

ID 1369

MINISTERO DELL'INDUSTRIA,
DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO
DIREZIONE GENERALE DELLE MINIERE
Ufficio Affari Generali
29 SET. 1988



ISTANZA DI MONTE SPIGNO

RELAZIONE GEOLOGICA E CONTESTUALE

PROGRAMMA DEI LAVORI

UBICAZIONE E GENERALIA'

La presente istanza di permesso copre una superficie ubicata nell'area centrale del Gargano nella provincia di Foggia. Geologicamente l'area si trova nella piattaforma sollevata Mesozoica che forma il promontorio del Gargano. L'area è di circa 42.533 ettari e copre un'altopiano collinoso. La popolazione è scarsa, con solo una paese, Cagnano, nell'area d'istanza.

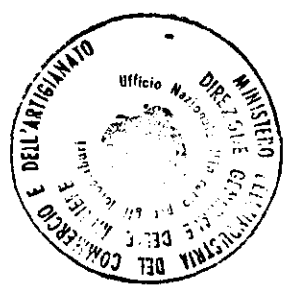
I permessi Monte Calvo e Varano, della società Conoco Idrocarburi S.p.A., sono stati rinunciati, di cui l'ultimo (Monte Calvo) nel Febbraio 1987; L'area del Gargano è libera da permessi e istanze di ricerca sin dal Febbraio 1987.

Attualmente i permessi di ricerca più vicini sono Ripalta (Fiat-Rimi) e Torrente Salsola (SNIA) a circa 15-20 Km ad ovest sul Tavoliere. A circa 50 Km NO dalla presente istanza si trova un grande campo ad olio, Rospo, che produce dai calcari del Mesozoico. La maggior parte dell'istanza è situata sul foglio geologico n. 156 (St. Marco in Lamis) e una piccola parte sul foglio geologico n. 157 (Monte St. Angelo).

Il promontorio del Gargano, un'area di circa 2000 Km2, è

Programma di massima dei lavori allegato al D.M. relativo al permesso di ricerca per idrocarburi liquidi e gassosi
"MONTE SPIGNO"
intestato a ITALIIV PETROLI S.p.A.

IL DIRETTORE
dell'UFF. NAZ. MIN. per gli IDROCARBURI
Ally Pelli



essenzialmente un grande horst regionale, controllato da grandi faglie dirette. Il sollevamento del Gargano è la parte strutturalmente e topograficamente più alta dell'avanpaese della Puglia. La maggior parte dell'istanza è ubicata al centro e sopra la porzione strutturalmente più alta del Gargano. La topografia dell'istanza è un collinoso alto piano, per la maggior parte sopra 400 m con molte aree a più di 800 m. Il punto più alto è Monte Spigno (1008 m in direzione est dell'istanza), mentre a nord esiste una piccola area a bassa quota lungo il lato sud del lago Varano. Il lato sud del suddetto lago è compreso nell'istanza, questo lago salmastro ha una profondità massima di 6 m.

Una notevole serie di scarpate rocciose, con direzione nordovest-sudest attraversano l'istanza, formate da grande faglie dirette. La geologia di superficie è caratterizzata da calcari giurassici, tipo carsismo, con vaste aree di affioramenti rocciosi. Generalmente il suolo è poco spesso e mancano corsi d'acqua a carattere perenne. Le numerose valli che solcano il promontorio sono sempre asciutte nonostante cadono in media circa 800 mm d'acqua l'anno. La popolazione è molto scarsa come pure sia la viabilità che la coltivazione.

Il promontorio del Gargano è stato solo leggermente esplorato dalla perforazione, con solo 4 pozzi perforati

nella zona. I primi 2 pozzi, Peschici 1 e Sannicandro 1 perforati rispettivamente (dall'Agip) nel 1961 e 1963, sono terminati nella massiccia serie calcarea del Giurassico ed erano esclusivamente pozzi stratigrafici e perciò non hanno perforato la serie pre-evaporitica che adesso costituiscono l'obiettivo principale del Gargano (ed anche del Tavoliere della Puglia). Solo due pozzi, Foresta Umbra 1 (1964) e Gargano 1 (1983), rispettivamente dell'Agip e della Conoco, hanno penetrato i serbatoi pre-evaporitici in tutta l'area del Gargano horst ed entrambi hanno incontrato significative manifestazioni d'idrocarburi ed eccellenti serbatoi di età Triassico superiore e Permiano. Il pozzo Gargano 1 è localizzato all'interno dell'istanza Monte Spigno (l'unico pozzo all'interno dell'istanza), Foresta Umbra 1 è stato perforato 5 Km ad est dell'istanza. Nessuno di questi pozzi è stato ubicato con la sismica ma con una combinazione di strutture di superficie e gravimetriche. Il pozzo più recente, Gargano 1, ha incontrato, per la prima volta nell'Italia meridionale, un eccellente serbatoio di età Permiano; ma la forte pendenza degli strati pre-ercinico ha dato la conferma che il pozzo era fuori struttura a questo livello. Nessun pozzo, fino ad oggi, è stato ubicato nel Gargano su una struttura sismica.

