

BIANCHETTO, ZOLFO, ALLUME NATURALE E ALLUME DI ROCCA DELLA SOLFATARA DI POZZUOLI E DELLA CONCA DI AGNANO: NATURA E STORIA DELLE PRODUZIONI

Sommario.....	pag. 1
I Campi Flegrei e il “Forum Vulcani” estraneo alle fonti classiche.....	“ 2
La Solfatara di Pozzuoli e quella di Agnano.....	“ 4
Plinio, i Colli Leucogei e la produzione del bianchetto.....	“ 10
Zolfo, allume naturale e altri prodotti.....	“ 15
L’allume di rocca e il giacimento di Agnano.....	“ 31
Le prime produzioni di allume di rocca e la famiglia Sannazaro.....	“ 35
Le ultime vicende dell’allumiera di Agnano	“ 44
Produzione semi-artificiale e artificiale di allume dal bianchetto.....	“ 48
Bibliografia citata (con alcune note bibliografiche).....	“ 54

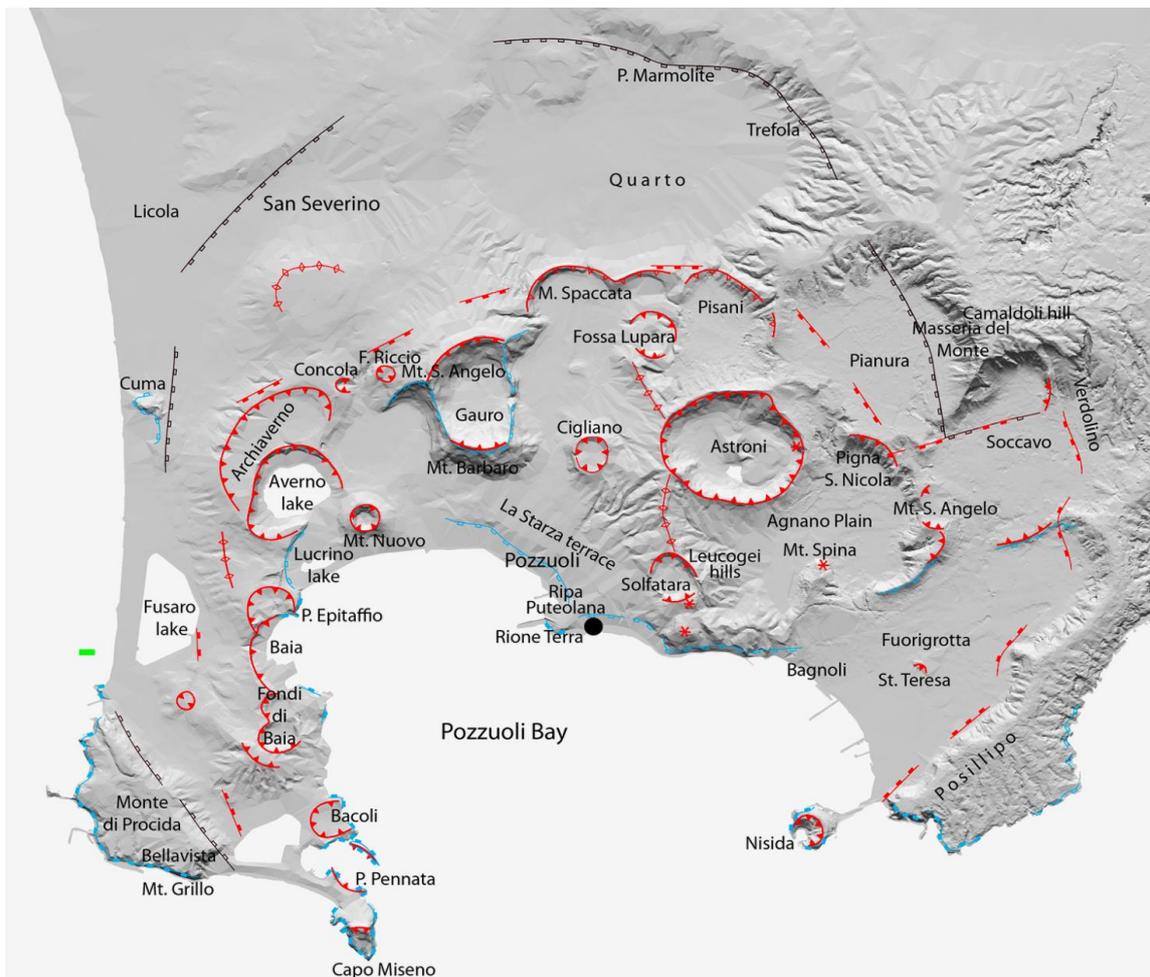
I Campi Flegrei sono una grande depressione vulcano-tettonica interessata da periodiche eruzioni e da persistenti fenomeni postvulcanici. Al centro vi sorge la città di Pozzuoli e, a breve distanza da questa, si trovano due aree solfatariche adiacenti, la Solfatara di Pozzuoli e la Conca di Agnano, questa interessata dalle fumarole dei Pisciarelli e dai vapori di Agnano. Le due aree sono spesso confuse tra di loro, sebbene siano nettamente divise da un cordone collinoso residuo di più antiche eruzioni, lungo il quale si sviluppava il confine storico fra i territori di Napoli e di Pozzuoli.

Dalla Solfatara di Pozzuoli prendono nome i fenomeni postvulcanici presenti in varie parti del mondo. A partire dalla fine del Quattrocento essa viene indicata come *Forum Vulcani* e simili, nome attribuito erroneamente ad autori latini, mentre invece deriva dalla definizione data da Strabone, in greco, di Agorà di Efesto, che non era nota in epoca classica.

Sin da tempi classici le colline che separano la Solfatara di Pozzuoli dalla Conca di Agnano sono chiamate “*Colli Leucogei*”, ovvero Colline delle Rocce Bianche, per l'affiorare di candidi sedimenti di alterazione idrotermale, noti poi col nome di “bianchetto”, costituiti da argilla-caolinica, alunite e silice. Come racconta Plinio, questa “*creta*” veniva utilizzata per sbiancare la farina di un cereale (*alica=spelta*) usata nell'alimentazione dei Romani. In seguito ha continuato ad essere utilizzata come sbiancante in industrie varie, come materiale cementizio e per estrarvi zolfo e allume.

Zolfo, allume naturale e altri minerali di origine solfatarica sono da sempre ricavati come sublimati delle fumarole e dalle efflorescenze che queste provocano sulla superficie delle rocce affioranti nelle due aree adiacenti, specie nella Solfatara. Nella Conca di Agnano si è sviluppata, prematuramente, anche la produzione di allume di rocca, da depositi di alunite contenuti nel bianchetto, attività molto sviluppata dieci anni prima della scoperta e della messa in funzione della miniera della Tolfa, nello Stato Pontificio, generalmente considerata la prima in Europa occidentale. Per un certo periodo l'Allumiera di Agnano appartenne alla famiglia Sannazaro e il poeta Jacopo se ne occupò personalmente, dopo averla recuperata dalla corte aragonese che l'aveva sottratta alla famiglia. Il prodotto era reputato di ottima qualità e la sua produzione fu sempre ostacolata dalla Camera Apostolica perché faceva concorrenza al prodotto della Tolfa: nel 1539, nel 1568 e definitivamente nel 1583, papa e Camera Apostolica si assicurarono la sua chiusura, pagando discrete somme.

Nella Solfatara si sviluppò anche una insolita produzione semi-artificiale di allume direttamente dal bianchetto e, con lo stesso materiale, per anni è stato prodotto artificialmente l'allume nelle fabbriche di Bagnoli (presso Pozzuoli), mentre a Ponticelli (presso Napoli), si produceva col tufo vulcanico.



Carta della doppia caldera dei Campi Flegrei, con i bordi attuali dei crateri più riconoscibili (da COSTA et AL. 2022, pag. 5). Sono evidenziati i Colli Leucogei come parte di un edificio vulcanico preesistente al collasso vulcano-tettonico della Solfatara e della Conca di Agnano (linea sottile con rombi) e alcuni resti di domi lavici (asterisco). Sono anche evidenti le depressioni (lacune) lungo il perimetro di alcuni coni vulcanici, cosa che ha consentito il passaggio di antiche strade con poche opere di scasso.

I CAMPI FLEGREI E IL “FORUM VULCANI” ESTRANEEO ALLE FONTI CLASSICHE

Per gli antichi greci “campi flegrei” era una indicazione generica per zone vulcaniche (ardenti) esistenti nel loro Paese, zone ritenute “infernali” nelle quali scorreva il *Fligiteronte*, il fiume di fuoco che confluiva nell’ *Acheronte* assieme al *Cocito*, e tutti assieme scorrevano nell’ *Ade*. Questa, ed altre tradizioni e credenze, furono importate nelle colonie della Magna Grecia.

Oggi con il nome di Campi Flegrei viene indicata, dal punto di vista geografico e amministrativo, quella parte del litorale campano che si estende da Cuma alla fascia collinare Camaldoli-Vomero-Posillipo e comprende i territori comunali di Quarto, Pozzuoli, Bacoli e Monte di Procida, nonché i sobborghi occidentali di Napoli (Pianura, Soccavo, Fuorigrotta, Agnano, Bagnoli), il tutto facente parte della città metropolitana, recentemente istituita.

Dal punto di vista geologico si tratta di una grande area vulcanica che si estende in mare, nel golfo di Pozzuoli, e comprende anche le isole di Procida, Ischia e Nisida. È una vasta zona di depressione vulcano-tettonica, nella quale sono state riconosciute almeno due caldere successive, parzialmente sovrapposte, legate ai più recenti periodi di intensa attività vulcanica, indicate con il nome del rispettivo prodotto vulcanico prevalente, l’*Ignimbrite Campana*, depositata intorno a 39.000

anni fa, e il *Tufo Giallo Napoletano* depositato intorno ai 15.000 anni fa (ORSI et AL. 1996; DE VIVO et AL. 2001; DEINO et AL. 2004; e seg.). Tutta l'area è costellata da resti di edifici vulcanici di varia età, parzialmente sovrapposti e più o meno conservati ed evidenti: si possono contare facilmente una quarantina di crateri, e si possono riconoscere resti ed evidenze di molti altri. L'ultima eruzione risale al 1538 ed è ben documentata: “*L'evento ebbe luogo dal 29 settembre al 3 ottobre, fece diecine di vittime e seppellì l'antico villaggio di Tripergole e un monticello detto del pericolo*” (PIPINO 2023c, pag. 4). Il suo cono, chiamato *Monte Nuovo*, è, ovviamente, uno dei meglio conservati, ma è minuscolo rispetto ad altri molto più sviluppati, in particolare a quello degli *Astroni*, generato da più eruzioni avvenute intorno a 4.000 anni fa, il quale, avendo da sempre costituito una riserva reale di caccia, al contrario di altri è stato risparmiato da pesanti interventi antropici.

All'interno della grande doppia caldera ci sono stati fenomeni depressivi più localizzati che hanno interessato aree più o meno ampie: particolarmente evidenti, ed interessanti, sono quelle contigue della *Solfatarata* (di Pozzuoli) e della *Conca di Agnano*, all'interno delle quali sono ben evidenti le manifestazioni post-vulcaniche (solfatariche) costituite da fumarole, mofete, vulcanelli di fango, sorgenti termominerali. Vi si registrano anche il fenomeno del bradisismo, ciclico lento innalzamento e abbassamento del suolo, e periodici terremoti ad esso associati, fenomeni che interessano tutta l'area Flegrea, ma in particolare quella di Pozzuoli.

Il fenomeno del bradisismo è ben noto, e studiato da tempo, nel “*Serapeo*” che si trova presso il porto, e in mare, a qualche centinaio di metri dalla costa, in area non a caso chiamata “*le secche*”, vi sono evidenti fumarole sottomarine e resti di antiche costruzioni. A fenomeni simili è dovuta la sommersione di buona parte dell'antica *Baia*, che, grazie alle sue famose terme, in epoca romana era tanto edificata e frequentata da essere definita “piccola Roma”.

Le sorgenti termali rappresentano l'effetto post-vulcanico più diffuso dei Campi Flegrei e, assieme ai “*bagni secchi*” (esalazioni poco umide), sono state utilizzate sin da tempi remoti, con particolare proliferare, in epoca romana imperiale, di edifici pubblici (terme) e privati (ville) che le utilizzavano.

* * * * *

Dopo aver accennato alla costruzione del porto di Pozzuoli, Strabone aggiunge: “*Appena sopra la città si trova l'Agorà di Efesto, una pianura circondata tutt'intorno da alture infuocate e nella quale in molti punti escono, come da camini, gas che mandano un odore piuttosto puzzolente. La pianura è piena di esalazioni di zolfo*” (*Geogr. L. V, 6*).

Si tratta della prima descrizione specifica (in greco) di quella che poi sarà nota come *Solfatarata*, e poiché per i romani l'Agorà greca era il Foro, ed Efesto era Vulcano il dio del fuoco, sarebbe giusta la translitterazione-traduzione in “*Forum Vulcani*” o “*Vulcani Foro*”, ma non è esattamente vero che sia stata così chiamata da Strabone, come spesso si legge, e men che meno che così l'abbiano chiamata Plinio e altri autori latini, come affermano molti altri. In realtà la specifica appellazione non era nota e non è stata usata da nessuno degli autori latini classici, perché essi non conoscevano l'opera di Strabone, come avevo evidenziato trattando altro argomento: “*Risulta che essa fu ignorata dai contemporanei e dagli autori dei secoli immediatamente successivi, in particolare Plinio e Tolomeo...fu ampiamente utilizzata, e citata, a metà del VI secolo, da Stefano di Bisanzio...a Napoli, e nella corte aragonese, circolavano codici straboniani, oltre al manoscritto degli Annales di Pietro Ranzano che contiene molti riferimenti a Strabone...Nel Cinquecento la Geografia di Strabone, grazie alle molteplici edizioni, era nota a pressoché tutti gli eruditi italiani: lo era un po' meno nella seconda metà del Quattrocento, quando cominciava ad essere stampata, in latino, ma era ancora poco diffusa*” (PIPINO 2019, pp. 36, 41-43).

Dalle prime edizioni latine di Strabone, stampate ancor prima che in greco, autori moderni possono aver ricavato la locuzione latinizzata: la trovo come “*Vulcani fora*” nel *Metereolorum* di PONTANO, composto intorno al 1490, come “*forum vulcani*” nel “*Trattato dei Bagni Villensi*” di FRANCIOTTI, morto nel 1511, “*Forum Vulcani*” e “*Foro di Vulcano*” in ALBERTI (1550 pag. 162),

“foro di Vulcano” in AGRICOLA (1550 pag. 225v), “Vulcani forum” in LOMBARDO (1559 pag. 35), “Vulcanium Forum” in SANFELICE (1562 pag. n.n.), “Foro di Vulcano” in LOFFREDO (1570 pag. 5), “Forum Vulcani” in TURLERO (1574 pag. 32), ecc. Secondo DE VILLEMONT (1595 pag. 50) il luogo veniva “volgarmente chiamato le forge di Vulcano”. Tra i numerosi autori successivi è da citare, per l’importanza che ha avuto, Filippo CLUVERIO (1624), il quale riporta “Forum Vulcani” riferendolo a Strabone, sia nel primo volume (pag. 152) che nel secondo (pag. 1154).

Nella “Puteolana Historia” del 1604, e nelle successive ristampe di questa e di altre opere, CAPACCIO inizia il capitolo “Vulcani Forum” con una piccola bella incisione della zona fumarolica. Dalla seconda metà del Cinquecento a tutto il Settecento, vengono inserite, in guide e pubblicazioni varie, anche enciclopediche, illustrazioni sempre più belle e ricercate, nelle quali è ripetuto il nome *Forum Vulcani* e simili, riferito a Strabone o a Plinio, tanto da diventare definizione acquisita, a tutti i livelli. Per alcuni autori, e in alcune carte, Forum o Foro sono scritte con iniziale minuscola, con evidente significato di *buco, fossa*. Nel commentare il Libro VI dell’Eneide un “Professore Emerito, etc.” della “Regia Galliarum Universitate” scrive: “Tra gli antichi è noto il nome di forum e olla Vulcani, oggi Solfatarata o Sulphuraria” (AMAR 1824, pag. 374).

In FORCELLINI (1771) non sono riportati né “Forum Vulcani” (T. II) né “Vulcani Forum” (T. IV) evidentemente perché il prestigioso latinista aveva ritenuto, giustamente, che non si tratta di locuzione adoperata dagli autori classici, ed è da rilevare che, citando il digesto di Ulpiano, egli riporta “sulphuraria” come termine generico per “solfanaria, solfatarata, sulphuris fodinam vel locus ubi sulphur praeparatur”, e non specificamente come nome proprio per la nostra località. GRAESSE invece, nell’ *Orbis Latinus* (1861) identifica la voce “Sulphureus mons” con la “Solfatarata nella zona di Napoli” e ad essa rimanda specificamente nella voce “Vulcani forum et olla”; nell’indice identifica ancora Solfatarata con “Sulphureus Mons, Vulcani forum et olla”. Nella successiva edizione dell’opera (1909), rivista e accresciuta dal professore emerito Friedrich Benedict, la voce “Vulcani forum” rimanda a “Sulphureus mons” risparmiandoci la Solfatarata, il buco e la pentola (*forum et olla*). Nella terza edizione (1972), rivista dal prof. Helmuth Plechl dell’Università di Bochum, la prima voce è corretta in “Sulphurei montis e campus” e viene identificata con i Campi Flegrei, e lo stesso avviene per la voce “Vulcani Forum”, nella quale il *Forum* ridiventa il luogo di ritrovo corrispondente all’Agorà greca (ma che, comunque, associato a *Vulcani* è estraneo alla letteratura latina classica).

LA SOLFATARATA DI POZZUOLI E QUELLA DI AGNANO

La Solfatarata di Pozzuoli è, da sempre, tanto conosciuta e studiata che il suo nome ha finito per designare il complesso di fenomeni post-vulcanici che si verificano in altre parti d’Italia e del Mondo, e le osservazioni che se ne possono fare sono ancora fondamentali: “Che ne sanno quelli che non hanno calpestato le fumarole della Solfatarata e non hanno visto formarsi i cristalli di zolfo e di cinabro?” (PARTENOPEO IN ESILIO 2019, pag. 15). Il “padre secolare” e scienziato padovano Alberto Fortis che c’era appena stato, il 26 luglio del 1771 scriveva a John Strange, presso la sede diplomatica inglese a Venezia: “La Solfatarata, dove fui col valente chimico D. Peppe Vairo, mi piacque, e sorprese forse meno, ma m’istruì più che il Vesuvio. Fu un gran cratere antico, ed ora è un Teatro di magnifiche osservazioni; la Lava vi si calcina, e divien marmo bianco sfogliato, poi terra calcarea. Il fuoco, l’allume, il sale ammoniacco, lo zolfo, che in mille vari modi da’ fianchi della Solfatarata scappano fuori: il romore sotterraneo; l’azione violentissima d’alcun vaporario che ammolisce le pietre, e le riduce ad argilla molle se d’argilla indurata sono composte...tutto finalmente ciò che la Natura, e l’arte profittandone operano in quel luogo merita una lunga osservazione” (DE GIORGI 2019, pag. 13).

Contrariamente a quanto si legge, il nome specifico di *Solfatarata* non è usato né da Plinio né da altri autori classici latini. Deriva certamente dallo zolfo (*sulphur, solfo*), ma non dalle esalazioni solforose, e puzzolenti, come si dice, dalle quali deriverebbe “sulphuraria”, bensì dalla raccolta e

dalla lavorazione del prodotto. Diversi autori, nel riportare le leggende sul “Martirio di San Gennaro”, che sarebbe avvenuto intorno all’anno 305, lo localizzano nella “Solfatarà”: in realtà nei vecchi codici agiografici si accenna genericamente ai dintorni di Pozzuoli. La località compare come “Sulfurataria” nel martirio compilato da un abate Landolfo nella seconda metà del Duecento, e un moderno commentatore annota che in atti vaticani è indicata come “Sulphotarea” e che “oggi si chiama Solfatarà per via delle abbondanti miniere di zolfo” (MAZUCHI 1739, pag. 39 e n. XV). Nelle copie due-trecentesche del poemetto “de Balneis Puteolani” la località è indicata come *Sulfetara*, *Sulphetara*, *Sulfatarà*, *Solfetara*, ma in alcune edizioni è indicata semplicemente come *de sulphuris*, e soltanto in quelle in volgare del Quattrocento e del Cinquecento *Solfatarà* è il nome prevalente. Autori del Cinquecento e successivi, come abbiamo visto, la chiamano *Forum Vulcani* e simili, ma avvertono che localmente è chiamata *Solfatarà*.

Nell’area dei Campi Flegrei sono presenti altri vulcani con persistenza di attività solfatariche, ma la zona più vasta, interessante e oggi attiva quanto e più della stessa Solfatarà, si trova ad essa adiacente, tanto che, storicamente, le due aree sono spesso identificate o confuse fra di loro. Si tratta della Conca (o Valle) di Agnano, la quale sembrerebbe essere costituita non da un solo cratere, ma da più di uno: per buona parte essa è oggi occupata dall’abitato chiamato *Pisciarelli*, nome che dal punto di vista geologico designa la zona delle fumarole più attive della Conca, le quali si trovano poco ad ovest di quelle, oggi meno sviluppate e ridotte a vapori caldi e mofete presenti nell’area dell’ex Lago Agnano, prosciugato nel 1871, alcune delle quali sono storicamente famose (*Sudatorio*, *Grotta del Cane*). Isolate fumarole si trovano a nord-ovest della zona più attiva dei Pisciarelli, vicino l’omonima sorgente (non lontano dal “Centro Cinofilo”), e a sud, in località *Scassone* presso il passaggio della Via Antiniana.

Le due solfatare (di Pozzuoli e di Agnano) sono divise (o unite) dai “*Monti Leucogei*”, una catena di colli con modesta altezza (max 300 m) che in piccola parte corrisponde al bordo orientale della Solfatarà, ma si estende maggiormente nel versante della Conca. Lungo la catena si sviluppava, fino a tempi recenti, il confine tra le comunità di Pozzuoli e di Napoli, confine che oggi è spostato ad est, nel bel mezzo del popoloso abitato dei Pisciarelli.

Dal punto di vista geologico i “*Monti Leucogei*” non appartengono a nessuno dei due vulcani adiacenti, in quanto parte di più antichi ed estesi edifici vulcanici, chiamati *PaleoAstroni* e *PaleoAgnano* o *Agnano-Monte Spina*, che preesistevano alle eruzioni dei due vulcani adiacenti e al loro collasso vulcano-tettonico, evidenziato da importanti faglie (ORSI et AL. 1996; DE VIVO et AL. 2001; DEINO et AL. 2004; ISAIA et AL. 2020; COSTA et AL. 2022). I vulcani originari, così come quello degli Astroni, si sono formati intorno a 4.000 anni fa. Secondo FORTIS (1790 pag. 34), il cratere della Solfatarà “...porta ancora segni indubitabili di essere stato sottomarino”. Per BREISLAK (1792 pag. 47) la Solfatarà avrebbe “...origine sottomarina” e “la sua antica esistenza nel fondo del mare” sarebbe provata da un banco d’argilla “...di 7-8 piedi” contenente “...impronte nere di alghe marine...e sostanza di alghe marine carbonizzate”, trovato in una delle “grotte” scavate per evidenziare fumarole e consentire la deposizione dei loro prodotti; inoltre, “...il sapiente professore Giuseppe Vairo che ha studiato a lungo la Solfatarà” gli aveva detto di aver trovato “...dei corpi marini su questa montagna”.

