

PROF. ING. VITTORIO NOVARESE

L'ORIGINE PROFONDA DEI PETROLI DELL'APPENNINO CENTRALE

Sunto. — Sulla base dei lavori minerari compiuti sui giacimenti detti di asfalto a Monte S. Giovanni Campano ed a Colle S. Magno, si dimostra come i bitumi o petroli solidi che impregnano quelle cosiddette *brecce calcareo-asfaltiche* siano provenuti non da ipotetiche masse di terreni terziarii, presunte rocce madri di idrocarburi liquidi, ma bensì da un orizzonte profondo al disotto dei calcari mesozoici nei quali sono aperte le spaccature ripiene delle soprannominate brecce.

Nella mia Nota sulla *Genesi del patrimonio minerario italiano* (1940), parlando degli idrocarburi, scrivevo le seguenti parole:

« Un carattere tutto particolare rivestono i giacimenti di bitumi solidi delle valli del Sacco e del Liri e dei loro affluenti; non sono calcari porosi impregnati ma bensì brecce di calcare compatto, cementate da bitume, che riempiono spaccature più o meno ampie dei calcari. Così a Monte S. Giovanni Campano, a Trisulti, Filettino, Colle S. Magno, ecc. ».

Sebbene non mai illustrate da studi particolareggiati, queste *brecce calcareo-asfaltiche* — che tale è il nome loro generalmente dato — sono conosciute da molto tempo, cosicchè da tempo altrettanto lungo si cercò di trarne partito, perchè il loro contenuto in bitume apparve fino da allora rilevante e facilmente estraibile. Difatti in taluni affioramenti il semplice calore del sole era più che sufficiente per rammollire il bitume, tanto da farlo colare sulla superficie inclinata della roccia che lo conteneva, in modo tale da dare origine a denominazioni di sorgente del bitume o meglio ancora della *pece*.

Quantunque l'applicazione di tali bitumi in modesti usi locali risalga a tempi piuttosto lontani, sembra che intorno ad essi l'attenzione di industriali di larghe vedute non abbia cominciato a manifestarsi se non dopo il 1870, in quelle parti dell'ex Stato Pontificio, provincia di Frosinone, dove le breccie calcareo-asfaltiche erano in più luoghi conosciute.

Nella detta provincia, nella valle dell'Amaseno Ernico o minore, da non confondersi coll'Amaseno pontino, nel territorio di Monte S. Giovanni Campano, di Bauco (ora Boville Ernica), e di Veroli, erano noti affioramenti così di breccie calcareo-asfaltiche dentro a calcari, come di impregnazioni di bitume dentro terreni di altro genere, quali marne, arenarie e sabbie, appartenenti a formazioni terziarie.

Tali affioramenti furono verso il 1880 oggetto di indagini ben condotte e di uno studio approfondito tanto che sorse l'idea di una utilizzazione degli idrocarburi solidi e semi solidi che contenevano, utilizzazione come vedremo, integrale e corrispondente in tutto a concetti moderni, ben lontana dai modi di impiego che allora erano correnti per tali materiali sia come pietra da macinare per asfalto compresso, sia come mastice per asfalto gettato per pavimenti, terrazze, ecc.

Ed infatti con decreto 21 gennaio 1886 in quei terreni venne istituita una regolare concessione mineraria denominata appunto dell'Amaseno, rilasciata ad un gruppo capeggiato dal sig. G. B. Serpieri, il Serpieri del Laurion, il fondatore qualche anno più tardi della Società per le Miniere di Montecatini.

La novità, tentata allora e che si rivelò prematura, era di estrarre dalla breccia asfaltica e dalle concomitanti impregnazioni delle arenarie tutto il bitume che contenevano, mediante un solvente, il solfuro di carbonio, secondo un procedimento inventato dal chimico dr. Ragosa. Difatti sulle rive dell'Amaseno fu impiantato in quegli anni uno stabilimento dove si applicò il sistema Ragosa, con l'intendimento di utilizzare il bitume ottenuto nel modo più razionale possibile.

Il procedimento Ragosa presentava di fronte ai metodi piuttosto primitivi detti di *liquazione* fino ad allora usati per estrarre, mediante riscaldamento entro storte di ghisa, il bitume dalla roccia, il vantaggio di avere un rendimento incomparabilmente superiore e di non far perdere i prodotti gassosi e volatili che durante il trattamento di liqua-

zione o si perdevano del tutto o si raccoglievano molto imperfettamente per condensazione.