STORIA DELL'ESPLORAZIONE

L'intera area del promontorio del Gargano è stata poco esplorata nel passato, con soli quattro pozzi di cui solamente due, che si trovano al disotto degli evaporitici del Burano, erano significativi dal punto di vista degli obbiettivi principali, Foresta Umbra 1 - T.D. 5915 m e Gargano 1 - T.D. 4846 m.

Il pozzo Foresta Umbra ha trovato forte tracce d'olio leggero dentro le dolomie fratturate di età Carnico a 5093 m. Durante una prova "open-hole" è stata recuperata acqua salata molto gassosa. Lo stesso serbatoio è stato incontrato nel pozzo Gargano 1 a 4060 m (strutturalmente 300 m più in alto che nel pozzo Foresta Umbra 1) ed aveva delle forti manifestazioni di gas (4500 ppm C1 - 200 ppm C2), con odore di petrolio nelle carote di parete. Questi due pozzi non hanno prodotto quantità di idrocarburi commerciali.

L'esplorazione petrolifera in questa regione è stata iniziata solo durante il 1955-65. Questo ritardo è dovuto al fatto che questa è una delle poche regioni d'Italia prive di manifestazioni superficiali d'idrocarburi (a causa di un grosso spessore profondo di anidriti del Triassico che funziona come una super-copertura per gli idrocarburi generati ed intrappolati al disotto). Inoltre, data la sua particolare situazione tettonica - stratigrafica, non era praticamente possibile prevedere lo



spessore e la costituzione della serie Mesozoica di cui affiorano esclusivamente solo i termini superiori. A ciò si aggiunge, nel Gargano, la difficoltà di'impiego della prospezione sismica.

La scoperta del petrolio in Sicilia, nel 1953, sull'altopiano Ibleo, dimostrò la possibilità petrolifera del Triassico dell'Italia meridionale e portò alla rivalutazione delle regioni in cui si poteva supporre che esso fosse raggiungibile mediante la perforazione. Vennero così intraprese ricerche nel Gargano. Qui, infatti, sono esposti al centro del promontorio, a cui corrisponde il culmine di un'esteso horst, sedimenti uguali a quelli incontrati nel pozzo di Ugento 1 (Salento) ad oltre 4400 m di profondità.

A far prendere in esame il Gargano concorreva anche un'altro elemento di carattere regionale acquisito nel corso della ricerca. L'attività petrolifera condotta nell'Italia centrale aveva accertato l'estensione di una formazione evaporitica Triassica, le Anidriti di Burano, ottima come roccia di copertura e con indizi di idrocarburi. Questa formazione, che affiora anche in un piccolo lembo non molto lontano dall'area in esame, e precisamente alla Punta delle Pietre Nere (Lago di Lesina), in condizioni tettoniche piuttosto complesse, poteva essere raggiunta sul Gargano in posizione

strutturale favorevole e tale da sperare d'intaccare anche i sedimenti sottostanti costituenti un possibile obiettivo.

Preceduto da rilievi geologici e gravimetrici (la gravimetria venne eseguita dall' O.G.S. negli anni 1950) il primo pozzo, Foresta Umbra 1, venne ubicato, senza sismica, dall'Agip sulla sommità del promontorio e dell'horst di Monte Iacotenente cui corrisponde anche una marcata anomalia gravimetrica positiva.

Questo pozzo, perforato nel 1960-61, ha attraversato le Anidriti di Burano da 3291 m fino a 5093 m. Ha tagliato il serbatoio fratturato della dolomia a 5912 m.

In seguito (1961) l'Agip perforò un secondo pozzo, Peschici 1, ubicato sul fianco settentrionale del promontorio con obiettivi esclusivamente stratigrafici. Il pozzo, dopo 595 m di calcari tipo "scaglia" e tipo "maiolica", ha attraversato calcari marnosi e dolomie ritenuti Giurassici fino a 1275 m di profondità (fondo pozzo).

