

f)

*Studio sul calcare bituminoso
di Trisulti in Comune di
Colleparado (Prov. di Frosinone)*

IL CALCARE BITUMINOSO DI TRISULTI IN COMUNE DI

COLLEPARDO

DESCRIZIONE DELLA ZONA - Limitata al nord dalle aspre balze rocciose di Peschio delle Penne, Vado di Porco e Peschio Alto sormontate dall'imponente torrione calcareo di Monte Rotonaria, la zona bituminosa di cui trattasi che è situata a nord est dell'abitato di Collepardo, e in linea retta km.4 circa dalla stazione ferroviaria omonima, si stende verso sud, fra il Vallone del Rio (ad ovest) e quello del Fosso del Cavallo (ad est), con pendio sempre più ripido ed impervio fino alla profonda valle del Fiume di Collepardo sulla quale termina con un taglio pressochè verticale che, in qualche punto, supera i cento metri di altezza.

Questa zona, della superficie di circa 300 ettari, che ha la forma di un grande trapezio con la base maggiore lunga circa 3 km. sul Vallone del Fiume di Collepardo ed i lati sui Valloni del Rio e del Cavallo, presenta sulla parte est, che è la più ripida, impervia e rocciosa, due valli che intagliano con direzione nord nord ovest-sud sud est abbastanza profondamente il declivio montano. Sulla parte superiore e media di queste valli, che si trovano ad est della Certosa di Trisulti e che hanno il nome di Valle di S. Domenico e Valle di Peschio Alto, il calcare bituminoso affiora in vari punti fra bianche sabbie calcaree e detriti rocciosi, specie dove il suolo è sconvolto dalle erosioni e dalle frane.

Fu appunto il calcare bituminoso affiorante in queste

valli, utilizzato saltuariamente nei secoli scorsi dai monaci della Certosa di Trisulti per le pavimentazioni e i bisogni edilizi locali, quello che fece nascere e sviluppare nella zona le lavorazioni minerarie che dettero luogo alle due miniere di Trisulti e di Peschio Alto, la prima, ad ovest, con i lavori nella Valle di S. Domenico sopra menzionata e la seconda, ad est, con i lavori nella valle omonima.

Da qui
CENNI GEOLOGICI - L'assoluta mancanza, anche presso il R. Ufficio Geologico, di qualsiasi sia pure sommario rilievo geologico della zona in esame, ha reso più laborioso lo studio del giacimento bituminoso di Trisulti e dei fenomeni tettonici che spiegano l'esistenza di esso e la sua probabile estensione in rapporto alle caratteristiche geologiche locali.

Tutta la zona abruzzese e laziale dal Fucino al mare Tirreno, secondo la direzione da NE a SO, è sommariamente caratterizzata da tre grandi rilievi o gradini paralleli di calcari del secondario (cretaceo e lias) costituiti dai Monti Marsicani di Villavallelonga, dai Monti Ernici-Simbruini e dai monti Lepini, divisi fra loro dalle grandi fratture che hanno formato le Valli del Liri e del Sacco e limitati all'esterno, dalla Valle Gioia - Opi a nord-est e dalla Valle Pontina a sud-ovest.

L'esistenza di estesi lembi di rocce del miocene medio e inferiore anche ed oltre mille metri di altezza sopra alle dette catene montane costituenti i tre rilievi su menzionati, la vasta formazione sui fianchi delle valli che dividono quelle

-catene, di conglomerati e brecce del miocene medio-superiore costituite prevalentemente con materiali del miocene medio-inferiore e sovrastanti alle arenarie ed alle argille marine del miocene superiore, provano che i movimenti tettonici e i fenomeni orogenetici che hanno creato quelle catene montane e le grandi fratture che le dividono, ebbero il loro massimo sviluppo probabilmente nel miocene medio e superiore e che fino al pliocene quelle valli furono occupate dal mare.

Questo sguardo generale e sommario ci dà il campo di poter spiegare i fenomeni secondari ai quali è legata la formazione bituminosa di Trisulti.

Difatti, il formarsi nel miocene medio e superiore delle grandi pieghe faglie principali che generarono il sollevamento dei tre estesi rilievi paralleli dei suddetti monti Marsicani, Ernici - Simbruini e Lepini, e crearono le cinque valli parallele che le catene di quei monti limitano e dividono, portò di conseguenza ^{anche} al formarsi di pieghe secondarie, (oltre che sui calcari mesozoici che costituiscono l'ossatura di quei grandi rilievi montani, ^{anche} e specialmente ^{sulle} sulle rocce terziarie ad essi sovrastanti. Ciò spiega infatti la presenza di varie pieghe faglie ^{perché} parallele alle dette valli riscontrate nella zona bituminosa di cui trattasi nonché quella, sulla parte del massiccio degli Ernici-Simbruini nel quale tale zona trovasi, di cinque probabili grandi faglie, aventi la stessa direzione da nord ovest a sud est delle grandi valli del Liri e del Sacco - che tale massiccio montano limitano.

Mentre delle pieghe parallele poste entro la detta zona bituminosa di trisulti si dirà particolareggiatamente in seguito, è opportuno parlare subito delle cinque probabili grandi faglie su menzionate ^{0/m} situate sul versante meridionale della catena degli Ernici - Simbruini, a nord della congiungente Ferentino Frosinone, ^{Erna interbellana} e che sembra interessino tutta l'ossatura mesozoica di detti monti di cui hanno la stessa direzione, che è all'incirca, in questa zona centrale dell'Italia, quella dell'Appennino e dei due littorali Adriatico e Tirreno. Queste faglie sono probabilmente ubicate nel modo seguente:

- 1^) Da M.te Tarino, per la Piumata e le sorgenti dell'Aniene presso Filettino, al Passo del Diavolo, M.te Vermicano, M.te La Monna, Valle Faita, M.te Rotonaria, Peschio delle Penne, M.te Tesoro (Valle S. Nicola), Santa Francesca di Veroli, Casamari, Valle Amaseno, Monte San Giovanni Campano, Colle S. Nicola, Polyverificio di Fontana Liri e M.te Piccolo (Arce).
- 2^) Da M.te Acciano, M.te Radicoso, Colle Stefano e Montoro in territorio di Fiuggi, a M.te Ernetta, M.te Coliuccio, Valle del Purpuro e Fiume Cosa sotto Alatri, indi valle del Gando, M.te Pizzuto, Ortara, Veroli, Boville Ernica, Arminia, Selva Piana, M.te Piccolo (Arce).
- 3^) Da Fiuggi a Colle Cerreto, M.te Vasciano, Colle Cornole, Castagneto, Colle Vaccaro e Valle tra Alatri e M.te Lungo - M.te Caprara, Pignano, M.te Nero, M.te Marisole, Fosso S. Luzio, Colle Boschetti, Colle Castelnuovo (Strangolagalli) a M.te Grande

—(Arce).