In tempi recentissimi ISAIA et AL. (2019 pag. 4) sostengono di essere stati i primi a trovare antichi sedimenti di spiaggia e palustro-lacustri sotto quelli più recenti (oligocenici) già segnalati nell’area delle solfatare, e concludono che il formarsi del paleo vulcano Agnano-Monte Spina “fu direttamente seguito da una trasgressione marina...indicativo di un periodo di subsidenza”, e che l’attività vulcanica successiva “fu preceduta dal sollevamento di centinaia di metri della parte centrale della caldera”. La citata attività vulcanica portò alla formazione dei contigui vulcani Solfatarà, Agnano e Astroni, e fu seguita dal collasso dei primi due: da allora le caldere delle due solfatare adiacenti sono soggette a lenti movimenti di subsidenza e innalzamento del terreno, terremoti e fenomeni sub-vulcanici mutevoli nel tempo e nello spazio.

Secondo MAZZELLA (1591a, pag. 10) “...l'anno 1198, imperando Federico II, la Solfatarà buttò fuora un fuoco sì grande, con grossissime globi di pietre, che danneggiò tutt'il paese e nell'istesso tempo patì un terremoto, che non vi fù edificio che non lo sentisse; onde ogni cosa fù scossa, e guasta...A 30 di Decemb. del 1458, regnando Alfonfo d'Aragona, fù altresì da terremoti guasta, il che fù con gran mortalità d'huomini.... Ma di tutti questi niuno fù di tanto momento, quanto quello che avvenne l'anno 1538”. Le notizie, riprese letteralmente da CAPACCIO (1604, pag. 64) e da MORMILE (1617, pag. 79), sono in seguito riportate da autori più recenti, alcuni dei quali per il primo episodio parlano di eruzione, sebbene la cosa non trovi alcun riscontro storico, e nemmeno tracce sul terreno (SCACCHI 1849, pag. 138; SCANDONE et AL. 2010, pp. 202-203, 205). Mazzella non dice dove ha preso la prima notizia: come avevo avuto modo di evidenziare, l'autore “...utilizza, anche a sproposito, materiali fornitagli da amici...inventa di sana pianta alcuni dati e commette una infinità di errori...imprecisioni, solo in parte corrette nell'edizione del 1601” (PIPINO 2019, pag. 45).

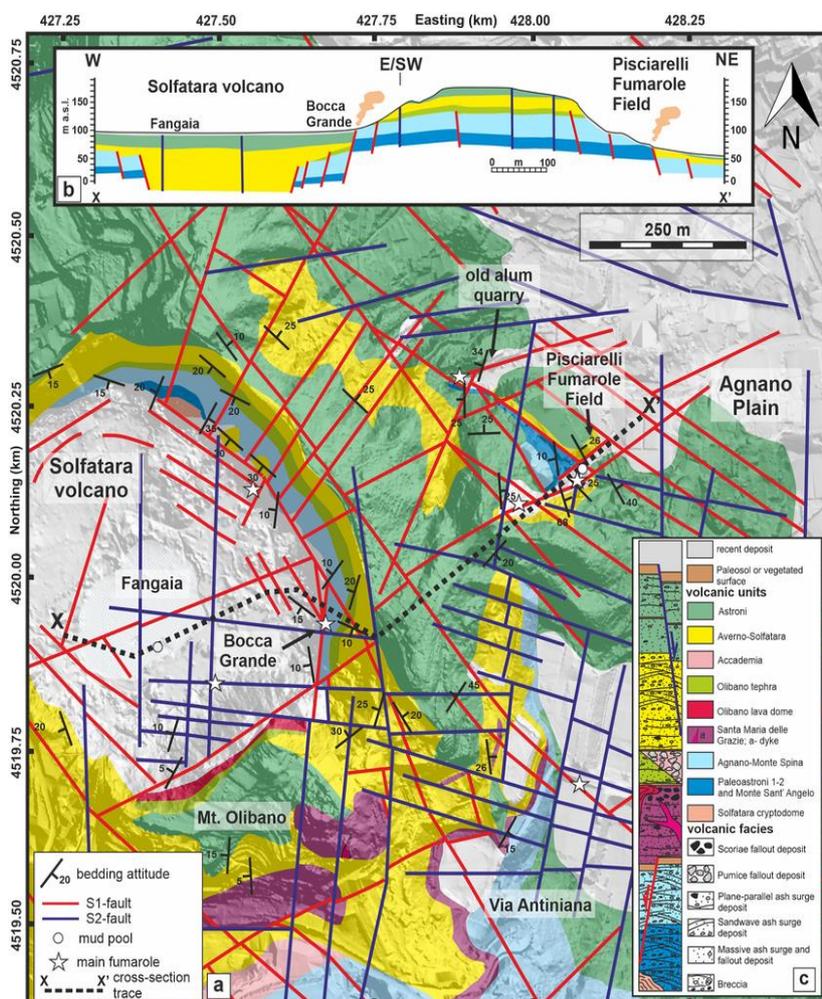
In altra parte della citata pubblicazione, trattando ancora della Solfatarà, Mazzella scrive: “...tutta detta pianura è chiusa d'intorno d'alti colli infocati a guisa di fornaci, onde escono da molti luoghi essalationi assai puzzolenti, & la pianura è tutta piena di solfo, & alcuna volta manda i belloti più di otto palmi in alto, e perché viene mista con terreno appare negrissima” (pag. 32). Questa affermazione, e la precedente, mi pare possano essere alla base di quanto scriverà molto più tardi il geologo Scipione BREISLAK (1792 pp. 59-60), il quale sostiene che Elisio, medico di Ferdinando d'Aragona, scrive che ai suoi tempi, nel XV secolo, “...una certa acqua della Solfatarà bollendo con una grande forza...s'elevava fino a 18 piedi...fenomeno meno sviluppato ma analogo alla famosa fontana di Gevsser in Islanda” e che “...nella piana vi sono una infinità di buchi dai quali esce un fumo così denso e così impetuoso che se vi si getta una grossa pietra questa viene rigettata dal vapore”. Aggiunge, poi, che Elisio è un autore serio, uno scrittore nazionale, un uomo che parla di quello che ha visto, “...ciò nonostante il fenomeno è un po' esagerato”. Il fatto è che Elisio, autore da me riscoperto e utilizzato trattando di Ischia (PIPINO 2009, pp.19-20), non ha scritto affatto quello che gli viene addebitato e, a quanto pare, la sua chiamata in causa è dovuta al fatto che Mazzella, nello stesso anno dell'opera sopra citata, aveva ripubblicato, a modo suo, i “Bagni Elisiani” (MAZZELLA 1591b).

I fenomeni descritti sono, evidentemente, attribuibili alle periodiche “esplosioni freatiche”, che hanno interessato, e continuano ad interessare le due solfatarà, con apertura violenta di “bocche nuove” ed emissione di nuove fumarole e fangaie, più o meno durature. Anche in tempi recenti il fenomeno ha dato luogo ad equivoci: nella prima pagina del giornale “La Stampa della Sera” del 17-18 gennaio 1935 è titolata con evidenza, e con foto, la notizia “L'eruzione alla Solfatarà di Pozzuoli”, titolo mitigato in “Esplosione di una nuova Bocca nella Solfatarà di Pozzuoli” nell'articolo contenuto all'interno, nel quale si parla della formazione di “...una nuova bocca presso la grande fangaia...preceduta da forti boati e da lancio di fango bollente e lapilli” e si conclude che, tutto sommato, era stato un bene perché “...ha evitato certamente una scossa di terremoto locale”. L'odierna “Bocca Nuova” della Solfatarà si è formata nel 1991.

Talora si aprono delle buche per semplice cedimento del pavimento, magari agevolato dallo scorrimento di acque sotterranee che lo assottiglia. Da sempre in alcune parti della Solfatarà si fa notare che, picchiando sul terreno, si sente il vuoto sottostante, e si racconta di cavalieri sprofondata e morti (ALBERTI 1550, pag. 160v; MORMILE 1617, pag. 102; ecc.). Nella notte tra il 10 e l'11 settembre 2017 vi erano state intense precipitazioni e, il giorno dopo, era toccato a una famiglia di turisti veneti, madre, padre e figlio undicenne: secondo il racconto dell'unico testimone, l'altro figlio di sette anni che aveva dato l'allarme, e da quanto rilevato dai primi soccorritori accorsi, il ragazzo, avvicinatosi per scattare qualche foto alla “fangaia”, delimitata e protetta solo con cartelli e catenelle di plastica, era caduto in un “buco” e, alle sue urla, padre e madre erano corsi per aiutarlo, ma il loro peso aveva finito per allargare il cedimento e tutti e tre, caduti nella buca profonda tre metri, erano morti soffocati dai vapori.



Il “buco” della Solfatarata con ancora la scala usata per recuperare i corpi delle tre vittime e la catenella che delimitavano l’area. Da “Il Mattino” del 12 settembre 2017: “*Voragine nella Solfatarata di Pozzuoli. Tre morti inghiottiti nel cratere, distrutta una famiglia intera*”.



Carta geologica e profilo della zona comprendente la Solfatarata di Pozzuoli e i Pisciarelli nella Conca di Agnano (da ISAIA et AL 2021, pag. 5). I livelli di roccia argillificata di colore bianco (*Bianchetto*), sono contenuti nella Formazione degli Astroni (colore verde) e in quella colorata in giallo (Averno-Solfatarata), in precedenza indicata col solo nome “Solfatarata”, che sarebbe costituita, secondo gli autori, da un sottile livello piroclastico dovuto ad eventi vulcanici contemporanei e simili a quelli del lago d’Averno. Le stelle bianche indicano le maggiori fumarole. Per i Pisciarelli, quella più settentrionale si trova vicino alla vecchia cava di allume, alla sorgente dei Pisciarelli e all’odierno “*Cinofilo*”, quella più meridionale è in località “*Scassone*”, presso il passaggio della vecchia via Antiniana.

Riguardo al presunto terremoto del 30 dicembre 1458 si tratta, ovviamente, di quello del 1456, stessi giorno e mese, citato nelle cronache del tempo, il quale riguardò il Napoletano in genere, così come la maggior parte delle scosse successive. Per il 1538 si tratta delle scosse che precedettero e accompagnarono le prime fasi della vicina eruzione del Monte Nuovo, sopra segnalata. Seguono molte altre scosse fino al 1583, poi un lungo periodo di stasi fino al 1690. SARNELLI, che in edizioni precedenti aveva illustrato le opere eseguite nella Solfatara per la produzione dell'allume, in quella del 1702 (pp. 40-42) scrive: *“Nel tremuoto accaduto a gli 8 Settembre del 1694, rovinarono i pilastri, che sostenevano il condotto, che portava l'acqua a' caldaroni per fare l'allume”*. Questo terremoto, in realtà, ebbe epicentro in Irpinia e, secondo le cronache, si sentì poco a Pozzuoli. Negli anni 1970-72 si comincia a parlare di *“crisi bradisismica”*: in questi due anni il suolo di Pozzuoli e dintorni si solleva di 170 cm e tutta la zona è interessata da terremoti che hanno epicentro nel golfo e provocano crolli e lesioni di edifici in città, specie nel Rione Terra, che viene evacuato. Segue un periodo di stasi interrotto, il 23 novembre 1980, da una forte scossa che provoca crolli e lesioni ad edifici del Centro storico e del Rione Terra, sebbene l'epicentro sia ancora in Irpinia. Negli anni 1982-84 ritorna la *“crisi bradisismica”*, questa volta con epicentro proprio nelle zone della Solfatara e dei Pisciarelli: il suolo si solleva ancora di 180 cm e, grazie anche alle nuove tecnologie, si registrano centinaia di scosse di varia intensità, anche quelle non percepibili sensorialmente, e si comincia a parlare di *“sciame sismico”*; le scosse maggiori si avvertono nell'ottobre del 1983 a Pozzuoli, dove viene approntato un primo piano di evacuazione. In seguito il suolo continua a sollevarsi, lentamente, intervallato da qualche isolata scossa tellurica, *“innocua”* ma ben sentita. Dal 2005 l'attività sismica va gradualmente aumentando e lo sciame sismico, con epicentro ancora nella zona delle due solfatare, è evidenziato dal *“tremore fumarolico”* rilevato specialmente ai Pisciarelli e consistente in oscillazioni dell'intensità, della temperatura e della composizione delle singole fumarole: il loro monitoraggio *“...fornisce informazioni in tempo reale sull'attività idrotermale di Pisciarelli e quindi su gli attuali disordini nella caldera dei Campi Flegrei”* (GIUDICEPIETRO et AL. 2019, pag. 5544).

* * * * *

Le fumarole delle due caldere sono prevalentemente costituite (ed evidenziate) da vapore acqueo, e contengono percentuali variabili di gas solforosi, carbonici e di altri elementi; le temperature variano intorno ai 100°, ad eccezione della Bocca Grande e della Bocca Nuova della Solfatara dove possono raggiungere i 160°. Si formano per fuoriuscita violenta, da faglie e fratture, del vapore prodotto da acque di origine meteorica riscaldate dal calore sotterraneo e arricchite di minerali lisciviati dalle rocce attraversate. In generale, le fumarole delle due solfatare differirebbero in quanto a proporzione liquido-vapore e alle temperature medie (PIOCHI et AL. 2015, pag. 183). La loro interazione con le rocce superficiali, alla fuoriuscita, porta alla formazione di numerosi minerali di alterazione, che incrostano le stesse rocce: *“...abbondano i solfati, in buona parte solubili (allume, gesso, pickeringite, alotrichite e mascagnite), alcuni facilmente idrolizzabili, come i solfati ferrici (metavoltina, voltaite e coquinbite), che determinano la precipitazione di limonite ricoprente con patine brune le rocce bianche affioranti...tra quelli insolubili l'alunite è il termine predominante”* (DE GENNARO et AL. 1980, pag. 7). *“Lo zolfo nativo e l'alunite dominano tra i minerali di neoformazione...Quarzo e fasi argillitiche, localmente con analcime, sono dispersi nelle rocce affioranti...Le polle di fango sono ricche di gesso, allume potassico e pirite”* (PIOCHI et AL. 2015, pag. 180). L'opale, oggi poco diffuso in incrostazioni di piccole sfere silicee, in passato era abbastanza frequente, e ricercato, in forma di *“stallatiti”* (THOMSON 1792, pp. 7-11; BREISLAK 1798, pp. 331-332). La stessa cosa può dirsi per il gesso, una volta molto abbondante e *“spesso nelle forme più bizzarre”* (BREISLAK 1792, pag. 133). La presenza dell'acido borico è segnalata da SEMENTINI (1814 pag. 349), il quale avverte, però, che *“esso non è costante, e spesso mi è avvenuto di non trovarne affatto in masse considerabili di quelle terre saline espressamente analizzate”*: anche per SCACCHI (1850 pag. 93) fu *“sempre trovato assai scarso”*.

Oltre alle fumarole, rese evidenti dal vapor acqueo, le due aree sono interessate dalle emanazioni di gas “invisibili” quali vapori solforosi (*solforare*) e carbonici (*mofete*): i primi sono denunciati dall’odore dell’anidride solforosa e dalla deposizione per “*sublimazione*”, nella zona di fuoriuscita, dello zolfo nativo, di alcuni solfuri (*realgar*, *dimorfina*, *alacranite*, *pirite*, ecc.) e di composti ammoniacali e boraciferi. Deposizioni di zolfo e di realgar avvengono anche nei pressi delle fumarole più attive, in particolare intorno alla Bocca Grande della Solfatara e vicino alla sorgente dei Pisciarelli. Da secoli, nella Solfatara, si usa far depositare i due minerali su sassi accatastati all’uscita del vapore e venderli ai visitatori. Per quanto riguarda il *realgar* (As₄S₄), il venditore di oggi si ostina a chiamarlo *cinabro*, come i suoi predecessori, sebbene molti vecchi autori l’avessero riconosciuto come minerale d’arsenico e GALANTI (1790 pag. 74; 1792 pag. 283) avesse chiarito l’equivoco: “*Si trova nella Solfatara....cristalli di un rosso vivo che chiamali cinabro, ma realmente è realgar o rubino di arsenico*”. Anche per BREISLAK (1792 pp 158-159) si tratta “*realgar, o rubino di arsenico*”, e questo autore ritiene “*stupefacente*” il fatto che “*per diverso tempo si è venduto ai commercianti e droghieri di Napoli l’ossido d’arsenico rosso per l’ossido di mercurio solforoso rosso, o cinabro*”: il cinabro era infatti molto richiesto, e caro, in quanto ottimo materiale per ottenere il colore rosso (*minio*), caratteristica non propria del realgar.

Il cinabro non compare nella lista dei 43 minerali raccolti e riconosciuti con certezza nel complesso “*Solfatara di Pozzuoli - Pisciarelli di Agnano - Antiniana di Pozzuoli*”, e nemmeno nell’elenco dei 16 “*minerali dubbi o inadeguatamente descritti*” (RUSSO et AL. 2017). Tuttavia c’è da dire che recentemente il mercurio è stato riscontrato con certezza nei vapori fumarolici delle due solforare, anche in discrete tracce (FERRARA et AL 1998; BAGNATO et AL. 2014), e potrebbe, localmente e in particolari condizioni, combinarsi con lo zolfo a formare il minerale. Il mercurio è stato poi rilevato, in “*alti contenuti*”, nei “*terreni solfatarici*”, nel “*fango di pozze*” e, localmente, in “*zone di alterazione*”, alla Solfatara e ai Pisciarelli (PIOCHI et AL. 2019 pp. 1, 11, 15, 17): inoltre, mentre “*mancono occorrenze di enargite e luzonite, indicative di zone ad alta solforazione, si trovano minori occorrenze di realgar (AsS) così come di cinabro (HgS) (Tables 1, S1)*” (Id. pag. 15). Però nelle due tabelle è riportato soltanto il realgar, in campioni raccolti alla Bocca Grande e alla Bocca Nuova della Solfatara (Id. pag. 6; Id. Suppl. pag. 22).

Dalle indagini geochimiche degli autori suddetti risulta, inoltre, la presenza di tracce d’oro associate a quelle di mercurio e di altri elementi “*significativi*” (Ti, Ba, As, Tl). Nella tabella S3 del Supplemento (Id. pag. 32) sono riportati valori di 334,3 ppb (parti per miliardo) per campioni di suolo presso la Bocca Grande, di 12,1 per il fango della pozza di Pisciarelli, di 4,4 per i fanghi della pozza vecchia e della pozza nuova della Solfatara: valori inferiori, segnalati per altre zone, non sono da tenere in considerazione in quanto ben sotto il limite minimo di affidabilità strumentale. La segnalazione è una ulteriore conferma della presenza di oro in ambiente vulcanico recente a bassa termalità, anche in Italia, da me evidenziata negli anni ’80 del Novecento in contrasto con gli ambienti accademici del tempo, per i quali tutte le mineralizzazioni avevano origine sedimentaria o sinsedimentaria (PIPINO 1988, 1989); l’avevo segnalata e ribadita anche per Ischia, in ambiente simile alla Solfatara (Id. 1989 pag. 3; 2009 pp.19-22) e avevo poi segnalato testimonianze, indizi e possibilità anche per la Solfatara (Id. 2019, pp. 47-50).

Una delle particolarità della Solfatara è l’accumulo, all’interno della piana del cratere, dei prodotti di alterazione dei colli circostanti, per ruscellamento e trasporto: il vulcano, di forma leggermente ellittica, con piana interna di circa 33 ettari, è completamente circondata da colli alterati dalle emanazioni e tappezzati da zolfo e solfati che, dilavati dalle ricorrenti precipitazioni atmosferiche, vanno a formare estesi depositi di “*terre*” diversamente mineralizzate che si sovrappongono e si compenetrano. Inoltre, l’immediato sottosuolo è soggetto all’alterazione argillitica e pedogenica, fenomeno accelerato dalle alte temperature sotterranee, come già riscontrato a Ischia (PIPINO 2022a, pag. 29). DE LUCA (1873) distingue le terre della Solfatara in quattro tipi diversi: 1) “*piombina*”, la più profonda (c. 12 metri), che deve il nome al “*suo colore più o meno grigio dovuto alla presenza di composti al minimo di ferro, e particolarmente di alquanto solfuro di*

ferro...lasciata in contatto dell'aria per qualche giorno perde il suo proprio colore e diviene bianca”, dopo di che viene utilizzata per ricavarne l’allume; 2) bianchetto grezzo “derivato dalla scomposizione delle trachiti...costituito, allo stato grezzo e naturale, di parti leggiere e sottili , e di parti grossolane e pesanti”, il quale serve per ricavarne l’allume; 3) bianchetto fine, ottenuto per separazione da quello grossolano, e utilizzato per fare stucchi e come prodotto sbiancante in varie industrie; 4) terra polverosa con “tinta gialla pronunziata, e pel colore somiglia al solfo, ma non contiene affatto questo metalloide, e la colorazione è dovuta alla presenza del sesquiossido di ferro in piccola quantità”.

Secondo DEPÈRAIS (1871 pp. 5-6) la “piombina” è un “*tufo vulcanico decomposto...ridotto allo stato di argilla pastosa*”, il quale, “*malgrado non risulti sempre dalla decomposizione della medesima specie di tufo*”, presenta poche differenze quanto a composizione chimica.

Il fenomeno di alterazione del suolo è evidente anche nella piana dei Pisciarelli, parte della Conca di Agnano, dove sono stati scavati, per uso edilizio, “*Terra rossa di Pozzuoli*” e “*Terra d’Ischia*”. Si tratta di materiali argillosi, più o meno ricchi di caolino e allume, nonché di ossido di ferro derivato dall’alterazione della pirite contenuta nelle rocce originarie: la seconda “*Terra*”, meno ferrosa e più chiara, deriva il nome dal fatto che, in precedenza, era stata molto utilizzato un materiale simile proveniente dai terreni dell’isola, prossimi all’Epomeo. Al tempo degli scavi il deposito risultava “*costituito da due banchi sovrapposti dissimili fra di loro tanto per la colorazione quanto per compattezza. Il banco superiore, vale a dire quello immediatamente sottostante al manto di terreno vegetale, ha potenza di circa m. 2,00 e colorazione biancastra e gli elementi che lo costituiscono sono debolmente cementati da una pasta terrosa facilmente sfarinabile. Il banco inferiore ha potenza variabile fra 70 e 80 centimetri ed è costituito da una successione di straterelli, spessi in media dieci centimetri ed i cui elementi come la pasta cementante sono abbondantemente impregnati di ossido di ferro che conferiscono alla massa spiccata colorazione rossastra contrastante con quella biancastra del banco superiore*” (RELAZIONE SUL SERVIZIO MINERARIO per il 1934, pag. 420).

All’interno della Solfatara è segnalata la presenza di piccole pozze d’acqua meteorica ricche di zolfo e di altri minerali, tra i quali l’allume naturale e, secondo IMPERATO (1599 pag. 400), “*nel foro di Volcano presso Pozzuolo*” si raccoglieva “*alume liquido fosco e melino...raccolto per pressione dalle grassezze ritrovate nella superficie terrena simili ad unguento*”. Vi si trova anche la storicamente famosa sorgente termale solforosa che, oggi, è raggiunta da un pozzo a qualche metro di profondità, ma che in passato, e saltuariamente, sgorgava a livello del terreno. È stata molto utilizzata anche come semplice fonte d’acqua per bollire l’allume, ma già soltanto “*colla sua evaporizzazione si ottiene un allume potassico cristallizzato, combinato però a solfati di ammoniaca*” (JERVIS 1868, pag. 161). La discontinua emergenza della sorgente e il massiccio utilizzo “industriale” delle sue acque hanno comportato lunghi periodi nei quali è venuta a mancare per i “bagni”.