Come ho già avuto occasione di dire in altro mio scritto sui bitumi del Liri [7], tanto il metodo Ragosa quanto la liquazione hanno dato all'Amaseno cattivi risultati economici, per la difficoltà e pericoli presentati dal primo e per lo scarso rendimento del secondo e furono la causa che condusse dopo un certo tempo all'abbandono della miniera.

Sotto il punto di vista geologico il materiale utilizzabile si presentava nel giacimento in due modi diversi, a seconda che i bitumi erano contenuti nei calcari oppure nelle rocce clastiche come argille o marne, sabbie, arenarie o conglomerati.

Nel calcare il bitume si trovava dentro vaste spaccature ripiene della già citata breccia asphaltica ed in reticolati di sottili vene o fessure che attraversavano il calcare stesso, di tipo compatto. A tale modo di essere appartenevano i cantieri denominati di Malonome, Casa Ilaria, Colle Forcone, Fratta dei Santi. Nelle rocce clastiche, in generale arenarie tenere, erano i cantieri di Riuccio alto, della Fornace, di Riuccio basso, ecc.

Mentre nelle brecce asphaltiche il bitume aveva il solito aspetto nero e la consistenza dell'asfalto, nelle arenarie si presentava non di rado viscido, giallognolo, e con fortissimo e sgradevole odore di petrolio. Siccome in queste arenarie il bitume sembrava talvolta gemere dalla pietra, fu scavata in esse una lunga galleria, chiamata Ortensia, nella speranza che, come accade in certi giacimenti petroliferi, ad esempio nell'Alsazia, si potesse provocare una raccolta del materiale, che sotto forma più o meno fluida gemesse dalla pietra delle pareti.

Nei dintorni di Monte S. Giovanni Campano compaiono associati terreni di calcare compatto, che furono da prima ritenuti tutti mesozoici, e terreni vari di trasporto quali marne, sabbie, arenarie e conglomerati. Questi ultimi terreni certamente tutti terziari occupano di solito il fondo della valle dell'Amaseno, ma se ne trovano anche più in alto, in modo da circondare certi affioramenti calcarei e sembrare alternare con questi ultimi. Così che si ammise nei primi tempi l'esistenza di qualche disturbo tettonico locale.

Queste prime opinioni sulla natura del giacimento sono contenute in un'ottima descrizione, molto obbiettiva e perspicua, del modo col quale si presentavano i lavori di ricerca nei terreni asfaltici dell'Amaseno, pubblicata nella Rivista del Servizio Minerario del 1883, dalla pag. 266 alla pag. 269 [2], descrizione che sostanzialmente riproduce il verbale di dichiarazione di scoperta della miniera, allegato al decreto di scoperta in data 30 ottobre 1883, verbale dovuto all'ing. L. Baldacci.

Il Baldacci riconobbe la presenza dei calcari cretacei ed attribuì i terreni diversi dal calcare, con felice intuizione, data la scarsa conoscenza che si aveva in quel tempo dei terreni della Valle Latina, al Miocene superiore ed al Pliocene le sabbie passanti a puddinghe. Solo assai più tardi della relazione Baldacci si riconobbe che taluni calcari alternavano effettivamente con le formazioni attribuite al Terziario, cioè con gli strati sabbiosi e marnosi, cosicchè si ammise vi fossero in quel luogo calcari di almeno due età.

Nei tempi, oramai lontani nei quali si sono compiute le esplorazioni nella valle dell'Amaseno, si attribuirono, secondo un'opinione in quei giorni corrente, i calcari, se non tutti almeno in parte all'Eocene, se alternavano con le marne e con le sabbie e si riconobbe che taluni altri spettavano al Cretacico superiore.

Non fu se non dopo il 1924, in seguito ai rilevamenti del R. Ufficio geologico nella Valle Latina, che si fissò, sulla base dei fossili riconosciuti e determinati, l'età assai più recente dei presunti calcari eocenici, che si riconobbero far parte della cosiddetta serie marnoso-arenacea miocenica media, sotto forma di calcari a *Pecten scabrellus* e calcari a *lithothamnium*, di tipo compatto ed assai simili a quelli del Cretacico superiore, che affioravano pure in quel territorio sulla destra dell'Amaseno ¹.