4^a) Dal Fosso Le Cese, sotto Porciano Vecchio, al Lago di Cante-
rano, indi a Valle S.ta Maria e Madonna delle Grazie a sud di
Fumone e a S. Valentino, Valletrara, Osteria d'Alatri e Morgato.

5^a) Da Monte S. Giorgio ad Acqua Santi (Anagni) indi a Salone e
alla stretta di Ticchiena, a Colle Marte, Torrice, Ripi, Colle
Faito.

Alcune caratteristiche accidentalità tettoniche fan-
no poi supporre fra la prima e la seconda linea di frattura so-
pra menzionate l'esistenza di un'altra faglia che da S.Maria
della Portella presso Trevi nel Lazio, passa per M.te Torrita,
Le Ferriere, Vico nel Lazio, M.te Capezoi, M.te Modolo, M.te
Castellone e per i Cappuccini sotto Boville Ernica infila la
Valle dell'Amaseno per perdersi poi verso Colle Collano e i Col-
li, anch'essa in direzione di M.te Grande (Arce).

La caratteristica di queste probabili faglie, oltre
a quella della loro direzione, è quella di presentare, quasi
tutte una rara continuità di manifestazioni bituminose o petro-
lifere che impressiona e fa pensare che lungo quelle fratture
dei calcari secondari siano risaliti ^{da zone del primario} verso la superficie le in-
genti quantità d'idrocarburi, che perdendo in parte le essenze
facilmente volatili, hanno cementati i detriti prodotti dalle
fratture stesse in quei calcari.

Altra caratteristica di queste fratture, importante
per eventuali ricerche petrolifere, è quella di convergere tut-

-te nella zona di Colfelice nel Bosco di Coldragone e cioè sul versante della Valle del Liri di fronte a quello ove sono situate le miniere petrolifere di S. Giovanni Incarico distanti solo cinque chilometri.

E' pure da notare infine che esse sono intersecate normalmente da numerose fratture secondarie quali quelle del Fiume di Colleparado e dell'alta valle del fiume Cosa che concorrono a dare alla regione un aspetto eminentemente accidentato e impervio e a renderne più difficile lo studio stratigrafico e geologico. *... fine qui.*

Di queste fratture è però la prima quella che specialmente interessa la zona bituminosa di Trisulti, sia perchè attraversa la zona stessa, sia perchè è da ritenersi che ad essa sia dovuto quel giacimento, come quello simile di Fiumata - Orti di Raimondo in Comune di Filettino che diede vita alla omonima miniera asfaltifera e quello di Monte San Giovanni Campano - Valle Amaseno - Colle S. Nicola pure oggetto di concessione mineraria per asfalto, giacimenti questi ultimi che, poco esplorati e rimasti abbandonati, sono ora oggetto di regolare permesso di ricerca da parte dello stesso concessionario della miniera asfaltifera di Trisulti, Ing. Vincenzo Manzi.

Altri indizi importanti di bitume si hanno lungo questa frattura al M.te Tarino, nell'abitato di Filettino, a nord di Guarcino sotto M.te Vermicano, a Valle Faïta a nord di Colleparado, presso Veroli ed a M.te Grande presso M.te Piccolo a sud di Arce.

E' questa la frattura che taglia la parte più alta del rilievo montuoso degli Ernici - Simbruini generato dalla piega faglia del Liri fra Capistrello e Sora ed è quindi spiegabile la maggiore vastità, continuità ed importanza delle manifestazioni d'idrocarburi a cui ha dato luogo.

Per quanto si riferisce alla zona bituminosa di Trisulti, essa fu fortemente influenzata dai fenomeni tettonici che crearono la frattura stessa e dalla probabile spinta da nord est che ne derivò, per il rigetto, sui calcari probabilmente del miocene inferiore (langhiano) che riposano sulla parte di sud ovest rigettata in basso. Si generarono così in questi calcari delle pieghe faglie o anticlinali pressochè parallele fra loro e alla grande faglia suddetta il cui bordo inferiore venne ad ergersi quasi a strapiombo sul limite nord nord est della zona stessa, formando i così detti Peschi (Peschio delle Penne, Peschio Formillo, Peschio Alto).

Di queste anticlinali, che insieme si fondono dando un andamento anticlinale a tutta la suddetta zona di Trisulti, quattro sono le principali e quelle specialmente visibili: due ad ovest poco accentuate e due ad est con forte curvatura alla quale gli strati superiori, per la loro rigidità, non hanno potuto adattarsi e che pertanto, frantumandosi in minuti detriti, hanno dato poi modo alle acque meteoriche e sorgive di crearsi, con erosioni e frane, le valli che hanno messo in vista i giacimenti bituminosi che in quelle anticlinali si erano formati. Sono quelle le valli di Trisulti-S. Domenico e di Peschio

Alto e questi i giacimenti che hanno dato luogo alle miniere omonime.

