sg)	alap	alap	1.24 - 1.31	1.07 - 1.26
Funnel vis (sec/lt)	>100	>100	45 - 50	45 - 50
Gels (lbf/100ft <sup>2</sup> )	-	-	2 - 8 / 8 - 15	3 - 8 / 10 - 18
PV (lbf/100ft <sup>2</sup> )	alap	alap	alap	alap
YP (lbf/100ft <sup>2</sup> )	>30	>30	20 - 25	18 - 22
6 rpm	-	-	-	-
HPHT (cc/30min)	-	-	-	-
API (cc/30min)	-	-	8	4-6
MBT (lb/bbl)	-	-	18	10
LGS (%)	-	-	<10	<9
Pf / Pm (cc H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	-	-	2-4 / 10-12	0.2-1.2 / 0.8-1.4
Ph (cc H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	9 - 10	9 - 10	12	9.5 - 10.5

**Note:**

Diametro foro	Commenti
36" / 17 1/2"	Pompamento di un cuscino di 100 bbl alta viscosità ad ogni connessione e uno di 30 bbl ogni mezza lunghezza perforata. I cuscini saranno composti principalmente da guar gum e acqua. Il foro verrà quindi spiazzato con fango a base di gel prima dell'estrazione. Sarà usata solo acqua di perforazione per la pre-idratazione della bentonite. Verranno preparati 400 bbls di fango a 1.44 sg (kill mud) per precauzione in caso di presenza di gas superficiale.
12 1/4"	Il fango iniziale sarà usato per il sistema Polynox. Esso dovrà presentare una viscosità di 35-40 sec/lt e sarà mescolato con Barazan D plus (0.5-1.0 lb/bbl) e disidratato. Lignox e Soda caustica dovranno essere mescolati nella stessa soluzione durante la circolazione. Quando il PH sarà superiore a 12, aggiungere Lime, Dextrid, Gem GP e Barite (vedere il programma Baroid per la composizione). Utilizzare tutti i mezzi di controllo dei solidi al fine di minimizzare la diluizione. Una soluzione satura di sale sarà pronta per l'eventuale presenza di H <sub>2</sub> S.
8 1/2"	Composizione mirata al controllo di potenziali idrati del gas. La Bentonite sarà consentita per la parte approfondita della sezione.

### Batteria di Perforazione da 12 ¼"

12 ¼" rock bit dw/3x18/32nds nozzles	6 ⅝" reg pin
8 ¼" RAB /w12 ¼" sleeve stab w/ float	6 ⅝" reg box x 6 ⅝" fh box
Totco ring	-
Cross-over sub	6 ⅝" fh pin x 6 ⅝" fh box
1 x 8 ¼" nmdc	6 ⅝" reg pin x box
12 ¼" String stabiliser	6 ⅝" reg pin x box
2 x 8 ¼" Drill collars	6 ⅝" reg pin x box
12 ¼" String stabiliser	6 ⅝" reg pin x box
8 x 8 ¼" Drill collars	6 ⅝" reg pin x box
8 ½ Jars	6 ⅝" reg pin x box
3 x 8 ¼" Drill collars	6 ⅝" reg pin x box
Cross-over sub	6 ⅝" reg pin x 4 ½" if box
15 x 5" hwdp	4 ½" if pin x box
4 ½" Dart sub	4 ½" if pin x box

### Batteria di perforazione da 8 ½"

8 ½" bit dw/ 7 x 13 and 6 x 14/32nds nozzles	4 ½" reg pin
8 ½" near bit stabiliser w/ float	4 ½" reg box x 4 ½" if box
Totco ring	-
1 x 6 ½" nmdc	4 ½" if pin x box
8 ½" string stabiliser	4 ½" if pin x box
1 x 6 ½" drill collar	4 ½" if pin x box
8 ½" String stabiliser	4 ½" if pin x box
10 x 6 ½" drill collars	4 ½" if pin x box
6 ½" Jars	4 ½" if pin x box
2 x 6 ½" drill collars	4 ½" if pin x box
15 x 5" hwdp	4 ½" if pin x box
4 ½" Dart sub	4 ½" if pin x box

### Batteria per carotaggio da 8 ½"

8 ½" x 4" Core head CD93IL	6 ¾" ht box
9m x 6 ¾" Core barrel w/ 2 x 8 15/32" stabilisers	6 ¾" ht pin x 6 ¾" ht box
Safety joint	6 ¾" ht pin x 4 ½" if box
15 x 6 ½" drill collars	4 ½" if pin x 4 ½" if box
1 x 6 ½" jars	4 ½" if pin x 4 ½" if box
2 x 6 ½" drill collars	4 ½" if pin x 4 ½" if box
1 x cross-over sub	4 ½" if pin x 4 ½" if box
15 x 5" hwdp	4 ½" if pin x 4 ½" if box