I calcari miocenici costituiscono invece sulla sinistra del fiume il poggio sul quale sta l'abitato di Monte S. Giovanni Campano.

Nei tempi in cui s'incominciarono i lavori nei terreni dell'Amaseno sia per il non dubbio odore di petrolio che mandavano i giacimenti

¹ Nella mia Nota: *I terreni petroliferi della Valle Latina*, pubblicata nel Boll. della Soc. Geol. Ital., vol. XLII, 1923, fasc. III (8), per una svista è detto a pag. 352 che il calcare a *Pecten scabrellus* affiora sulla destra dell'Amaseno invece che sulla sinistra. Sulla destra affiora, come si è detto, il calcare cretacico.

delle arenarie, sia ancora per la vicinanza delle manifestazioni petrolifere di Ripi, di S. Giovanni Incarico, di Castro dei Volsci, di Pico, dove si praticavano in quegli anni trivellazioni di ricerca, tutti gli studiosi ed i tecnici, che si occuparono di quei giacimenti, videro in essi semplicemente un aspetto particolare ed in qualche modo marginale o periferico di ciò che si pensava fosse il grande bacino petrolifero della Valle Latina. E tanto più si confermarono in questa credenza in quanto la sostanza bituminosa che avvolgeva i ciottoli delle cosiddette breccie asfaltiche, all'esame chimico si rivelò essere un vero petrolio solido o semisolido, idrocarburo schietto, non contenente in misura apprezzabile alcun composto ossidato che lo avvicinasse a ciò che è asfalto vero e proprio secondo la definizione dei chimici. Ed allora tutti coloro che si occuparono di quelle breccie asfaltiche, unanimi ritennero che esse fossero state prodotte dalla iniezione nelle fessure e spaccature dei calcari mesozoici e cenozoici dei petroli contenuti nelle due serie terziarie arenaceo marnosa (elveziana) e argilloso calcarea (langhiana), che costituivano la formazione terziaria della Valle Latina, poderosa formazione di oltre 1000 metri di potenza, che fu assunta come roccia madre del petrolio di quel bacino. Ricordo avere in quel tempo (1901) letto il rapporto di un geologo di Vienna, di cui mi duole non ricordare ora il nome, che mandato come esperto a dare un giudizio dell'importanza dei giacimenti asfaltici dall'Amaseno, concludeva appunto in tal modo: sotto la pressione dei gas associati al grande deposito petrolifero terziario, i petroli densi erano il residuo degli idrocarburi stati inniettati nelle soluzioni di continuità dei calcari, ed avevano così dato origine alle breccie asfaltiche, le quali rappresentavano un episodio secondario della grande manifestazione petrolifera.

Si veniva in tal modo implicitamente ad ammettere come roccia madre degli idrocarburi il complesso dei terreni della serie terziaria, trascurando senza ragione la nettissima indicazione contenuta nella sopra citata relazione Baldacci del 1883 per la dichiarazione di scoperta della miniera dell'Amaseno, espressa con le seguenti parole che riproduco integralmente: « L'esame dei giacimenti fa riconoscere che la impregnazione bituminosa di tutte quelle rocce ebbe luogo dopo l'epoca pliocenica e che essa prese diverse forme a seconda della natura della roccia attraversata dall'impregnazione bituminosa, producendo così le varie qualità di minerale. Così nei calcari il bitume riempie tutte le

fessure prodotte dai movimenti del suolo dando luogo a minerale più o meno ricco a seconda che le fessure sono più o meno numerose ... ecc. ».

In quei tempi era dai più ammessa, quasi dogma inconcusso, l'origine del petrolio esclusivamente da organismi ed erano tenuti in grande onore i bellissimi lavori di Höfer, di Engler e di Potoniè, che appunto cercavano di dimostrare tale origine ed escludere quella endogena od inorganica escogitata e patrocinata dal russo Mendelejeff.

L'idea degli strati terziari della Valle Latina, roccia madre del petrolio, si andò man mano generalizzando, tanto che nelle numerose indagini per petrolio che si praticarono nella detta valle e territori circostanti dal 1916 in poi, gli specialisti del petrolio, chiamati dalle varie Ditte intraprenditrici, applicarono semplicemente la regola delle anticlinali, ricercando queste esclusivamente nei terreni terziari delle due serie sopra accennate e consigliando l'abbandono delle trivellazioni intraprese quando lo strumento, oltrepassate le alternanze di sabbie marne e calcari si addentrava per centinaia di metri nella poderosa formazione di calcari compatti, che tutte le trivellazioni profonde hanno finito per incontrare in quei terreni, e che appartiene senza dubbio al Mesozoico.