La maggiore compattezza delle stratificazioni calcaree superficiali, l'esistenza sotto di esse di stratificazioni scistose e marnose ed infine la frantumazione comminuta che fece permeabilissimi i banchi calcarei della zona centrale delle due anticlinali suddette, hanno reso possibile il concentrarsi del bitume entro questi banchi trasformati poi, per la volatilizzazione della parte leggera dell'idracarburo, in una breccia calcareo-bituminosa nella quale la ricchezza in bitume è maggiore quanto più minuta è la frantumazione e cioè quanto più numerosi sono i vuoti riempiti e maggiori le superfici incrostate.

Queste quattro anticlinali principali s'immergono tutte con notevole pendenza verso sud e cioè verso il Fiume di Collepardo, ciò che ha facilitato il deflusso e l'azione erosiva delle acque entro le spaccature createsi sul vertice delle due più ad est di esse.

ANDAMENTO DEL BACINO BITUMINOSO - L'impregnazione del bitume entro la roccia calcarea frantumata dalle pressioni e dalle sollecitazioni varie a cui la serrata piega delle anticlinali l'hanno assoggettata, si riscontra lungo tutta la parte esplorata delle due valli di spaccatura delle anticlinali di S. Domenico e di Peschio Alto e costituisce un banco di potenza non bene precisata, ma accertata in vari punti superiore a m.15, abbastanza uniforme e regolare, sebbene al centro delle valli di spaccatura suddette

l'azione delle acque lo abbia parzialmente eroso e asportato, sostituendolo con sabbie e detriti sterili.

I lavori minerari di esplorazione e di coltivazione, per comodità di scavo e facilità di trasporti, si sono svolti solo nella parte nord delle due anticlinali suddette e cioè, data la loro forte pendenza verso sud, nella parte più alta di esse e solo sulla zona di vertice, su una estensione di circa cinquecento metri secondo la direzione delle anticlinali e su una larghezza di circa duecento metri. Inesplorata è rimasta la zona delle sinclinali che limitano ed uniscono le due anticlinali suddette, zona nella quale s'immerge con forte pendenza il banco di calcare bituminoso esplorato che, per l'andamento generale ad anticlinale che ha come si è detto tutto il campo minerario in esame formato dalle quattro pieghe sopra menzionate, non è da escludersi possa estendersi ampiamente. Per gli indizi e gli affioramenti di bitume che si hanno nella parte più elevata, è poi probabile che anche le altre due anticlinali poste ad ovest, rimaste intatte perchè poco accentuate e tuttora minerariamente inesplorate, presentino in profondità la stessa impregnazione bituminosa messa in vista dalle valli di frattura nelle anticlinali sopra descritte.

Pertanto, anche a prescindere dalla probabile esistenza in profondità di altri giacimenti bituminosi sottostanti a quello parzialmente esplorato, le osservazioni già fatte e quanto è stato sopra esposto sull'andamento di questo giacimento, danno modo di poterlo considerare minerariamente importante e degno

d'interesse. Inoltre, mentre la sua probabile estensione verso monte è assai problematica, altrettanto non può dirsi della sua estensione verso valle, specie ad ovest del Fosso Il Rio e a sud di Colleparado dove nella valle del Fiume esistono estesi lembi di marne gessifere mioceniche.

LAVORI MINERARI - La miniera di Trisulti, attualmente in concessione perpetua all'Ing. Vincenzo Manzi, occupa tutta la parte centrale ed ovest della zona bituminosa suddetta per una superficie di 209 ettari e comprende oltre alla valle di S. Domenico sopra descritta e le due anticlinali ad ovest di essa, anche la parte inferiore della valle di Peschio Alto di cui la parte superiore è occupata dall'omonima miniera concessa all'Ing. Enrico Bennati per una superficie di ettari 37,50. Come si è detto, quasi tutti i lavori minerari, che sono stati più che altro lavori di esplorazione e di ricerca, si sono svolti entro la valle di San Domenico, dal limite superiore e nord di essa, in località Vado di Porca (quota 1000) alla parte media-inferiore o sud (quota 750 circa) su una estensione di circa 500 metri e su una larghezza di circa 200 metri, mettendo in vista ed esplorando parzialmente in profondità i vari affioramenti di calcare bituminoso più o meno ricoperti, specie nella parte superiore della valle, da detriti e sabbie calcaree sterili.

In quest'area esplorata e nella quale i lavori minerari di coltivazione possono in gran parte svolgersi con scavi a cielo aperto, si può ritenere accertata la presenza del calcare

bituminoso per una superficie di circa 10 ettari e una potenza di una quindicina di metri; ciò naturalmente senza contare sulla logica estensione del calcare bituminoso lungo il vertice della stessa anticlinale nella parte inferiore della valle tuttora pressochè inesplorata. Siccome poi, come si è detto, nulla esclude ed anzi i molti indizi riscontrati confermano, la possibilità che il giacimento suddetto si estenda o che esistano giacimenti simili sotto le anticlinali poste ad Ovest della Valle di S. Domenico, è evidente che la quantità di calcare bituminoso esistente è notevolmente superiore di quella accertata con i lavori minerari. Inoltre, essendosi il fenomeno dell'impregnazione verificato per migrazione d'idrocarburi dal basso verso l'alto e dipendente, come si è dimostrato, dal formarsi della grande frattura M. Tarino - Monte San Giovanni Campano che interessa essenzialmente i calcari mesozoici e quindi legato alle condizioni tettoniche e alla permeabilità delle rocce indipendentemente dalla loro età geologica, si deve ritenere che, oltre ai calcari terziari, anche i sottostanti calcari secondari possano nella zona di Trisulti contenere giacimenti bituminosi degni del massimo interesse.

Sebbene i lavori minerari finora eseguiti, siano stati essenzialmente di esplorazione e di ricerca, poco o nulla si è con essi fatto, come vedremo, per esplorare in profondità l'andamento delle rocce bituminose, sebbene i quattro brevi pozzi praticati a tale scopo nel calcare bituminoso, due per la profondità di m.15 e gli altri per m.21 e 25, avessero dimostrato, ol-

tre ad una assoluta continuità della roccia bituminosa, anche un notevole miglioramento nella sua ricchezza in bitume (12,92 % - 20,22 % - 14,45 % - 25,76 %).