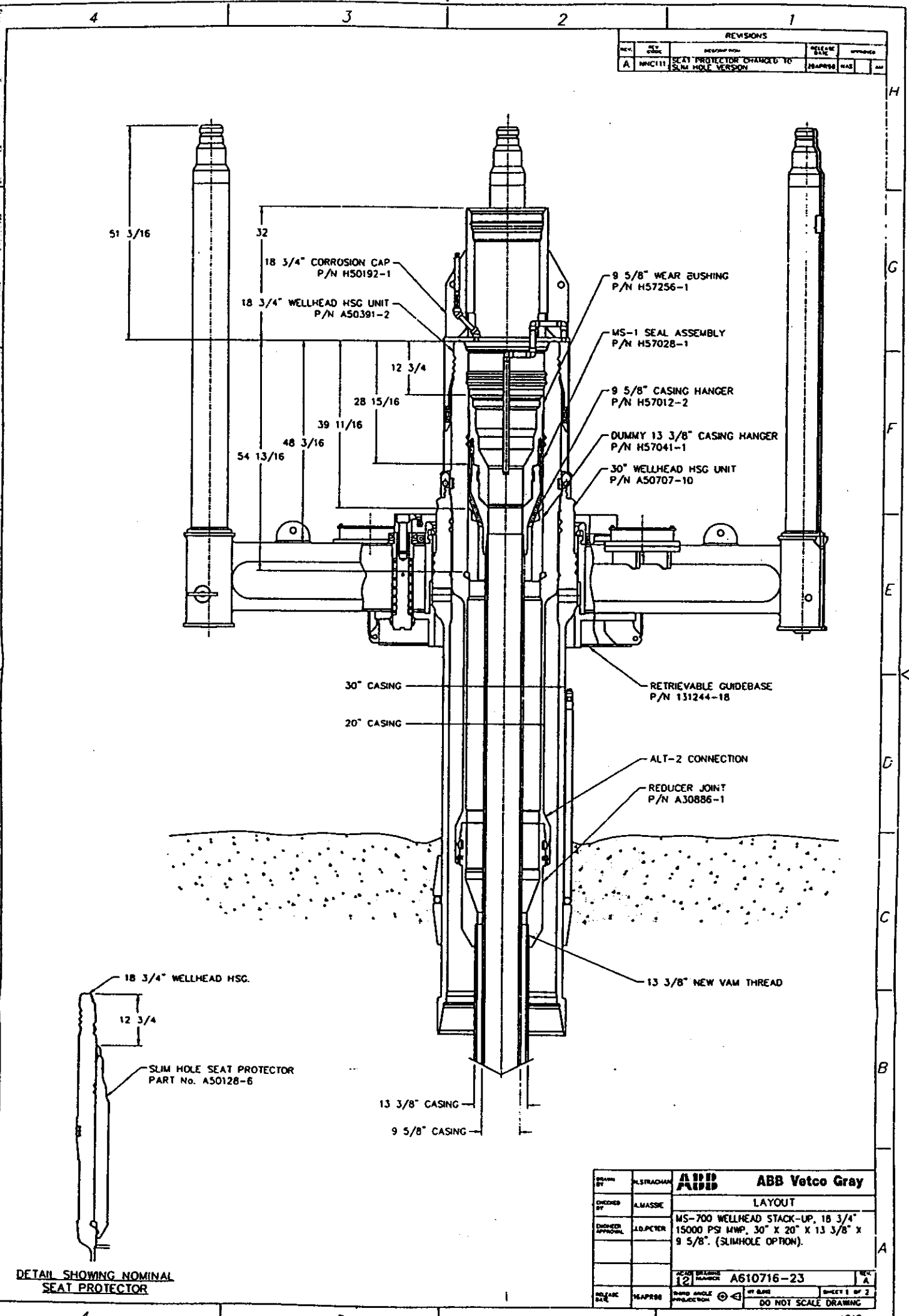
## 11. Programma scalpelli

Diametro foro	Bit Rank	Costruttore	Tipo scalpello	IADC Codice	Q.tà	Duse e Commenti
36" HO				111	1	BHI rental DW: 3 x 28
26"	Primary	Smith	DSJC	111	1	Used DW: 4 x 28
	Backup	Smith	DSJC	111	1	DW: 4 x 28
17 ½"	Primary	Smith	MSDSSHC	115M	1	DW: 4 x 28
	Backup	Smith	MSDSSHC	115M	1	DW: 4 x 28
12 ¼"	Primary	Smith	MFDSSHC	115M	1	DW: 3 x 20, see rig inventory
	Backup	Smith	MFDSSHC	115M	1	DW: 3 x 20, see rig inventory
8 ½"	Primary	Geodiamond	M42	M333	2	DW: 7 x 13, SNS: 6 x 14 (Series 60N)
	Backup	Smith	MF10T	437	2	DW: 3 x 20, see rig inventory

### Note:

- a) \* = scalpello idoneo per iniziare la sezione di foro.
- b) Tutte le duse in sono espresse in 1/32 di pollice.
- c) DW = rivestiti con.
- d) SNS = serie di duse di scorta.

# 12. Diagramma Testa Pozzo(VETCO)



### 13. **Profilo di pressione previsto**

(riferimento a Figura 12)

## 14. Configurazione BOP e Procedura per i test

### 14.1 Configurazione BOP

Componenti	Tipo / Pressione (psi)	Limiti di lavoro delle guarnizioni	
		Tipo	Temp. Max di lavoro °C / (°F)
Anulare superiore	Shaffer / 5000	Standard	77 (170)
Anulare inferiore	Shaffer / 5000	Standard	77 (170)
Bop's connettore	18 3/4" Vetco Gray H-4		
Shear ram	Cameron / 10000	Standard	121 (250)
3 1/8" upper killline entry/v-v	Cameron / 10000		
Up var 3 1/8"-7 3/8" piperam	Cameron / 10000	Standard	121 (250)
5" pipe ram	Cameron / 10000	Standard	121 (250)
3 1/8" choke line entry / v-v	Cameron / 10000		
Low var 2 7/8" - 5" pipe ram	Cameron / 10000	Standard	121 (250)
3 1/8" lower killline entry/v-v	Cameron / 10000		
Wellhead connettore	18 3/4" Vetco Gray H-4		

### 14.2 Test di superficie

I requisiti del test di superficie sono dettagliati nella scheda dei test BOP (Tabella A7.1).

Inoltre, un test multiplo sarà eseguito in accordo con le direttive di perforazione Enterprise e con il Manuale di Procedura.

### 14.3 Test in pressione

I requisiti dei test di pressione sono dettagliati nella scheda dei test BOP (Tabella A7.1).

Stack test saranno poi eseguiti dopo la discesa della colonna, ogni 14 giorni di operazioni o in corrispondenza del primo controllo foro, secondo il programma di seguito esposto. I test di pressione saranno condotti con un "pod" e i test di funzione con l'altro. L'assegnazione del pod sarà alternata ad ogni test.

I test saranno eseguiti in conformità alle direttive di perforazione Enterprise e al Manuale di Procedura.

### 14.4 Test del diverter

La funzionalità del diverter sarà testata dopo l'assemblaggio.

Dovranno essere confermate le operazioni di controllo sui collegamenti alle valvole di linea del diverter e il diverter stesso. Tale test dovrà essere condotto pompando acqua marina attraverso entrambi le linee a mare fino al massimo livello ed osservando qualunque eventuale perdita attraverso le guaine dei giunti telescopici e la flowline.