PLINIO, I COLLI LEUCOGEI E LA PRODUZIONE DEL BIANCHETTO

Plinio ci dice che Augusto aveva ordinato, con decreto, di versare ai “*Napoletani*” duecentomila (sesterzi) per la fornitura, ai “*Capuani*”, di una certa “*creta*” che si trovava “*...fra Pozzuoli e Napoli, in un colle chiamato Leucogeo*”, e spiega che il prodotto era indispensabile per sbiancare l’*alica*, ovvero la farina che si otteneva da questa specie di cereale (*spelta*) che, al tempo, era “*...una delle biade più buone e salubri d’Italia, e senza dubbio, tiene il primo posto tra tutte*”; in Italia si coltivava specialmente nel Veronese e nel Pisano, ma “*...è eccellentissima quella di Terra di Lavoro dove il terreno è polveroso in superficie e di sotto è spugnoso quasi come pomice...cosa che altrove sarebbe un male, ma qui torna bene perché si imbibisce dell’acqua che cola dai monti, non c’è bisogno di irrigarla ed è facile da coltivare*” (N.H. L. XVIII, c. XXIX). In altra parte dell’opera

tratta di bevande e medicine che si fanno con questo cereale e sostiene: “*L’alica è cosa romana, e non era stata escogitata in precedenza*” (L. XXII, c. LXI).

La “creta” utilizzata per sbiancare la farina del cereale era, ovviamente, l’argilla caolinica, non sappiamo quanto depurata, la cui abbondanza giustificava il nome dei monti *Leucogei (terre bianche)*. Il caolino, infatti, è da sempre noto per il suo potere sbiancante e, come tale, utilizzato per diverse manifatture, anche in campo alimentare data la sua innocuità, se non beneficio, per l’apparato digerente. In alcuni paesi africani è ancora mangiato, da solo o mescolato con altri alimenti.

Il prodotto deriva dall’alterazione idrotermale, argillitica, delle rocce vulcaniche. Come verificato ad Ischia: “*L’argillificazione delle rocce affioranti, per trasformazione dei silicati che le compongono in silice idrata e minerali argillosi (montmorillonite, illite, caolino, clorite), è un fenomeno comune ed è particolarmente attivo per le vulcaniti recenti...Il grado di alterazione è legata a vari fattori, quali chimismo e temperatura del fluido alterante, tipo, intensità e durata del fenomeno, profondità alla quale avviene, natura delle rocce interessate. Per quel che ci riguarda, possiamo osservare, specialmente, i fenomeni indotti dalle fumarole sui tufi trachitici superficiali: in quelli a basse intensità i prodotti argillosi prevalenti sono montmorillonite e illite, con cloriti e scarso caolino, ai quali possono associarsi ossidi di ferro, solfati, zeoliti e altri minerali; in quelli ad intensità più alta e più duratura si ha formazione di un prodotto caolinico-alluminoso di colore biancastro (chiamato Bianchetto) localmente arrossato dalla presenza di ossidi di ferro*” (PIPINO 2022a, pag. 29; 2023d pag. 7).

Da DE SAUSSURE (1776 pp. 36-37) apprendiamo che la “scoperta” della trasformazione della roccia vulcanica in terra argillosa ad opera dei “*fumi acidi e solforosi*” era stata fatta alla Solfatara pochi anni prima e che il merito era conteso fra Ferber e Lord Hamilton. Nel capitolo “*Sulle lave decomposte*” BREISLAK (1786 pag. 63) ci dice di più: “*Dobbiamo alla zolfatara di Napoli l’interessante scoperta del cambiamento in argilla delle lave vulcaniche. Inglesi, Svedesi ed Italiani se ne disputano l’onore. Il Cavaliere Hamilton nella sua dotta e magnifica opera de’ Campi Flegrei alla spiegazione della tavola 43, dice di averla comunicata alla Società Reale di Londra con una lettera in data de’ 5 Marzo 1771, ed inserita nelle Transazioni Filosofiche. Aggiunge in forma di rimprovero, che il Sig. Ferber Naturalista Svedese, nelle sue lettere Mineralogiche, aveva pubblicato questa scoperta come sua propria. Però non mi sembra cosa strana, che il Sig. Ferber, il quale è uno de’ più celebri Mineralogisti del nostro secolo, senza essere informato della scoperta del Signor Hamilton, co’ suoi occhi abbia veduto lo stesso. Per altro il Sig. Bovi Professore in Napoli in una lettera scritta alla Sig. Laura Bassi, e pubblicata in una Dissertazione del P. Minasi, attribuisce la gloria di una tale scoperta al dotto Naturalista e Chimico D. Giuseppe Vairo*”. Secondo FORTIS (1794 pp. 23-24) entrambi gli studiosi stranieri avevano usufruito delle “delucidazioni” avute dal professore napoletano: “*il valentuomo predicò al deserto ogni volta che propose al Governo progetti di rilevantissimo e dimostrato vantaggio. Non così gli avvenne del comunicare agli stranieri le belle e feconde osservazioni fatte da lui, su la Solfatara particolarmente. V’ebbe chi cercò d’appropriarsene una porzione: ma all’ingenuo, e dotto Professore fu rivendicato il possesso delle scoperte che altri voleva attribuirsi*”.

Padre Giuseppe Vairo era medico e professore di chimica all’Università di Napoli e di suo abbiamo soltanto la partecipazione, assieme a G.A. Scopoli, ad una traduzione (riveduta, accresciuta e annotata) del Dizionario di Chimica di Pietro Giuseppe MACQUER (1784-1786). In verità le note di Vairo, contrassegnate con la sigla V. si trovano soltanto nei primi due volumi, in particolare alle voci *Acque Minerali, Allume, Ammoniaco (sale), Argilla, Arsenico*; nella premessa al terzo volume l’editore dà avviso ai lettori, rammaricandosi, che a causa i molti impegni, compresa le cure mediche personali al principe ereditario “*lontan dalla capitale*”, il prof. Vairo non aveva potuto continuare la collaborazione, ma gli aveva promesso che, appena liberatosi, avrebbe fornito altre note, e queste sarebbero state aggiunte all’ultimo volume; nel decimo e ultimo volume, si scusa ancora di non aver potuto aggiungere le promesse note, non ancora ricevute, promettendo di pubblicare in una apposita

appendice, quando ricevute, cosa poi non realizzata. Per la verità in alcune delle note pubblicate Vairo rimanda ad altre, quali *Calce, Fumarola, Gas epatico, Lava, Magnesia, Marna, Solfo, Terra, Vapore, Vulcano*, come se fossero già pronte, per cui è da ritenere che la cessazione della collaborazione sia dovuta ad altre cause, forse contestazioni a qualcuna delle sue dichiarate priorità, rivendicazioni non provate e, in qualche caso, che vedremo, smentite dalla bibliografia.

Nella lunghissima nota in fondo alla voce “*Argilla*” si trova la rivendicazione del prof. Vairo, citata da Fortis: “*Nell' anno 1762. trovandomi in Ottaiano, che sta situato alle falde orientali del Vesuvio, osservai risolte in perfetta Argilla le pietre spugnose o scorie di un'antichissima lava, che dal sito dimostrava essere da più secoli anteriore alla nota eruzione de' tempi di Tito. Mi sovvenne di aver veduta la simile finora descritta trasformazione nella Solfatara di Pozzuoli, ma a cui forse la gran varietà degli oggetti mi avea impedito di far bastante attenzione. Tornai adunque alla Solfatara, e colle più esatte osservazioni mi accertai di questo lavoro della natura che niuno, per quanto io sappia, avea notato fino a quel tempo...Queste sono quelle osservazioni che sono accennate dal Sig. FERBER nel suo viaggio mineralogico. Nel Febbraio del 1772, quando fu da me condotto a visitare la Solfatara, eranvi ancora nelle divise fumarole alcuni pezzi di vasi risolti in Argilla, che furono da me mostrati a quel famoso naturalista. Due anni prima io avea fatte osservare tutte queste cose nella Solfatara al dotto Sig. Ab. FORTIS, per mezzo del quale feci poi la conoscenza del Sig. FERBER*”; e ancora: “*Fra i molti Forestieri da me accompagnati alla Solfatara e fatti partecipi di questa osservazione, basterà far menzione del Sig. Conte STRATICO, celebre Professore nell'Università di Padova, che venne in Napoli nell'anno 1770, dell'illustre Naturalista il Sig. Abate FORTIS, che nello stesso anno fu similmente alla Solfatara da me accompagnato...del dotto Sig. FERBER...il Sig. ANDRIA...ed il P. MINASI. Posso aggiungere a questi il celebre Autore Inglese dell'opera su i Campi Flegrei, a cui ebbi l'onore di esporre alcuni principj di Mineralogia vulcanica nei primi anni che venne in Napoli*” (MAQUER T. II, 1784 pp. 27-28 e 61).

Per la verità, in una delle sue lettere (IX), FERBER (1773 pp. 118-119) aveva riconosciuto al prof. Vairo: “*è un eccellente chimico, un uomo molto gentile e premuroso e, forse, il solo naturalista di Napoli con conoscenza scientifica del Vesuvio e della Solfatara. Egli mi ha favorito della sua compagnia in questo luogo, mostrandomi e spiegandomi le sue principali curiosità*”, il tutto riportato nella successiva edizione inglese (1776a pag. 105): ma nell’edizione francese dello stesso anno, più nota e diffusa, viene omessa la parte riguardante la specifica sua guida nella Solfatara con spiegazione dei vari fenomeni (FERBER 1776b, pag. 139). C’è da dire che la traduzione francese è alquanto “libera”, forse perché fatta da un non di “madre lingua”, ma a questo, il barone di Dietrich, dobbiamo numerose e anche estese note, alcune di un certo interesse.

Riguardo alla controversa priorità specifica, va segnalata l’affermazione di un “*Professore di Trigonometria presso le Regie Scuole del Salvatore*”, secondo il quale “*Non era peranco col fatto deciso presso a' Naturalisti, se oltre le Lave del Vesuvio ridotte in argilla nella Zolfataja di Pozzuoli, come le ha mostrate l'amico D. Giuseppe Vairo, soffrisse anche l'istessa mutazione l'ossidiana vetrificazione prodotta da' vulcani*” (BONI 1775, pag. XVII): la data dell’affermazione dimostra che, a Napoli, la scoperta della trasformazione in argilla delle rocce vulcaniche era comunemente attribuita al prof. Vairo, dieci anni prima della pubblicazione della suddetta edizione del Dizionario di Chimica, ma comunque dopo le pubblicazioni di Hamilton e di Ferber.

Come scrive in una delle note alla voce “*Allume*”, nel febbraio del 1781 lo stesso Vairo aveva letto, alla Reale Accademia delle Scienze e Belle Lettere di Napoli, inaugurata l’anno precedente, alcune “*Memorie sulla Solfatara...le quali saranno inserite nel primo volume degli Atti*” (MAQUER T. I, 1784 pag. 361), ma l’unico volume degli ATTI, pubblicato nel 1788, contiene soltanto alcune delle memorie presentate, da altri autori, dal 1780 al 1787: per quanto lo riguarda vi si legge, nell’introduzione storica relativa alla chimica e alle produzioni naturali offerte dai locali vulcani: “*...il noto illustre regio Professore di chimica e Accademico Pensionario Don Giuseppe Vairo scendeva profittevolmente ai particolari. La geografia fisica dei contorni di Napoli, ove la natura più*

che altrove si è mostrata meravigliosa ed istruttiva prender si debbe principalmente di mira. Mancaci una compiuta storia dei fenomeni meravigliosi della Solfatara di Pozzuoli...Dovrebbe procurarsi di accrescere la quantità dell'alume che si produce in quel vulcano, e di migliorarne la qualità. Possono stendersi le ricerche sulla famosa grotta del cane e sulle acque minerali che trovansi nel territorio di Pozzuoli e sul vapore delle stufe dell'isola d'Ischia, di Agnano e di Pozzuoli" (AA.VV. 1788, pp. XXIX-XXX). In altre pagine leggiamo che le sue memorie sono in attesa di essere pubblicate, come altre, nel "volume seguente" (pag. XCIV), e che "Si destinò al Sig. Don Giuseppe Vairo la cura di verificare l'importanza della dissertazione del Sig. Alexandris intorno alle acque termali di Viterbo" (pp. LXXXVI-LXXXVII). Inoltre, in una delle memorie contenute, il botanico S. Fasano scrive che, avendo ricevuto da un droghiere, una corteccia di "chinachina" coperta da un lichene: "lo feci assaggiare al nostro degnissimo collega il Sig. D. Giuseppe Vairo come troppo competente giudice di tali cose" (pag. 244).

Vane sono state le ricerche, fatte anche da altri, per rintracciare le memorie rimaste inedite a seguito della momentanea cessata attività dell'Accademia.

Ritornando al "Bianchetto della Solfatara", dalle analisi eseguite nel 1920 dal dott. Cirielli della R. Stazione Sperimentale, risulta che il materiale era composto dal 26,80 % di silice, 30,08 di allumina, 10,70 di acqua, 27,28 di anidride solforica e 1,04 di calce: in definitiva, secondo REBUFFAT (1920, pp. 1-2) si trattava di "un miscuglio di silice e solfato basico di allumina idrati", ma appare evidente che era stato analizzato un prodotto molto alluminoso. Secondo successive analisi, del 1934, il "bianchetto caolinare" mercantile, risultante dalle operazioni di vagliatura, lavaggio e decantazione delle "terre bianche" dei Leucogei, era composto dal 48,70 % di silice, 26,90 di acqua, 22,80 di allumina, 0,40 di magnesia e 0,20 di ossido ferrico, con tracce di alcali, e veniva utilizzato tanto "nella preparazione delle tinte a tempera e degli stucchi da vetraio, quanto quale detergente" (RELAZIONE SUL SERVIZIO MINERARIO per il 1934, pag. 419). Altre analisi, eseguite nell'ultimo periodo di utilizzo dei "tufo bianchi" della Solfatara e di Ischia, evidenziarono che "mentre materiali ischitani risultano costituiti da miscugli di silice amorfa, caolino, alunite e sanidino inalterato proveniente dalla roccia madre...i tufo leggeri, friabili, bianchi o rosati, provenienti da cave in esercizio in località "Pisciarelli", sul versante settentrionale della Solfatara, sono fondamentalmente costituiti da miscugli di silice amorfa e di alunite" (CIRILLI 1941).

Come già osservato da DE LUCA (1873 pag. 131) "non bisogna confondere il bianchetto grezzo, col bianchetto preparato; il primo costituisce la terra bianca come si trova nella Solfatara di Pozzuoli; l'altro è la parte più leggera che si trova nel bianchetto grezzo, e dal quale si separa per mezzo dell'acqua".

* * * * *

Non sappiamo per quanto tempo il bianchetto dei Colli Leucogei continuò ad essere utilizzato per sbiancare la farina dell'alica: certamente assieme a questo utilizzo, e ancor più dopo il cessato uso alimentare umano del cereale, il prodotto trovava impiego come materiale edilizio, ma per un lungo periodo mancano testimonianze. Stando a REBUFFAT (1920 pag. 1) da secoli sarebbe stato "adoperato in Napoli come bianco per la pittura a tempera, ed è notevole che l'industria locale non lo abbia mai introdotto nella produzione ceramica". Secondo altri autori sarebbe servito per la manifattura delle porcellane di Capodimonte, ma dalle notizie che possediamo sappiamo che nei primi tempi (1744-1770) veniva utilizzata una miscela segreta di argille provenienti da varie parti del Regno di Napoli e dall'estero, mescolate con quarzo, feldspato e altri materiali (MINIERI RICCIO 1880; NOVI 1880 pp. 456-495). Sin da subito era stato preso in considerazione il "bianchetto" proveniente dalla località Falanghe del Monte Epomeo d'Ischia descritto come "tufo argilloide, bianco, terroso, plastico" (NOVI 1880, pag. 469), ma la cosa non ebbe seguito, forse a causa dell'abbondante presenza di ossidi di ferro: non risulta, invece, alcuna prova fatta col prodotto della Solfatara, ancora più ricca di ferro, oltre che di allume. Per anni si cercò un prodotto più idoneo e, verso il 1787 "...dopo infinite ricerche, e laboriose esperienze...la ritrovò quaranta miglia lontano

da Roma, cioè presso a Villa Farnese, detta Caprarola, appartenente alla M. del nostro Sovrano. Con la medesima dunque recentemente si è formata una pasta, che dopo quella di Sassonia supera in bianco, in suono, ed in finezza tutte le altre di Europa, ed è assolutamente vera verissima Porcellana” (D’ONOFRI 1789, pag. CXXIII). Nel contempo si stava sperimentando il prodotto di una miniera scoperta nel 1785 presso Tropea, consistente in “...eccellente creta...chiamata da’ Cinesi Kao-lin, e da’ moderni naturalisti Argilla porcellana, la quale era di una finezza e di una bianchezza indicibile che non perdeva al fuoco, qualità che la rendeva superiore all’argilla di Vicenza” (MINIERI RICCIO 1880, pag. 262).

Nella seconda metà dell’Ottocento, grazie all’attività dei fratelli calabresi De Luca, divenuti proprietari della Solfatara nel 1861, furono incrementati produzione e commercio del bianchetto della Solfatara: oltre ad essere utilizzata per la produzione dell’allume, “questa terra per gli usi cui la destina l’industria, si sottomette ad un processo di levigazione, per mezzo dell’acqua comune, onde separare le parti grossolane che vanno in fondo, dalle parti sottili che restano in sospensione nel liquido. Sono queste parti sottili che si utilizzano, lasciandole lentamente depositare nell’acqua, poi raccogliendole sotto forma pastosa la pasta asciugata spontaneamente all’aria, si mette in commercio sotto il nome di bianchetto, e serve per fare stucchi, ed anche si mischia alle materie coloranti ordinarie, per diminuirne l’intensità della tinta...La parte grossolana e pesante della terra grezza del bianchetto, che rimane in fondo all’acqua con la levigazione, si utilizza in qualche modo per preparare delle malte, mischiandola alla calce, le quali malte resistano all’azione dell’acqua, s’induriscono, ed acquistano le proprietà delle calci idrauliche. Spesso questa parte grossolana del bianchetto si macina insieme al rosso così detto di Pozzuoli, e si ottiene un miscuglio che produce una malta molto resistente con la calce, di color rosso mattone” (DE LUCA 1873, pag. 131).

Per un certo periodo il bianchetto dei Colli Leucogei fu utilizzato principalmente per la produzione dell’allume, poi intorno al 1920, iniziò la produzione massiccia per diversi utilizzi cementizi e come sbiancante in varie industrie. Come si ricava dalla periodica “Relazione del Servizio Minerario”: *il bianchetto di Napoli, (prodotto bianco tenero, specialissimo, derivato dall’alterazione delle trachiti di Pozzuoli...dopo lavatura, vien messo in commercio in polvere bianca per stucchi e quale materiale detergente)*”. Dal 1921 al 1929 risultano produzioni annue variabili da 80 a 350 tonnellate di “bianchetto caolinare”. Dopo il 1926, col passaggio del prodotto alla categoria “miniere”, come altri materiali cementizi, la produzione subì un notevole incremento: nel 1930 raggiunse le 1700 tonnellate e aumentò leggermente fino al 1933. Grazie anche ad estrazioni in sotterraneo, nel 1934 la produzione fu di 5000 tonnellate, “quasi tutta trasportata a mezzo di carri in contrada Taverna delle Rose a Fuorigrotta di Napoli per essere sottoposta in quei rudimentali stabilimenti ad un procedimento di spappolamento, lisciviazione e decantazione. Il materiale che ne risulta, asciugato in apposite aie e poscia macinato, viene messo in commercio sotto forma di polvere finissima”. Nello stesso anno, a seguito della legge che proibiva l’importazione del caolino dall’estero, gli scavi furono incrementati e furono migliorati i procedimenti per produrre “argilla caolinare”. Verso la fine del 1934 furono inviate 10.000 tonnellate di materiale alla fabbrica di cemento di Pola e, da 4500 tonnellate di grezzo inviate alla fabbrica di Fuorigrotta, si ottennero 2000 tonnellate di “bianchetto caolinare”. I produttori erano una dozzina, per lo più proprietari delle cave di estrazione.

Nel contempo veniva incrementata la produzione di “terra rossa di Pozzuoli e polvere d’Ischia in contrada Pisciarelli del territorio di Pozzuoli”. Dal 1921 al 1934 è registrata la produzione annua variabile da 100 a 160 tonnellate, da una o due cave, di “Terra Rossa” grezza: “Il deposito di cotali materiali s’estende per circa due ettare e mezzo nella bella pianeggiante conca circoscritta dai versanti dei monti Spina, Solfatara ed Astroni...Tanto il materiale destinato per terra rossa quanto quello per polvere d’Ischia, dopo abbattuti sono separatamente sottoposti ad una grossolana macinazione in una piccola molazza installata sul posto mossa da un motore elettrico di 5 HP e quindi ad una vagliatura attraverso una comune rete metallica...La polvere d’Ischia, in virtù della sua composizione chimica rappresentata in grande predominanza da solfati di calce e di allumina,

mescolata con calce grassa dà luogo ad una malta avente la proprietà di fare subito presa e di resistere all'umidità. Pertanto si presta assai bene per rivestimenti di serbatoi di acqua, nel mentre si dimostra assai preferibile al gesso per intonaci esterni e per gli abbozzi degli ornati di stucco. Durante il 1934, la produzione di terra rossa è stata di Q.li 60 e quella di polvere d'Ischia di Q.li 550, vendute rispettivamente in cava al prezzo di L. 50 e L. 8,00 per quintale”.

Nel 1936 la Società Cementi Istriani chiese un permesso di ricerca per caolino e associati, e lo ottenne a condizione di non interferire con i locali cavaatori di *bianchetto*. Il permesso fu subito trasformato in una “miniera” di 43 ettari “*ad est del cratere Solfatarata di Pozzuoli*”, nella quale la società estraeva “*terre*” da utilizzare nel cementificio di Trieste: nel corso del 1943 “*la lavorazione in questa miniera fu molto limitata causa le crescenti difficoltà di trasporto per far giungere alla fabbrica di cemento di Trieste il materiale scavato*”.

Anche la produzione totale di *bianchetto* caolinare, da parte dei locali cavaatori, che si era stabilizzata intorno alle 2000 tonnellate annue, cominciò a diminuire fino alla “*misera produzione*” del 1946 e degli anni immediatamente successivi, anche perché risultava essere di qualità inferiore al prodotto di “*Tretto nel Vicentino*”.

ZOLFO, ALLUME NATURALE E ALTRI PRODOTTI

Lo zolfo è particolarmente diffuso nella Solfatarata, ma sono segnalati discrete manifestazioni anche presso la sorgente dei Pisciarelli e “*nelle stufe di San Germano*” presso il lago Agnano (SCACCHI 1850, pag. 90), oltre che nella “*grotta dello zolfo*” di Miseno (Id. 1849, pag. 332): quest’ultima era stata segnalata da diverse persone a CESTARI (1790 pag. 76) come “*Grotta ricchissima di Alume*” in “*abbondante fioritura*”, e fu poi oggetto di uno studio specifico da parte del celebre chimico tedesco Martin Heinrich KLAPROTH (1795).