E' quindi opportuno che nella zona della concessione mineraria di Trisulti si faccia soprattutto una metodica esplorazione del sottosuolo con sonda rotativa capace di praticare fori e di prelevare campioni almeno fino a metri centocinquanta di profondità in rocce di media durezza, spingendo qualche perforazione fino a duecento-trecento metri. Con questa esplorazione potranno probabilmente ottenersi notevoli risultati.

Non si ritiene utile ai fini della presente relazione e allo scopo per cui è stata fatta, descrivere minutamente i lavori minerari finora eseguiti essendo sufficiente il seguente elenco di essi nel quale i lavori stessi sono stati numerati con i numeri con i quali risultano indicati nel piano che pure si allega.

La resa in olio grezzo dei campioni medi presi nei vari lavori eseguiti e indicata nell'elenco dopo la descrizione dei lavori, è stata dichiarata dal concessionario Ing. Manzi e controllata per molti campioni a Colleparado direttamente dallo scrivente, adoperando per solvente il solfuro di carbonio sulla roccia bituminosa polverizzata in un mortaio.

ELENCO DEI LAVORI ESEGUITI DAL 1922 AD OGGI NELLA CONCESSIONE MINERARIA DI TRISULTI - La pianta allegata rappresenta la delimitazione della concessione perpetua di Ea.209. I numeri segnati

- sulla pianta indicano i punti ove sono stati eseguiti i lavori.

N. 1 - GALLERIA DEI PIOPPI E TRINCEA - Quota 828 -.

Trincea - m.35 x 2,80

Galleria braccio a - m.10,80 x 4

" b - m. 4 x 2

Resa in olio del minerale 6,84 %.

N. 1 bis - POZZO all'imbocco della galleria braccio sinistro -

Profondità m.5.-

Resa in olio del minerale 11,89 %.

N. 2 - SCOPRIMENTO a quota 832 -

Resa in olio del minerale 11,64 %.

N. 3 - SCOPRIMENTO a quota 832 -

Resa in olio del minerale 9,34 %.

N. 4 - GALLERIA PICCOLA DEL TRINCERONE - Quota 817 -.

Lunga m.5,80 - larga m.2,50 - alta m.3.-.

Resa in olio del minerale 7,860 %.

N. 4 bis - POZZO DI COMUNICAZIONE CON LA GALLERIA N.12 del Prato
del Priore -

Quota 812 - Tracce di minerale.

N. 5 - TRINCERONE - Quota 807 - Lunghezza m.44, larghezza m.7.--
con due bracci rispettivamente di m.8.- e m.6.- con pozzo
di m.9 di profondità.

La resa in olio del minerale è dell'8,50 % e del
13,12 %.

- N. 6 - POZZO - Sotto la strada Ponte De Santi - Quota 827 - Profondità m.15 - Resa del minerale in olio 26,22 % - Si presenta con elementi calcarei piccolissimi.
- N. 7 - POZZO sopra la strada Ponte De Santi - Quota 843 - Profondità m.21 - Resa in olio del minerale 14,45 %.
- N. 8 - GALLERIA VADO DI PORCO - a quota 843 - trincea e galleria in due bracci di lunghezza totale di m.40.- Resa in olio del minerale 12 %.
- N. 9 - SCOPRIMENTO - Quota 833 - sopra la Strada Nuova Ponte De Santi -
- N. 10 - SCOPRIMENTO - Tracce.
- N. 11 - BLOCCO sotto la Strada Vecchia Ponte de Santi - Quota 817 - Resa in olio del minerale 12,67 %.
- N. 12 - GALLERIA DEL PRATO DEL PRIORE - Quota 785 -
Lunghezza del braccio principale m.66-
Bracci laterali complessivamente m.40 in totale m.106-
La resa in olio del minerale è del 6,08 %.
- N. 13 - GALLERIA - Prato del Priore bis - Quota 780 -
Trincea e galleria m.25 con due bracci
Resa in olio; del minerale dal 6 al 9,84 %.
- N. 13 - POZZO all'imbocco della Galleria profondo m.25 -
Resa del minerale dal 6 al 25,76 %.
- N. 13 bis - TRINCEA della Galleria del Prato del Priore bis
Resa in olio del minerale dal 6,65 al 10,48 %.

- N. 14 - GALLERIA DELLA POLVERIERA - Quota 809 - Trincea lunga
m.7 - Galleria con tre bracci lunghi complessivamente
metri 50 -
Resa in olio del minerale 7,92 %.
- N. 15 - POZZO sotto le vecchie mura di S. Domenico - Quota 817
Profondità m.15 - Resa in olio del minerale 12,92 %.
- N. 16 - GALLERIA sotto la chiesa di S. Domenico -
Trincea m.45 - bracci galleria complessivamente m.15.
Pozzo profondo m.7 - Resa in olio del minerale 8 %.
- N. 16 bis - SCORIMENTO sotto la Strada Nuova Ponte De Santi -
Traccia.
- N. 17 - 18 - 19 - Scoprimenti - Traccie -
- N. 20 - Pozzo nella Galleria del Puntone profondo m.10 -
- N. 21 - 22 - Scoprimenti
- N. 23 - GALLERIA DEL PUNTONE - Trincea m.18 - galleria
- N. 24 - 25 - Scoprimiento Portella di Porca -
- N. 26 - Scoprimiento
- N. 27 - 28 - 29 - Scoprimenti in Fontana S. Martino - Traccie.
- N. 30 - Trincea del Puntone - Resa olio 7 %.

L'Ing. Manzi ha fornito allo scrivente i dati qui sotto riportati e relativi a vari esperimenti di distillazione frazionata a bassa temperatura eseguiti su notevoli campioni di roccia della sua miniera di Trisulti.