Agip abbandonò il permesso sul Gargano nel 1963 e l'intera zona è rimasta priva di permessi finchè la Conoco ha preso i permessi Monte Calvo, nel Febbraio 1979, e Varano, nel 1982.

La Conoco ha condotto uno studio fotogeologico, molto dettagliato, ed alcune campagne geologiche e

paleontologiche. Durante il 1980 ha effettuato una piccola campagna sismica sperimentale di circa 20 Km con il metodo vibroseis. La vibroseis non ha dato risultati positivi dovuto al fatto che vi sono grandi spessori di calcari. Il pozzo Gargano 1, perforato in due fasi, è ubicato sulla struttura geologica di superficie con il sostegno della gravimetria residuale. Il pozzo è localizzato su un grande "fault block".

Il pozzo Gargano 1, da un punto di vista stratigrafico, è molto importante in quanto ha incontrato la serie pre-ercinica per la prima volta nell'avanpaese Pugliese. Ma a causa di una forte discordanza la serie pre-ercinica non coincideva con la struttura di superficie come dimostrato dalla forte pendenza degli strati al livello Permiano.

La Conoco non ha perforato nessun pozzo nel permesso Varano, che è stato rilasciato nel 1984. La Conoco ha abbandonato totalmente la zona del Gargano con la rinuncia del permesso Monte Calvo nel Febbraio 1987.

STRATIGRAFIA

La sequenza stratigrafica dell'area è stata ricostruita sia in base alla letteratura esistente e pubblicata sui fogli geologici n. 156-157, che ai dati dei due pozzi più importanti, Gargano 1 ed Foresta Umbra 1, che sono di pubblico dominio.

In superficie su circa il 90% dell'area dell'istanza affiorano calcari di età Giurassico. Solo piccole tracce di calcari del Cretaceo e argille/marne del Miocene-Pliocene sono trovate prevalentemente nel nord dell'istanza, verso il Lago Varano. I calcari del Giurassico rivelano diverse facies controllate da una vecchia linea di faglia che attraversa l'area in direzione NO-SE.

Zona di scogliera propriamente detta (reef-wall), costituita da una formazione calcareo-dolomitica occupante tutta la fascia centrale del promontorio, dal Lago di Varano a Mattinata. Età: Giurassico superiore.

Zona di retroscogliera (back-reef), comprendente i sedimenti calcarei e dolomitici che ricoprono tutta l'area occidentale del Gargano. Età: Giurassico superiore con lembi sparsi di sedimenti miocenici.

Zona di avanscogliera (fore-reef), caratterizzata da una serie calcarea in facies pelagica sviluppatasi su tutta la parte nord orientale del promontorio. Età: Giurassico-Eocene (Allegato 1).

I dati più importanti per descrivere la stratigrafia dell'istanza sono rilevati dai pozzi più profondi, in particolare Gargano 1 e Foresta Umbra 1. La correlazione stratigrafica dei pozzi, in allegato, dimostra poca variazione sia negli spessori che nella litologia della



sezione post-anidriti del Burano.

- Paleozoico (Permiano-?Devoniano)

Nel pozzo Gargano I questa serie è stata riscontrata a 4542 m. I log finali di fondo pozzo si trovano in Allegato I.

- Basamento Devoniano?

Da 4770 m a fondo pozzo (4846 m) una serie di argilliti scure semi-metamorfiche di età indeterminata.

- Permiano

Una serie di spessore di circa 230 m. Alla base 50 m di dolomie bianche contengono Fusulinidae di età Permiano. Una dolomie cristallina e fratturata, di spessore di circa 100 m, è stata incontrata a circa 4595 m ed aveva un'eccellente permeabilità. Al disopra si trovano circa 40 m di argille scure senza fauna diagnostica.

FORTE DISCORDANZA - ERCINICO

- Triassico medio (Ladinico)

Anche in questa serie, lo spessore è di circa 160 m ed è stato, fino ad ora, penetrato solo nel pozzo Gargano I. La serie è composta da un'alternanza di dolomie e livelli di conglomerati e silt di colore prevalentemente rosso-marrone. Un deposito continentale e marino

poco profondo.

- Triassico superiore (Carnico)

Alternanza di dolomie fratturate ed anidriti microgranulari, di spessore di 300 m nel pozzo Gargano 1. Questa serie è molto più spessa nel pozzo Foresta Umbra 1, circa 800 m, ed è costituita prevalentemente da dolomie porose con diminuzione di anidriti.

