

Lo zolfo degli Stati Uniti d'America

Note del socio, colonnello A. M. TANCREDI

Gli Stati Uniti d'America fino al 1906 importarono in media ottantamila tonnellate inglesi di zolfo annualmente, per un ammontare di oltre un milione e mezzo di dollari.

Nel 1907 l'importazione dello zolfo discese a sole ventimila tonnellate, nè ebbe successivamente alcun sensibile, rilevante o continuativo aumento.

Analizzando il fenomeno e le sue cause (poichè da tale studio l'Italia, che è la maggior danneggiata, può trarre suggerimenti o consiglio) si rileva:

a) che la quantità di zolfo importata annualmente dall'Italia fino all'anno 1907 fu in media di 50 ÷ 60 mila tonnellate inglesi, che nel 1907 precipitò a sole 3.393; si risollevò a tonnellate 12.950 nel 1908; ma negli anni successivi, scemando con spaventoso ritmo, raggiunse un minimo di tonnellate 125 nel 1913; nè l'importazione di tonnellate 747 dell'anno 1914 può accennare ad una rinnovata ripresa seria ed ascensionale della fortuna della merce.

b) che le quantità di zolfo importate annualmente dal Giappone negli Stati Uniti d'America presentano un continuo sensibile aumento negli anni dal 1909 al 1912; (da tonnellate inglesi 15 800 a tonn. 24 505); raggiunto questo vertice, l'importazione declina saltuariamente, ma continuamente.

Ricercando le cause di queste variazioni si conclude che la grande diminuzione dell'importazione degli zolfi esteri verificatasi nell'anno 1906 fu dovuta all'affermazione della produzione solfifera locale americana, resasi sufficiente ai bisogni interni. In tale anno infatti le statistiche federali segnano una produzione di tonn. 294.153 di zolfo, con un'esportazione transoceanica di tonn. 22.237, contro una produzione di 181.677 tonnellate e nessuna esportazione dell'anno precedente 1905. Ed annualmente, produzione ed esportazione crescono indi innanzi regolarmente. Nel 1914 la statistica federale segna una produzione di tonn. 327.634 con un'esportazione di 98.153.

L'aumento dell'importazione degli zolfi giapponesi negli anni 1909-1912, fu dovuto al rapido incremento delle industrie agricole sulla costa americana del Pacifico. Fu allora più conveniente agli interessati di ritirare gli zolfi dai più vicini produttori esteri, con migliori prezzi di trasporto. Ciò durò fin quando, per l'apertura del canale di Panama, gli zolfi americani potettero, sia per la cresciuta produzione sia per le maggiori facilitazioni dei noli, guadagnare i mercati della costa Pacifica.

Sta di fatto che l'importazione giapponese, salita fino a rappresentare il 91 % del totale dell'importazione, è in via di rapida discesa; e quella degli zolfi italiani, precipitata fino a diventare di solo 8,7 % dell'importazione, è discesa nell'anno 1914 fino al 3 %, divenendo così praticamente trascurabile.

I dati sopra esposti sono tratti dal « Mineral Resources of the United States Calendar », pubblicato annualmente dal Department of the Interior, U. S. Geological Survey.

Lo zolfo fu rinvenuto nei seguenti Stati della Federazione Nord-americana:

Colorado; Idaho; Louisiana; Nevada; Texas; Utah; Wyoming ■ nel possedimento insulare delle Filippine (1).

Effettivamente i soli depositi produttivi sono quelli della Louisiana e del Texas: gli altri, o furono abbandonati come non remuneratori, ovvero sono tuttora sotto esplorazione, ovvero danno produzione limitata e che non esce fuori dai rispettivi Stati.

Il solo deposito di Sulphur City, Louisiana, ha attualmente esportazione transoceanica.

Si accenna qui appresso ai depositi minori, brevemente: più diffusamente ai maggiori centri produttori degli Stati del Sud, Louisiana e Texas.

* * *

COLORADO. — Zolfo di origine geyseriana, scoperto nei depositi di Trout Creek e di Middle Fork, nella Mineral County.

Non sono abbondanti, nè sono ritenuti di lunga durata. L'estrazione dal deposito di Trout Creek è fatta con pozzi e gallerie. Per breve tempo vi funzionò un impianto di riduzione a mezzo di vapore ad alta pressione.