— ANALISI SU 29 SACCHI DI ROCCIA ASFALTICA ESEGUITA IL 17 GENNAIO
1929 -

Materia bituminosa : 7,93 %

Distillazione olii : 5,00 % - Potere calorifico 9.200.-

DISTILLAZIONE FRAZIONATA

Olii leggeri 6 % tra i 60° - 150° -- d = 0,750

" medi 49,60 tra il 50° - 300° - d = 0,870

" pesanti 17,10 tra il 300°-335° -- d = 0,912

Altro campione ha dato in bitume il 9,56 %

" " " " " " " 9,60 %

ANALISI ESEGUITA DALL'ISTITUTO DI CHIMICA INDUSTRIALE R. SCUOLA
DI INGEGNERIA (POLITECNICO) DI MILANO - PROF. LEVI -

Milano, 29 novembre 1928

1° - campione - Sostanze bituminose 7,13 %

2° - " - " " " 10,70 %

DISTILLAZIONE - OLII 6 % d a 15° 0,946

- potere calorifico : 9950

DISTILLAZIONE FRAZIONATA : fino a 200° 33,00 %

" " 250° 8,00 %

" " 300° 9,00 %

oltre a 300° 50,00 %

- potere calorifico del gas :

ANALISI DEL DR. ROMOLO DE FAZI -

(Campioni prelevati di persona) -

Sostanze bituminose 11,20

Distillazione secca oli d a 15° 0,922 9,60

— Gas litri	32,00
Distillazione frazionata : fino a 200°	40,00 %
" " 300°	25,00 %
oltre a 300°	35,00 %

- Roma 23 giugno 1929 -

ANALISI SOCIETA' BREVETTI SALERNI (1)

Milano 30 gennaio 1929 - VII°

Distillazione Fischer

Resa in oli	<u>d</u> a 15° = 0,928	4,00 %
" " gas		2,00 %
Distillando e crakizzando contemporaneamente:		
Olio totale		3,79 %
Gas		3,00 %

Frazionando in Engler :

Inizio della distillazione 56°

da 80° - 150°	21% in volume
da 150° - 200°	36% " "
da 200° - 300°	55% " "

La frazione fino a 200° raffinata e frazionata in Engler ha dato:

da 62° - 150°	59 %
fino a - 190°	86 %
fino a - 200°	90 %

La frazione 200° - 300° la cui densità a 15° è

(1) - Le prove furono di proposito fatte effettuare su campioni più poveri, onde studiare il loro comportamento e porsi nelle condizioni più sfavorevoli.

0,885 frazionata in Engler ha dato:

fino a 100°	1,-- % in volume
" " 150°	3,-- % " "
" " 200°	22,-- % " "
" " 210°	26,-- % " "
" " 250°	66,-- % " "
" " 300°	94,-- % " "

Il gas depurato ha un potere calorifico superiore a 6.530 calorie mc.-

Il carburante come pure il petrolio si presentano dopo depurazione ottimi.-

Riteniamo che i materiali che ci avete inviati siano quelli poveri.-

Saremmo disposti a fare un esperimento in grande, lusingati dai risultati ottenuti.-

ANALISI DEL DOTTOR FOSCHINI -

Bitume in CS2 13,90 %

Distillazione frazionata:

fino a 130°	7,00 %
" " 170°	7,00 %
" " 210°	4,00 %
" " 260°	7,00 %
" " 300°	7,00 %
" " 320°	1,50 %
" " 400°	0,50 %
" " 400°	0,50 %
" " 500°	0,50 %

— La roccia trattata dall'impianto Bianchi-Guardabassi venne analizzata dalla scuola di Chimica Industriale di Milano, con i seguenti risultati:

Estratto in CS ₂	5,7 %
Distillazione alla Fischer	3,01 %
Distillazione frazionata inizio ebollizione 60°	
sotto 200° d a 15° = 0,7793	12,91 %
tra 200°-250° d a 15° = 0,7812	4,61 %
tra 250°-300° d a 15° = 0,8795	9,72 %
tra 300°-360° d a 15° = 0,8684	24,00 %

- Oltre 360° potere calorifico del gas - 7308.=

ANALISI DEI MINERALI PRELEVATI NEI PUNTI DI LAVORO

Minerali galleria	N.	1	6,84 %
" pozzo	"	1 bis	11,89 %
" scoprimiento	"	2	11,65 %
" "	"	3	9,35 %
" galleria	"	4	7,69 %
" trincerone	"	5	{ 8,50 % 13,12 %
" pozzo	"	6	26,25 %
" "	"	7	14,45 %
" galleria	"	8	14,00 %
" blocco	"	11	12,60 %
" galleria	"	12	6,00 %
" "	"	13	6,70 %
" "	"	13	10,00 %
" pozzo	"	13	14,00 %

Minerale nella galleria	N.	13	20,00 %
" " "	"	13	25,00 %
" " "	"	14	8,00 %
" nel pozzo	"	15	13,00 %

Fra questi esperimento è opportuno rilevare quello effettuato con impianto semi-industriale Bianchi-Guardabassi e fatto anche allo scopo di precisare se questo impianto fosse adatto per assolvere con piena soddisfazione l'eventuale trattamento industriale delle rocce bituminose di Trisulti. L'esperimento fu appositamente eseguito nel settembre 1930 su minerale a basso tenore di bitume (6 %) per poter meglio studiare il comportamento del forno ed esso fu controllato per il Comitato di Mobilitazione Civile dal Colonnello Sig. Dott. Cossu Aurelio il quale interpellato in proposito si è dichiarato in grado di poter fornire al riguardo quelle notizie che si riterranno utili.

Per dichiarazione dell'Ing. Manzi, l'impianto Bianchi-Guardabassi non diede però i risultati che si sarebbero desiderati, perchè, studiato per i carboni e specialmente per le ligniti, non ha risposto allo scopo.

Lo stesso ingegnere dichiara che le previsioni furono però confermate circa la resa in olii leggeri e medi che superò il 50 % del grezzo. Le varie prove di distillazione frazionata effettuate sul grezzo ottenuto dal trattamento della roccia bituminosa dettero, secondo quanto ha comunicato l'Ing. Man-

-zi, le seguenti percentuali sommative:

80° - 150° (media)	10,60 %	d = 0,759
150° - 200° (")	31,86 %	" = 0,801
200° - 300° (")	73,60 %	" = 0,932

Il distillato grezzo (detto anche catrame) contiene quindi circa il 70 % di prodotti che volatizzano sotto i 300°. Rimane un residuo fluido atto ad essere impiegato, senza alcun trattamento, quale combustibile.