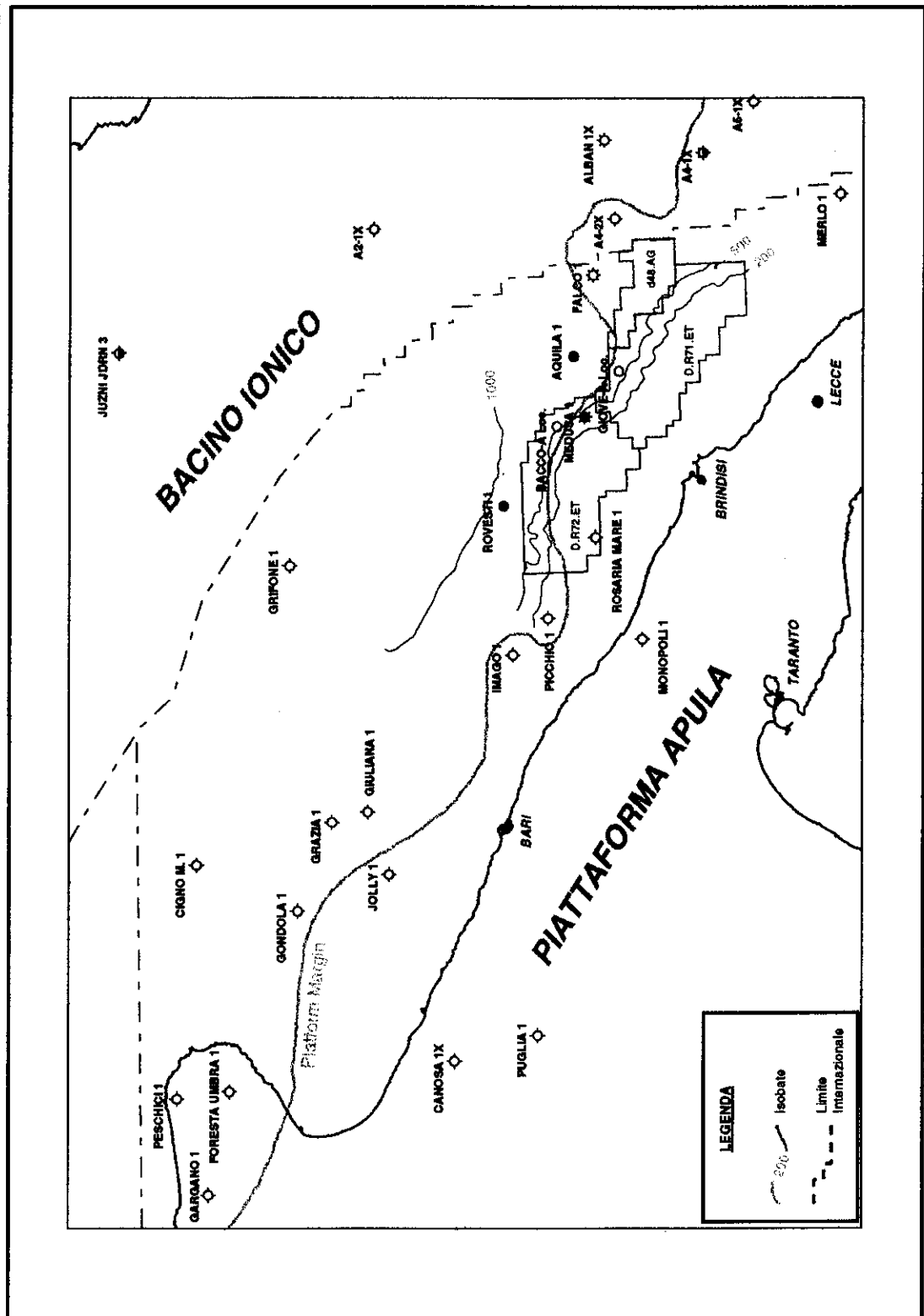
### 14.5 Scheda per il test BOP

Item	Surface Test (Press. (Psi) / Duration (min.))		Subsea Test after Setting 13 3/4" Casing (Press. (Psi) / Duration (min.))		Subsea Test after Setting 9 3/4" Casing (Press. (Psi) / Duration (min.))		Subsea Test after Setting 7" Liner (Press. (Psi) / Duration (min.))	
	Low Press	High Press	Low Press	High Press	Low Press	High Press	Low Press	High Press
Wellhead Connector	NA		300 / 5	10000 / 10	300 / 5	3000 / 10	300 / 5	5000 / 10
Annulars	300 / 5	3500 / 10	300 / 5	1500 / 10	300 / 5	3000 / 10	300 / 5	3500 / 10
Pipe Rams	300 / 5	10000 / 10	300 / 5	1500 / 10	300 / 5	3000 / 10	300 / 5	5000 / 10
Blind/Shear Ram	300 / 5	10000 / 10	300 / 5	1500 / 10	300 / 5	3000 / 10	300 / 5	5000 / 10
Choke & Kill Lines	NA		300 / 5	10000 / 10	300 / 5	3000 / 10	300 / 5	5000 / 10
Choke & Kill Manifold	300 / 5	10000 / 10 & 5000 / 10	300 / 5	1500 / 10	300 / 5	3000 / 10	300 / 5	5000 / 10
Failsafe Valves	300 / 5	10000 / 10	300 / 5	1500 / 10	300 / 5	3000 / 10	300 / 5	5000 / 10
Standpipe, Topdrive, IBOP	300 / 5	5000 / 10	300 / 5	5000 / 10	300 / 5	5000 / 10	300 / 5	5000 / 10
Spare Kelly Cocks	300 / 5	10000 / 10	300 / 5	1500 / 10	300 / 5	3,000 / 10	300 / 5	5000 / 10
Gray Valves	300 / 5	5000 / 10	300 / 5	5000 / 10	300 / 5	5000 / 10	300 / 5	5000 / 10

**Nota:** a) Tutti i test di pressione verranno eseguiti usando, dove possibile, acqua marina come fluido per il test.

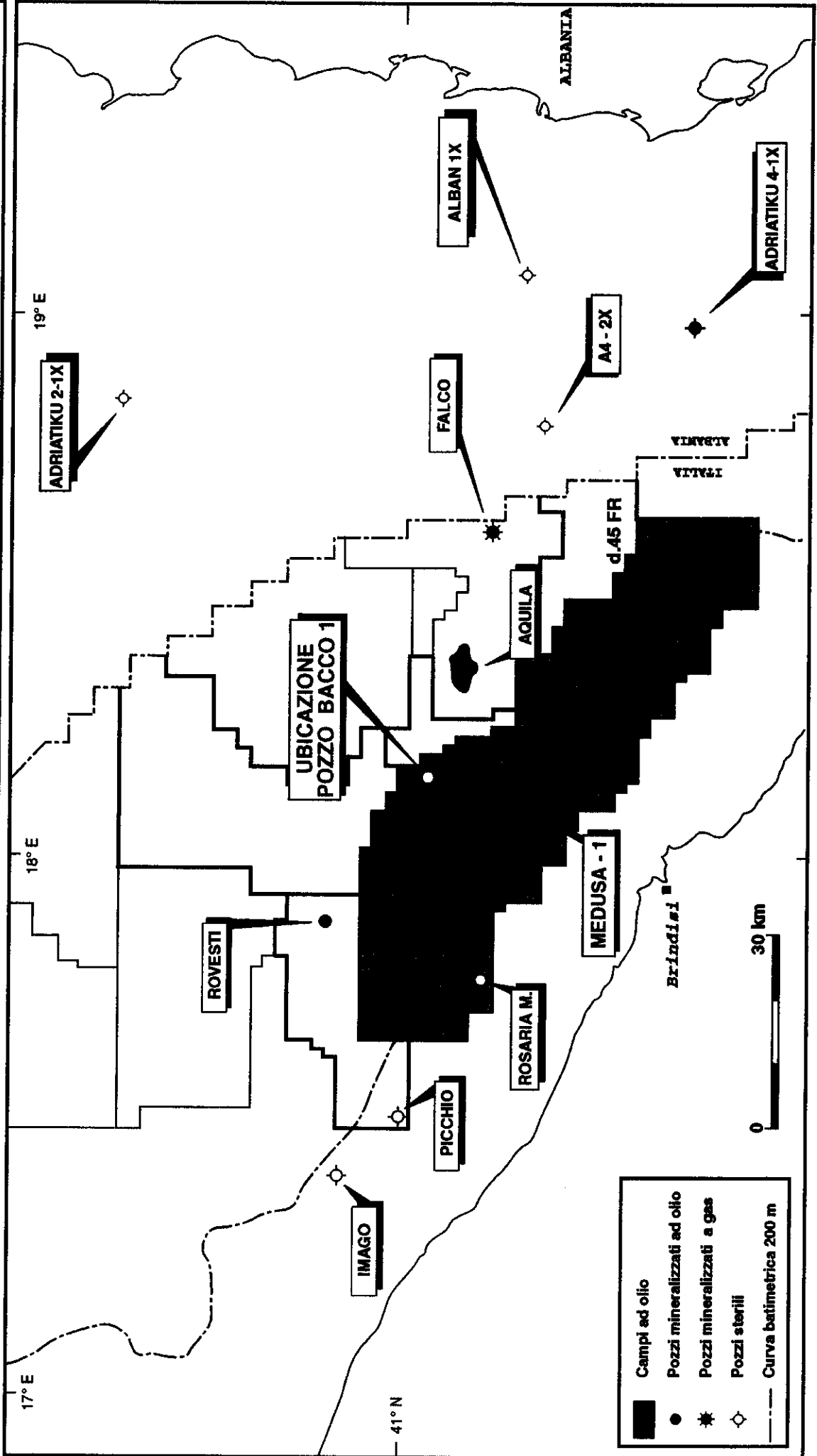


ITALIA - ADRIATICO MERIDIONALE  
 PERMESSI D.R71/72.ET  
 MAPPA DI UBICAZIONE DEI PERMESSI E DEI POZZI



ITALIA  
ADRIATICO MERIDIONALE  
MAPPA DI UBICAZIONE POZZO D.R72.ET/2 (BACCO 1)