Lo zolfo è ben visibile sotto forma di incrostazioni dal tipico colore giallo che interessano le rocce variamente alterate e sbiancate dalle emanazioni vulcaniche, sia nella Solfatarata che nella Conca di Agnano: talora, però, le incrostazioni sono ricoperte da una sottile patina nerastra di alterazione. È anche presente in forma di minute diffusioni nelle “*terre*” che ricoprono il suolo, della Solfatarata e dei Pisciarelli, nelle zone interessate da emanazione solfuree, mentre a maggiori profondità si trova, localmente, in strati terrosi, dovuti al disfacimento delle rocce trachitiche che contenevano “*venule di zolfo*” (JERVIS 1874, pp. 563-564). Lo stesso autore ne segnala la presenza, “*nella località detta i Pisciarelli...alle falde esterne della Solfatarata, verso levante...in cristallini minuti che formansi in pochissima quantità*” assieme al solfato di allumina, questa “*in non scarsa quantità...nella trachite decomposta dalle emanazioni solforose*” (Id. pag. 565). In anni recenti era ancora possibile osservare la formazione di estese incrostazioni di zolfo anche lungo il guardrail della tangenziale di Napoli, non lontano dalle Terme di Agnano.

Generalmente lo zolfo assume forma spatrica, ma sono anche diffusi accumuli di millimetrici cristalli aciculari, rombici o ottaedrici: diverse “*modificazioni*” dello zolfo della Solfatarata furono raccolte e descritte da FAUJAS DE SAINT-FOND (1784 pp. 412-420) come parte della collezione di prodotti vulcanici da lui predisposta per il *Cabinet* del re di Francia, curato dal conte di Buffon. Studi cristallografici approfonditi furono poi eseguiti da SCACCHI (1850 pp. 86-89).

Il minerale si formerebbe per ossidazione dell’anidride solforosa (H₂S) contenuta nei vapori e/o per ossidazione dell’elemento contenuto in forma molecolare S₂ nelle acque termali, e al processo parteciperebbero alcuni batteri, riconosciuti in particolare ai Pisciarelli (DE GENNARO et AL. 1980 pag. 19). Nelle zone di fuoriuscita sono presenti anche alghe che, in particolare presso la Bocca Grande della Solfatarata, formano piccoli tappeti di un bel colore verde: non è segnalata la presenza specifica dei generi appartenenti alla classe delle diatomee riconosciute ad Ischia, dove l’accumulo dei loro “*gusci*” silicei ha dato luogo a piccoli depositi di “*farina fossile*” (PIPINO 2022b).

Allo zolfo sono sempre associate efflorescenze saline, per lo più solfatiche, tra le quali alcuni minerali alluminosi. *“Con il termine allume, dal pliniano alumen, viene designato un gruppo di Sali (solfati doppi idrati di metalli trivalenti e monovalenti) che, a seconda dell’elemento prevalente, assumono nomi specifici diversi. Quello che qui interessa è l’allume potassico naturale (kalinite), minerale abbastanza comune in ambienti vulcanici, sotto forma di estese ma sottili efflorescenze, e, in aree desertiche, come impregnazioni in scisti argillosi attaccati da soluzioni idrotermali acide”* (PIPINO 1976, pag. 33; 2009 pag. 21). In tempi recenti è stato appurato che la *kalinite* non è un singolo minerale, ma una miscela di più minerali, costituiti da solfati e solfati doppi di elementi vari, tra i quali quello di potassio e alluminio non sempre è il più abbondante. Questo, di formula $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$, viene oggi chiamato semplicemente *allume potassico (alum-K)* ed è, apparentemente, quello più frequente nelle nostre solfatare, ma è comunque sempre associato, o compenetrato, con altri, quali *alunogeno* $[Al_2(SO_4)_3 \cdot 17H_2O]$, *halotrichite* $[FeAl_2(SO_4)_4 \cdot 22H_2O]$, *pikeringite* $[MgAl_2(SO_4)_4 \cdot 22H_2O]$ e altri meno diffusi. Si presentano, in giacitura primaria, sotto forma di tipiche efflorescenze saline, granulari, aciculari e/o tabulari, trasparenti o di colore biancastro, talora arrossato per la presenza di ossidi di ferro.

Scopoli e Vairo, in due note consecutive del Dizionario di Chimica suddetto, illustrano molte forme di cristallizzazione dell’allume naturale: il secondo, in particolare, esamina *“l’Allume della Solfatarà di Pozzuoli, e quello che si sublima nelle stufe dette di S. Germano vicino al lago di Agnano”*, e conclude: *“Queste osservazioni dimostrano che l’Allume è più di ogni altro sale soggetto a varietà di figure, nella cristallizzazione”* (MACQUER T. I, 1784 pag. 340). Nello stesso anno FAUJAS DE SAINT-FOND (1784 pp. 422-425) ne illustra alcuni esemplari della sua raccolta.

Tra i minerali della Solfatarà è da segnalarne uno speciale, chimicamente affine all’allume e per lo più associato ad *halotrichite*, ma di aspetto decisamente diverso: notato da SPALLANZANI (1792 pp. 57-57) e da BREISLAK (1792 pp. 155-156), diede luogo ad interessanti annotazioni e polemiche scientifiche; fu poi studiato a fondo e riconosciuto come minerale nuovo da SCACCHI (1841), che lo chiamò *voltaite* in omaggio ad Alessandro Volta. Si tratta di un solfato idrato di ferro ferroso e ferrico, alluminio e potassio, di formula $K_2Fe^{2+}_5Fe^{3+}_3Al(SO_4)_{12} \cdot 18H_2O$, che si presenta in gruppi di minuti cristalli cubici, ottaedrici o rombododecaedrici, spesso in forme compenstrate, di colore nerastro o verde cupo brillante, quando fresco, ma tendente a scolorirsi con l’alterazione.

Oltre che in efflorescenze “fresche”, l’allume naturale è presente in livelli secondari stratificati, sabbiosi e polverulenti, derivanti dalla deposizione sedimentaria, clastica ed evaporitica, del materiale dilavato dalla superficie delle rocce e trasportato dalle acque meteoriche, in forma torbida o in soluzione, specialmente all’interno della Solfatarà: i minerali alluminosi naturali sono infatti molto solubili, tanto che non è raro trovare delle pozze di acqua molto sature, fino a costituire “allume liquido”. Particolarmente ricche erano ritenute le due sorgenti contigue dei Pisciarelli, le cui acque venivano utilizzate per la bollitura del materiale alluminoso, anche di quello lavorato nella Solfatarà prima che qui fosse riscoperto il pozzo: il prof. Vairo (in MACQUER T. I, 1784 pag. 357) ci dice che era stato lui a consigliare di usare l’acqua dei Pisciarelli *“per la lisciviazione della terra alluminosa...si tenne questa pratica fino a due anni fa. Oggi i lavoratori dell’Allume si avvalgono di un’acqua similmente alluminosa che scaturisce dentro il cratere della Solfatarà medesimo, dalla parte di mezzogiorno. Questa sorgente per lo spazio di circa 60 anni è stata sconosciuta, e si scoprì casualmente nel cavare in quel luogo”*.

La distinzione “pratica” dei diversi minerali alluminosi era (ed è), basata soprattutto sul sapore: quello che più interessava, per il contenuto di potassio, “allappava” tipicamente la lingua; quello più ricco di ferro, da evitare per problemi di colorazione, aveva sapore astringente, ferroso: poteva comunque venire bene per la fabbricazione di un prodotto quasi sempre associato all’allume, cioè del *vetriolo verde*, o solfato ferroso $[FeSO_4]$, specialmente quando si trattavano allumi derivati dall’alterazione delle piriti.

La genesi dell’allume potassico, secondo le ricerche più recenti, sarebbe dovuta alla

interazione dei vapori solfatarici con l'*alunite*, minerale insolubile, di formula $KAl_3(SO_4)_2(OH)_6$, che è uno dei componenti principali delle rocce argillificate in precedenza (*bianchetto*). Si forma, però, anche per alterazione idrotermale della *pirite*, minerale frequente, quando non abbondante, nelle rocce vulcaniche della Solfatara e dei Pisciarelli. In quest'ultima località, alla fine dell'Ottocento, nel materiale estratto in profondità per captare la sorgente minerale, "*propriamente ai piedi dei Colli Leucogei...per condurre un attiguo stabilimento balneare*", fu osservata l'abbondante presenza di "*minutissimi*" cristalli di pirite, contenuti "*in quattro rocce differenti e tutte profondamente alterate*" (DELL'ERBA 1895). Più a valle, in corrispondenza delle Stufe di San Germano presso l'ex lago Agnano, sotto la spessa coltre di Bianchetto (20 m), "*s'incontrano, per una potenza di oltre m. 10, tufi trachitici misti a lapilli e pomici, con frequenti inclusioni di cristallini di pirite di colore giallo ottone, di forma cubica, senza smussature*" (RELAZIONE SUL SERVIZIO MINERARIO 1931, pag. 237).

Oltre a zolfo e allume, nella Solfatara hanno storicamente destato interesse altri prodotti utili, in particolare, sale ammoniaco, vetriolo verde, alcuni solfati naturali e il solfuro di arsenico (*realgar*).

Il *sale ammoniaco* (cloruro di ammonio, NH_4Cl), utilizzato in medicina, nella raffinazione dell'oro, nella stagnatura del ferro e del rame, ed altro, veniva raccolto, nella Solfatara, facendolo "sublimare" su pezzi di tegole opportunamente predisposte attorno ai vapori che lo contenevano, pratica riportata già da Imperato (1599) e poi da molti altri autori, come abbiamo visto. Per Giuseppe Vairo, che dice di averlo visto "*copiosamente sublimato*" nel 1764, quasi a rivendicare un'altra priorità, "*è di colore giallo e rossigno. Per lo più è mischiato col solfo, con qualche picciola porzione di sale mirabile, e di sale secreto di Glaubero, e alle volte con allume. Da queste sostanze si può separare colla sublimazione, e anche per mezzo della cristallizzazione. Molte volte è unito col realgar specialmente nella fumarola vicino alla collina...Giova nelle febbri putride, specialmente se siavi attacco nella nervatura, e nel capo, mischiato colla chinachina, o con altri antifebbrili, e giova anche nelle febbri intermittenti*"; si tratterebbe di "*Sale ammoniaco vitriolico*" che, "*nella Solfatara di Pozzuoli in due sole fumarole si sublima, perché l'acqua marina in maggior quantità penetra nelle sotterranee cavità*" (MACQUER T. I, 1784 pag. 384). Scipione BREISLAK contesta l'ipotesi di una "*comunicazione della Solfatara col mare*", sostenuta da diversi autori a causa della presenza del "*muriato ammoniacale*", chiama formalmente il sale "*muriato d'ammoniaca*" e descrive i suoi esperimenti per farlo depositare in "*tubi di terra*" e in "*grandi recipienti*" muniti di un foro "*per l'emanazione dell'umidità*" (1792 pp. 78-79, 140-145).

Oggi il minerale, è segnalato "*esclusivamente alla Bocca Grande e alla Bocca Nuova...in croste microcristalline biancaste o giallastre, per intima mescolanza con il pararealgar*", ma anche in cristalli isolati con abito cristallino cubico, ottaedrico e rombododecaedrico, "*che talvolta danno luogo ad aggregati definiti scheletrici*" (RUSSO et AL 2017, pag. 169).

Il *vetriolo verde*, noto con diversi altri nomi (*vetriolo di ferro* o *di Marte, romano, d'Inghilterra, o coppersa verde*) è un prodotto chimico, un solfato di ferro di formula $FeSO_4$ che si forma per lisciviazione di minerali piritosi alterati. Veniva già prodotto nell'antichità, facendo evaporare le acque più sature, e trovava vari utilizzi in medicina, nonché nella fabbricazione di inchiostro, nella concia delle pelli, nella tintura dei panni, ecc. Dopo la scoperta, da parte di Basilio Valentino, del metodo di produzione dell'acido solforico per calcinazione del vetriolo di ferro (seconda metà del Quattrocento), la richiesta incrementò notevolmente e l'acido solforico, che trovava numerosi impieghi chimici, veniva chiamato "*acido, spirito, olio di vetriolo*" o, semplicemente, "*vetriolo*" (famigerato, ancor oggi, per le ferite che provoca). È anche il caso di ricordare che in Italia vi sono diversi abitati chiamati *Vetriolo*, nei quali, in tempi più o meno remoti, vi si produceva il solfato, di ferro e/o di rame.

In natura si conoscono alcuni minerali costituiti da solfato di ferro più o meno idrato, tra i quali la *melanterite*, di formula $FeSO_4 \cdot 7(H_2O)$, la cui presenza è segnalata, seppure ancora con qualche incertezza, non a caso ai Pisciarelli, in cristallini cubo-ottaedrici associati alla pirite (RUSSO

et AL. 2017, pag. 177). BREISLAK (1792 pag. 159) segnala la presenza di *solfo di rame*, oltre quello di ferro, ma la completa assenza, nelle produzioni, di *vetriolo di rame* (chiamato anche *vetriolo azzurro, di Cipro, di Venere*, ecc.) ci dice che doveva essere ben raro: d'altra parte, dalle osservazioni recenti non risulta la presenza di piriti o altri minerali cupriferi, ad eccezione della *calcantite* ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) formatasi per alterazione di vecchi manufatti di rame (RUSSO et AL. 2017, pag. 177).

Oltre agli arricchimenti noti nelle rocce del sottosuolo dei Pisciarelli, la pirite di ferro è presente, in forma diffusa e più o meno alterata, nella massa del bianchetto affiorante in vari punti dei Colli Leucogei, e nelle parti più superficiali ed esposte alle fumarole dà luogo ad allumi ferrosi, specialmente ad *halotrichite* e *voltaita*, quasi sempre intimamente mescolati tra di loro e con altri allumi: il primo è anche segnalato “*in tutte le località studiate...in cristallini biancastri aciculari riuniti in masse di aspetto fibroso a lucentezza sericea*” (RUSSO et AL. 2017, pag. 156). Non sembra, tuttavia, che nelle nostre solfatare i solfati ferrosi siano stati trovati in tanta abbondanza da consentire una qualche produzione volontaria ed esclusiva di vetriolo verde, se non, forse, nella fasi iniziali di sfruttamento dell'allume di rocca dei Pisciarelli: apprendiamo infatti, dalle testimonianze riportate dal settecentesco archivista napoletano, che intorno al 1450 Nicolò Sannazzaro, dopo essersi rivolto ad esperti genovesi per mettere in funzione la miniera di allume di Agnano, di sua proprietà, “*mostrò a Nardo Cicino la prova dei vetrioli*” (CESTARI 1790, pag. 23; PIPINO 2023a, pag. 4).

Nella Solfatara, il vetriolo di ferro si formava, volente o nolente, nel corso della lisciviazione dei minerali alluminosi e si compenetrava con l'allume nel corso della prima cristallizzazione, per cui era necessario sciogliere di nuovo il prodotto in acqua e far precipitare il vetriolo nel corso della seconda lisciviazione, con aggiunta di additivi quali orina, calce, ecc.. Dopo aver recuperato o fatto cristallizzare il liscivio alluminoso, il vetriolo poteva essere raccolto dal fondo delle vasche e raffinato. Secondo Vairo, “*con pochissima spesa si può estrarre l'olio di vitriuolo dalla terra alluminosa e solforata della Solfatara di Pozzuoli*” (MACQUER T. I, 1784 pag. 113).

Anche la presenza di altri solfati naturali, più o meno idrati, è segnalata come possibile fonte di prodotto utile, seppure risultino raccolte solo a scopo scientifico.

Vairo afferma che, al Vesuvio e alla Solfatara, aveva trovato “*non poca quantità*” di “*sale di Glaubero, mischiato col sale ammoniaco*” (MACQUER T. I, 1784 pag. 113): si tratta del *solfo di sodio decaidrato*, di formula $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, scoperto nel 1625 dal chimico olandese J.R. Glauber che lo definì “*sal mirabilis*” per le sue qualità medicinali, specie come purgante; in seguito fu molto usato per la fabbricazione di carbonato di calcio, con conseguente aumento della richiesta. BREISLAK (1792 pp. 136-138) afferma che, nei Campi Flegrei, il “*solfo di soda*” si produce “*spontaneamente e qualche volta abbondante, in forma di efflorescenze sulla superficie di tufi, lave, scorie, pietre pomice e altre sostanze...sempre combinato con l'acido carbonico*”, mentre “*nella Solfatara fiorisce in piccola quantità e in un solo luogo, sul costone nord del cratere*”. In tempi recenti il nome del minerale è stato codificato in “*mirabilite*”, termine derivato dall'originaria definizione dello scopritore.

Riguardo al *solfo di calcio*, IMPERATO (1599 pag. 400) ne segnala la presenza, nella Solfatara, in “*lucide e sottilissime scaglie di gesso scisso tanto alle volte simile all'allume scissile, che solo il giudizio del gusto possa distinguerle*”. FERBER (1773 pag. 194) parla di “*selenite trovata sulle pareti interne delle colline della Solfatara, sia in granuli indeterminati che in forma di stallatiti. Poiché spesso cresce in fibre simili a piume, mineralogisti ignoranti lo chiamano allume di piuma*”. BREISLAK (1792 pp. 132-133) sostiene che il “*solfo di calce*”, o “*gesso*”, che si forma nella Solfatara per decomposizione delle lave, è il prodotto indicato da Plinio per sbiancare l'alica: a quanto pare l'autore, come altri del tempo, riteneva che le rocce bianche dei Leucogei fossero “*marne*”. Lo stesso autore, sapendo che analisi delle lave intatte aveva evidenziato l'abbondante presenza di magnesio, si domanda perché il *solfo di magnesia* sia tanto raro, e riferisce di averlo trovato in un solo punto della Solfatara, nel costone settentrionale del cratere “*sulla superficie di lave in decomposizione e altre sostanze vulcaniche terrose, sotto forma di spessi piumini o ciuffi di lunghi filamenti...*”

contengono un leggero melange di ossido di ferro; dalla loro lisciviazione si ottiene un sale cristallizzato come quello di Epsom, molto amaro e solubile in acqua” (Id. pag. 134).

Come abbiamo visto, zolfo e realgar sono da tempo raccolti espressamente per venderli ai turisti, come curiosità mineralogiche. Per quanto riguarda il secondo, si legge talora che servisse per la fabbricazione del “rosso pompeiano”, la vernice utilizzata abbondantemente nella città romana: si tratta, evidentemente, dell’antica confusione con il cinabro che, a quanto pare, era veramente stato utilizzato nei tempi più antichi, prima di essere sostituito da materiali ocrei, in particolare dalla “terra di Pozzuoli” che ci riporta a sedimenti dei Piscitelli, rossi per l’abbondanza di ossidi di ferro.

* * * * *

Nel breve capitolo specifico su “zolfo e delle sue specie: medicine” (H.N. L. XXXV, L, 15), Plinio ci dice che il prodotto “Si trova anche in Italia nel territorio di Napoli e di Capua, nei colli chiamati Leucogei: si trae dai cunicoli, e poi s’acconcia col fuoco”. Non è chiaro se l’autore si riferisce ai cunicoli intendendo scavi per seguire le vene del minerale o di raccolta delle efflorescenze formatesi in “cunicoli” all’uopo predisposti in prossimità delle fumarole solforose, per impedirne il dilavamento ad opera delle acque meteoriche. Il minerale grezzo contiene molte impurità, per cui doveva essere raffinato, cosa che si otteneva con un procedimento di *liquazione* (impropriamente definito *distillazione* da molti autori), facendolo fondere in assenza d’aria, per evitare che bruciasse e se ne andasse in fumo. Il procedimento doveva essere simile a quello illustrato da BIRINGUCCIO (1540 pp. 25v-28): il minerale frantumato veniva inserito grossi vasi d’argilla, ermeticamente chiusi e posti nella fornace per gran parte della loro altezza, collegati con tubi ad altri posti fuori dalla fornace (al freddo), nei quali il minerale liquefatto scorreva; un foro alla base di questi consentiva di farlo fluire in appositi contenitori dove, raffreddandosi, solidificava in *lingotti* o *pani* di zolfo.

Nel capitolo specifico sopra citato, nonostante il titolo Plinio nomina pochi rimedi medicinali fatti con lo zolfo, ma ne segnala parecchi altri in varie parti dell’opera, trattando delle singole malattie e disturbi curati con sostanze contenenti anche zolfo, e quando parla di composti o elementi utilizzati, assieme allo zolfo, per curarne altri. Virgilio, nelle *Georgiche* (III, 448-451), “canta” che dopo aver tosato le pecore, per evitare malattie della pelle, questa “...viene unta con la feccia dell’olio d’olivo misto con argento e zolfo vivi, con mistura di cera, cipolla, elleboro, pece e bitume”. Columella ci dice che lo zolfo è uno dei componenti essenziali delle miscele utilizzate per curare vari malanni degli animali di allevamento (*De Agricoltura* L. VI, cc. 13, 15, 31, 32, 38; L. VII c. 5; L. VIII c. 5). Vegezio specifica che “l’olio incendiario”, utilizzato dai Romani per distruggere macchine da guerra e navi nemiche, era una miscela di bitume, zolfo, pece liquida e olio (*Ep. Rei Militaris* L. III, 8; L. IV, 18 e 44).

* * * * *

Secondo PALATINO (1826 pag. 18) “fin dal tempo di Plinio” nella Solfatarina venivano estratti “gran quantità di solfato acido di allumina, o sia allume di rocca...delle piriti, del muriato di ammoniaca, e del sale ammoniaco, come anche del solfato di ferro”. Oltre a far confusione fra allume solfatarico e allume di rocca, l’autore sostiene che Plinio abbia scritto di raccolta dell’allume, errore, questo, comunemente riportato da diversi altri autori, anche più recenti. VALENZA MELE (1980), ad esempio, afferma con convinzione: “Attività estrattiva, in questa area, si trova unicamente nella zona dei Leucogei, e cunicoli minerari sono segnalati in questa zona esplicitamente da Plinio per l’estrazione dell’allume”, e cita, in nota 183, “Pl. N. H. XVIII, 114”. Come abbiamo visto, l’autore latino parla, invece, di “creta” necessaria per sbiancare l’alica, cioè del *bianchetto*, e non nomina affatto cunicoli minerari: i cunicoli vengono nominati in altra parte dell’opera, per la raccolta dello zolfo, come sopra riportato. Dallo stesso autore si ricava, invece, che ai suoi tempi non si produceva allume né nei colli Leucogei né nella Solfatarina: infatti, nell’elencare i luoghi nei quali “nasce l’allume”, per l’Italia nomina soltanto Lipari e Stromboli (N.H. L. XXXV, LII, 39), e la sua conoscenza approfondita e benevola dei Campi Flegrei non ammette errori o dimenticanze.

È pur vero che, nelle aree solfatariche, minerali alluminosi e zolfo sono sempre associati e che, sin da tempo antichi, venivano prodotti contemporaneamente, con diverse modalità. L'allume, infatti, era *“noto ed apprezzato sin dal neolitico per le sue qualità astringenti e ignifughe, e trovava largo impiego anche nella concia delle pelli, come fissante nella colorazione dei tessuti e come fondente nella lavorazione dei metalli e del vetro* (PIPINO 1976, pag. 33; 2009 pag. 21). Per ottenere il prodotto più o meno puro, i minerali alluminosi, raccolti dalle efflorescenze o dai depositi secondari, venivano bolliti per alcune ore in acqua, meglio se già pregna di allume naturale, e, quando necessario, per favorire la divisione dei vari componenti, per cristallizzazione selettiva e per gravità, nel corso delle successive “lisciviazioni” venivano aggiunti altri prodotti (ceneri di combustione, urina, potassa, acqua forte, ecc.). Era così possibile recuperare, oltre all'allume, vetrioli, sali ammoniacali, solfati di magnesia, zolfo, ecc. Il materiale insolubile, depositatosi nel fondo delle caldaie, veniva alla fine estratto e poteva essere sottoposto a macerazione, per rimetterlo in circolo, o utilizzato nella fabbricazione di prodotti edilizi.