- Triassico superiore (Norico) - serie di Burano

Questa formazione si trova in entrambi i pozzi, Gargano 1 e Foresta Umbra 1, con lo stesso spessore di circa 2600 m ma con un cambio di facies. La serie può essere divisa in due. Al di sotto la serie di anidrite del Burano e sopra le dolomie di Burano. In Foresta Umbra 1 la serie di anidriti ha un spessore di 1800 m e consiste per la maggior parte di anidriti granulari con alternanze di dolomie scure e argillose verso il basso. In Gargano 1 un grande spessore di dolomie con alternanze minori di anidriti si trovano intercalati nella serie anidriti del Burano. A 30 Km ad ovest dell'istanza, verso Lesina, affiorano anidriti ed argille organiche scure, che assumono il nome di Rocce di Punta di Pietra Nera di età Norico, che sono state spinte

in superficie dalle rocce vulcaniche.

La dolomia del Burano, di spessore 700 m, è molto fratturata e cristallina.

- Giurassico (Liassico Kimmerigiano)

Una spessa serie di dolomie e calcari dolomitizzati che si trasformano verso nord-est dell'istanza in dolomie oolitiche e in calcari in facies di scogliera e con la presenza abbondante di idrozoi, soprattutto ellipsactiniae, di coralli e di alghe. Lo spessore di questa serie, in Foresta Umbra I, è di 1400 m e contiene più elementi di scogliera che Gargano I, dove si trova un tipico mudstone-wackstone dolomitizzato.

- Cretacico inferiore

Solo un piccolo settore del nord-est dell'istanza è coperto da calcari di età Cretacico, tipo scaglia dell'avanscogliera. La fauna comprende radiolari e tintinnopellae di età Neocomiano.

FORTE DISCORDANZA EROSIVA

- Terziario - Quaternario (Tortoniano Calabriano)

Un piccolo affioramento con uno spessore massimo di circa 300 m si trova al sud del Lago Varano. La parte più bassa consiste in breccia angolare

con matrice di sabbia ed argille marroni di età Tortoniano. La parte più alta è di circa 200 m e consiste in calcari bioclastici di età Calabriano.

TETTONICA

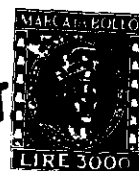
Il Gargano pertanto è interpretato come un megahorst, leggermente piegato e tagliato da faglie appartenenti all'avanpaese adriatico-pugliese. L'istanza di Monte Spigno copre il nucleo del megahorst dove affiorano le rocce più vecchie, di tutta la zona dell'avanpaese, di età Giurassico.

Il megahorst del Gargano è strutturalmente più alto di circa 2000 m del resto dell'avanpaese della Puglia, e ne costituisce la culminazione regionale. Il Gargano è l'unica parte dell'avanpaese della Puglia dove lo strato Giurassico affiora, il resto è coperto da e fino a 2000 m di calcari cretacico.

L'area del Gargano è sempre stata una zona alto-positiva, dal paleozoico al recente.

Durante il Permiano si erano depositati calcari in acque poco profonde con episodi vulcanici.

Alla fine del Permiano accadde un maggior sollevamento (orogenesi ercinica). Durante il periodo Triassico inferiore, si verificò un periodo di forte erosione con la carsificazione del serbatoio Permiano. Durante il



Triassico medio accadde una trasgressione e si depositarono i conglomerati basali. Una fase di vulcanismo secondario accadde durante il Ladinico. Durante il Triassico medio-superiore, l'area era un bacino marginale con la deposizione di dolomie ed anidriti di "sabkha".

Dall'interpretazione della sismica a mare risulta evidente l'esistenza di una "hinge line" durante il periodo Mesozoico, che attraversa il Gargano nella zona di scogliera. Durante il periodo Cretacico-Giurassico questa "hinge line" aveva una maggior influenza sulla sedimentazione. Durante il periodo Eocene si verificò il maggior sollevamento del Gargano determinandone la strutturazione attuale. Le faglie maggiori sono visibili sul terreno ma sono più riconoscibili dalle foto aeree. Una serie di faglie dirette, prevalentemente NO-SE, con l'abbassamento verso nord, attraversa l'istanza e forma una serie di blocchi tiltati con una pendenza di circa 10° verso SO. Queste faglie dirette sono associate con una faglia transcorrente E-O che taglia il Gargano e la sua continuazione si trova ad est sull'adriatico come si può rilevare dai dati sismici. L'età di questa faglia è tardo Eocene. Un lungo periodo di erosione accadde nel Gargano dal Miocene fino ad oggi causando la rimozione delle rocce Cretaciche. Non esiste evidenza di diapirismo nel Gargano a causa della mancanza del sale nella formazione di

Burano.