A7180094s

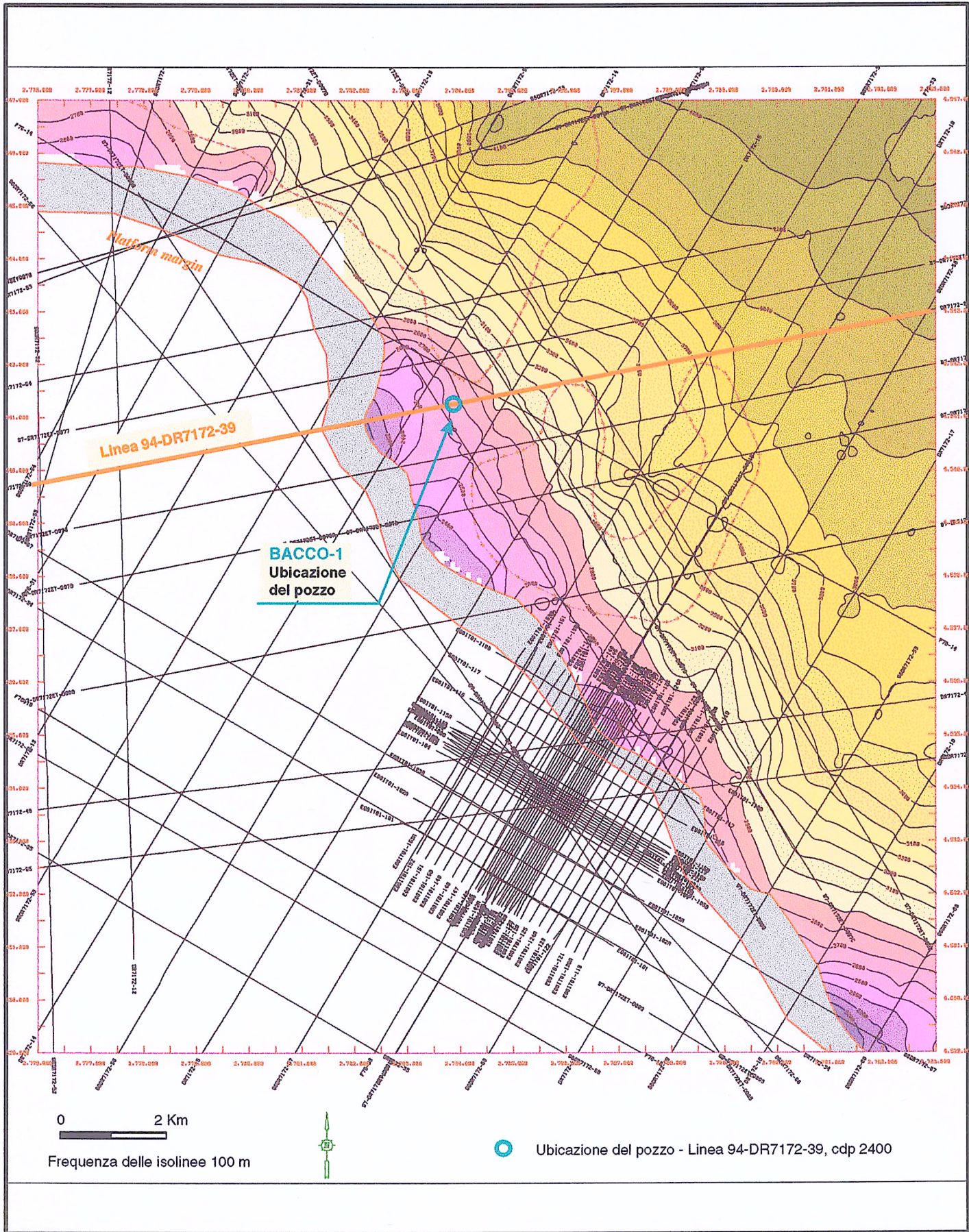




# ITALIA - ADRIATICO MERIDIONALE

## PERMESSO DR.72.ET - PROSPETTO BACCO

### MAPPA IN PROFONDITA' DEL TOP CRETACEO

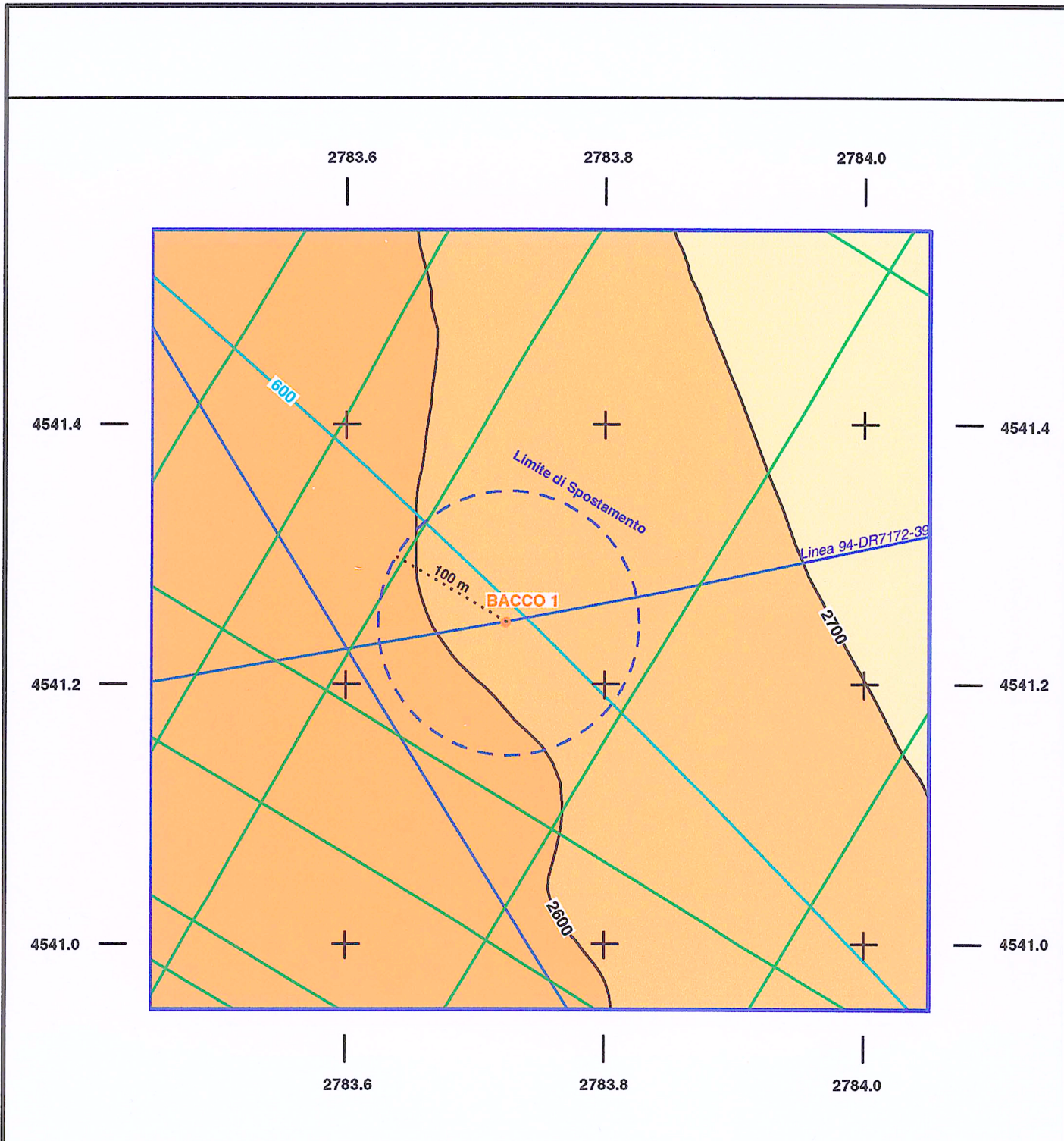


0 2 Km  
Frequenza delle isolinee 100 m

Ubicazione del pozzo - Linea 94-DR7172-39, cdp 2400