IDAHO. — I depositi situati presso Soda Springs, Idaho, eserciti dalla Western Sulphur Co. of Duluth, Minn. produssero fino al 1902.

Gli impianti furono poi smantellati e non si ritiene che possano venire riattivati, nè che possano essere redditizi.

NEVADA. — Il poco zolfo scavato nello Stato è prodotto dalla Nevada Sulphur Co, che lavora miniere presso Humboldt, Humboldt County.

UTAH. — Esistono depositi di zolfo in Crove Creek, presso Black Rock, Beaver County, e nel San Rafael Canyon, a 5 miglia alla foce della valle (canyon) del fiume San Rafael.

La difficoltà dei trasporti e le spese di produzione fanno dubitare sul valore di questi depositi che sembrano abbondanti.

WYOMING. — a) Il deposito di Cody, operato dalla Bighorn Sulphur Co., fu abbandonato ed il macchinario trasferito al deposito di Thermopolis, Wyo, esercito dalla Wyoming Sulphur Co.

b) Deposito di Cedar Mountain, Park County, esercito dalla Northwest Sulphur Co.

(1) È stata conservata l'ortografia inglese dei nomi.

c) Deposito di Sunlight Basin, Park County, non sfruttato per difficoltà di terreno e mancanza di comunicazioni.

La instabile produzione di questi piccoli depositi viene in massima parte impiegata in industrie locali.

ISOLE FILIPPINE. — Parecchi piccoli depositi. I maggiori e più conosciuti sono quelli di San Antonio e di Santa Rosalia nell'isola Biliran.

La produzione è impiegata localmente, vincendo la concorrenza tentata dagli zolfi giapponesi.

* * *

GLI ZOLFI DELLA LOUISIANA. — Principale produttrice di zolfo negli Stati Uniti d'America è la *Union Sulphur Co.*, che esercisce le miniere di Sulphur, Contea di Calcasieu, Louisiana.

La miniera, che porta il nome di Sulphur Mine, trovasi a circa 5 chilometri dalla città di Sulphur, sorta per lo sfruttamento di essa.

La *Sulphur City*, posta sulla linea ferroviaria Southern Pacific Railroad, a 229 miglia (km 387 da New Orleans) è abitata da circa 1500 persone, tutte addette o dipendenti dalla miniera: ha scuole, chiese, banche, alberghi, luce elettrica e gaz.

Il giacimento di zolfo fu scoperto nel 1865, durante una trivellazione di saggio per la ricerca di olio minerale.

Nel 1870 il giacimento fu acquistato da un sindacato francese che fece spese enormi per iniziare l'estrazione del minerale.

Era stato progettato di raggiungere il giacimento con un pozzo rivestito con tubatura in ghisa del diametro di circa m. 3,50. Ogni elemento da affondare pesava sette tonnellate e mezza, e, poichè in quell'epoca non esisteva ferrovia fino al giacimento, i pezzi, preparati in Francia, trasportati per mare a New Orleans e per ferrovia fino a novè miglia dall'opera, dovevano proseguire a destinazione per via fluviale.

Erano già stati spesi oltre 300.000 dollari (oltre un milione e mezzo di lire), quando il sindacato decise di abbandonare l'impresa lasciando macchinario e materiali alla ruggine nella solitudine del bosco paludoso e selvaggio (1).

Nel 1899 una compagnia di New York riprese i tentativi. Fu iniziato un elaborato scavo per raggiungere il giacimento, profondendovi circa un milione di dollari (L. 5 milioni) e parecchie vite umane. Anche questa volta l'impresa fu abbandonata.

Nel 1902 il problema fu risolto da Herman Frasch, di Cleveland, Ohio, già noto nel campo minerario e chimico per la desolfurazione degli olii minerali del Perù.

Premesso ch'era accertato come il giacimento di zolfo, della potenza di circa 30 metri, trovavasi ad una profondità di circa 140 metri, sottostante ad un banco di sabbie acquifere che avrebbero reso praticamente impossibile, od almeno grandemente difficile, l'apertura di un accesso, il Frasch pensò di fondere lo zolfo sul posto, per estrarlo poi, pompandolo mentre è allo stato liquido.