Le notizie fornite dall'Ing. Manzi sui risultati ottenuti con questi esperimenti dimostrano che il calcare bituminoso di Trisulti si differenzia notevolmente dal consimile calcare delle miniere abruzzesi della valle del Pescara e da quello ben noto del Ragusano per l'alta percentuale di olii leggeri e medi che raggiungono circa il 60 % dell'olio grezzo ricavato.

Ciò a parere dello scrivente è spiegabile, oltre che con la minore permeabilità dei calcari bituminosi di Trisulti rispetto a quelli dell'Abruzzo e della Sicilia sopra menzionati, anche specialmente col fatto che, nel minerale di Trisulti, i frantumi di roccia cementati dal bitume, in causa della loro scarsissima permeabilità, sono stati imbevuti solo di olii leggeri di cui, il cemento esterno di bitume solido, ha impedita poi l'evaporazione e l'ossidazione. Questi risultati, conducono ad affermare che il calcare bituminoso di Trisulti è di qualità specialmente adatta per la distillazione e che, per le sue speciali caratteristiche, deve essere trattato con un tipo di forno che, mantenendo tale minerale fuori del contatto dell'aria,

Oltre a ricavarne la totalità degli olii contenuti senza far subire ad essi alcuna modificazione sia per ossidazione che per dissociazione, possa dare temperature progressive e relativamente basse in modo da non raggiungere la temperatura di dissociazione del calcare.

Su questi criteri direttivi, fu studiato e brevettato dallo stesso Ing. Manzi, per la roccia bituminosa di Trisulti il tipo di forno di cui si allegano i piani e la descrizione e che ha caratteristiche per le quali si ritiene che possa forse rispondere agli scopi suddetti in base ai quali è stato ideato.

CONCLUDENDO - Fenomeni tettonici e orogenetici e condizioni stratigrafiche hanno creato nella zona di Trisulti, dove trovasi la omonima miniera di calcari bituminosi, la possibilità ad idrocarburi fluidi e gassosi di risalire attraverso fratture delle rocce mesozoiche verso la superficie e cementarvi i calcari prevalentemente terziari, tormentati, frantumati e pertanto resi permeabili dagli stessi fenomeni suddetti. Gli attuali lavori minerari, condotti solo sulla zona superficiale dei calcari terziari entro due valli di spaccatura situate sul vertice di due anticlinali pressochè parallele, hanno messo in vista notevoli quantità di una breccia calcareo-bituminosa con tenore medio in bitume di circa l'8 % e che, dalle copie dei documenti forniti dall'Ing. Manzi relativamente alle proved di distillazione frazionata dell'olio grezzo da essa ricavato, risulta abbia dato dal 50 al 70% di olii leggeri e medi distillabili sotto i 350°, percentuale al-

-tissima rispetto ad altri olii grezzi ricavati da calcari bituminosi simili. Ne consegue quindi che questo minerale è specialmente adatto per ricavarne quegli olii leggeri di cui tanto scareggia l'Italia e che sono tanto preziosi per l'economia nazionale e per gli eventuali bisogni bellici. Il giacimento bituminoso è stato poco esplorato sia in superficie che in profondità e certo la maggior parte di esso è tuttora sconosciuta, nonpertanto i lavori finora eseguiti hanno dimostrato l'esistenza, nella parte superiore e media della valle di S. Domenico della miniera di Trisulti, di un giacimento importante, in parte coltivabile con scavi a cielo aperto. Un giacimento simile, però in parte sfruttato, è stato con analoghi lavori minerari accertato nella finitima miniera di Peschio Alto. E' da ritenersi probabile l'esistenza di altri giacimenti più profondi nonchè l'estensione, lateralmente e a valle, del giacimento già messo in vista. E' pure da ritenersi probabile l'esistenza dello stesso giacimento o di giacimenti simili entro i calcari delle due anticlinali ad Ovest di quella della valle di S. Domenico già parzialmente esplorata. Dai numerosi indizi esistenti nello stesso campo minerario fuori della zona esplorata, si può arguire che ivi possano, con adatti lavori, riscontrarsi quantitativi di roccia bituminosa di molto superiore a quelli già accertati. Da tutto ciò ne deriva che il giacimento bituminoso di Trisulti è degno di notevole interesse sia per la quantità come per la qualità del minerale e che pertanto le iniziative prospettate dall'Ing. Manzi, per lo sfruttamento di esso e per la distillazione degli olii contenuti in

- quel calcare bituminoso, meritano di essere incoraggiate e seguite.

Roma li 5 aprile 1932 A.X E.F.



PER COPIA CONFORME
L'INGEGNERE CAPO
-stratto Minerario di Roma

A. Sabelli

*M. I. Aiutante Ing. del Corp. Reale delle Miniere
Giuseppe Capparoni*

ELENCO DEGLI ALLEGATI -

- 1°) Carta della zona fra le valli del Liri e del Sacco con l'indicazione delle probabili linee di frattura.
- 2°) Piano della miniera di calcare bituminoso di Trisulti (con cessione Manzi) con l'indicazione schematica dei lavori.
- 3°) Descrizione del forno Manzi per la distillazione dei calcari bituminosi di Trisulti.
- 4°) Sezioni e pianta del forno di distillazione suddetto.
- 5°) Quadro d'insieme dell'impianto di distillazione.

LE FORMAZIONI BITUMINOSE DEGLI
ERNICI E SIMBRUINI -

- - - - -

L'assoluta mancanza, anche presso il R. Ufficio Geologico, di qualsivoglia sia pure sommario rilievo geologico della zona in esame, ha reso più laborioso lo studio del giacimento bituminoso di Trisulti e dei fenomeni tettonici che spiegano l'esistenza di esso e la sua probabile estensione in rapporto alle caratteristiche geologiche locali.