Colle S. Magno.

Nella valle dell'Amaseno, il relativo grande sviluppo delle formazioni elastiche terziarie, sabbie, arenarie, conglomerati e marne, rende assai difficile lo stabilire i rapporti fra i diversi affioramenti di breccie asphaltiche, e riconoscere se essi corrispondano a fratture importanti del calcare mesozoico tali da dar passaggio attraverso di sè, a cospicue quantità di idrocarburi.

Ad una più chiara visione dei caratteri di questo tipo di giaciture sono giunto soltanto nel 1914 quando ebbi occasione di studiarne un esempio in località dove non vi era traccia alcuna di copertura di terreni terziari che nascondessero il substrato mesozoico [6].

Il detto giacimento, come quasi tutti gli analoghi era conosciuto da tempo certo non minore di quello di Monte S. Giovanni Campano, sia col nome proprio del comune nel quale si trova, Colle S. Magno, sia con quello di Rocca Secca, comune viciniore e che dà nome alla

stazione ferroviaria più prossima a quel giacimento, sulla grande linea Roma-Napoli.

Il giacimento, attualmente intensamente coltivato per asfalto, si presenta come una lunga e netta spaccatura nei calcari, diretta NNO, con fortissima inclinazione verso ponente molto prossima alla verticale, in media 87° O. La spaccatura, che attraversa i calcari del turoniano (Cretaceo superiore) è ripiena di una breccia di frizione formata da elementi angolosi, prodottasi a spese dello stesso calcare turoniano, breccia cementata dalla sostanza bituminosa che costituisce l'asfalto, prodotto minerale utile.

Siamo qui in presenza di un vero e proprio filone di riempimento con una potenza, variabile da punto a punto bensì, che può giungere però sopra estensioni considerevoli anche a 20 metri. In quanto a lunghezza, alla data della mia visita (1914) essa era stata accertata in almeno 1500 metri cioè molto al di là dei due estremi della concessione di allora, che erano il Monticello o Monte Occhio (m. 1115) a nord ed il Monte Grotte (m. 934) a sud.

Il filone affiora seguendo all'incirca a mezza costa una pendice fortemente inclinata, solcata da ovest ad est da un vallone profondo nel quale scorre un torrentello detto delle Sett'are, che incide il filone ad una quota di 770 metri circa.

Il terreno dove il giacimento affiora è il ripiano calcareo delle Mairarde, compreso fra i corsi della Melfa e del Rapido (Gari), e che si affianca alla massa del Meta. Il ripiano piuttosto accidentato, ha notevole altezza media, tanto che culmina nel Monte Cairo con 1669 metri di quota. Il calcareo cretaceo turoniano di tipo compatto predomina su tutta la sua superficie, non coperto mai da alcun terreno più recente. Il Terziario, come mostra la carta geologica (foglio Cassino), compare lungo il contorno dell'altopiano, sia verso nord (Atina), sia verso la pianeggiante valle del Liri a sud, a quota assai più bassa; nei limiti del ripiano soltanto in qualche profondo vallone o solco nel terreno calcareo, come quello seguito dalla strada da Atina (490) a Cassino, che passa al piede del Poggio di Belmonte, ed è tutta al disotto dei 500 metri di quota.

Così nel descritto ripiano si rivela meglio ancora che insostenibile affatto inammissibile l'ipotesi che il bitume sia stato dalla pressione

dei gas racchiusi in una copertura terziaria petrolifera innietato nella fessura apertasi nel calcare sottostante. Tale copertura non è mai esistita. Il riempimento della spaccatura non può quindi essersi verificato se non dal basso, dal disotto della massa calcarea mesozoica attraversata. Siccome la breccia di riempimento appare costituita da frammenti dello stesso calcare solcato dallo spacco, quest'ultimo non è da considerarsi come il risultato di una contrazione della massa solcata, ma bensì come l'effetto di un'azione tettonica, la cui pressione non soltanto ha determinato la soluzione di continuità, la rottura, ma altresì infranto minutamente la roccia stessa e dato origine alla breccia.