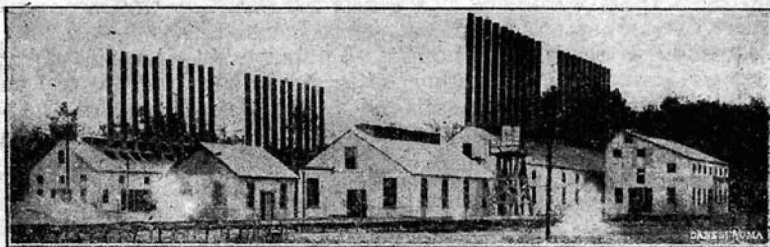
(1) Tale è il carattere della foresta sub-tropicale americana: non si se sia palude boscosa, o bosco paludoso.

Un pozzo (tubo metallico di 10 pollici di diametro) come quelli usati per l'estrazione del petrolio e dei gaz naturali, è affondato nel giacimento di zolfo. Nel pozzo sono immessi tubi concentrici, degradanti, di 6-4, ed 1 pollice.

Nei due tubi più esterni, che hanno 10 e 6 pollici di diametro, viene iniettata acqua soprariscaldata sotto forte pressione. L'acqua giungendo alla roccia calcarea contenente lo zolfo, lo fonde.

La quantità di materiale fuso dipende dalla temperatura e dalla quantità dell'acqua iniettata.

Successivamente viene iniettata nel tubo centrale, il più piccolo, (diametro un pollice), aria calda, compressa; che mescolandosi con lo zolfo fuso, forma una massa aerata di gravità specifica sufficiente



*Uno degli elementi che producono acqua soprariscaldata e forza.
(Sulphur Mine, La.).*

per venire innalzata dall'acqua soprariscaldata che tende a salire per il tubo interno ancora libero (tubo di 4 pollici); oppure lo zolfo viene direttamente pompato dall'esterno a mezzo di questo tubo.

Lo zolfo fuso viene scaricato alla superficie al centro di grandi truogoli rettangolari fatti con assi solide e spesse, di legno grezzo. I truogoli hanno le dimensioni medie di metri 75 ÷ 100, per 45 ÷ 50, e sono fatti con murali di legno piantati nel suolo, ai quali sono inchiodati tavoloni di conveniente lunghezza, alti circa 30 centimetri. Lo zolfo fuso che vi viene versato a strati di circa 2 centimetri, si solidifica rapidamente, tal che appena riempito un truogolo ne vien costruito e riempito uno sovrapposto, indi altri più in alto, formando pile di zolfo alte 20 a 25 metri ed avendo cura che ogni pila contenga materiale di un solo pozzo.

Lungo queste enormi pile di zolfo si fanno correre i binari della ferrovia.

Nel 1915, per soprariscaldare l'acqua erano in servizio 130 caldaie di 150 a 300 cavalli-vapore ciascuna, riunite in 8 batterie di 15 a 20 caldaie. Ogni batteria poteva alimentare un pozzo; però le batterie erano raggruppate due a due, per economia di personale. Ogni gruppo così impiega un sopstante, due fuochisti ed uno incaricato della immissione dell'acqua.

Si producevano oltre 25.000 HP, dei quali soltanto una minima parte veniva usata come forza; il rimanente serviva a riscaldare l'acqua per la fusione degli zolfi.

Il combustibile adoperato era l'olio minerale e se ne consumavano 700 barili al giorno in ogni batteria: oltre un milione di barili all'anno.

Giornalmente erano impiegati 25.000.000 di litri di acqua, che veniva riscaldata ad oltre 170°C . (337°F), ed immessa a tal temperatura, poichè lo zolfo, com'è noto, fonde a 115°C . (239°F).

L'acqua era presa dal fiume Houston mediante una pompa centrifuga del rendimento di 30 milioni di litri al giorno, e condotta in una canalizzazione privata della lunghezza di km. 9,656 (migliaia 6) che alimenta i gruppi riscaldatori ed un serbatoio di riserva.