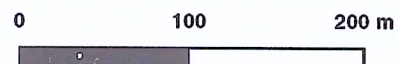
ITALIA - ADRIATICO MERIDIONALE  
 PERMESSO DR.72.ET - PROSPETTO BACCO  
 SPOSTAMENTO MASSIMO AL TOP RESERVOIR



○ Ubicazione del pozzo BACCO-1, Linea 94-DR7172-39, cdp 2400

 200 Batimetria

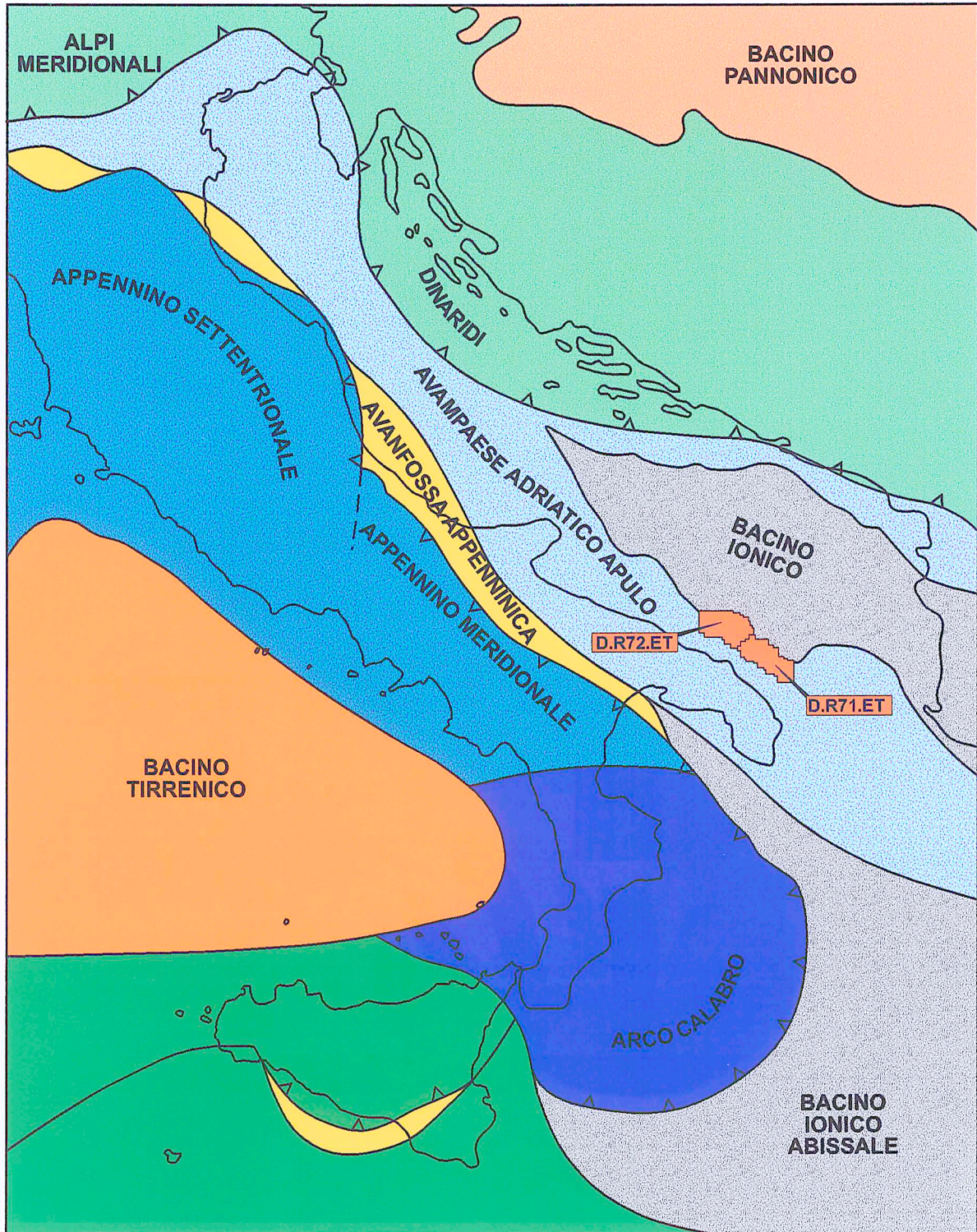
 2600 Profondità (m da l.m.) al Top dei Carbonati Cretacei