Quest'ultima, non esistendo alcuna copertura terziaria sul terreno calcareo, non ha potuto essere penetrata dall'alto, ma necessariamente dal basso, dal liquido proveniente da uno sconosciuto ricettacolo o serbatoio estendetesi alla base della serie mesozoica alla quale appartengono tutti i calcari del ripiano.

Nei luoghi dove come a Monte S. Giovanni Campano, esisteva una copertura terziaria, composta da alternanze di strati, ora più ora meno permeabili, quali sabbie, arenarie o calcari fessurati, il liquido irrompendo sotto pressione dal basso si è disperso in essi, immagazzinandosi dove trovava le condizioni più favorevoli per una impregnazione nella costituzione degli strati, oppure nell'andamento tettonico di questi (anticlinali), per un particolare accumulamento. La lenta dispersione nell'atmosfera degli elementi più leggeri e volatili contenuti nel liquido originariamente innietato ha a poco a poco operato una condensazione di questo e dato origine ai bitumi solidi, ai cosiddetti asfalti, nei quali si è anche accresciuto il tenore di solfo, che in qualche caso supera l'8 e giunge quasi al 9% [7].

D'altronde gli stessi petroli liquidi della Valle Latina sono tra i più pesanti conosciuti, oscillando fra densità da 0,880 a 1,082, poverissimi di frazioni leggere, come benzine e gas.

Una recentissima pubblicazione comparsa mentre redigevo la presente nota conferma quanto l'esame del filone di breccia asfaltica di Colle S. Magno, mostra con tanta evidenza. Si tratta dello scritto dell'ing. Enzo Beneo del R. Ufficio geologico, comparso nel fascicolo I del 1941 (giugno 1941-xix) del Bollettino della Soc. geol. ital., pag. 102, col titolo: *Ipotesi sulla posizione stratigrafica della roccia madre degli*

idrocarburi in Abruzzo e nel Lazio. Nel quale si dimostra che gli idrocarburi delle regioni considerate sono legati più o meno intimamente alle fratture che solcano quei terreni e provengono dal basso, da una roccia madre, o per essere più obbiettivi, da un'orizzonte che deve trovarsi verso la base della serie calcareo-dolomitica mesozoica, orizzonte che secondo l'autore deve essere più antico del Norico.

Sarebbero dovuti a tali migrazioni da un'origine profonda gli asfalti di S. Valentino, i quali per essere contenuti nei calcari a briozoarii, sono stati fin qui da molti ritenuti come racchiusi nella roccia madre degli asfalti stessi, in grazia degli organismi animali che avevano contenuto. Invece il tenore in bitume è una conseguenza della porosità originaria, che loro ha permesso di assorbire e conservare il bitume liquido che era giunto dal profondo ad imbeverli.

L'opinione sulla provenienza dai petroli da un'orizzonte profondo che ho esposto in quanto precede e che le osservazioni dell'ing. Beneo confermano, spiega lo scarso successo delle trivellazioni per petrolio tentate così nella Valle Latina come nell'Abruzzo. Il petrolio migrato non ha trovato negli strati terziari le condizioni necessarie ad accumularsi, rimanendo allo stato liquido in vasti depositi e conservando i prodotti leggeri, e perciò non si sono avute dalle trivellazioni finora praticate nella Valle Latina e nell'Abruzzo se non produzioni molto modeste ed in generale poco durature. Nell'Abruzzo il petrolio si è immagazzinato nei calcari terziari porosi in grande quantità ma riducendosi, per disperimento dei prodotti leggeri, in bitume solido, ha dato luogo alle impregnazioni asphaltiche sulle quali è fondata la florida industria asphaltifera di S. Valentino e dintorni, che produce oltre che materiali per pavimentazioni ed edilizia anche bitumi.

Questi accertamenti aprono la via a fondate speranze di successo di ulteriori ricerche dell'orizzonte profondo da cui sono provenute le vaste impregnazioni di bitumi nei terreni terziari della Valle Latina e della Valle del Pescara.