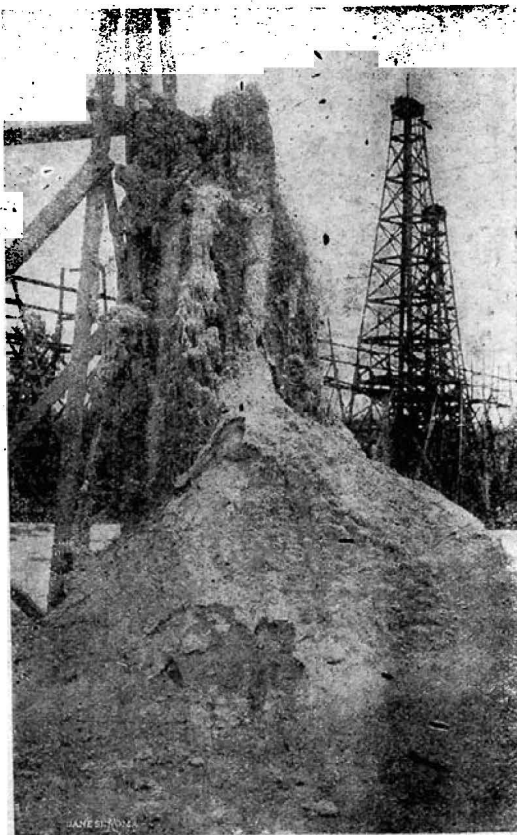
I riscaldatori, verticali, cilindrici, erano capaci di portare 3786 litri d'acqua (1000 galloni) da 15°C (60°F) a 170°C (336°F) in un minuto, alla pressione di 100 libbre.

I pozzi d'estrazione erano disposti a gruppi di due o tre, distanti fra 15 e 30 metri fra loro, in modo da poter essere serviti da uno stesso gruppo di batterie di caldaie e da poter utilizzare scambievolmente il riscaldamento.

I pratici riconoscono che un pozzo di zolfo è pronto per l'estrazione dal fenomeno della solidificazione in polvere del materiale estratto.

Avviene che quando vien pompato dello zolfo che abbia mescolato un piccolo percento di acqua, questa, liberata dalla pressione, scende presto a 100 gradi e si liquefa. Questo rapido abbassamento di temperatura al di sotto del punto di fusione dello zolfo, produce la solidificazione del minerale in polvere. Quando questo fenomeno detto « blowing » si avvera, è segno che si è ottenuta la massa di zolfo fuso ed il pozzo è pronto per l'estrazione.

Un pozzo è tenuto sotto vapore e pompato fino ad esaurimento, che, di solito, non avviene se non dopo un anno, o più.

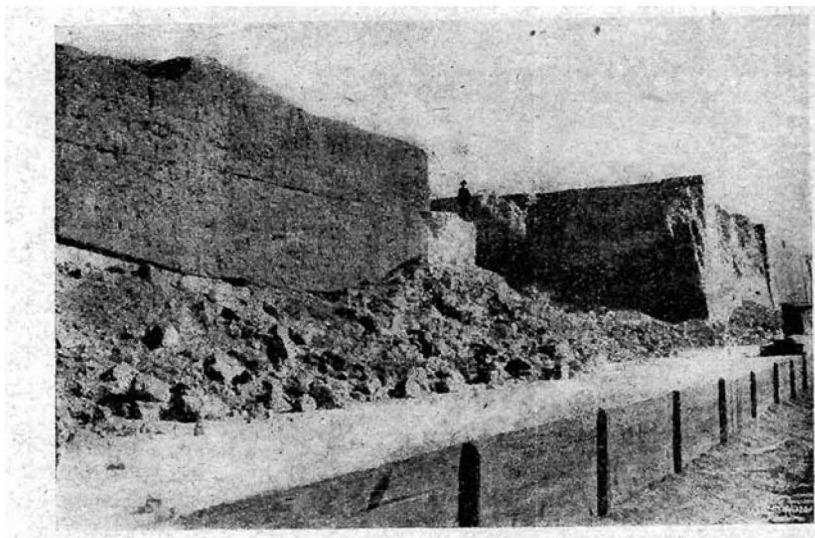


Un gruppo di pozzi (Sulphur Mine, La.).

Un pozzo produce 400 a 500 tonnellate di zolfo al giorno. Un solo pozzo ne dette 73.000. La produzione media della miniera di Sulphur City è per ora di 400.000 tonnellate all'anno, limite imposto dalla richiesta dei mercati.

Come fu detto innanzi, lo zolfo fuso si riversa al centro dei larghi truogoli, formando strati successivi di circa due centimetri di spessore, che solidificano rapidamente: ne consegue che estraendo con regola il materiale dai pozzi, il lavoro di produzione è continuativo, fino ad esaurimento del pozzo.