Nei primi tempi dovettero essere usate “olle” ceramiche, per la lisciviazione. In seguito, non sappiamo quando, si passò ai “pentoloni” di piombo, o foderati internamente di piombo, dei quali abbiamo testimonianze più o meno recenti. Nella prima metà del Cinquecento a Roccalumera, in Sicilia, *“venivano utilizzate piccole caldaie scavate nella roccia con aggiunta di un fondello di piombo, per cui il fuoco doveva essere moderato per impedire lo scioglimento del metallo* (PIPINO 2016, pag. 556). A Ischia è segnalato il ritrovamento di grossi “vasi”, fatti con l'argilla locale, foderati di piombo: nel dare notizia del frequente ritrovamento di antichi orci *“di meravigliosa grandezza...detti Ziri”, fatti con l'argilla di Casamicciola, D'ALOISIO (1757 pag. 4) ci dice che ne era stato trovato uno “...più degli altri considerabile, non solo per la sua grandezza ma per essere tutto internamente da una lamina di piombo ricoperto”*; Verlicchi gli risponde, nella stessa opera (pp. 404-405), che il ritrovamento era stato fatto al tempo della sua residenza nell'isola e il rivestimento di piombo, raro a vedersi, doveva essere servito *“...per qualche special uso”* (PIPINO 2023a, pag. 3).

Nella seconda metà del Seicento nella Solfatara venivano utilizzate pentole quadrate di piombo riscaldate col calore stesso del terreno (SARNELLI 1687, pag. 24). FERBER (1773 pag. 194) parla di *“pentole di piombo”* che *“durano cento anni è più”*, e osserva che, una volta svaporato, al liscivio veniva aggiunta orina o potassa per fare ottimo allume. Il prof. Vairo, ci dice che dopo aver fatto il *“liscivio”* in *“certe caldaie di piombo sepolte nel terreno”*, utilizzando l'acqua alluminosa della stessa Solfatara, *“il liscivio si pone in altre caldaje di piombo per farlo svaporare”*, ma *“l'orina e la potassa più non s'adoprano”* (MACQUER Vol I, 1784 pag. 357).

Qualche anno dopo l'abate Breislak, credendo alla possibilità di lavorare *“in grande”* utilizzando tutto il materiale alluminoso della Solfatara senza scelta preliminare, utilizzò pentole di piombo molto grandi riscaldate con fuoco di legna, ma fu un vero fallimento: a causa del *“gran fuoco”*, delle *“misure non conformi alle regole della fisica”* e del *“liscivio eccessivamente carico d'acido sovrabbondante”* ben quattro pentoloni di piombo furono *“attaccati e decomposti”* (FORTIS 1792, pp. 6-9). Nel contempo, a Ferento venivano usate pentole di piombo per la produzione del *“vetriolo romano”*, o *“copparosa verde”*, dalle rocce vulcaniche argillificate e allumizzate dei colli vulcanici a nord di Viterbo, simili a quelle flegree e già utilizzate in tempi antichi per la produzione dell'allume (OCCHINI e PICON 2006): nei primi anni dell'Ottocento il prodotto, che ormai non aveva alcun interesse economico, dava solo problemi durante la fabbricazione del vetriolo. Il problema, secondo un noto chimico, avrebbe potuto essere risolto, recuperando nel contempo l'allume: nel corso della bollitura della *“lisciva vetriolica...in due caldaie di piombo, di figura rettangolare...si rileva che l'allume si forma contemporaneamente col vetriolo e che dal miscuglio dipende l'impurità del vetriolo che si ottiene...coll'aggiunta di tre quattro centesimi di solfato di potassa (tartaro vetriolato) potrebbe disciogliersi nell'acqua e convertirsi in allume che non avrebbe il pregio di quello della Tolfa assai più puro di questo ma che potrebbe nonostante servire ad una quantità di usi”* (MORICHINI 1805, pp. 88, 91, 95).

Nei primi anni dell'Ottocento, dopo molti anni di abbandono, nella Solfatara fu ripresa la produzione dell'allume, ma secondo PALATINO (1826 pp. 18-19), *“invece di caldaje (di piombo) si costruirono de' vasi conici di terraglia, che bollivano col solo calore che tramanda il suolo”*.

* * * * *

Come abbiamo visto, ai tempi di Plinio si raccoglieva zolfo nelle zone solfatariche dei Colli Leucogei, ed è molto probabile che la raccolta riguardasse, oltre che l'interno della Solfatara, anche le ricche deposizioni delle fumarole della Conca d'Agnano, in particolare quelle in prossimità della sorgente dei Pisciarelli e del lago. Per il periodo romano imperiale successivo non abbiamo altre testimonianze, ma c'è da dire che non ne abbiamo nemmeno per le solfate siciliane, attive nei primi secoli come attestato dal *“...ritrovamento delle numerose “tegole dello zolfo”, più o meno frammentate e incise (in modo speculare)...vicino alle vecchie solfate delle province di Agrigento, Enna e Caltanissetta, il tutto ad abbracciare un periodo che va dal II al VI secolo”* (PIPINO 2021, pag. 11).

Non abbiamo neppure antiche testimonianze sulla raccolta dell'allume, pure era risaputo che esso è abbondante nelle acque termali, assieme allo zolfo. In alcuni degli esemplari trecenteschi e quattrocenteschi dei “bagni Puteolani”, si accenna al fatto che nella Solfatara *“si fa lo zolfo”*, ma sembra essere una aggiunta tardiva, rispetto all'originale del 1197 che non ci è pervenuto. Testimonianze precise sulla raccolta di zolfo e allume si hanno, a partire dal Duecento, per la Conca di Agnano, ma è da avvertire che per quanto riguarda il secondo prodotto è incerto se si tratta di allume naturale, pure presente, o già di allume di rocca: *“La famiglia Brancaccio, prima proprietaria, aveva affittato più volte, nella seconda metà del Duecento, il Monte della Bolla, ad Agnano, col diritto di fare zolfo e allume, mentre nel 1315 sono membri della famiglia Yoffredo ad affittare solamente il diritto di estrarre solfo e allume, per 10 anni ad un'oncia d'oro l'anno. Verso il 1415 il Monte della Bolla, «... donde si cavava il Zolfo, l'Allume, e la Cenere», fu portato in dote, da Cicella de Anna, a Giacomo Sannazaro, nonno ed omonimo del poeta e, per un certo periodo, vi si cavò solo zolfo. Il “monte” prende ovviamente il nome dall'antica sorgente bolla o bulla, uno stillicidio solfureo che fuoriusciva ai suoi piedi, nel cratere di Agnano...successivamente nota come sorgente de' Pisciarelli e, fino a qualche decennio fa, Terme Pisciarelli”* (PIPINO 2009, pag. 27). Quanto alla raccolta della “cenere”, della quale non si hanno notizie più recenti, potrebbe trattarsi della “pozzolana”, da sempre cavata in molte parti dei Campi Flegrei, specie nelle vicinanze della città che le ha dato il nome.

Alla Solfatara credo si possa attribuire il disperso documento attestante che ai tempi di Carlo I d'Angiò (1266-1285) Giovanni de Maffleto aveva lo *“Jus Platheae aluminis in Puteolo”* (CESTARI 1790 pag. 60): il diritto consentiva di impiantare manifatture di allume in apposite “Piazze”. Alla Solfatara vanno attribuiti anche i due documenti dell'Archivio Vaticano segnalati da ZIPPEL (1907, pp. 11-12 n. 2): nel 1343 il vescovo di Pozzuoli riscuoteva la decima sull'allume prodotto nella sua Diocesi; nel 1442 *“si parla del prodotto dell'Allumiera della città di Pozzuoli”*. Aggiungiamo che dal citato documento del 1415 che delimita i terreni privati del Monte della Bolla, che passeranno ai Sannazaro, si evince chiaramente che questi sono compresi nel territorio di Napoli e confinano con la Solfatara sita *“nel territorio della Città di Pozzuoli...appartenente alla Regia Corte”* (CHIARITO 1772, pp. 127-128).

Nel 1425 Antoine de La Sale accompagnò il suo signore Luigi III (d'Angiò), re di Sicilia, a visitare Pozzuoli e dintorni, e scrisse, a proposito della Solfatara: *“È terribile il monte dove si estrae la zolfo dalla terra bollente, mediante distillazione in alambicco, come si fa l'acqua di rose”*. (LEGRAND D'AUSSY 1798-99, pag. 394).

Notizie sulla raccolta dello zolfo nelle due solfate, e dell'allume di rocca in quella di Agnano, nei primi mesi del 1452, ci vengono da *“...un Anonimo del tempo, presente alla gita alla solfatara di Pozzuoli e ad Agnano, seguita dalla fantastica caccia agli Astroni, che vide protagonisti Alfonso il Magnanimo, l'imperatore Federico III con la neosposa Eleonora di Portogallo, nipote di*

Alfonso, e il re d'Ungheria, con dame e cavalieri tedeschi e ungheresi. Partita da Pozzuoli, la comitiva si inoltrò nella Solfatara, dove poté vedere molti uomini dediti alla raccolta e alla raffinazione dello zolfo: nel vicino mare, presso Nisida, grosse navi fiamminghe, che avevano portato panni a Napoli, aspettavano di caricare zolfo e allume che avevano acquistato col ricavato delle vendite. Un miglio più avanti della Solfatara, alle spalle della montagna che la circonda, i nostri presero una strada, fatta spianare dal re, che percorsero per un miglio fino a trovare una grande pianura, poi un'altra montagna di zolfo” dove “nasce una pietra la quale biancheggia ed è tutta venata di rosso” (PIPINO 2009, pag. 26).

È possibile che l'ANONIMO compilatore della relazione fosse Gioviano Pontano che al tempo era precettore dei figli giovanetti di re Alfonso, anch'essi partecipanti alla gita: nell'opera “*De Magnificentia*” scritta molti anni dopo e pubblicata postuma, viene infatti descritto, come esempio di matrimonio “magnifico”, proprio quello in questione, e l'autore riporta alcuni degli eventi collaterali, contenuti nella relazione: caccia nella riserva reale a quattromila passi da Napoli, allestimento delle tende presso la palude *Anguiana* (Agnano), vari generi di vino, mensa per più di trecento uomini (PONTANO 1518, pp. 133-133v).

Nel 1470, il giovane belga di origini genovesi Jean Adorno, in viaggio per la Terra Santa assieme al padre Anselmo e altri concittadini di Bruges, visita Napoli e dintorni e, da bravo figlio di mercante, annota che a Ischia e fuori dalla mure di Pozzuoli si fa allume di pietra, e “...*dopo le montagne dell'allume, nella valle chiusa dai monti della Solfatara, si cuoce lo zolfo*” (HEERS et DE GEOGETTE 1978, pag. 416). Nell'impresa dello zolfo è coinvolto il napoletano Nicolao Angelo Mormile che, come risulta da atto rogato il 19 aprile 1483 dal notaio Francesco Pappacoda, acquista da Antonio de Corbella di Sessa “*150 olle o pignatte grandi atte a fare zolfo*” per 18 ducati, e “*200 coperchi*” per 4 ducati, il tutto da consegnare nel porto di Pozzuoli nel mese di maggio o entro il 15 giugno (LEONE 2001, pp. 58-59).

Secondo alcune testimonianze riportate da CESTARI (1790), il Monastero di S. Spirito di Roma aveva venduto la Solfatara all'Ospedale napoletano dell'Annunziata, e “*Colangelo Mormile aveva arrendato dall'Ospedale dell'Annunziata il Monte la Solfatara, e da Madama Cicella li monti di Agnano unicamente per la confettura del Solfo*”, e “*quando la R. Corte arrendava le Lumere di Pezulo in quella si comprendeva quella di Agnano & che alcuna volta se tagliavano le petre ad Agnano & le Lume se facevano al Peczule perche se portavano lla ad cocere*” (pag. 59). Giovanniello de Alessandro testimonia che egli stesso “*aveva avuto parte con Colangelo Mormile nell'affitto della Solfatara grande e delli Monti di Agnano*”: lo zolfo della prima “*si vendeva carlini sei il cantaro, e quello dei monti di Agnano per essere di migliore qualità si vendeva un tari più...la Solfatara di Agnano si allogava per dieci once, e per la bontà del solfo si poteva allogare fino a cento once senza Alume*” (pp. 36-37).

Nel 1494 il vescovo Giovanni Burcardo visita la Solfatara e scrive che “*vi si fa' lo zolfo*” (BURCHARDI 1884 II, pp. 171-172), la stessa cosa dice il medico napoletano Giovanni ELISIO (1500 c.), e con le stesse parole (*sulphur conficitur*). Per DI FALCO (1549) “*si fa la lumera del sulfo*”, per ALBERTI (1550 pag. 160v) vi sono “*molte officine da stilare il Solfo bianco*”, per SANFELICE (1562) “*si fanno vasi di solfo per bere, che giovano a quelli che soffrono per la milza*”. LOFFREDO (1570) descrive la Solfatara con dettaglio ma, per quanto riguarda le produzioni minerali, accenna soltanto a quelle di zolfo riferite da autori classici (pag. 5). TURLERO (1574 pag. 85) ci dice che all'interno del “*Forum Vulcani*” c'è un piccolo lago, e vicino a questo “*si vedono alcune capanne fatte di foglie, e accanto ad esse i forni in cui si cuoce lo zolfo*”.

Nel 1590, dopo essere entrato nella Solfatara, un viaggiatore francese scappò “*da questi luoghi orribili, che stimo essere piuttosto infernali che terrestri*”, e incontrò tre uomini che “*portavano schiuma di zolfo, i quali interrogati risposero che serviva per far biondi i capelli delle dame*” (DE VILLEMONT 1595, pag. 50v).

Secondo IMPERATO (1599), “*il sale detto Ammoniacco, si raccoglie...nel tenimento di*

Pozzuolinel circuito stesso delle fiamme” (pag. 373); alcuni nitri, “*densi e duri*” sono mescolati con allume, “*come nel tenimento di Pozzuolo presso il lago Agnano*” (pag. 387); “*veggiamo nei colli Leucogei di Pozzuolo, la terra bianca aluminosa ritondarsi in globuli di simile colore involta l’una tunica all’altra, qual riposti fioriscono di alume scissile a lanugine simile... ritrovasi ancora l’alume in cruste ò semplice, ò acinose, con radici ove alla terra aderisce simili all’alume scissile: e si ritrovano congeniti li vegetamenti di alume, solfo, e salammoniacco con lucide e sottilissime scaglie di gesso scisso tanto alle volte simile all’allume scissile, che solo il giudizio del gusto possa distinguerle*” e, ancora, nel “*foro di Vulcano si raccoglie allume liquido...per pressura delle grassezze ritrovate nella superficie terrena simili ad unguento*” (pag. 400). Per CAPACCIO (1604) il “*Vulcani Forum...è fecondo di vene di allume e nitro*” (pag. 51); “*dalle viscere della terra esalano fumi di zolfo e la gente del posto diligentemente rivolta la terra con strumenti di ferro, in modo da mescolarla con i fumi di zolfo, e da gennaio a ottobre la coltivano come fanno con gli orti... poi mettono lo zolfo, quasi dorato, in vasi che vendono in tutte le parti del mondo. Ogni anno se ne ricavano 3.000 libbre di cui un decimo spetta al vescovo di Pozzuoli*” (pag. 52); “*I Re di questo Regno deputarono l’entrata dell’Alume all’Hospedale di S. Marta, poi eretto in santissima Annunziata...Ma poiché diminuivano l’entrate dell’Alumiera della Chiesa, fù dal Pontefice interdetto agli operatori di quell’arte di accostarsi agli opifici. E Pio IV pagò al Mormile, & allo Stefano, purché non facessero continuare l’esercitio dell’alume, mille e duecento ducati l’anno. Seguì dopo molti anni Gregorio XIII, e per levar il pagameto annuale, pagò in una volta venti cinque mila ducati, havendo i Maestri dell’Hospedale promesso di non voler mai più in quell’opera intramettersi...lo zolfo che si trova nelle caverne, chiamato vergine, serve alle donne per far biondi i capelli, e, mescolato con uovo, guarisce il dolore della milza*” (pag. 53).

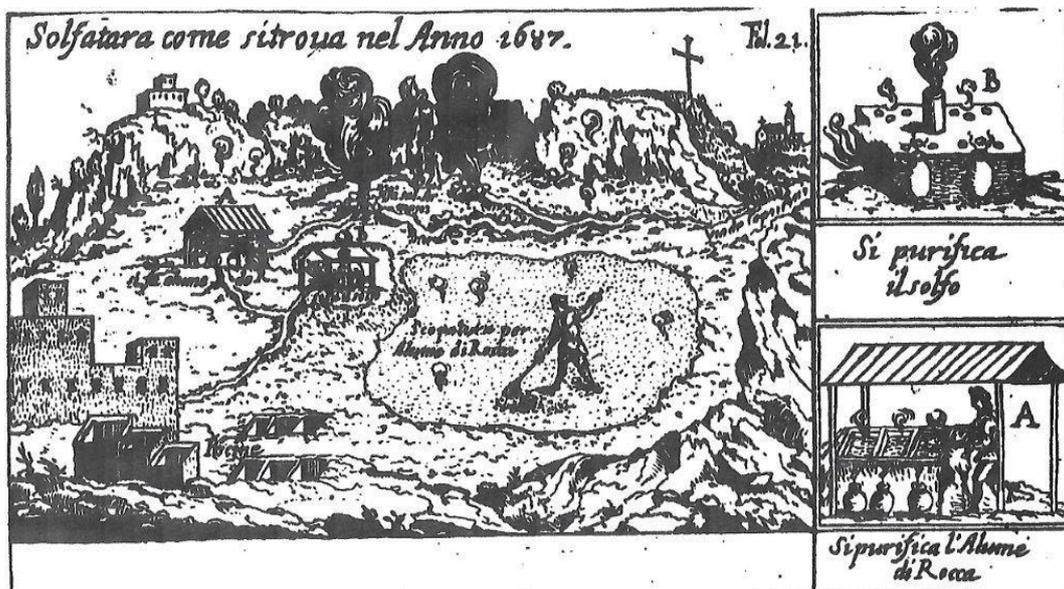
Le stesse cose di Capaccio ripete un viaggiatore inglese, che visita la Solfatara nel 1611 (SANDYS 1615, pag. 269), e poi altri successivi. Non mancano, comunque, osservazioni originali.

Nel 1638, passando da Napoli, il già famoso Anastasio Kircher non poté trattenersi, come scriverà poi, “*...dall’esaminare i Campi di Zolfo, famosi in tutti i tempi, che gli Antichi chiamano Campi Flegrei*”; si riferisce alla Solfatara, che chiama con i nomi di Campi Flegrei e *forum Vulcani*, attribuendoli a Plinio e a Strabone, e, dopo aver descritto i fenomeni osservati, conclude: “*...le esplosioni di fumo misto a fiamme ti dicono che sei bloccato all’inferno, dove tutto è orribile, luttuoso e terrificante, e ti sembra di svenire per il fetore dello zolfo, del bitume, della nafta e degli altri minerali. E sebbene il luogo sia orribile, tuttavia coloro che lavorano nella produzione di zolfo, nitro e vetriolo ne traggono molto profitto*” (KIRCHER 1665, pp. 178-179). Nel febbraio del 1645 un altro viaggiatore inglese osserva: “*Qui abbiamo visto che viene prodotta grande quantità di zolfo, che viene raffinato in certe case più vicine al luogo, trasformandolo in canne, per un valore molto elevato*” (EVELYN 1818, pag. 129). E ancora un viaggiatore inglese, che visita la Solfatara nell’aprile del 1664, assieme ad altri compatrioti, scrive: “*Vi sono molti buchi dai quali esce fumo...vi raccogliemmo fiori di zolfo dall’aspetto perfetto e sale ammoniacco attaccati alle bocche di questi condotti...Le pietre e la terra sono ovunque incrostati di fiori di zolfo, che raccolgono e distillano*” (SKIPPON 1673, pag. 274). In una edizione di molto successiva, che si dice ricavata dal manoscritto originale (del 1664), viene descritto il procedimento adottato: “*Su una lunga fornace sono fissate molte pentole piene di pietra di zolfo, la quale sciogliendosi, le parti terrose si depositano sul fondo, e lo zolfo, nuotando in alto, scorre dal contenitore b, nel ricevitore c*”: la descrizione è accompagnata da un piccolo disegno che mostra due grosse anfore chiuse (b e c) collegate fra loro con un tubo (SKIPPON 1732, pag. 598).

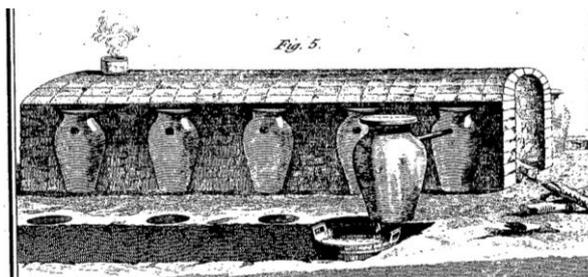
Dagli autori citati, dal 1494 (Burcardo) al 1664 (Skippon), si ricava che in questo periodo nella Solfatara si produsse zolfo e altri minerali, ma non allume, e, come abbiamo visto, Capaccio ne dà la spiegazione, un po’ pasticciata. In effetti la famiglia Mormile, che aveva ereditato dai Sannazaro l’allumiera di Agnano, si era impegnata con la Camera Apostolica a non produrre più allume, mantenendo il diritto su tutti gli altri minerali: da decenni la famiglia esercitava anche il diritto di estrazione all’interno della Solfatara, per concessione degli organi religiosi proprietari, e, a quanto pare, l’Ospedale dell’Annunziata aveva aderito all’interdizione per quanto riguarda l’allume. In

seguito, cessata la gestione Mormile e non essendo la Solfatarà, compresa nell'accordo riguardante, specificamente, i terreni di Agnano, fu ripresa la produzione dell'allume, ma per farlo si dovette ricorrere ad un esperto bergamasco, evidentemente perché, data la lunga sospensione, sul posto erano scomparse le competenze tecniche.

SARNELLI (1685 pp. 19-20) scrive che in una delle grotte scavate nei colli che circondano la Solfatarà, dove una volta si vedevano le fiamme, "...è attaccato il solfo puro": vi aveva messo una spada "la quale invece di uscirne rovente, ne fu cavata bagnata solamente di goccioline sulfuree"; per il resto ripete, relativamente allo zolfo, quanto detto da Sanfelice e da Capaccio. Dalla successiva edizione del 1687 (pp. 24-25) apprendiamo che i diritti sa Solfatarà appartengono ancora alla "Casa della SS. Annunciata di Napoli", e che "...coll'industria del Signor Alessandro Piazzalonga da' Bergamo si sono fatte nella detta Solfatarà diverse fabbriche per purificare l'Alume di Rocca". I "Governatori" dell'istituto religioso hanno speso circa tremila scudi, ma possono guadagnare parecchio, tenuto conto che, oltre ai due prodotti principali, se ne possono produrre altri: "Ne' luoghi, ov'esce il fuoco, e il fumo, sopraffondendosi tegole rotte, e frantumi di vasi di terra, vi si forma, ed attacca naturalmente, senza veruno artificio, il Sale Ammoniaco in gran copia...Ed hoggidì anco si stà fabricando per potere cavare il vitriolo con maggior facilità". Il racconto è arricchito da una incisione rappresentante una zona della Solfatarà con due fabbricati nei quali "si fabbrica" l'allume (A) e lo zolfo (B), con a parte riportati i rispettivi "forni".