ITALIA - ADRIATICO MERIDIONALE  
PERMESSI D.R71/72.ET  
ASSETTO GEOLOGICO REGIONALE

A8AB0016b

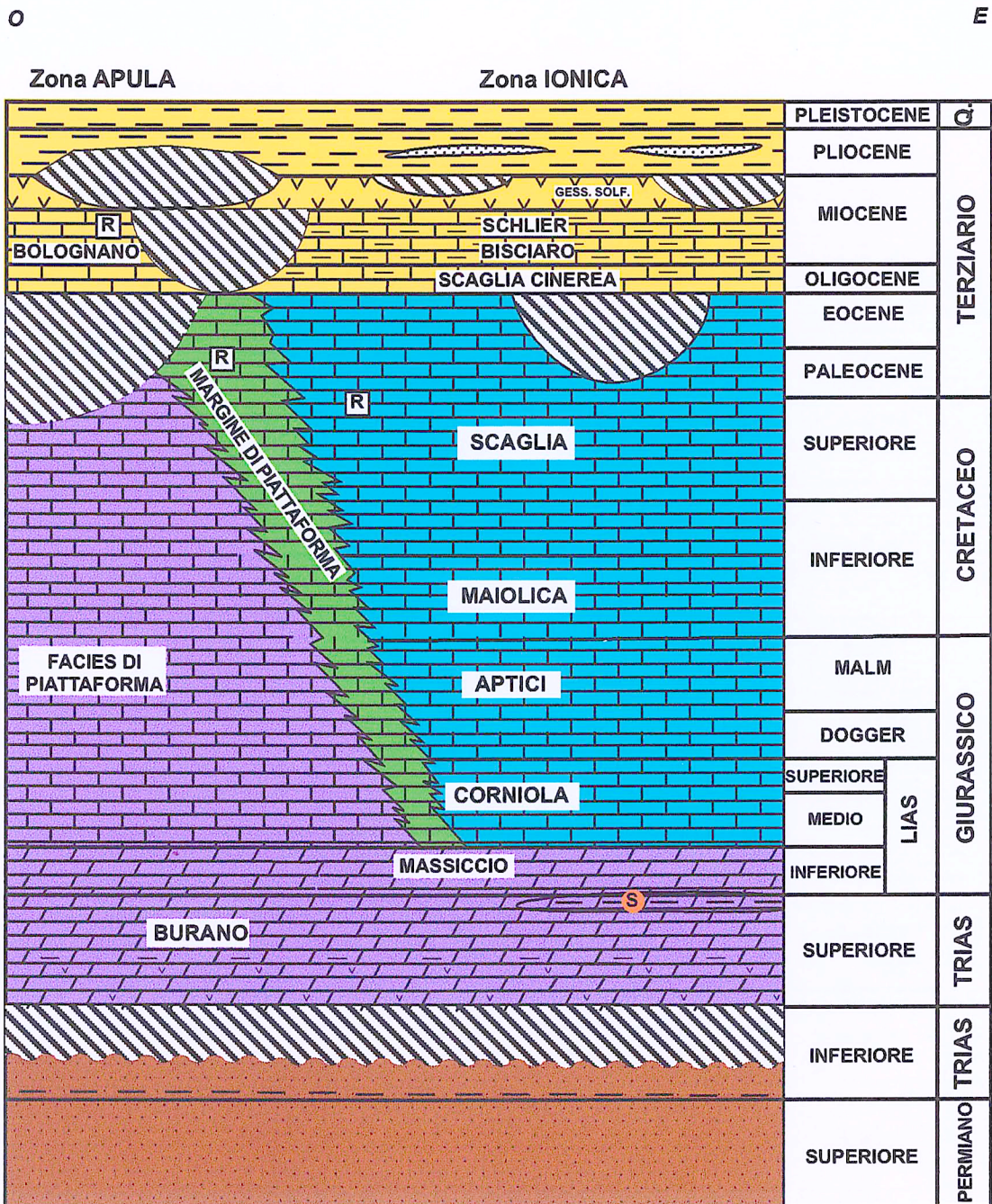




ITALIA - ADRIATICO MERIDIONALE  
PERMESSI D.R71/72.ET  
**SCHEMA LITOSTRATIGRAFICO**



A5KB0456a

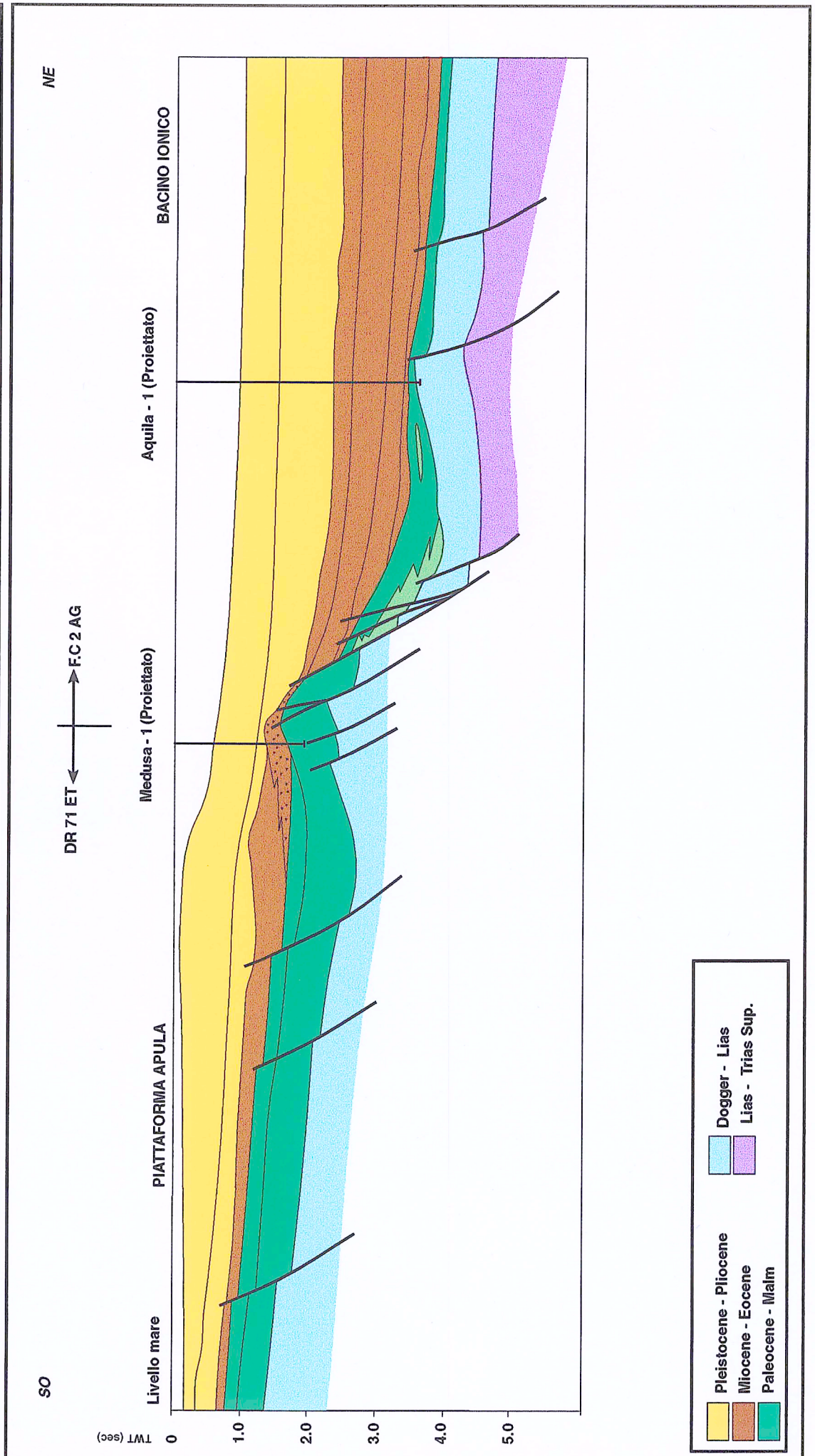


- R Reservoir
- S Roccia madre
- Depositi Terziari
- Facies Bacinali
- Margine di piattaforma
- Piattaforma carbonatica
- Clastico continentale
- Assente



**ITALIA - ADRIATICO MERIDIONALE**  
**PERMESSI D.R 71/72.ET**  
**SEZIONE GEOSISMICA REGIONALE**  
**(LINEE 94-DR 71/72-19 & F76-35)**