Lo zolfo nella miniera è associato al calcare che ne è impregnato al 70 %, più o meno. Sopra al giacimento uno strato di sabbie mobili della potenza di più decine di metri. Sottostanno strati di gesso.



Pile di zolfo pronto per la spedizione.

Dagli scavi di sondaggio fatti, pare che il deposito solfifero sia nettamente definito, di forma circolare e del diametro di oltre mezzo miglio (metri oltre 800).

Ultimamente pare che sia stato scoperto a 6 miglia (km. 9 $\frac{1}{2}$) a nord di Sulphur Mine un grande giacimento di zolfo. Se ciò è, significa che i campi soliferi di Sulphur City sono molto più estesi di quanto fu finora ritenuto.

Lo zolfo fuso, come sgorga dai pozzi, è garantito dalla Società produttrice della purezza del 99 %.

Ogni pozzo forma, come fu detto, il suo blocco di zolfo, venendo in tal modo controllata la produzione del pozzo e l'origine del minerale. I blocchi sono contigui ed ammassi, vere montagne, di zolfo di parecchie centinaia di metri di lunghezza, dello spessore di 45 ÷ 50 metri e dell'altezza di 25 ÷ 30 metri, contenenti oltre 150.000 tonnellate inglesi di minerale, sono comunissimi.

Lungo questi ammassi corrono i binari della ferrovia che imbarca il materiale. Vengono rotti colla mina e col piccone, e lo zolfo è caricato in carri chiusi, ovvero, e per la massima parte, in carri aperti a fondo mobile.

Grue, mobili su carri ferroviari, provviste di benne a ganascie automatiche (*grab-buckets*) capaci di 2 tonnellate per volta, riempiono in 14 minuti i carri di 35 tonnellate, e sovente la spedizione dalla miniera raggiunge le 1000 tonnellate giornaliere per 20 ÷ 30 giorni consecutivi.

Lo zolfo diretto alla costa americana dell'Atlantico è quello destinato all'esportazione transoceanica è spedito al porto di Sabine Pass, Texas, in treni di 20 carri ciascuno.

Il porto di Sabine Pass offre facilitazioni che consentono l'imbarco di 700 ÷ 800 tonnellate all'ora, tal che piroscafi di 7500 tonnellate arrivano, caricano e ripartono nelle 12 ore.

* * *

La compagnia solfifera della Louisiana (Union Sulphur Co. of Louisiana) ha installato raffinerie, molini a zolfo ed uffici propri in Rotterdam (Olanda), in Marsiglia e Cette (Francia) per la distribuzione degli zolfi in Europa.

Nel 1912 la Compagnia acquistò terreni per costruirvi magazzini di deposito in Amburgo (Germania).

I depositi esteri sono serviti da piroscafi della flotta della Compagnia (1).

GLI ZOLFI DEL TEXAS. --- Negli anni 1909-1911 era stata segnalata la presenza dello zolfo presso Bryan Heights, poco lungi dalla foce del fiume Brazos, nella contea di Brazoria, Texas.

L'esercizio della miniera ebbe inizio nel 1912, per conto della Freeport Sulphur Company, costituitasi per tale scopo.

Il programma della Compagnia era di estrarre lo zolfo con gli stessi procedimenti usati in Louisiana (Frasch process) ed all'uopo furono acquistati i terreni dei campi minerari ed altri sulla riva del porto di Brazos River, coll'intenzione di farvi sorgere una città, costruendovi un porto d'imbarco con tutte le necessarie comodità, una ferrovia, un ponte sul fiume per congiungere la città ai campi minerari, non che provvedendo alle necessità prime della vita civile (banca, chiesa, scuole, negozi e magazzini di deposito). La città ebbe il nome di Freeport, Texas.

Oggi tutto ciò è in pieno funzionamento.

Lo zolfo di Bryan Heights, Tex. presentasi in una delle caratteristiche colline a domo, o cupola, speciali alla valle del Mississippi. Queste colline cupoliformi della Louisiana e del Texas sono gli anticlinali sotto i quali si raccolsero i gaz naturali, gli oli minerali e gli zolfi

(1) Le illustrazioni furono concesse per l'uso dal «Louisiana State Immigration Department. New-Orleans».

provenienti dal di sotto. Esse furono trivellate in gran numero all'epoca della febbre della ricerca dei petroli.