Incisione contenuta in SARNELLI 1687 (pag. 21). In primo piano uomo addetto alla "Scopatura per Allume di Rocca", a lato capanne con i "forni" per la produzione dell'allume (A) e dello zolfo (B), riportati a parte. L'allume, definito impropriamente "di Rocca", trattandosi di prodotto naturale, solfatarico; viene lisciviato in vasche di piombo quadrate utilizzando il calore naturale del suolo (70-80°); lo zolfo viene liquefatto in appositi apparecchi, fatti in mattoni, che "si facevano venire da Roma". Nell'angolo inferiore sinistro sono riportate alcune "piscine" di recupero delle acque necessarie per le operazioni di raffinazione.



Forno per la liquefazione dello zolfo in uso nel 1750 nella Solfatarà di Pozzuoli (da NOLLET 1754)

Durante un viaggio fatto nel 1688, un viaggiatore francese osserva: “ *Si prepara l’allume di rocca sulla Solfatara...vi sono state fatte delle piccole capanne, per lavorar & il solo calore delle emanazioni fanno bollire le caldaie*”. (MISSON 1691, pag. 304).

Nella successiva edizione bilingue, in italiano e francese, SARNELLI aggiunge: “*Nel tremuoto accaduto agli 8. Settembre del 1694 rovinarono i pilastri che sostenevano il condotto che portava l’acqua a’ caldaroni per fare l’allume*”; nel 1699 il tutto era stato affittato per 750 ducati, e “*la S. Casa della SS Annunziata di Napoli, sempre crescono l’affitto*”, poiché “*vi si fanno per ciascun anno da trecento cantara di solfo, il quale si vende circa ducati quattro il cantaro. Di alume di rocca sessanta cantara l’anno, e vendesi ducati dieci per cantaro. Di sale ammoniaco due cantara, e si vende ducati quaranta per cantaro. Ed un cantaro di verderame. Vi è anco vitriolo, salnitro, e piombo, e altri minerali, ma non si raccolgono per la gran spesa, che vi bisognerebbe*” (1702 pp. 40-42).

Dai documenti visionati da DELUMEAU (1962) risulta che nel 1693 e negli anni successivi, fino al 1715, i venditori dell’allume di Tolfa ripresero a protestare, con la Camera Apostolica, per aver venduto meno allume del previsto a causa della ripresa produzione “*a Pozzuoli*” (pag. 28) ; a partire dal 1731, e fino al 1763, le vendite incrementarono, ma l’autore ipotizza che questo non fu dovuto a nuova interruzione della produzione napoletana, ma al fatto che “*le allumiere napoletane...dovevano dare un prodotto assai mediocre in qualità e poco importante in quantità*” (pag. 29). In altra pagina riassuntiva (321), afferma che all’inizio del XVIII secolo erano state rimesse in attività le allumiere di Agnano e di Lipari, ma, come si ricava da altre osservazioni, che vedremo, egli confonde la Solfatara di Pozzuoli, dove il poco allume veniva prodotto con le efflorescenze naturali, con quella di Agnano dove, in tempi precedenti, si producevano discrete quantità di allume di rocca.

* * * * *

Le osservazioni di Sarnelli, per quel che ci riguarda, vengono riprese da PARRINO (1709 pag. 54) e, ripetute in successive edizioni, vengono riprese da autori successivi che a lui le attribuiscono, senza verificarle sul posto. Nel 1729 il barone di Montesqueiu, invece, visitava la Solfatara e notava che era “*...attorniata da montagne di zolfo...questo minerale di zolfo si mette al fuoco, quello impuro resta nel fondo*” (BORDEAUX 1896, pag. 17). Nello stesso periodo un padre domenicano, noto esploratore e botanico, vede che il suolo de “*la Solfatara, ou la Souphiere, sembra non essere alimentato d’altro che di zolfo, vi fuma da tutte le parti. Si pretende che vi si ricava ancora tutti i giorni quantità di zolfo, d’allume, di vetriolo, di sale ammoniaco. Io non vistro estrarre niente di tutto questo. Convengo che è molto possibile che vi si ricavi dello zolfo ma per l’allume e vetriolo credo la cosa impossibile, e ancora di più per il sale ammoniaco, che non è altro cosa che l’urina di cammello disseccata e cristallizzata dal calore del suolo*” (LABAT 1730, pag. 110). Ma pochi anni dopo un noto chimico e medico francese scrive: “*La maniera di fare l’allume è diversa nei diversi paesi. In Italia, vicino Pozzuoli, in un luogo posto dentro le colline bianche che una volta veniva chiamato Pianura Fleglea, e che oggi si chiama Solfatara, l’allume fiorisce spontaneamente sulla terra. Tutti i giorni si raccoglie questa efflorescenza e la si pone in fosse piene d’acqua, fino a quando l’acqua non è molto carica di sale. La soluzione si scola e si mette in pentole di piombo interrate dove la lasciano fino a quando la maggior parte dell’umidità evapora grazie al calore sotterraneo. Si versa questa lisciva in casse di legno per farla raffreddare e per cristallizzare il sale*”; inoltre, nello stesso luogo, “*si ricava il sale ammoniaco naturale...c’è l’usanza di porre delle pietre all’uscita delle fumarole, sulle quali, qualche ora dopo, si formano delle croste saline che si raccolgono e che si chiamano sale ammoniaco*” (GEOFFROY 1743, pp. 224, 239). Per FOUGEROUX (1765 pag. 274) “*a Napoli non si fa alcun uso medico di questo sale ammoniaco, se ne servono soltanto nella purificazione dei metalli*”.

Nello stesso periodo un noto fisico francese, l’abate Nollet, faceva esperimenti in varie parti d’Italia e i risultati venivano pubblicati dall’Accademia delle Scienze di Parigi, nelle memorie del 1749 e 1750: le ultime (VII e VIII) riguardano la Grotta del Cane di Agnano, il Vesuvio e la Solfatara.

Nella famosa grotta del cane esegue numerosi esperimenti, mettendo in evidenza che il gas tossico “è troppo pesante per elevarsi più di 5-6 pollici...non è né solforoso, né arsenicale, né alcalino, né acido...”, e non è poi così letale (NOLLET 1754, pp. 70-78). Osserva poi che nei pressi ci sono “molti scavi più o meno profondi dai quali si estrae giornalmente una specie di terra tenera che si lavora al fuoco per ricavare lo zolfo di cui è tutta piena: questo minerale si mostra dappertutto, non solo per l’odore fortissimo e per il fumo percepito dagli occhi, ma ancora per i fiori (di zolfo) che s’attaccano abbondantemente alle pareti e alle volte di queste specie di cave” (Id. pp. 97-100). Per la lavorazione del materiale scavato in queste cave, visibilmente ubicate presso le odierne fumarole dei Pisciarelli, l’autore rimanda a quanto dirà a proposito della Solfatara (pp. 104-106): “Entrando nella Solfatara, dal lato di Pozzuoli, si vede a destra qualche fabbricato dove si affina e si conservano lo zolfo e l’allume che si fanno sul posto...si estrae lo zolfo per distillazione, dalle pietre tenere di cui ho parlato prima; per averlo scavano la terra, e tralasciano quella più superficiale perché dicono che ha perduto lo spirito e da’ zolfo di qualità non buona...mettono la terra, in piccoli pezzi, in recipienti di terra cotta: dieci di questi, chiusi con coperchi pure di terra cotta, che hanno cura di incollare lungo i bordi”, ecc. (la descrizione è accompagnata da illustrazioni), E continua: “Sembra che da lungo tempo si ricava lo zolfo da questo luogo e dai suoi dintorni, per farne commercio...Leandro Alberti, nella sua storia d’Italia, menziona anche l’allume che si faceva, dice lui, in una valle a oriente della Solfatara (quella apparentemente da cui si vede il Lago Agnano)...ma se questo succedeva duecento anni fa, bisogna ammettere che le cose sono ben cambiate da allora...il minerale (oggi utilizzato) è una terra bianca simile alla marna. La si scopa nel medesimo campo, nella parte occidentale della Solfatara, vi si riempiono, fino a tre quarti, delle caldaie di piombo di circa due piedi e mezzo di diametro e di profondità, interrate fino alla superficie del terreno, sotto una grande tettoia, lontana da quella dei forni per lo zolfo. Si getta acqua in ciascuna caldaia fino a coprire il minerale di tre quattro pollici, e il tutto si riscalda con il calore naturale del terreno...la parte salina si separa dalla terra e affiora in superficie dove la si raccoglie in grossi cristalli. Ma poiché l’allume è ancora carico di molte impurità, lo si porta in un fabbricato che si trova all’entrata della Solfatara, per purificarlo...il calore della superficie del terreno scelto varia da 37 a 40 gradi, ma si deve credere che è molto più alto a una certa profondità”.

Per DELLA TORRE (1755 pag. 88) la Solfatara “è una miniera di zolfo, e di alume principalmente, essendo queste le due specie di materie che da essa si cavano continuamente”. L’autore vi esegue varie osservazioni e, tra l’altro, riferisce che vi si trovano “pietre bianchissime senza alcun segno di vitriuolo, di Piriti, o sassi, dai quali cavano abbondante il zolfo per mezzo del fuoco, e poi dalla terra bianchissima, e calcinata, dopo essere stata esposta molto tempo nel piano di mezzo della Solfatara, cuocendola nell’acqua ne ricavano copioso l’allume. Le pietre bianche delle colline che circondano il piano della Solfatara, sono per lo più da una lunga, e dolce effervescenza interiore sfarinate, e calcinate insensibilmente. Sopra molte di queste pietre fiorisce una quantità d’allume...In un angolo della Solfatara vi sono alcuni buchi, dai quali esce un fumo umido, impetuoso, e si sente un veemente bollire...se si coprono leggermente con varj cocci per raccogliere, e condensare il fumo, si trova dopo qualche tempo ad essi attaccato un fale ammoniacale perfetto” (pag. 114).

Intorno al 1765 nella Solfatara lavoravano 8-9 operai e venivano prodotti, ogni anno, circa 273 quintali di zolfo, che si vendeva a 23 lire al quintale, 37 quintali di allume, venduto a 16 lire il quintale, circa due quintali di sale ammoniacale, venduto a 94 lire il quintale (DE LA LANDE 1769, pp. 26-27).

La Solfatara è poi oggetto di studi specifici da parte di un altro scienziato francese, dal quale ricaviamo: “Su molte pietre che circondano la Solfatara si trovano filetti di allume che vi fioriscono naturalmente...sono lavate dalle piogge e l’acqua che discioglie il sale fluisce nel bacino della parte bassa e impregna di sale d’allume le terre del suolo...M’è sembrato che con l’allume della Solfatara si faccia un commercio poco consistente con Napoli e non credo che lo si trasporti lontano, perché è meno puro di quello di Civitavecchia...infine si ricava ancora dello zolfo, dalla Solfatara...si scavano delle pietre che si riconoscono dal forte odore di zolfo che emanano: messe su una pala arroventata

s'infiammano; lo zolfo fonde". L'autore passa poi a descrivere dettagliatamente i forni per la produzione dello zolfo, facendo paragoni con altri visti altrove (FOUGEROUX DE BONDAROY 1768, pp. 275-277).

Nell'ottobre del 1770 il plenipotenziario inglese presso la corte di Napoli scriveva, alla Società Reale di Londra: *"La Solfaterra non solo conserva cono e cratere, ma anche molto del suo calore primitivo. Nella piana all'interno del cratere fuoriesce fumo da svariati punti, ed anche dalle pareti: per mezzo di pietre e di tegole ammassate sulle crepe da cui esce il fumo, si raccoglie il sale ammoniaco, e dalla sabbia della piana si estraggono zolfo ed allume. Ben curato, questo luogo potrebbe produrre una buona entrata, mentre dubito che finora siano mai riusciti ad ottenere, da esso, 200 l. (lire sterline) annue"* (HAMILTON 1772, pp.121-122). Lo stesso autore, che aveva visitato la zona negli anni '60 del 1700, e le cui "Lettere" si esauriscono nel marzo 1771, asserisce che nella Solfatara si vendono annualmente 273 quintali di zolfo, circa due quintali di sale ammoniaco e 37 quintali di allume" (HAMILTON 1776, Pl. XXV n. 3). Sono le stesse produzioni citata da La Lande nel 1769, dal quale le ha evidentemente prese, e che si riferiscono ad anni prima. In realtà, intorno all'anno 1770 lo zolfo aveva cessato di essere prodotto, a causa del basso prezzo di quello prodotto in Sicilia: altri autori del tempo, quando non riportano come attuali le notizie ricavate da Alberti, Sarnelli, e Nollet, non ne parlano o accennano alla cessata produzione. FERBER (1773), che visitò la solfatara nel 1771, dice chiaramente: *"Una volta si raccoglieva lo zolfo che s'attaccava alla superficie delle colline della Solfatara, per sublimarlo in distillatori in terracotta che si facevano venire da Roma; ma poiché questo lavoro non pagava le spese, è stato dismesso"* (pp. 194-195); quanto all'allume, dopo aver ricordato gli esperimenti di Beaumé sulla trasformazione delle rocce "vitrescenti", prima in argilla poi in allume, ad opera di acidi solforosi, ci dice: *"è quello che avviene nella Solfatara e che viene ben praticato ogni giorno dagli ignoranti allumieri"* (Id. pp, 193-194). Vedremo poi come.



Interno della Solfatara (Solfaterra) da HAMILTON 1776, pl. XXV: *"Punti in cui escono i vapori più forti e dove il sale ammoniaco si forma su tegole predisposte allo scopo. Qui si produce anche zolfo puro e un miscuglio di arsenico e zolfo cristallizzato, di un bellissimo colore rosso, che chiamano CINABRO".* In fondo si vede l' "edificio in cui si prepara l'allume", presso la "sola entrata alla Solfaterra, con una strada scavata".

Secondo l'abate DE SAINT NON (1781 pag. 90) una dei principali introiti dell'Ospedale dell'Annunziata di Napoli proveniva *“dallo zolfo e dell'allume che si estraggono dalla Solfatara, la quale è affittata per duemila ducati l'anno”*. Si tratta, però di reminiscenze dei suoi viaggi compiuti negli anni fra il 1759 e il 1761, o di notizia ricavata da precedente autore: nel secondo volume della sua opera, trattando specificamente della Solfatara (1782, pp. 181-182), si rifà abbondantemente all'abate Nollet, a Fourgeroux e a Ferber, ma non risultano osservazioni personali. Negli anni di pubblicazione la raccolta dello zolfo era da tempo cessata, come abbiamo visto, e quella dell'allume era in crisi.

Dall'abate secolare, e noto scienziato Alberto Fortis, apprendiamo che il prete, chimico e medico prof. Giuseppe Vairo, studioso della Solfatara e del Vesuvio, *“predicò nel deserto ogni volta che propose al Governo progetti...utili alla Scienza e all'economia Nazionale...Uno degli oggetti su' quali egli à insisitito particolarmente, si è la ricca fabbrica d'allume che si potrebbe erigere nel cratere della Solfatara che può dirsi miniera inesauribile di questo gas...la fabbrica dell'allume in quel ricco luogo è tuttavia vergognosamente meschina, e ne dà poco più di settanta cantaja l'anno, mentre ne darebbe settemila per lo meno, se ad un uomo intelligente ne fosse commessa la direzione”* (FORTIS 1784, pp. 27-29). Dello stesso parere è anche CARLETTI (1787 pp. 57-58), dal quale ricaviamo alcuni particolari: *“si è cavato tra strati di bianca rena fossile, gran quantità di zolfo, col quale si formò ne' passati tempi un ricco articolo di commercio. In oggi tali miniere di zolfo non sono gran fatto abbondanti: ma in altri luoghi all'attorno vi si potrebbe raccogliere quantità di alume, vitriuolo, ed altro”* (Id. pag. 52); a suo tempo *“toglievano il Zolfo permisto con non piccola quantità di terra, e lo trasportavano in una casa, posta al di là dell' ingresso della Conca, in dove vedemmo gran focolare con più ordini di vasi di creta, ne' quali posto il cavato ammasso, il Zolfo si vetrificava e purgava colla presenza del nostro fuoco...In oggi l'esercizio di cavarsi il Zolfo nella Conca vulcanica della Solfatara, può dirsi quasi cessato dalla mancanza della materia nella notata altezza dell' Uomo, mentre si sperimenta pericolosissimo l'andare più avanti colle ricerche, stante la vicinanza del fuoco, e la somma attività dello spirito ardente, al quale l'Uomo non può resistere”* (Id. pag. 57). *“S'incontrano ancora in più luoghi non iscarsi indizj di miniere di nitro bianco e rosso, e quel poco che se ne suol raccogliere, se ne fa qualche uso. Molto si potrebbe produrre questo articolo di commercio se venisse garantito e protetto”* (Id. pag. 58). GALANTI (1790 pag. 74), dopo aver parlato del realgar, dice: *“Dell' alume si trae poco”*; nella pubblicazione successiva ne parla solo al passato, rifacendosi a Capaccio per le motivazioni della cessata produzione (GALANTI 1792, pp. 282-283).

* * * * *

Intanto la Solfatara era stata presa a “livello” dal barone Brentano Cairoli, che ne aveva affidata la direzione al padre somasco Scipione Breislak, già Professore di Filosofia e Matematica nel Collegio Nazareno di Roma, e autore di una pubblicazione sulle allumiere della Tolfa (1786).

Nei primi tempi della sua direzione, e in sua compagnia, fra luglio e agosto del 1788 la Solfatara fu visitata per alcuni giorni dal celebre abate SPALLANZANI che in seguito, dopo aver descritto il metodo per ricavare *“il sulfato di allumina e il muriato ammoniacale”*, auspicava: *“...Ora soltanto si spera, che ambidue questi prodotti siano per divenire un oggetto importante, per la direzione dell'Abbate Breislak generosamente incoraggiato dal Barone Don Giuseppe Brentano, che ha preso a livello perpetuo questo rinomato Campo Flegreo”* (1792 pag. 75), mentre per quanto riguarda lo zolfo, notava: *“nel cratere di questo Vulcano cavavasi in altri tempi il solfo, ma la poca quantità di esso, e il tenuissimo prezzo dagli uomini prefisso a un tal prodotto, hanno fatto abbandonare questo lavoro”* (pag. 77).

Apprendiamo, da una successiva pubblicazione di FORTIS (1790), che era stato lui stesso a consigliare Breislak all'imprenditore, ma se ne era pentito perché la cosa si stava risolvendo in un vero fallimento, nonostante le ingenti spese sostenute: *“il dotto, ma non docile Direttore, malvolentieri s'indusse a scavare le grotte migliori... l'allacciamento de' vapori andava eseguito sin dalla prima volta che se ne parlò...poiché l'acqua è un primo elemento per le Allumiere...il Padre*

Breislak ascoltò unicamente la compiacenza di fare un lavoro curioso da vedere; non lo fece né economico, né solido, né conforme alle più volgari leggi della Fisica, quindi si va sfasciando prima di compiere l'anno...Le infelici esperienze provano più che abbastanza quanto strana, e sconsigliata sia stata quella di rinunciare ai benefici della Natura che dà in più luoghi della Solfatara un calore fra i 60 e i 70 gr...senza che faccia d'uopo incontrar la spesa per la legna, o d'altre materie combustibili...io insisteva perché almeno volesse farne un esperimento di paragone, fin da quando la prima caldaia andò male; cosa cui si ostinò a non voler mai fare. S'egli, dopo perita la quarta non è convinto che un liscivo eccessivamente carico di acido sovrabbondante non può bollire in una caldaia o martora di piombo senza attaccarne, e decomporre il metallo, quanto mai lo farà?...La gran caldaia, che costò circa mille ducati, è perita insieme colla minore...È pur troppo spesso un'illusione quella, che fa credere maggior vantaggioso ciò che costa molto e tende a risparmiare gente in grande...Ecco, in fatti, dopo ormai tre anni d'aspettativa...il Mirabella con pochi carlini fa allume ogni settimana e il barone Brentano con migliaia non ne fa, e doveva farne sin dal secondo mese...A ché ammassar materiale (pur troppo non tutto buono, e imprudentemente mescolato) per aspettar di lavorare in grande?...Io posso provarvi che l'allume fatto con iscarsi comodi, e all'infretta, dalle fioriture de' Pisciarelli, e di Miseno, di assai poco cede a quello della Tolfa”.

Il citato Mirabella, come si ricava da BREISLAK (1792 pp. 186-187), era un cittadino di Pozzuoli che aveva avuto “a censo” un vallone “verso la metà della montagna” che separa la Solfatara da “quella parte della montagna oggi conosciuta col nome di Monte Secco...nei piedi del quale si trova l'acqua, e il luogo chiamato de' Pisciarelli”, e l'aveva poi ceduto a Xavier Abbate: ma “questa manifattura non poteva raccogliere, in questa situazione, che una misera quantità di materiali per alimentarla”. Nella stessa pubblicazione Breislak contesta a Carletti la presunta presenza di nitro nella Solfatara: “io non ho avuto la fortuna di trovare un atomo di nitro, e nemmeno di percepirne in menomo indizio. Il Sig. Carletti renderebbe un vero servizio ai naturalisti se si degnasse di dare qualche prova della sua scoperta, e indicare il luogo della Solfatara dove si trova questo sale” (pag. 158). Al riguardo, occorre precisare che Carletti non era uno scienziato e ricava da autori precedenti che, evidentemente, scambiano il sale ammoniacico col nitro.

Padre Breislak non rispose mai, invece, alle critiche dell'ex abate Fortis e, da una sua pubblicazione, si rileva che in effetti, non avendo trovato sul posto depositi di alunite paragonabili a quelli della Tolfa, aveva creduto di poter trattare l'eterogeneo prodotto solfatarico alla stregua dell'omogenea alunite della Tolfa, e non conseguendo i risultati sperati, sostiene: “Il capitale impiegato da M. Brentano è di circa 20.000 D...Il Direttore non è né un Amministratore né un operaio. Se Mr. Brentano può avere alla Solfatara gente onesta e attenta, la manifattura gli renderà un interesse vantaggioso”. Dagli esperimenti e dai conti fatti, egli ritiene che con due caldaie di piombo si potevano produrre “16 cantari di sale grezzo al mese, che alla raffinazione si riducono a 14: e impiantando altre due caldaie si raddoppierà la produzione...il primo allume venduto lo è stato a 8 ducati il cantaro...ma se per negligenza, inesperienza o infedeltà degli operai, il prodotto brucia, o resta crudo, passeranno dei mesi senza ottenere un cantaro di sale” (BREISLAK 1792, pp. 230-232 nota IX). Nella stessa pubblicazione dedica quindici pagine (28-43) ai tentativi e ai risultati da lui ottenuti per condensare il vapore di alcune solfatare, al fine di avere l'acqua necessaria per la bollitura dell'allume, e alle analisi condotte da alcuni medici su quella ottenuta, considerata utile per diverse malattie. Nella successiva pubblicazione (1798 pag. 255) la produzione d'acqua e la stessa fabbrica dell'allume sono soltanto un lontano ricordo: “Nel saggio mineralogico sulla Solfatara, che tradotto in francese dal Sig. Maresciallo da Pommereul stampato nel 1791, diedi un minuto dettaglio della costruzione di questa macchina, che giornalmente forniva quattro in cinque botti d'acqua, cercai di esporre minutamente tutti i fenomeni interessanti la fisica che presenta questo luogo e resi conto dell'operazioni fatte per lo stabilimento della fabbrica d'allume”. Nella successiva pubblicazione in francese, ad opera dello stesso “Pommereuil”, la quale accorpa le due precedenti con altra, ma afferma che sarebbero state tradotte dai rispettivi manoscritti, la nota specifica sulla fabbrica dell'allume viene omessa, mentre viene riportato e accresciuto il lungo excursus sui tentativi e sui risultati ottenuti per

aver l'acqua, ma i medici e le presunte qualità mediche non vengono menzionati, mentre l'apparecchiatura diventa una "torre" che forniva non meno di "3 kilolitri" d'acqua al giorno: della stessa torre, alla quale ci si riferisce sempre al passato, è pubblicata una grande tavola fuori testo (BREISLAK 1801, pp. 82-89). La tavola, e la descrizione della "torre" vengono poi ripubblicate nel "Journal des Mines" (1803-1804, pp. 118-127).