Un fatto che ha una tal quale analogia con le descritte condizioni dei giacimenti dei bitumi italiani si è verificato nei ricchi giacimenti petroliferi ora in piena attività di produzione in California, dove le manifestazioni superficiali dei bitumi solidi, rettamente interpretate,

hanno rivestito carattere di indizi del petrolio liquido in profondità ed indotto ad affrontare audacemente l'impresa di ricercarlo, che si è risolta in un brillante successo. In California l'esperienza ha dimostrato che i petroli solidi trovati presso la superficie, non erano se non residuo di impregnazioni dovute a migrazioni dal basso, che condensatesi per evaporazione delle frazioni leggere, avevano nel tempo funzionato come tappi ed opercoli che impedirono l'ulteriore efflusso del petrolio attraverso i condotti naturali che aveva percorso venendo dal basso e lo conservarono così in profondità allo stato liquido in modo da permettere l'utilizzazione attuale. E precisamente nei distretti petroliferi californiani si sono raggiunte con le trivellazioni le massime profondità conosciute, tanto che nei nostri giorni si sono superati i 4000 metri e raggiunti quasi i 5000.

I calcari mesozoici della Penisola Appenninica sono, per quanto finora si conoscono, compatti e non suscettibili di accogliere nei loro inesistenti interstizi il petrolio che li ha attraversati. Per ricercare l'orizzonte di provenienza di questo, la trivella dovrà scendere fino ad oltrepassare tutta la loro potenza, la quale, per quanto ignota è certamente assai grande, come pensano tutti coloro che hanno avuto l'occasione di studiarli. Dirò anzi di più: se tali calcari poggiano sopra un substrato non calcareo, di natura tale da formare un ricettacolo del petrolio, esso ci è pure del tutto ignoto. Tuttavia l'esistenza del grande serbatoio dal quale sono venuti tutti i bitumi solidi che affiorano lungo la vasta zona che attraversa obliquamente l'Appennino dalla Valle del Liri a quella del Pescara, da Roccasecca a S. Valentino, è sicura e posta fuori di ogni dubbio.

E per le ricerche dovranno iniziarsi le trivellazioni non più come fu fatto finora nei terreni di trasporto terziari, ma bensì direttamente nei calcari e dolomie che comprendono tutta la serie mesozoica dal Cretacico al Trias.

Ad aggiungere probabilità alla presenza di petrolio utilizzabile in profondità, stà l'età geologicamente recente in cui la trasmigrazione od eruzione è avvenuta.

All'Amaseno i fossili incontrati nella galleria Ortensia e determinati da Romolo Meli [4] sono di età certamente non più antica del

Miocene superiore e potrebbero anche essere pliocenici, perchè sono tutti fossili marini.

Nell'Abruzzo, a S. Valentino, nella miniera di S. Giorgio, il banco coltivato appartiene pur esso al Miocene superiore, Messiniano o Pontico, immediatamente seguito dalle argille con gessi e dalle puddinghe, coperte alla loro volta dalle argille azzurre plioceniche.

La migrazione del petrolio che ha imbevuto il calcare nel distretto asphaltico di S. Valentino, non è più antica del Miocene superiore e forse si è verificata anche qui quando le argille plioceniche erano già deposte cosicchè esse hanno funzionato come diaframma impermeabile che costrinse gli idrocarburi a diffondersi negli strati porosi sottostanti ad esse argille.

A S. Valentino, nei terreni appartenenti alla concessione della Miniera di Cusano, si trovano dei calcari concrezionati, dei travertini, probabilmente quaternari, con una debole impregnazione asphaltica, la quale, secondo tutte le apparenze, sarebbe avvenuta dopo la migrazione vera e propria, in dipendenza della circolazione nel terreno delle frazioni più liquide e leggere della massa degli idrocarburi rimasta imprigionata nel terreno più antico. Anche attualmente negli strati dei gessi e nelle marne del Miocene medio, superiori al calcare asphaltico di Cusano, circola ancora dentro sottili fessure solcanti la stratificazione, un bitume semiliquido che in fili e sottilissimi veli geme nei vani della roccia dovuti alle gallerie di miniera. Quindi tanto i calcari concrezionati asphaltiferi quanto i bitumi semiliquidi sono da considerarsi come effetti postumi della migrazione avvenuta in un tempo compreso fra il Miocene superiore ed il Pliocene inferiore, ossia fra Messiniano e Piacenziano.