ATDB0246





ITALIA - ADRIATICO MERIDIONALE  
PERMESSO D.R72.ET - PROSPETTO BACCO  
**SEZIONE GEOLOGICA**

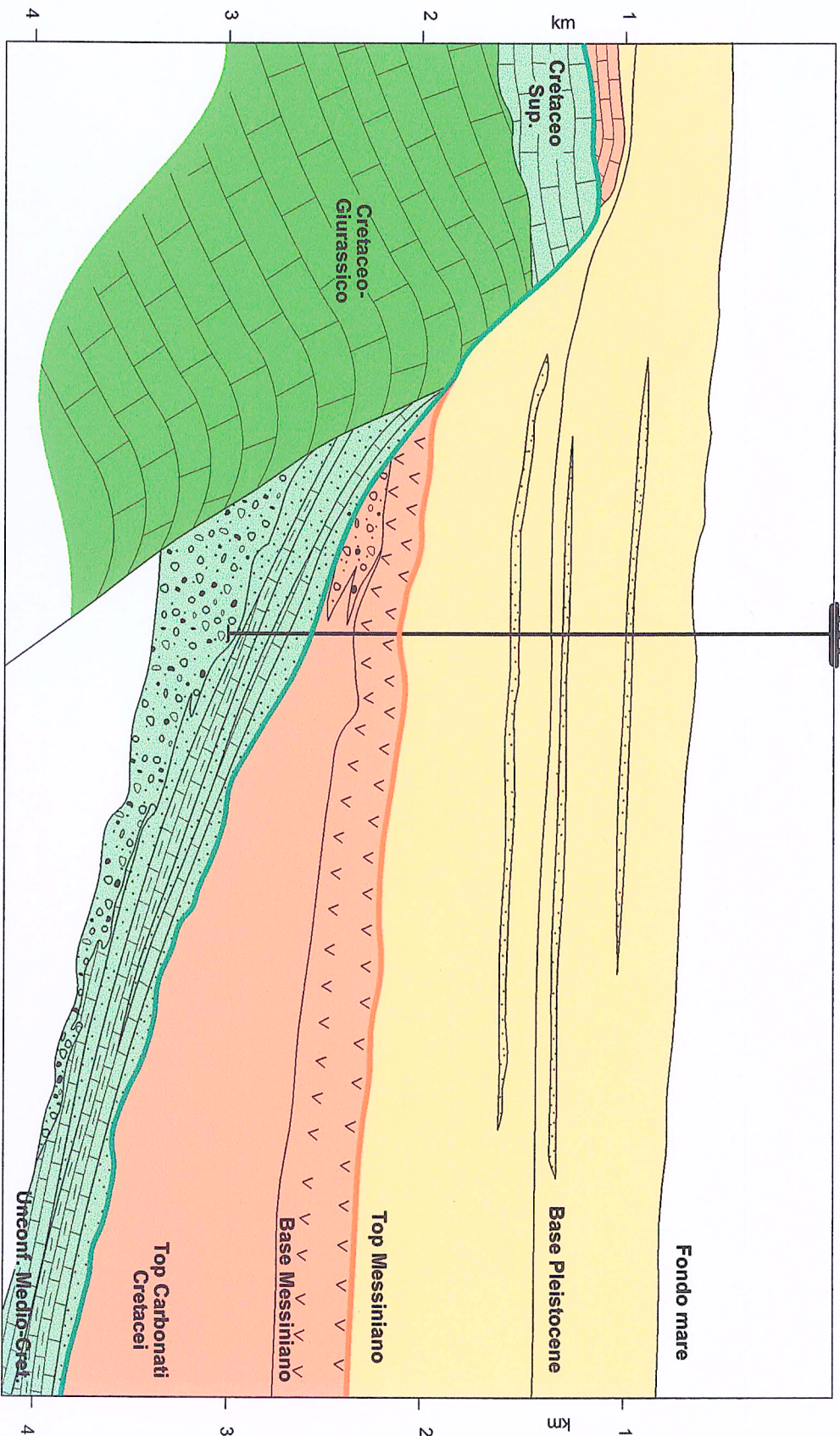


80245FERB

SO

Ubic. BACCO 1

NE



Revisione 3 - Luglio 1998

Figura 8

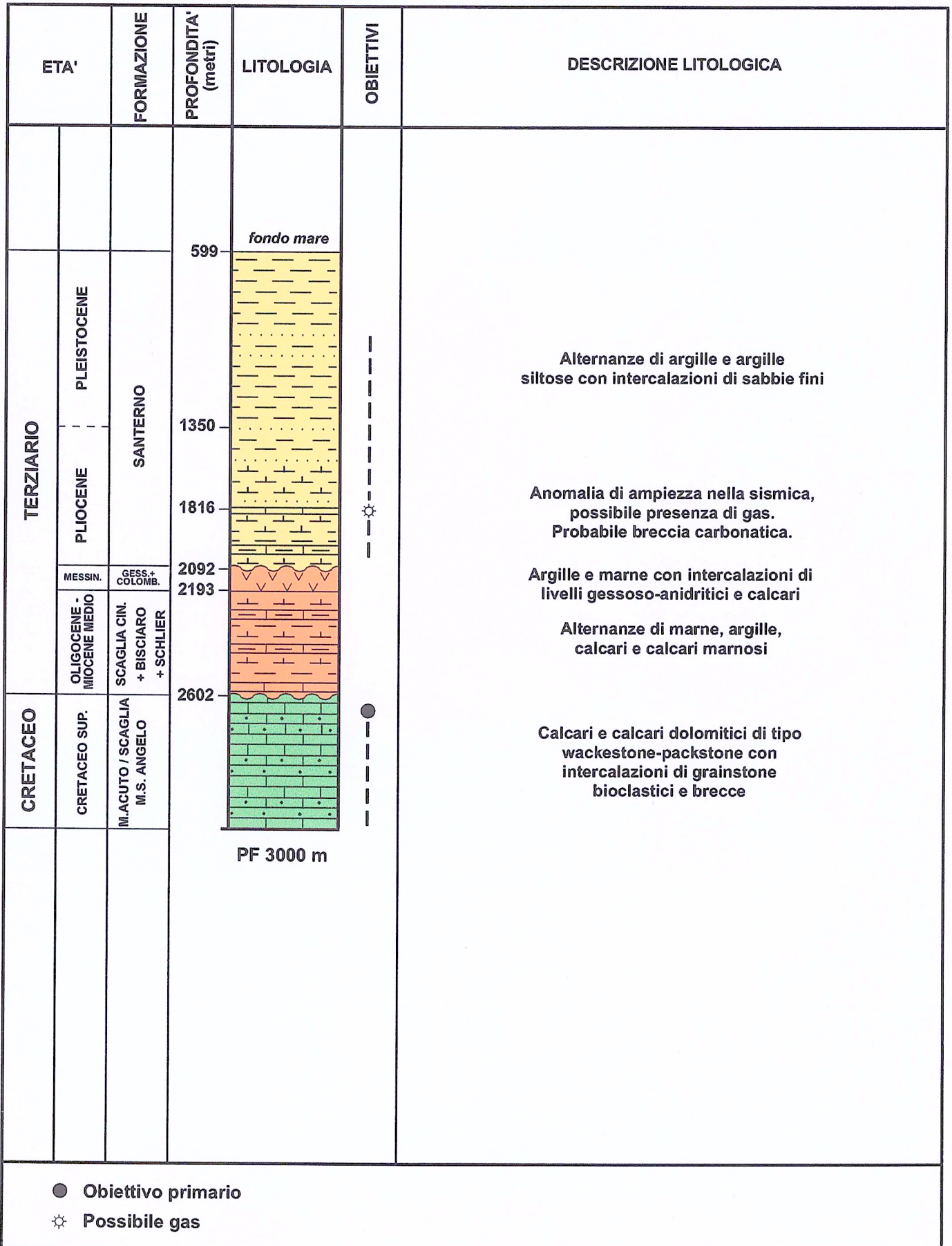


ITALIA - ADRIATICO MERIDIONALE  
 PERMESSO D.R 72 ET - POZZO BACCO 1



PREVISIONE LITOSTRATIGRAFICA

A8DB0174I



- Obiettivo primario
- \* Possibile gas



ITALIA - ADRIATICO MERIDIONALE  
PERMESSO DR.72.ET - PROSPETTO BACCO  
LINEA SISMICA 94-DR71/72-39

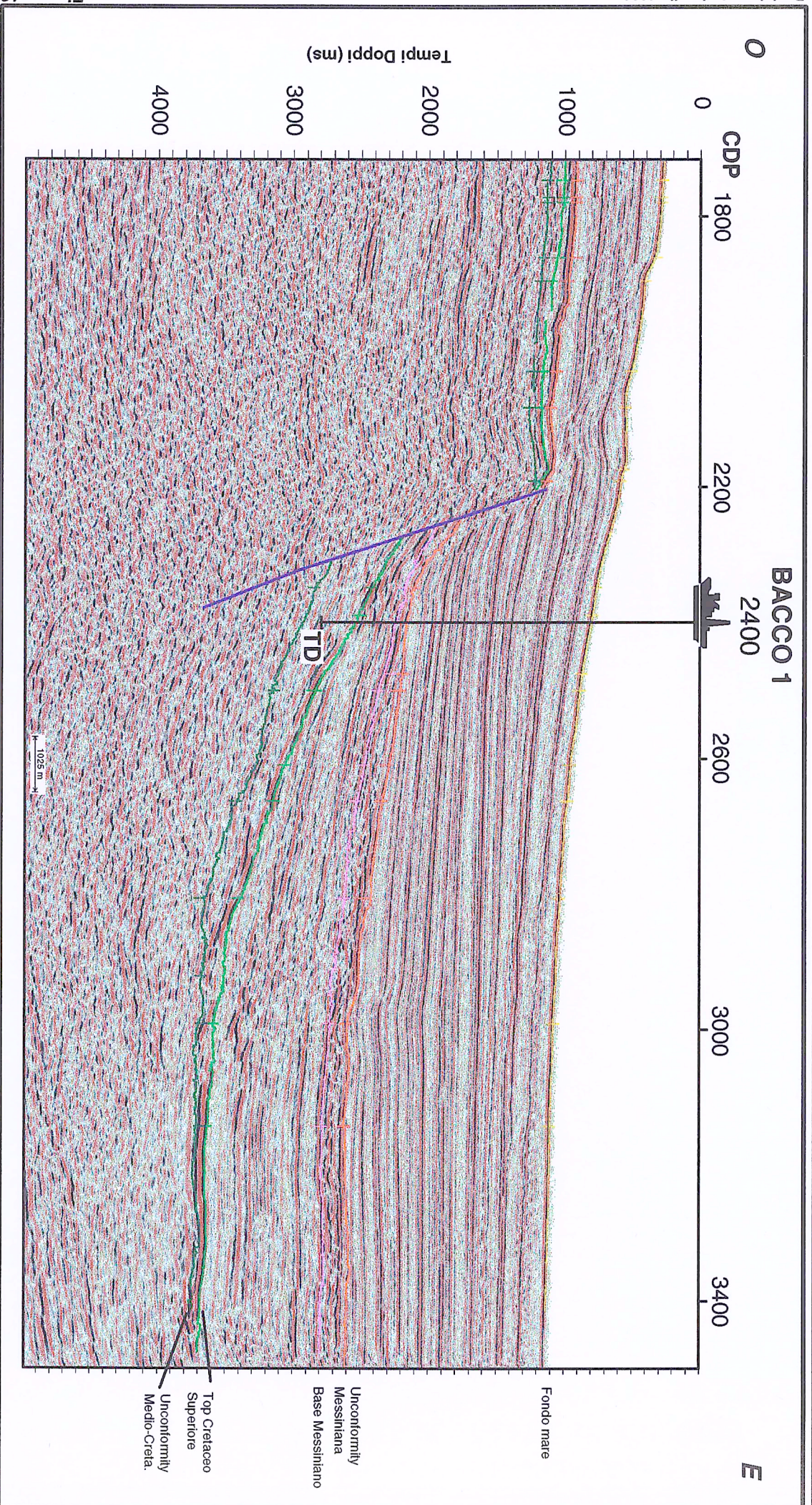


Figura 10



**PROGRAMMA DI VALUTAZIONE GEOLOGICA:  
TABELLA RIASSUNTIVA**

ABBB0084e

ETA'	FORMAZ.	PROF. m l.m.	LITOLOGIA	PROF. m RT	OBIETTIVO	DESCRIZIONE LITOLOGICA	CUTTING	CAROTE	SWC	TUBAGGI (mRT)	VSP	LOGGING
		0		0								
			Fondo Mare									
PLEISTOCENE	SANTERNO	599		621		Alternanze di argille e argille siltose con sottili intercalazioni di sabbie						GR in foro tubato durante 12" 1/4 logging