L'apparecchiatura fatta costruita da Breislak viene definita "un'ingegnosa fontana a guisa di alambicco" da un autore del tempo, il quale ci dice anche che "nella superficie (della Solfatarà) ne' mesi di state vi si raccoglie in abbondanza l'efflorescenza alluminosa, ed in alcune grotticelle vi è anche una efflorescenza di vitriolo di ferro. Ma siccome questa raccolta è soggetta alle variazioni dell'atmosfera, così si sono scavate nelle pareti del cratere diverse grotte in forma di gallerie sotterranee: le quali, vestendosi anche prontamente delle dette efflorescenze saline, producono un abbondante frutto in tutti i tempi dell'anno" (D'ANCONA 1792, pp. 42-43).

Secondo il racconto dei contadini locali, riferito da MONTICELLI (1839 pag. 7), nel secolo precedente, "quando furono con varii vasi di argilla plastica coperti molti fummaioli della Solfatarà, avvenivano frequenti tremuoti di piccola forza, i quali cessarono quando quella Municipalità fece restringere il numero di tali vasi e lasciar libero il varco a' vapori di molti fummaioli".

* * * * *

Dopo aver accennato alla precedente attività "dell'insigne naturalista Scipione Breislak", PALATINO (1826 pp. 18-19) scrive: "Nelli primi anni del corrente secolo si posero di nuovo queste fabbriche in attività; ed invece di caldaje (di piombo) si costruirono de' vasi conici di terraglia, che bollivano col solo calore che tramanda il suolo. Vi si cavò a mano dritta dell'ingresso un pozzo profondo palmi 54 per servirsi dell'acqua... Nel porsi in attività le anzidette fabbriche vi travagliavano da 360 persone con esservi fatta in poco tempo una raccolta di gran quantità di zolfo e di solfato acido di allumina: per tal cagione si fecero nel suolo del cratere profondi fossi, che poi doverono di nuovo riempirsi con lo stesso materiale". MONTICELLI (1839 pag. 7) ci dice che "i contadini di Pozzuoli" attribuivano le scosse di terremoto del 1832 al fatto che erano "stati di nuovo chiusi molti fummaioli per confezionarvi l'allume di Rocca", cosa che a lui sembrava "assai inverosimile".

Uno studioso francese che visita i vulcani dell'Italia meridionale nel 1841, per quanto riguarda la Solfatarà osserva: "Lo zolfo si trova mischiato con i prodotti vulcanici in tale quantità che nel cratere è stata impiantata una fabbrica per estrarlo. Lo stabilimento occupa venti operai e produce annualmente circa 600 quintali metrici di zolfo, che si vende a Napoli cinque piastre (circa 26 franchi) per pane pesante un po' più di 50 chilogrammi. Se ne potrebbe produrre su più vasta scala, ma la Sicilia, che fornisce abbondantemente zolfo a meno spese, ha ristretto la coltivazione della Solfatarà... Da una delle fessure del cratere esce un fumo caldo e spesso che produce molto ammoniaco... In epoche diverse si è estratto dell'allume e dell'ammoniaco dalla Solfatarà, in grande abbondanza, Vi si trovano diverse produzioni mineralogiche interessanti, tra le quali si rimarca una pietra rossa, impropriamente chiamata cinabro o rosso di Pozzuoli, che sembra essere un realgar o rubino d'arsenico. Lo si usa calcinato per estrarne una materia colorante e un cemento estremamente refrattario" (DE PAYAN-DUMOULIN, 1842 pp. 153-154).

Negli stessi anni la Solfatarà fu visitata da Cesare Cantù, il quale scrive: "produce gran quantità di zolfo, e per certi fori lascia esalare un fumo caldo, carico di sale e di ammoniaca... Ho veduto anche gli ingegnosi apparecchi con cui il dottor Assalini mise a profitto quelle esalazioni di vapori solforosi adattando sopra di essi dei vasi di creta che, senza bisogno d'altro fuoco, bollono continuamente depurando lo zolfo e l'allume di rocca" (CANTÙ 1844, pp. 84-85). Evidentemente fu male informato, o fa confusione con altre notizie ricevute: in realtà negli anni 1818-19 il medico Paolo Assalini aveva messo a punto una "macchina" che consentiva di convogliare i vapori caldi e solforosi della Solfatarà su una parte del corpo, o su tutto il corpo esclusa la testa, e ne aveva pubblicato i risultati suscitando, attorno agli anni '20, polemiche e dibattiti scientifici.

Al tempo i lavori nella Solfatarata erano diretti da un “*Sig. Depérais*”, ringraziato da SCACCHI (1850 pag. 94) per avergli consentito di raccogliere molti cristalli di “*risigallo*” (realgar) per i suoi studi cristallografici. Si tratta dell’ingegnere chimico francese Charles Depérais, il quale metterà a punto un procedimento per estrarre direttamente l’allume dal bianchetto in una fabbrica, da lui voluta e diretta, costruita a Bagnoli da Carlo Lefebvre conte di Balsonaro (nel 1854); sarà poi assunto dal Municipio di Napoli come “*saggiatore*” (negli anni ‘60), e nel 1873 passerà al servizio della società concessionaria delle miniere d’allume della Tolfa e di Montioni, e si trasferirà a Civitavecchia. Durante il suo lungo soggiorno a Napoli si rese famoso per molte invenzioni in diversi campi, in particolare per un procedimento di “*mummificazione*” dei deceduti per colera (DORE 2017).

Tra i numerosi scienziati che ancora continuavano a visitare la solfatarata negli ultimi anni di produzione dell’allume, è da segnalare SAINTE-CLAIR DEVILLE, il quale ci dice che veniva utilizzato il calore della Solfatarata “*per la fabbricazione dell’allume*” (1856 pag. 747), e che “*i piccoli orifici da dove escono i gas solforosi sono numerosissimi e vengono deviati artificialmente per la fabbricazione dell’allume, tanto che è difficile di fissare esattamente la posizione di ciascuno di essi*” (1862 pag. 533). Appena un anno dopo NOBILE (1863 pag. 26) decanta le vecchie produzioni e afferma: “*Queste fabbriche furon più volte ripristinate...ma oggidì sono cadute in abbandono*”.

Nel 1874 Guglielmo JERVIS annota: “*La fabbricazione dello zolfo e quella dell’allume furono abbandonate ultimamente, perché cagionavano spese eccessive*”, ma ci dice anche che da alcuni scavi a cielo aperto, nella Solfatarata, “*...si è ritirata una certa quantità di zolfo terroso*” e che “*nell’anno 1871 tale zolfo fu dal chiarissimo sig. prof. Sebastiano De Luca, divenuto proprietario della Solfatarata, sperimentato allo stato naturale per zolfozolare le viti, ma non può in verun modo servire per un gran numero di usi perché insieme allo zolfo emana una notevole proporzione di solfuro di arsenico che non è possibile separare dallo zolfo*” (pp. 563-564). Secondo lo stesso DE LUCA (1874 pag. 4) “*In altri tempi nella Solfatarata si fabbricava con quelle terre, l’allume, e si estraeva per distillazione il solfo. Ora l’allume si prepara fuori del locale della Solfatarata, ed il solfo grezzo, premiato all’Esposizione marittima di Napoli, serve con vantaggio ed economia all’insolforazione delle viti*”.

L’ALLUME DI ROCCA E IL GIACIMENTO DI AGNANO

Sin dal primo Medioevo, e forse in epoca ancor più antica, “*data l’enorme richiesta del prodotto, accanto alla raccolta e al trattamento delle efflorescenze naturali era andata sviluppandosi la produzione di allume da alunite o allumite, un solfato idrato di potassio e alluminio, insolubile, che forma rocce monomineraliche, generalmente sotto forma di lenti e filoni più o meno potenti ed estesi in lunghezza e in profondità.....nei prodotti caolinici-argillosi derivati dalla decomposizione delle rocce trachitiche, ad opera di fluidi termali solforosi... La roccia aveva bisogno di preliminari operazioni di frantumazione e di calcinazione (torrefazione) per ossidare l’alluminio, ma in compenso si aveva un prodotto più puro e, soprattutto, molto più abbondante*” (PIPINO 2009, pp. 21-23).

Soltanto ai primi del Settecento il geologo e chimico francese Jean-Claude Delamétherie riconobbe che la “*rocca*” o “*pietra*” con la quale si faceva allume alla Tolfa era costituita prevalentemente da un singolo minerale, che chiamò *allumite*, nome che nel 1824 fu abbreviato in *alunite* da un altro geologo chimico francese, François Sulpice Beudant, ma per lungo tempo continuò ad essere chiamata “*pietra da fare allume*”. La formula chimica è oggi espressa come $KAl_3(SO_4)_2(OH)_6$ ed è evidente che basta una modesta idratazione, e la perdita per ossidazione di un po’ di alluminio, per trasformare questo solfato anidro nell’allume potassico ($KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$).

Piuttosto raro in isolate cristallizzazioni, tabulari, lenticolari o pseudo-cubiche, di colore variabile dal bianco al grigio, al giallo, al rosso, opaco, vetroso o perlaceo, *l’alunite* è comune in microgranuli isolati e in ammassi microcristallini monomineralici, in associazione con altri minerali

del gruppo contenenti più o meno alluminio e potassio (*jarosite*, *natroalunite*, ecc.). La roccia che ne risulta è generalmente massiva, granulare o microgranulare, compatta o molto compatta, con frattura irregolare o concoide, ma talora anche terrosa e sfarinabile, comunque insolubile in acqua e in acidi deboli. Di colore bianco quando pura, localmente può assumere colorazioni diverse, anche variegata, dal giallo al rossastro, per evidente presenza di ossidi di ferro. La durezza (3,5-4) e il peso specifico (2,6-2,9) sono più elevati del materiale argilloso-caolinico ospitante.

Riguardo alla genesi, la giacitura potrebbe far pensare alla originaria presenza di rocce diverse nella compatta massa vulcanico-trachitica, come, ad esempio, livelli piroclastici intercalati a colate laviche. PONZI (1858), che studia in particolare l'*alluminite* della Tolfa, osserva che si trova in associazione con *“vene sparse di ferro idrato più o meno spesse, di un apparenza simile presso a poco a quelle della trachite incassante, ma meno decomposte”* e che *“spesso si rinviene una polvere grigia, di natura vetriolica e costituita da solfato di ferro”*, per cui ipotizza che i corpi alunitici siano originari depositi piritosi: *“avvegnachè mentre la trachite si convertiva in caolino per intromissione dell' acqua, il solfuro di ferro cangiava in solfato, e l'acido solforico abbandonato il ferro a poco a poco si è tutto impadronito dell' allumina e della potassa della decomposizione feldspatica entro cui si trovava”*. Ma, proprio alla Tolfa, in seguito furono trovati adunamenti di cinabro intimamente associati all'alunite, cosa che depone per una comune genesi idrotermale.

Non poteva sfuggire, agli antichi prospettori, il fatto che le efflorescenze di allume potassico naturale più puro si formavano sulle superfici di quel particolare tipo di roccia che, data la minore solubilità e la maggiore durezza rispetto al “bianchetto” ospitante, era evidenziata, in affioramento, dall'erosione selettiva causata dalle piogge e dal vento, o si trovava in massi completamente isolati e riconoscibili anche per l'elevato peso specifico. Per accelerare il fenomeno naturale di trasformazione dell'alunite in allume potassico bisognava polverizzare la roccia, cosa che si otteneva “calcinandola”, cioè facendola cuocere per alcune ore in forni analoghi a quelli per ottenere la calce, poi, disteso il prodotto nei piazzali, lo si lasciava alle intemperie per decine di giorni, innaffiandolo abbondantemente quando non pioveva.

A seguito dell'enorme aumento del “minerale” utile, le piccole caldaie non bastavano più e si passò a “batterie” di grandi vasconi inseriti in strutture murarie sovrapposte a forni alimentati a legna, le “fabbriche”, “*allumiere*” o “*lumiere*”, posizionate quasi sempre ad una certa distanza dalle cave, in terreni pianeggianti e boscosi, attraversati da un corso d'acqua e serviti da strade carrozzabili: da noi tali postazioni venivano chiamate “*Piazze*”. Nella prima metà del Trecento, parlando della fabbricazione dell'allume orientale, PEGOLOTTI (pag. 368) ci dice che venivano utilizzate grandi caldaie o pile fatte *“a modo d'un avello di rovero grande molto bene calafatato, e bene stagnato, e poi foderato drento di piastre di piombo bene congiunte, e saldate insieme”*. Per Agnano, secondo la relazione del 1452, venivano utilizzati *“...certi stagnati, ovvero conche, ovvero caccavi di rame grandissimi e tutti stanno locati dentro certi gran magazzini a filara. Sono circa dieci per magazzini molto larghi, tutti coperti d'embrici”*. Qualche decennio dopo a Ischia, sopra Casamicciola, venivano utilizzate le “*caulare*” in località “*Piazza della Pera*”, ad una certa distanza dal luogo di estrazione detto “*Catreca*”, e ne abbiamo ancora una in buono stato: *“Pressoché intatta, benché priva del “fondello” di metallo, essa coincide perfettamente con la descrizione delle “caldere” fatta ai primi del Cinquecento da BIRINGUCCIO (1540 pp. 32-33)...è fatta di mattoni refrattari e l'interno è intonacato con coccio pesto o calcina impermeabili, tutta meno una parte del fondo costituito da un disco di “rame battuto, o di bronzo buttato”; il diametro superiore è di circa 5 “braccia”, quella del fondo di 3,5-4 circa in totale, con al centro, ben murato, il disco metallico di diametro inferiore; la caldera è all'interno di un “casamento”, fatto pure di mattoni, “lungo e largo tanto che vi stia una o due caldere”, e sotto di queste, più precisamente sotto il disco metallico, ci sono i forni alimentati a legna; in alto, lungo il bordo superiore, c'è una passerella in legno sulla quale stanno quattro operai che mescolano continuamente il materiale bollente, con lunghe pale di legno, e tirano fuori la parte “dura e sassosa che non è disposta a dissolversi”* (PIPINO 2023a, pag. 3).



Resti della “caulara” del Quattro-Cinquecento sita in località “Piazza della Pera” sopra Casamicciola, fotografata in tempi diversi da diversa posizione: si trova lungo il Sentiero CAI n. 502 (Club Alpino Italiano, Sezione di Napoli, sottosezione di Ischia). Nel fondo manca il disco metallico e si vede il vano della fornace (da PIPINO 2023a, pag. 3).

MATTHIOLO (1544 pag. 424), che afferma di aver seguito le lavorazioni alla Tolfa per due anni, descrive le stesse caldaie di Biringuccio come “*caldare grandissime di bronzo nel fondo, e per l'intorno di mattoni, murate sopra certi forni*”. In tempi recenti queste caldaie in mattoni venivano ancora utilizzate, alla Tolfa, con il fondello di piombo secondo FOURGEROUX DE BONDARROY (1769 pag. 7), di rame secondo BREISLAK (1786, pp. 33-34): per quest'ultimo autore “*vi si danno 6 ore di fuoco...Allorchè hanno gettato e sciolto nell' acqua bollente quella dose di terra, che loro sembra sufficiente, aprono un foro che vi è dove il fondo di rame confina col restante della caldaja, e n'esce la lisciva che per mezzo de' condotti di legno è portata nelle casse*”.

Nel Medio Evo l'allume prodotto da alunite veniva “*designato come allume di rocca, cioè allume di pietra, seguito dalla città o zona di provenienza (PEGLOTTI 1340.). Non ha fondamento l'affermazione, ripetuta anche in scritti riguardanti l'allume di Ischia, secondo la quale il termine rocca stesse a designare, almeno in origine, la città siriana di provenienza, Roha, l'odierna Odessa*” (PIPINO 2009, pag. 22). In moderni proutuari e dizionari enciclopedici viene definito “*fattizio*”; per PICON (2006, pp. 21-32) si tratta di allume “*artificiale*”, distinto da quello “*di sintesi*” prodotto dalla moderna industria chimica. Tranne una o due eccezioni, è l'unico tipo di allume oggetto del grande commercio medievale riportato da Pegolotti, e proveniva da Macedonia, Isole Egee, Anatolia, Siria, Egitto, ecc. Produzione e commercio erano, prima della grande espansione turca della metà del Quattrocento, nelle mani di poche famiglie genovesi, singole o riunite in Compagnie (*maone*), ma nonostante l'enorme produzione, il basso prezzo e la migliore qualità del prodotto “*fattizio*” orientale, l'allume di rocca veniva fabbricato anche ad Agnano e a Ischia (PIPINO 2009, pp. 23-26), mentre nella Solfataria di Pozzuoli continuava la produzione di allume naturale, talora arricchito con minerale alunitico più o meno alterato, preliminarmente esposto al calore e ai vapori vulcanici.

“*La conquista turca di Costantinopoli (1453) e, soprattutto, la conquista della Macedonia (con le sue miniere) e il sacco di Focea (1455) portarono a momentanee sospensioni della produzione e ad enormi aumenti di prezzo del prodotto stoccato a Chio...Logica conseguenza della crisi, in Occidente, fu la riapertura di vecchie miniere e la ricerca di nuovi giacimenti, concretizzate soprattutto con la scoperta e la messa in produzione delle miniere della Tolfa nello Stato Pontificio (1462), il cui prodotto, secondo i proclami papali, avrebbe dovuto liberare dalla necessità di acquistare l'allume dai turchi e, nel contempo, costituire i fondi necessari per una ulteriore crociata*”(PIPINO 2009, pp. 25- 26).

* * * * *

All'interno della Solfatarata di Pozzuoli non sono segnalati e non sono stati sfruttati depositi costituiti prevalentemente, se non esclusivamente, da alunite.

Il giacimento storico era contenuto nelle argille caoliniche dei "Monti Leucogei" che chiudono la Solfatarata a nord-est e si affacciano nella Conca di Agnano, in particolare al "*Monte Secco*" o "*Monte della Bolla*: il primo nome deriva dall'essere spoglio di vegetazione, il secondo dal fatto che alle sue falde fuoriusciva la sorgente "*Bolla*", poi nota come Pisciarelli, che "bolliva" non per l'alta temperatura ma a causa dei gas liberati. Si trova, oggi in comune di Pozzuoli, ma in tempi romani, come di ricava da Plinio, e nel Medio Evo, come attestato dai documenti citati, si trovava "*ad Anglane*" (Agnano), "*in territorio di Napoli*".

La lettura della relazione del 1452, oltre a fornirci interessanti particolari sulla natura e sulla lavorazione della "pietra", ci consente anche di ben localizzare la "miniera di Agnano", cosa necessaria perché, come avevo già osservato, "*in un articolo pubblicato tre volte senza sostanziali differenze...Feniello (2003, 2005, 2006), nonostante la precisa e dettagliata descrizione, confonde l'allumiera di Agnano con la Solfatarata, e non è questa l'unica sua distrazione*" (PIPINO 2009, pag. 26). La confusione di Feniello tra le due aree, e i due differenti giacimenti, è ripresa, tra gli altri, da BOUSSEUIL (2006 pag. 106), il quale, citandolo specificamente, parla, con convinzione, di: "*giacimento di Agnano nel cratere della Solfatarata*". Eppure la distinzione è molto chiara: "*Cavalcando appresso Pozzuoli, per venire a Napoli, entraro dentro la Solfatarata*" dove videro molti uomini addetti alla produzione dello zolfo, ecc.; poi, dopo essere usciti dalla Solfatarata, "*circa un miglio più innanzi, alle spalle di quella montagna (della Solfatarata), trovarono una strada che sua Maestà aveva fatto spianare (Via Antiniana), quale discesa per un miglio trovarono una pianura grande (Piana di Agnano), et alla parte di quello piano la medesima montagna di zolfo. Da mezzo quella montagna nasce una pietra la quale biancheggia ed è tutta venata rossa. E quella si taglia...e quella si coce...stanno molte carcare, dove quelle pietre s'abbruciano come calce, e bagnate diventano polvere*".

Alle "pietre" o "blocchi" utili per fare l'allume, estratte o raccolte nei monti esterni alla Solfatarata, accennano poi ADORNO (1470 pag. 417), ALBERTI (1550 pag. 160v), TURLERO (1574 pag. 84), ecc. IMPERATO (1599 pag. 400) vede, "*nelli colli Leucogei di Pozzuolo, la terra bianca aluminosa ritondarsi in globuli di simile colore involta l'una tiunica all'altra, qual riposti fioriscono di alume scissile a lanugine simile*". CAPACCIO (1604 pp. 53-54) ci dice che alla radice dei monti (della Solfatarata) che guardano ad oriente, si "*fa allume stimato ottimo in tutto il mondo...da pietra scissile e lapidosa...Sulla cima dei monti bianchi si trova materia che ha molto sapore di sale, In qualche punto ha lo spessore di un piede, in altri due o tre dita. Viene solitamente utilizzata dai pellettieri. Non è salnitro, né allume, né sale ammoniaco. Con essa si fa un'acqua che cancella i caratteri dalla pagina*".

BREISLAK (1792) segnala la presenza di alcuni "*pezzi di roccia che hanno analogia con la pietra alluminosa della Tolfa*" distaccati da una "*lava bianca totalmente decomposta*" affiorante sul versante orientale della "*cresta più elevata della Solfatarata che si estende da est a sud*", e ricorda di aver segnalato la presenza, nelle vicinanze, di "*resti di forni con cui veniva grigliata*" (pp. 22-23); e, ancora: "*Ho fatto delle ricerche...Avendo esaminato le colline vicine al lago d'Agnano, ho visto che il luogo di questi antichi scavi è la costa esteriore delle Solfatarata verso l'E. nei burroni della quale si trova l'acqua e il luogo chiamato de' Pisciarelli. Questa parte della montagna conosciuta oggi sotto il nome di monte Secco, presenta le stesse caratteristiche del Monte Epomeo d'Ischia e delle colline alluminose della Tolfa. La lava è imbiancata e ridotta allo stato di pietra alluminosa, ma la grana è meno fine e non presenta l'apparenza siliciosa di quella della Tolfa...Non ho trovato alcun filone di pietra alluminosa, ma soltanto dei pezzi distaccati, resti degli antichi scavi. Questi si riconoscono in alcuni grandi valloni molto ravvicinati, i quali non possono essere stati formati dalle acque...Tuttavia ci sono altri luoghi dove possono aver tentato degli scavi: un filone di pietra alluminosa di assai bella apparenza affiora nel sentiero chiamato la Cupa di Capo Mazza, presso un*

terreno di San Celso di Pozzuoli” (pp. 185-187). In altra pubblicazione l’autore dice che “*verso nord è unita la Solfatarà con un piccolo cratere detto il fondo di Capomazza*” (BREISLAK 1798, pp. 277-278).