Tutta la zona abruzzese e laziale dal Fucino al Mare Tirreno, secondo la direzione da NE a SO, è sommariamente caratterizzata da tre grandi rilievi o gradini paralleli di calcari del secondario (cretaceo e lias) costituiti dai Monti Marsicani di Villavallelonga, dai Monti Ernici-Simbruini e dai Monti Lepini, divisi fra loro dalle grandi fratture che hanno formato le Valli del Liri e del Secco e limitati all'esterno, dalle Valle Giois - Opi a nord-est e dalla Valle Pontina a sud-ovest.

L'esistenza di estesi lembi di rocce del miocene medio e inferiore anche ed oltre mille metri di altezza sopra alle dette catene montane costituenti i tre rilievi su menzionati, la vasta formazione, sui fianchi delle valli che dividono quelle catene, di conglomerati e breccie del miocene medio-superiore costituite prevalentemente con materiali del miocene medio-inferiore e sovrastanti alle arenarie ed alle argille marine del miocene superiore, provano che i movimenti tettonici e i fenomeni orogenetici che hanno creato quelle catene montane e le grandi fratture che le divi

dono, ebbero il loro massimo sviluppo probabilmente nel miocene medio e superiore e che fino al pliocene quelle valli furono occupate dal mare.

Questo sguardo generale e sommario ci dà il campo di poter spiegare i fenomeni secondari ai quali sono legate le formazioni bituminose.

Difatti, il formarsi nel miocene medio delle grandi pieghe faglie principali che generarono il sollevamento dei tre estesi rilievi paralleli dei suddetti Marsicani, Ernici - Simbruini e Lepini, e crearono le cinque valli parallele che le catene di quei monti limitano e dividono, portò di conseguenza il formarsi anche di pieghe secondarie, sia sui calcari mesozoici che costituiscono l'ossatura di quei grandi rilievi montani, sia sulle rocce terziarie ad essi sovrastanti. Ciò spiega infatti la presenza di varie pieghe faglie pressochè parallele alle dette valli riscontrate nella zona bituminosa di cui trattasi sulla parte del massiccio degli Ernici-Simbruini nel quale tale zona trovasi. Di queste, le più importanti sono cinque probabili grandi faglie, aventi la stessa direzione da nord ovest a sud est delle grandi valli del Liri e del Sacco che tale massiccio montano limitano, e situate sul versante meridionale della catena degli Ernici - Simbruini a nord della congiungente Ferentino Frosinone. Esse interessano tutta l'ossatura mesozoica di detti monti di cui hanno la stessa direzione, che è all'incirca, in questa zona centrale dell'Italia; quelle dell'Appennino e dei due littorali Adriatico e Tirreno. Queste ~~due~~ faglie sono probabilmente ubicate nel modo

seguinte:

- 1^a) Da M.te Tarino, per la Fiumata e le sorgenti dell'Aniene presso Filettino, al Passo del Diavolo, M.te Vermicano, M.te La Monna, Valle Faita, M.te Rotonaria, Peschio delle Penne, M.te Tesoro (Valle S. Nicola), Santa Francesca di Veroli, Casamari, Valle Amasseno, Monte San Giovanni Campano, Colle S. Nicola, Polverificio di Fontana Liri e M.te Piccolo (Arce).
- 2^a) Da M.te Acciano, M.te Radicoso, Colle Stefano e Montoro in territorio di Fiuggi, a M.te Ernetta, M.te Coliuccio, Valle del Purpuro e Fiume Cosa sotto Alatri, indi valle del Gando, M.te Pizzuto, Ortara, Veroli, Boville Ernica, Arminia, Selva Piana, M.te Piccolo (Arce).
- 3^a) Da Fiuggi a Colle Cerreto, M.te Vasciano, Colle Cornola, Castagneto, Colle Vaccaro e Valle fra Alatri e M.te Lungo - M.te Caprara, Pignano, M.te Nero, M.te Marisole, P.so S. Iuzio, Colle Boschetti, Colle Castelnuovo (Strangolagalli) e M.te Grande (Arce).
- 4^a) Dal Fosso Le Cese, sotto Porciano Vecchio, al Lago di Canterano, indi a Valle S.ta Maria e Madonna delle Grazie a sud di Fumone e a S. Valentino, Valletrara, Osteria d'Alatri e Morgato.
- 5^a) Da Monte S. Giorgio ad Acqua Santi (Anagni) indi a Salone ed alla stretta di Ticchiena, a Colle Marte, Torrice, Ripi, Colle Faito.

Alcune caratteristiche accidentalità tettoniche fanno poi supporre, fra la prima e la seconda linea di frattura sopra men-

zionate, l'esistenza di un'altra faglia che, da S. Maria della Portella presso Trevi nel Lazio, passa per M.te Torrita, Le Ferriere, Vico nel Lazio, M.te Capezoi, M.te Modolo, M.te Castellone e per i Cappuccini sotto Boville Ernica infila la Valle dell'Amaseno per perdersi poi verso Colle Collano ed i Colli, anch'essa in direzione di M.te Grande (Arce).

La caratteristica di queste probabili faglie, oltre a quella della loro direzione, è quella di presentare, quasi tutte una rara continuità di manifestazioni bituminose o petrolifere che impressiona e fa pensare che lungo quelle fratture dei calcari secondari siano risaliti da zone del primario verso la superficie le ingenti quantità d'idrocarburi, che perdendo in parte le essenze facilmente volatili, hanno cementati i detriti prodotti dalle fratture stesse in quei calcari.

Altre caratteristica di queste fratture, importante per eventuali ricerche petrolifere, è quella di convergere tutte nella zona di Colfelice nel Bosco di Coldragone e cioè sul versante della Valle del Liri di fronte a quello ove sono situate le miniere petrolifere di S. Giovanni Incarico, distanti solo cinque chilometri.