Precisata così l'età in cui avvenne la migrazione, è facile dedurre che molto probabilmente essa si verificò in seguito agli ultimi movimenti tettonici, quegli stessi che dopo il corrugamento principale dell'Appennino, determinarono il noto e grandioso carreggiamento in grazia del quale i calcari mesozoici, costituenti ora la catena preappenninica dei monti Lepini, Ausoni ed Aurunci, vennero spinti sopra il Miocene medio della Valle Latina. Le pressioni che produssero tali carreggiamenti determinarono nell'antistante substrato mesozoico della maggiore catena appenninica le rotture che aprirono la via verso l'alto agli idrocarburi racchiusi nell'esteso sottostante orizzonte.

Ritengo doveroso ricordare come in una delle più antiche pubblicazioni (1881) del benemerito Corpo Reale delle Miniere, sia messo in chiara evidenza un fatto, che trova la sua spiegazione in ciò che abbiamo illustrato nelle pagine che precedono intorno all'origine profonda del petrolio nell'Appennino Centrale. Nella pubblicazione, che porta il modesto titolo di *Notizie statistiche sull'Industria Mineraria in Italia dal 1860 al 1880*, Roma 1881, vi ha un breve capitolo intitolato: *Cenni sui diversi prodotti* nel quale, nel rendere conto di quanto era stato fatto fino a quella data intorno al petrolio in Italia, si mette molto esplicitamente in evidenza il manifesto contrasto di andamento tettonico fra la zona petrolifera dell'Emilia, che corre parallela alla catena di ripiegamento appenninica, e l'altra zona più a sud, trasversale, che: « dalla Valle del Pescara, sul versante Adriatico, passa per Strangolagalli a quello tirrenico verso Arce e Roccasecca e s'incontra ancora a S. Giovanni Incarico presso Caserta ».

Per quanto in quel tempo la conoscenza geologica delle due zone non fosse ancora molto progredita, a chi redigeva quelle notizie (ingegneri Felice Giordano e Lamberto Demarchi) non sfuggì il particolare carattere della seconda zona petrolifera dentro la quale il petrolio era giunto alla superficie a causa delle fratture che incrociavano ad angolo più o meno forte la direzione generale delle pieghe dell'Appennino.

Roma, 30 novembre 1941-xx.

BIBLIOGRAFIA

- [1] R. CORPO DELLE MINIERE, *Notizie statistiche sull'Industria Mineraria in Italia dal 1860 al 1880*. Roma, 1881, Ministero dell'Agricoltura, Industria e Commercio. Direzione dell'Agricoltura.
- [2] BALDACCI L., *Rivista del Servizio Minerario nel 1883*. Annali di Agricoltura, pag. 266-269. Firenze, G. Barbera, 1885.
- [3] MELI R., *Notizie sopra alcune conchiglie fossili raccolte nei dintorni di Monte S. Giovanni Campano*. Boll. Soc. geol. ital., vol. XXVII, 1908, fasc. III, pag. 401-408.
- [4] MELI R., *Notizie sopra alcune specie di bivalve fossili dei dintorni di Monte S. Giovanni Campano (Prov. di Roma)*. Boll. Soc. geol. ital., vol. XXX, Roma, 1911.
- [5] NOVARESE V, *I giacimenti di asfalto di S. Valentino (Chieti)*. Rassegna Mineraria, vol. XX, n. 1, gennaio 1904. Torino.
- [6] — *Le Miniere di asfalto di Colle S. Magno (Roccasecca)*, pubblicate per cura della Ditta Verderame & Figli. Roma, 1914.
- [7] — *I bitumi della Valle del Liri*. La Miniera Italiana, anno II, n. 11, Roma, 30 novembre, 1918.
- [8] — *I terreni petroliferi della Valle Latina*. Boll. Soc. geol. ital., vol. XLVI, fasc. III, Roma, 1923.
- In questa Nota è contenuta una estesa bibliografia.
- [9] — *La Valle Latina*, in «Studi Geologici per la Ricerca del Petrolio in Italia». Memorie descrittive della Carta geologica di Italia, vol. XX, Roma, 1926.
- [10] — *La genesi del patrimonio minerario italiano*. Industria Mineraria d'Italia e d'oltre mare, fasc. IX, settembre 1940, anno XVIII.
- [11] BENEVO E., *I ipotesi sulla posizione stratigrafica della roccia madre degli idrocarburi in Abruzzo e nel Lazio*. Boll. Soc. geol. ital., vol. LX, 1941 (giugno 1941, anno XIX, pag. 102), Roma.