GEOLOGIA DEGLI IDROCARBURI

Dal punto di vista esplorativo la serie pre-Triassica superiore (Carnico), sotto la serie di copertura di anidriti, riveste l'unico interesse esplorativo in quanto contiene sia le rocce serbatoio che le rocce madri. Il grosso spessore di anidriti del Burano funge da super copertura per l'accumolo d'idrocarburi. Infatti su tutta la superficie del Gargano non ci sono manifestazioni perchè l'olio e il metano, se generati, sono stati intrappolati nei serbatoi pre-evaporitici. Il Gargano è il punto più alto, strutturalmente, dell'avanpaese della Puglia per l'esplorazione degli obiettivi Triassico-Permiano. Questi sono gli stessi serbatoi che in altre parti dell'Italia producono olio: altopiano di Ragusa in Sicilia e nella Valle Padana nel campo di Villa Fortuna e Malossa. Questo tema, però, è ancora di frontiera e con alto rischio.

- Rocce Madri

Esistono pochi dati di conferma, ma le rocce madri di questa zona sono le argille scure organiche di età Carnico-Permiano-Norico. Anche piccoli, ma abbondanti, livelli di anidriti con alghe sono rocce madri per olio. Quel piccolo affioramento a Punta di Pietra Nera contiene

materiale organico fino al 2%. In tutta la zona del Gargano, il gradiente della temperatura è basso e il tetto di maturazione dell'olio è circa 4000 m.

Rocce Serbatoio

Gli obiettivi principali sono tre:

Dolomie Permiano

Un'eccellente dolomia molto fratturata è stata incontrata nel pozzo Gargano 1, un buon "drilling break" accadde durante la perforazione con un assorbimento d'acqua. Una prova di strato sull'intervallo n° 4599-4638 m recuperò 700 barili d'acqua per giorno che confermano la buona ed alta permeabilità di questo serbatoio. A causa di grandi pendenze nel Permiano il pozzo Gargano 1 è da considerarsi fuori struttura a questo livello. Pochi pozzi esplorativi hanno incontrato quest'obiettivo ma la sua presenza è confermata dai pozzi sulla placca apula in Jugoslavia.

Triassico medio

La serie di clastici basali è poco sviluppata nel Gargano 1, ma la possibilità per una miglior presenza esiste più in alto sulla stessa struttura verso est. Una simile serie di

clastici producono olio nel campo di Villa Fortuna. In questo livello ci sono state buone manifestazioni d'olio a 30° API nel pozzo Alessandra 1 nell'Adriatico. Più distante, in Algeria, il gigantesco campo di gas, Hassi R Mel, produce da questo livello che poggia sulla discordanza ercinica.

Triassico superiore - Carnico

Questo obiettivo è stato perforato in entrambi i pozzi Foresta Umbra 1 e Gargano 1 incontrando buone manifestazioni di idrocarburi. Questo spesso serbatoio è coperto dall'anidriti del Burano.

In Gargano 1, il serbatoio era di circa 100 m con 30 m di porosità netta del 3%. Significative manifestazioni di gas sono stati registrate con 5000 ppm C1 e 300 ppm C2 durante la perforazione.

In Foresta Umbra 1 questo stesso serbatoio è superiore di 800 m di spessore e si verificò una grossa perdita di circolazione. Le carote mostrano un sistema di fratture rettilinee aperte. Al tetto del serbatoio si è riscontrata una buona manifestazione d'olio vivo ed una prova "open hole" ha recuperato acqua salata con



gas. Il livello statico dell'acqua era vicino al livello del mare, ciò è una conferma che il serbatoio ha un'alta produttività a causa del sistema di fratture. Lo stesso serbatoio produttivo, con parametri simili, produce nel campo di Ragusa e Gela in Sicilia (equivalente alla formazione di Taormina).

- Copertura

La copertura principale è il grande spessore d'anidriti del Burano, ma questa serie diminuisce verso l'ovest e probabilmente non esiste nell'area del campo di Rospo, per cui l'olio generato nelle rocce madri Triassiche è migrato fino a che non si verificò la copertura nel Terziario. Una buona copertura di argille copre il serbatoio Permiano nel Gargano.