Furono infatti rinvenuti gas naturali, sale, zolfo, gesso e talora anche i ricercati oli minerali. Questi soltanto ed i gas naturali furono coltivati, fin quando, dopo la scoperta e gli ottimi risultati del processo Frasch, furono eseguite trivellazioni anche esclusivamente per la ricerca degli zolfi.

Si ritiene ora che le risorse del Texas in zolfo siano molte e felicemente situate.

Il deposito di Bryan Heights, intanto, trovasi a 5 chilometri circa dal porto di Brazos River, e quindi a circa 64 chilometri a SW di Galveston ed a 97 chilometri a S di Houston, che sono le due principali città del Texas orientale; ed a breve distanza dalla baia di Matagorda unita a Galveston a mezzo di canale navigabile; tal che il deposito ha facilitazioni d'imbarchi e trasporti molto grandi.

All'inizio dell'esercizio l'acqua pel consumo della miniera era fornita da un gruppo di profondi pozzi artesiani a km. 2 $\frac{1}{2}$ dall'impianto; ma già nel 1914 era stato costruito un canale largo in sommità 9 metri e 3 sul fondo e della lunghezza di oltre km. 5 $\frac{1}{2}$, per derivare le acque del fiume Brazos. Potenti pompe elettriche centrifughe con l'efflusso di oltre litri 34.000.000 al giorno riempiono vasti serbatoi. Soltanto un terzo della quantità condotta viene impiegata; la rimanenza, che è destinata a futuri ingrandimenti, ora è per riserva. Fanno parte di questo impianto i purificatori a latte di calce ed i filtri, che servono a rendere l'acqua del fiume adatta e non dannosa alle caldaie; però viene tuttora adoperata l'acqua dei pozzi artesiani, che ha la temperatura costante di 41° C.

L'acqua soprariscaldata per la fusione dello zolfo è prodotta da vari gruppi di riscaldatori, capaci di portare in un minuto 4000 litri d'acqua da 15° $\frac{1}{2}$ 32° C., secondo la stagione, a 169° C. alla pressione di 100 libbre.

Il combustibile adoperato per la produzione del vapore è l'olio minerale leggero o pesante, grezzo, delle miniere messicane di Tampico, provvisto dalla Freeport-Mexican Fuel Oil Co. Il combustibile, sbarcato a Freeport Texas è condotto a destinazione mediante due condutture metalliche dei diametri di metri 0,10 e 0,20 e della lunghezza di chilometri 7 $\frac{1}{2}$ ciascuna.

Alla miniera l'olio è conservato in 5 apposite cisterne (tanks) da 55.000 barili ciascuna, provviste di serpentine per il riscaldamento del liquido, se necessario.

Era previsto il consumo di circa barili 2000 al giorno; però si sperava in un forte risparmio utilizzando esclusivamente le acque dei pozzi artesiani. Queste acque freatiche avendo la temperatura costante di 41° C. avrebbero richiesto minor quantità di calore a paragone di quelle di fiume con temperature fra 15° C. e 32° C., secondo la stagione. Erano perciò in corso altri scavi di pozzi per ottenere sufficiente quantità di acqua termale.

La zona solfifera di Bryan Heights è ancora oggetto di continue esplorazioni con lo scopo di individuare i depositi più ricchi per lo sfruttamento.

Attualmente si usa di trivellare pozzi agli angoli di quadrati di 30 metri di lato, per poter approfittare del reciproco riscaldamento

dei pozzi. Vengono messi sotto vapore due pozzi contigui, e si sperava di poterne presto mettere tre contemporaneamente. Parecchi pozzi erano tenuti pronti per non interrompere la produzione.

Dall'esperienza è risultato che quando un gruppo di pozzi è stato sotto vapore per un certo numero di giorni, si produce tale quantità di materiale fuso che, se l'estrazione con le pompe è ben regolata, può essere resa costante, fino ad esaurimento dei pozzi; che di solito non avviene prima di un anno.

Le miniere ed il porto di Freeport Texas, sono serviti da un tronco della Houston & Brazos Valley Railway, esercita dalla Missouri, Kansas & Texas Railway Company.

Torino, luglio 1919.