PLIOCENE		1350		1372		Anomalia di ampiezza nella sismica, possibile presenza di gas. Probabile breccia carbonatica.						GR-AIT-BHC-TLD MCFL-APS (+ in caso di gas): GR-EPT-FMI GR-MDT
		1816		1838								
MESSIN.	GESS. + COLOMB.	2092		2114		Argille e marne con intercalazioni di livelli gessoso-anidritici e calcari						
OLIGOCENE - MIOCENE MED.	SCAGLIA CINEREA + BISCIARO + SCHLIER	2193		2215		Alternanze di marne, argille, calcari e calcari marnosi						MWD-GR-RES NGT-DLL-MSFL-LDT-CNL-BHC GR-SHDT GR-SWC**
		2602		2624								
CRETACEO SUP.	M.ACUTO / SCAGLIA M.S. ANGELO	3000		3020		Calcari e calcari dolomitici di tipo wackestone-packstone con intercalazioni di grainstone bioclastici e breccie						HALS-TLD-MCFL-NGT-APS GR-FMI(FMS)-DSI UBI-GR** MDT-GR GR-SWC**

- In caso di perdite totali di circolazione
- In caso di importanti manifestazioni di idrocarburi
- Altre carote da prelevare in caso di manifestazioni e importanti cambi litologici non previsti

\*\* se richiesto

ITALIA - ADRIATICO MERIDIONALE  
 PERMESSO D.R71.ET - POZZO GIOVE 1  
**PREVISIONE DEI PROFILI DI PRESSIONE**



ABB80057a