- Trappole

Le principali trappole post-erciniche sono i blocchi tiltati con pendenza verso sud-ovest (vedere Allegato). Queste grandi strutture se mineralizzate possono contenere ciascuna considerevoli quantità di olio.

Le trappole pre-erciniche non sono in armonia con la superficie e pertanto è necessario definirle con la sismica.

Una trappola secondaria, tipo stratigrafica, può esistere sulla superficie della discordanza ercinica.

TEMI DI RICERCA

L'unico obiettivo esplorativo è per olio, intrappolato dentro il serbatoio pre-anidriti del Burano ad una profondità prevista tra 4000 e 4500 m. La spessa ed uniforme sezione dei calcari di età Norico-Giurassico è senza copertura. Il gradiente della temperatura del sottosuolo nel Gargano è bassa, perciò l'olio può essere stato generato ad una profondità maggiore di 4000 m.

Solamente due pozzi significativi sono stati perforati nell'area e nessuno dei due è stato ubicato su una culminazione definita dal metodo sismico.

Il pozzo Gargano 1 è stato ubicato con una combinazione di gravimetria e strutture di superficie, una scelta coraggiosa ed infatti ha incontrato il serbatoio principale 300 m strutturalmente più in alto che nel pozzo Foresta Umbra 1. Il pozzo Gargano 1 è stato perforato in due tempi ed è stato sospeso a 4224 m; una "VSP" è stata effettuata ed una buona riflessione sismica era visibile a circa 100 m al di sotto del fondo pozzo. Un'anno e mezzo più tardi il pozzo è stato ripreso e la riflessione sismica è stata confermata come la discordanza ercinica. Ma gli strati pre-ercinici avevano una pendenza di circa 60°.

pertanto a quel livello il pozzo era fuori struttura, anche perché il pozzo non era stato ubicato sulla culminazione dell'anomalia gravimetrica residuale. Infatti il punto strutturalmente più alto si trovava a SE sullo stesso blocco tiltato.

Più a sud, nella Murge, la società Agip ha effettuato agli inizi degli anni 1980 un grande programma sismico sia con il vibroseis che con la dinamite, che ha portato all'ubicazione del pozzo Puglia 1. Mentre con il metodo vibroseis si sono ottenuti pochi risultati, con la dinamite si è ottenuto, in profondità, un forte evento sismico che è risultato essere la discordanza ercinica.

Come anzidetto l'area dell'istanza è sub-divisa in grandi blocchi tiltati con pendenza verso SO e la struttura più grande appare essere quella di Caniano-Monte Spigno in coincidenza di un alto gravimetrico. Come sopra detto Gargano 1 non è stato ubicato nella migliore posizione strutturale. Una seconda struttura si trova al centro dell'istanza (Coppa Ferrata), in coincidenza di un basso gravimetrico.

Per la definizione di queste strutture al livello Permiano, la Italmin si propone di condurre un programma sismico utilizzando la dinamite. Un programma iniziale di tre linee sismiche sono considerate sufficienti per la definizione delle strutture in profondità.

PROGRAMMA TECNICO - FINANZIARIO DEI LAVORI

In caso di ottenimento dell'area in istanza ed in accordo con i temi di ricerca prefissati, il programma dei lavori verrà eseguito nei seguenti termini:

1° fase: sarà nostra cura eseguire un rilievo foto-geologico e studi geologici.

Costo: 20 milioni di lire

2° fase: acquisizione dati sismici.

Acquisizione e reprocessing dei dati sismici esistenti nell'area per circa 20 Km.

Costo: 80 milioni di lire

Si prevede l'esecuzione di 60 Km di nuove linee sismiche in modo da definire al meglio la presenza di situazioni strutturali. La sismica inizierà entro 6 mesi dal rilascio del permesso.

Costo: 400 milioni di lire

Sè utilizzando i mezzi descritti precedentemente si potrà pervenire ad un'ubicazione si procederà entro 36 mesi dal rilascio del permesso all'esecuzione di un sondaggio esplorativo la cui profondità finale dovrebbe aggirarsi attorno 4200 m, per un costo previsto attorno a 8.000 milioni di lire.

Si includono alla presente relazione geologica e contestuale programma dei lavori i seguenti allegati:

Allegato 1: Montaggio geologico e minerario.



Il Geologo

BJ Lonsdale

Barry Lonsdale