E' pure da notare infine che esse sono intersecate normalmente da numerose fratture secondarie quali quelle del Fiume di Colleparado e dell'alta valle del fiume Cosa che concorrono a dare alla regione un aspetto eminentemente accidentato e impervio e a renderne più difficile lo studio stratigrafico e geologico.

Roma li 5 aprile 1932

J. G. V.

RICERCA DI RAME in BIVONCI (Reggio Calabria) esercitata dal Reg. Comm. Newton CANOVI -

- - - - -

Dagli accertamenti effettuati il giorno 12 febbraio 1940 XVIII sui lavori della ricerca è risultato quanto segue:

Il minerale di rame abbattuto trovavasi a bocca di miniera nelle località e nei quantitativi seguenti:

1°)	Versante sinistro della Valle del Torrente Stlaro in contrada Garravetta, minerale proveniente dalla galleria omonima					
	Minerale di 1 ^a scelta	(m.6,50x3.--x1,90)	=		37,05	
	" " 2 ^a "	(m.4x2,80x0,50)	=	---	56.--	
	" " " "	mc.1		---	1.--	
2°)	Versante destro della Valle del Torrente Pordelà in contrada Ventimonia					
	Minerale sul piazzale esterno della Galleria Speranza					
	di 1 ^a scelta	(m.3,30x1,75x6,40)	=		36,96	
	" 2 ^a "	(m.3,20x6,40x2.--)	=	---	40,96	
	Minerale sul piazzale esterno della galleria Luigi sito m.40 sopra la galleria precedente					
	di 1 ^a scelta	(m.2,80x1,60x2.--)	=		8,96	
	" 2 ^a "	(m.6,30x2.--x1,50)	=	---	18,90	
	" " "	(m.4,20x3.--x1,50)	=	---	18,90	
	" " "	(m.2.--x1,50x3,30)	"	---	9,90	
	Minerale sul piazzale esterno della galleria Dina sito m.40 sopra la galleria precedente					
	di 1 ^a scelta	(m.2,70x1,30x10.--)	=		35,10	
	" 2 ^a "	(m.2.--x10,--x0,50)	=	---	10.--	
3°)	Versante sinistro della suddetta valle del T. Pordelà					
	Minerale sul piazzale esterno della Galleria Rumbola					
	di 1 ^a scelta	(m.2.--x3,50x1.--)	=		7.--	
	Minerale proveniente da frana e posto in contrade Filessa Rossa					
	di 2 ^a scelta	(m.20.--x5.--x1,80)			180.--	
4°)	Versante destro della valle del Torrente Cellia					
	Minerale sul piazzale esterno della galleria Cellia Media					
	di 1 ^a scelta	(m.4.--x4,60x1.--)	=		18,40	
	" 2 ^a "	(m.8,20x5,80x1,60)	=		76,10	
	" " "	(m.7.--x2.--x1,30)	=		18,20	
	" " "	(m.7,50x8,50x1,30)	=		82,87	
	" " "	(1,40x3.--x23,--)	=		96,60	

5°) Versante destro della Valle del F. Assi in contrada Sugherari. Minerale sui piazzali esterni della galleria omonima.

di 1 ^a scelta	(m. 3,30x2,20x1.--)	=	7,20
" 1 ^a "	(m. 8.--x2.--x1,60)	=	25,60
" " "	(m. 3,20x2,60x1,30)	=	10,82
" " "	(m. 2,70x1,30x1.--)	=	3,51

6°) Versante sinistro della valle del F. Assi in contrada M. Foresta.

Minerale sui piazzali esterni della galleria Foresta inferiore

di 1 ^a scelta	(m. 4.--x2,20x1,70)	*	14,96
" 2 ^a "	(m. 5,10x3,20x1.--)	=	16,32

Minerale sul piazzale esterno della galleria Foresta media

di 1 ^a scelta	(m. 8,50x2,30x0,70)	=	13,68
" " "	(m. 5.--x2.--x0,50)	=	5.--

Totali 224,24 625 75

Nei cumuli, il minerale in pezzatura grossa è bene assestato e riempito di pezzatura minuta e di fino in tutti vuoti e perciò il peso di un mc. di cumulo è stato valutato dallo scrivente pari a circa tonn.3. Da ciò deriva che, fra minerale di 1^a e di 2^a scelta, esistono in miniera tonn.2550 circa di minerale utilizzabile.

Il tenore medio riscontrato in base alle analisi fatte eseguire sui campioni prelevati, è stato di circa il 7 % di rame, ciò che, in base alle numerose analisi fatte eseguire dall'esercente la miniera, comporterebbe un tenore in argento di circa gr.200 per tonn.

zionate, l'esistenza di un'altra faglia che, da S. Maria della Portella presso Trevi nel Lazio, passa per M.te Torrita, Le Ferriere, Vico nel Lazio, M.te Capezoi, M.te Modola, M.te Castellone e per i Cappuccini sotto Boville Ernica infila la Valle dell'Amaseno per perdersi poi verso Colle Collano ed i Colli, anch'essa in direzione di M.te Grande (Arce).

La caratteristica di queste probabili faglie, oltre a quella della loro direzione, è quella di presentare, quasi tutte una rara continuità di manifestazioni bituminose o petrolifere che impressiona e fa pensare che lungo quelle fratture dei calcari secondari siano risaliti da zone del primario verso la superficie le ingenti quantità d'idrocarburi, che perdendo in parte le essenze facilmente volatili, hanno cementati i detriti prodotti dalle fratture stesse in quei calcari.

Altra caratteristica di queste fratture, importante per eventuali ricerche petrolifere, è quella di convergere tutte nella zona di Colfelice nel Bosco di Coldragone e cioè sul versante della Valle del Liri di fronte a quello ove sono situate le miniere petrolifere di S. Giovanni Incarico distanti solo cinque chilometri.

E' pure da notare infine che esse sono intersecate normalmente da numerose fratture secondarie quali quelle del Fiume di Colleperdo e dell'alta valle del fiume Cose che concorrono a dare alla regione un aspetto eminentemente accidentato e impervio e a renderne più difficile lo studio stratigrafico e geologico.