Un altro piccolo affioramento è segnalato nei colli intermedi fra la Solfatarà e il Monte Secco. Secondo CAPACCIO (1604 pag. 54), alle spalle della miniera di Agnano, “*nel fondo di Gio. Vincenzo de Ponte era stata trovata un’altra miniera d’allume*”, ma avendo questo rifiutato di dare la decima alla Chiesa di Pozzuoli, il vescovo aveva fatta ricorso alla “Sommaria” e l’aveva fatta sequestrare: il “Prefetto degli Archivi”, in contrapposizione, produce un documento secondo il quale il 27 aprile 1589 “*Gio Vincenzo d’Aponte di Napoli*” aveva formalmente chiesto al Fisco di poter “*fare l’Allume*” in un terreno di sua proprietà “*al loco d’Agnano cioè Montestrano... in un montetto quasi nel mezzo del territorio di Napoli*” dove aveva “*ogni cosa preparata*”, ed ipotizza che il Vescovo poteva aver agito come “*un emissario del Papa*” (CESTARI 1790, pp. 65-66). È però possibile che il giacimento si trovasse in territorio di Pozzuoli, nel qual caso il vescovo aveva veramente diritto alla decima, oppure che questo volesse farvi estendere il divieto di produzione concordato con i Mormile. Il deposito sembra essere lo stesso, ubicato dietro il M. Secco, “*a metà della Montagna che unisce direttamente il cratere della Solfatarà*”, il quale alla fine del Settecento fu oggetto di modesta attività estrattiva da parte di un Mirabella di Pozzuoli e da lui ceduto a un Xavier Abbate (FORTIS 1790 pag. 8; BREISLAK 1792, pp. 186-187).

LE PRIME PRODUZIONI DI ALLUME DI ROCCA E LA FAMIGLIA SANNAZARO

Le più antiche documentazioni di interesse e sfruttamento di allume (e zolfo) nella conca di Agnano sono ricavate, dal pubblico archivista CESTARI (1790), dagli atti prodotti e dalle testimonianze rese nel corso di tre differenti processi: del 1500-1501 per la lite promossa dai fratelli Marcantonio e Jacopo Sannazaro per ottenere la rescissione del contratto stipulato con Gaspare Scotio; del 1501-1502, per quella promossa dal Regio Fisco contro i fratelli Sannazaro “*per ottenere la restituzione dell’Allumiera*”; del 1517, per quella promossa dagli “*Arrendadori della Dogana e della Gabella*” contro Jacopo Sannazaro e suo nipote Gio. Francesco, per il pagamento della gabella e del dazio sull’allume venduto.

Se ne ricava che il primo beneficiario noto è Giovanni Brancaccio che nel 1248, “*vivendo e tra di noi regnando il Gran Federico II*”, affittava a Benvenuto Portanova “*l’intero Monte detto della Bolla*”, sino ai termini antichi dei monti di Pozzuoli, col diritto di “*fare zolfo e alume*”, in cambio di mezzo tari d’oro di Sicilia per le prime due annate, già pagate, e di sette tari all’anno da pagarsi nei mesi di agosto. Nel 1254 l’affitto viene rinnovato per 25 anni, in cambio di 10 tari ogni anno. Nel 1269 l’affitto passa a Paolo Mango, per un solo anno, in cambio di 15 tari. L’anno successivo l’affitto dei “*suddetti Monti siti in loco ubi dicitur Anglane ad oggetto di farvi lavorare solfo e allume*” viene accordato, ancora per un solo anno, a Consolio de Griffio e Andrea Stajani Gennise “*con obbligo di pagare 25 tari di oro di Sicilia*”. Morto Giovanni, la proprietà passa ai figli Bartolomeo e Roberto Brancaccio che, nel 1288, l’affittano a Grillo di Yoffredo per tre anni a due onces di tari. In seguito la proprietà passa a Giacomo di Yoffredo e suoi nipoti che, nel 1312, affittano a Pandolfo Piczulo “*tutti i diritti su zolfo e allume che dicono di avere nel monte Bulla in territorio di Napoli, per lo spazio di dieci anni a ragione di un’oncia d’oro l’anno*”. Nel 1415, a seguito di spartizione, gli eredi possessori “*in comune di molte terre nelli Monti di Agnano, Lemmo e Mazzeo de Grissis cedettero a Saverio ed a Cicella de Anna il Monte della Bolla donde si cavava il zolfo, l’Alume e la Cenere. Cicella de Anna erede dell’alumiera sposatasi con Giacomo Sannazaro portolla in questa famiglia. Ma, come vedremo, dalli monti della Bolla si cavò soltanto il Zolfo*” (CESTARI 1790, pp. 1-5).

Più avanti (pag. 19) Cestari aggiunge altri particolari dell’ultimo documento, e commenta: “*nello strumento del 1415 si leggono le seguenti espressioni dalle quali chiaramente vedesi, che la fabbrica dell’Alume si era totalmente dismessa: “Salvo e riservato se in dette terre si possa in seguito*

trovare zolfo, ceneri e allume che spettano al signor Saverio e alla signora Cecella. loro eredi e successori...Più è da osservarsi che dal 1312 fino al 1415 non si veggono altri strumenti di affitto...Dunque convien credere che ai tempi di in cui Ferdinando I ebbe la corona del regno si era perduta la memoria di quella antica fabbrica di Alume". Quest'ultima osservazione è ovviamente da correggere in parte perché, come abbiamo visto, nel 1452, cioè sei anni prima dell'ascesa al trono di Ferdinando I, l'allumiera di Agnano era in piena attività: l'errore è dovuto al fatto che l'archivista si serve di atti pubblici e, come vedremo, essendo questa miniera di diritto privato, non era soggetta a "formalità" ufficiali. Ed è questa, caso mai ce ne fosse bisogno, una ulteriore prova del suo stato.

I documenti processuali erano già stati esaminati da CHIARITO (1772 pp. 127-128) che, interessato agli antichi confini fra Napoli e Pozzuoli, ne ricava più specifici particolari: nei documenti più antichi si diceva che al confine del Monte della Bolla col territorio di Pozzuoli vi erano "*tre termini antichi*"; nell'atto di divisione del 1415, le proprietà in questione, venute poi in possesso dei Sannazaro, erano dichiaratamente "*nelle pertinenze di Napoli*" e confinavano con la "*sulfetaria della Curia, nel luogo dove si trova una certa pietra predisposta, ossia fabbricata per termine designante confine & delimitazione fra la detta sulfetaria e il Monte Bolla*".

Come raccontato dal poeta Jacopo Sannazaro nella prosa n. VII dell'*Arcadia*, e contestualizzato in termini moderni e con documenti da PERCOPO (1931 pp. 94-95), la famiglia, originaria di Pavia e seguace di Carlo III (d'Angiò), aveva avuta molti benefici da questo re e dal figlio Ladislao. "*Iacopo seniore*", nonno e omonimo del poeta, aveva diverse proprietà e feudi, tra i quali Mondragone, Volturno e Patria, ma la Regina Giovanna (II), che aveva ereditato il trono a seguito della morte del fratello Ladislao (1414), privò la famiglia di tutti i benefici ottenuti: in particolare, i beni di Jacopo sr, secondo Percopo, furono confiscati e donati al conte di Sanseverino e al duca di Sessa. Dai citati documenti processuali si evince che questo Jacopo si sposò dopo il 1415, cioè dopo che Cicella, sua futura sposa, aveva ottenuta la proprietà che ci interessa. Sbaglia quindi PONTANO (1509 L. V) quando data la morte di Iacobo ai tempi di Ladislao, dato che questo morì nel 1414. Come già avevo evidenziato a proposito della presunta scoperta dell'allume di Ischia da parte di Bartolomeo Pernice, nell'opera di Pontano gli errori di datazione sono frequenti, ma bisogna considerare "*che l'opera fu scritta in forma di appunti, in tempi diversi, ed è mancata una revisione finale da parte dell'autore; fu poi pubblicata, dopo la sua morte, avvenuta nel 1503, dal suo discepolo Pietro Summonte che, come lui, era umanista e poeta più che storico*" (PIPINO 2019, pag. 5).

Quasi in povertà fu sicuramente ridotto il figlio di Iacobo, Nicolò detto Cola, al quale restavano comunque i beni della madre, compresi quelli della Conca d'Agnano. Dalle testimonianze processuali apprendiamo che al tempo di Alfonso I d'Aragona, mentre Nicola Sannazaro stava in ozio a sedere nel seggio di Portanova (a Napoli), un uomo "*male in arnese*" gli disse di aver fatto "*una prova dell'Allume di Agnano, e gliene mostrò un pezzo, e aggiunse, che se egli avessegli dato in prestito 100 ducati gliene avrebbe dato più di tremila di guadagno. Or Nicola vedendo che quegli era "uno poveriello fructulillo", tenne poco conto de suoi detti*"; d'altra parte, aggiunge il testimone, "*Nicola non aveva que' cento ducati...Intanto questo progetto non andò a vuoto perché Nicola cominciò a cercare uomini esperti ed in specialità Genovesi*" (CESTARI 1790 pp. 22-23). E dovette trovarli, intorno al 1450, dato che nel 1452 l'Allumiera di Agnano era in piena attività.

Chi fossero non è dato saperlo, ma certamente non la presunta impresa facente capo a Bartolomeo Pernice, come vorrebbe FENIELLO (2006 pag. 97), anche perché, secondo questo autore, essa avrebbe iniziato ad interessarsene "*sotto la spinta della crisi delle importazioni di allume in Europa conseguente alla caduta in mano turca di Chio*", cosa che sappiamo essere avvenuta nel 1566, più di cento anni dopo la comparsa del genovese. Il fatto è che questo autore, oltre ai tempi, confonde l'allumiera di Agnano con quella della Solfatara di Pozzuoli, nonostante la precisa distinzione che ne fa Cestari, al quale si riferisce specificamente, e fa dire ad uno dei testimoni riportato dalla sua fonte, Pietro Lupo, che Bartolomeo Pernice aveva ottenuto la concessione dell'allumiera di Agnano, quando invece quello aveva parlato di concessione delle allumiere di Ischia e di Pozzuolo ad un genovese,

“& crede che dicto Genovese, se chiamasse Bartholomeo Pernice” (CESTARI 1790, pag. 20). Come apprendiamo in altra pagina (41) Lupo era Presidente del Fisco, ed è evidente che voleva dimostrare che tutte le miniere erano regali, per contestare il diritto privato dei Sannazaro su quella di Agnano, e avrebbe certamente prodotto la concessione se avesse riguardato specificamente questa allumiera. “Anche Boisseuil (2006), ingannato da Feniello, assegna un ruolo importante a Bartolomeo Pernice nella scoperta e messa in funzione dell’allumiera di Agnano, cosa che non solo non è certa, ma è del tutto improbabile: la fabbrica, infatti, deve essere entrata in funzione, al più tardi, negli anni 1450-51, mentre l’attività di Bartolomeo e i contenuti della citata concessione senese del 1451 (e di quella successiva) portano ad escludere un suo coinvolgimento in attività riguardanti l’allume, in quegli anni” (PIPINO 2009, pp. 27-28). In definitiva, il genovese Bartolomeo Pernice “fu, in qualche modo, coinvolto nella fabbricazione dell’allume di Ischia, ma, a parte la poco credibile affermazione di Pontano, ripetuta da tutti gli autori successivi, non c’è alcuna testimonianza, o indizio, di sua permanenza in oriente e suoi contatti diretti con l’allume orientale” (PIPINO 2019, pag. 7): l’argomento è stato poi maggiormente approfondito in PIPINO 2023a.

Come abbiamo visto, la precisa seppure breve descrizione del 1452, non lascia spazio a dubbi sul fatto che si trattasse di una discreta produzione di allume di rocca, ad Agnano. E sappiamo pure che alla fine del 1453, il prodotto veniva venduto nel mercato di Barcellona e altrove (PIPINO 2009, pp. 26-27).

L’attività potrebbe essere stata interrotta dal terremoto del 1456, come vorrebbe qualche autore, ma non ne abbiamo certezza. Di certo sappiamo che nell’ottobre del 1462 morì prematuramente Cola Sannazaro, lasciando alla vedova, Masella di Santo Mango, nobile salernitana, i figli Jacopo, di poco più di quattro anni, e Marcantonio di 6-7 mesi, e il carico di doversi occupare dei pochi beni familiari. Per quel che ci interessa, sappiamo dalle testimonianze, che “lumera e solfatara della Bolla, con i monti e territori”, venivano affittati a “uomini di Pozzolo” e che la vedova si trasferì, con i figli, nelle sue terre salernitane.

Nel frattempo, era stata scoperta la miniera della Tolfa e “nel 1462 Giovanni da Castro, nel dare trionfalmente al papa la notizia, affermava, riferendosi all’importanza e all’abbondanza dell’allume che se ne poteva produrre: perché Ischia ne produce pochissimo, e le miniere di Lipari furono esaurite dai Romani” (PIPINO 2019 pp. 6-7). Nessun accenno ad Agnano, per cui dobbiamo desumere che in quell’anno, coincidente con quello della morte di Nicolò Sannazaro, la miniera era abbandonata. E, infatti, risulta che, sempre nello stesso anno, cominciò ad interessarsene il francese Guglielmo lo Monaco (*Le Moine*), mastro fonditore e Governatore delle Artiglierie del re di Napoli: “nel 1465 Guglielmo lo Monaco dopo aver per tre anni preparata la Miniera stipulò con Ferrante I di Aragona un contratto di società. Ciascuno poneva la metà della spesa, e a ciascuno si dava la metà del profitto. E da questo tempo in poi furono i fratelli Sannazaro, allora pupilli e minori, spogliati del diritto di cavar l’Alume dalli monti di Agnano” (CESTARI 1790, pp. 5-6).

In altra parte della pubblicazione di Cestari (pp. 26-32) è riportata l’intero testo del contratto. Dal preambolo del primo capitolo apprendiamo che precedentemente (1462), in riconoscimento dei suoi servizi il re aveva concesso a Guglielmo “certi Capitoli redacti in forma di Privilegio” riguardanti “tucte le alumere di quisto Regno excepto quello di Ischia & di Lipari”, a seguito del quale, afferma Guglielmo, “con grandissima fatica & di spese lui & tutta la sua famiglia e cioè moglie, & figliolo & genero ja sonno tre anni ha facto una lumiera vicino al Lago de Agnano”, per cui entro il mese di maggio tutto sarà pronto, con 7 fornaci “da cuocere le petre da fare allume & una casa de fabrica longa vinte canne con septe caldare da bullire alume & de una altra casa vicino a quella longa XX canne per tenere tante casse & tine... tucte Artigliarie necessarie per la dicta lumera & quarantacinque para tra boy & bufale per tirare le petre & legna che sarà necessaria”, ecc., tanto da poter produrre duecento cantare di allume al mese, da dividere in due. L’articolo 4 sancisce espressamente che Guglielmo: “non sia tenuto donare alcun conto alla R. Camera de la Sommaria ne ad altro ufficiale de dicta M. excepto ad un uomo fidato chi per quella serà messo per vedere lo

cunto de li alumi toccheranno in sua parte"; l'articolo 6 che: *"lo dicto M. Guglielmo debba essere franco de dohana e gabella"* come contenuto nei capitoli precedenti. L'articolo 11 lo autorizza a produrre, preliminarmente, allume da consegnare nei mesi di maggio e di giugno a *"certi mercanti"*, con i quali si era obbligato *"sotto pena del doppio"*.

Tra gli altri numerosi capitoli è particolarmente interessante il n. 10, secondo il quale, nel caso che qualche persona dimostrasse, con documento o privilegio autentico che *"la montagna donde se piglia la pietra del Alume esser sua"*, il re avrebbe dovuto accordarsi con tale persona e Guglielmo avrebbe dovuto contribuire *"in la metà de quillo se pagasse per tal accordo"*. È più che evidente che i due, ben al corrente della proprietà, confidavano nella lontananza e nella tenerissima età dei due eredi. D'altra parte l'accordo è sostanzialmente di natura privata e, con l'esclusione della Regia Camera e di ogni altro organismo statale, il precedente "Privilegio" reale perde di efficacia e la miniera resta di diritto privato.

Benedetto Croce, parlando delle cave dei Sannazaro, afferma: *"re Ferrante I d'Aragona, sollecito sempre della prosperità economica del regno e della ricchezza del suo erario, le occupò per pubblica autorità e le fece sperimentare da Guglielmo Monaco"*, e ci dice che *"nella nota dedicatoria a re Ferrante della Pandecta Medicine di Matteo Silvatico, stampata a Napoli nel 1474, Angelo Catone celebrando le opere di quel re, dice tra l'altro"*, tradotto dal latino: *"quali siano tutte le fodine di metalli e soprattutto di zolfo e allume, nessun popolo, nessuna gente ignora"* (CROCE 1949, pp. 36-37). Dal recente studio della BOTTIGLIERI (2013) rileviamo che "Angelo Catone Sepino", curatore di questa edizione del 1474, era medico del re, che essa fu probabilmente stampata da Arnoldo di Bruxelles (pp. 1-2) e che il titolo era *"Liber cibalis et medicinalis pandectarum"* (pag 19).

Lo sfruttamento della miniera andò avanti per anni e, stando alle testimonianze, con gran vantaggio del re e di Guglielmo lo Monaco, il quale aveva potuto acquistare numerose proprietà immobiliari a Napoli e in Calabria. A Guglielmo succedettero, *"Anello Piroczo, & Scales"*, e tutti *"hanno fatto fare in maxima quantità de Alume vendute & contrattate in dicta Alumera"* (CESTARI 1790, pag. 41).

Sul finire del 1470 il giovane Adorno la vede ancora in attività e distingue nettamente la vallata esterna, dove si estrae e si cuoce l'allume, dalla Solfatarà, dove si fa lo zolfo: *"Fuori dalle mura di Pozzuoli vi sono delle allumiere dove sono lavati e bolliti gli allumi. In prossimità, a un mezzo miglio, si innalzano i monti dai quali vengono estratti gli allumi, in pietre e grossi blocchi. Queste pietre sono cotte nella vallata in forni, come se ci cuocesse la calce. Una volta cotte sono trasportate ai luoghi di ebollizione suddetti. Presso queste montagne di allume, in una parte differente della vallata, c'è il monte della Solfatarà, nella cui valle si cuoce lo zolfo"* (HEERS e GEORGETTE 1978, pag. 416).

Nel contempo le miniere della Tolfa avevano cominciato a produrre grandi quantità di allume di rocca e *"la Santa Sede tentava di imporre, con l'azione diplomatica e col ricatto religioso, il monopolio del proprio allume ai paesi cristiani"* (PIPINO 1976, pag. 33). Secondo FENIELLO (2006 pp. 99-100) *"Nel corso del secondo Quattrocento, risultò difficile per Roma neutralizzare la concorrenza di Agnano e si rese necessario giungere ad un accordo, particolarmente vantaggioso per Napoli...l'11 giugno 1470, fu concluso fra i commissari pontifici e Aniello Pierozzi, rappresentante di re Ferrante"*. Si tratta, però, per quanto riguarda l'attribuzione specifica ad Agnano, di una delle tante sviste dell'autore, purtroppo ripresa da altri, e anche il cognome del rappresentante regio non è del tutto esatto.

L'accordo, riportato integralmente da THEINER (1863, pp. 463-467), fu stipulato, dal notaio imperiale e della Camera Apostolica Giovanni Geronnes nel palazzo apostolico di S. Pietro e alla presenza di alcuni testimoni, da alcuni alti prelati e dal Senatore romano Lorenzo de Iustinis di Civitavecchia, a nome del papa, e da Aniello *"Perocci"*, cittadino napoletano, procuratore e mandatario di re Ferdinando. Quest'ultimo è quel *"Aniello Peroczo"* che secondo la testimonianza del Presidente Lupo riportata da CESTARI (1790 pag. 21), era succeduto a Gaspare Lo Monaco nella gestione delle allumiere statali di Ischia e Pozzuoli, ma nonostante che nell'accordo si parli di "tutte"

le allumiere delle rispettive parti, per la parte napoletana viene nominata espressamente, ed esclusivamente, l'allumiera di Ischia. Come avevo già avuto modo di precisare (PIPINO 2009, pag. 30): *“venivano messe in comune «...tutte allumere, sono si de la Santita de nostro Signore et de la Camera Apostolica, come de la Maiesta de Signore Re...Tutte le vendite dell'allume andavano quindi fatte da due deputati, uno per parte, a prezzo concordato, e ciascuno dei soci doveva concorrervi per la metà, salvo integrazioni da parte di uno di essi, con adeguato risarcimento, nel caso l'altro non fosse in grado di provvedere. A garanzia e verifica, ciascuna delle parti avrebbe inviato un Commissario stabile presso le allumiere dell'altra”*; ma, *“nella lunga introduzione all'accordo...è detto che la concorrenza dell'allume ischitano poteva nuocere alla causa della Santa Crociata, destinataria dei proventi dell'allume di Tolfa”*; inoltre, *“il Commissario romano, Nanni di Vezzano, milite bolognese, andò a stabilirsi nella miniera regia ad Ischia...l'ultimo mandato di pagamento della Depositeria Generale della Crociata per il Commissario Nanni di Vezzano, di stanza ad Ischia, è dell'ottobre 1472”*. Infatti *“l'accordo di “cartello”, che avrebbe dovuto durare 25 anni, ne durò poco più di due, con varie controversie, e sopravvisse pochissimo alla morte di Paolo II (settembre 1471)...fra il nuovo papa e re Ferdinando fu amichevolmente concordato di annullare l'accordo per l'allume”*.

L'esclusivo riferimento a Ischia e l'assenza di ogni cenno su Agnano è giustificata dal fatto che, in quel periodo, questa aveva cessato di operare. Come abbiamo visto, secondo la testimonianza di Giovanniello de Alessandro, intorno al 1480 Colangelo Mormile teneva in affitto la solfataria di Agnano *“senza Alume”*, e il teste aggiunge: *“Che attenta la grande utilità dell'Alumiera e de' monti ognuno vorrebbe volentieri a' padroni del fondo più di mille ducati l'anno, e che quanto più vi spendesse per esercitare detta Alumiera più quantità de Alune se ne ricaverebbe”* (CESTARI 1790, pp. 36-37). E che non producesse può esserne prova il fatto che dal 1476 in poi si registrano ingenti importazioni di allume della Tolfa nel Regno di Napoli (DELUMEAU 1962, pag. 26), nonostante una certa produzione a Ischia. Risulta, inoltre, che l'allumiera di Agnano era ancora inattiva al tempo della spartizione dei beni fra i fratelli Sannazaro (1487).

* * * * *

Nel 1472 i fratelli Sannazaro, ancora minori, persero anche la madre e ritornarono a Napoli, ospitati da parenti. Di Jacopo possiamo seguire gli studi, i primi componimenti poetici e i primi impieghi da alcune biografie, in particolare quella di PERCOPO (1931), dalla quale apprendiamo che a vent'anni era già famoso per le sue poesie e per la prima versione dell'*Arcadia*, e che nel febbraio del 1481 entrò a far parte della corte di Alfonso duca di Calabria (figlio di re Ferrante ed erede al trono), assunto come *“ufficiale...il secondo posto immediatamente dopo il Pontano: Segretario majore”* (pp. 115-118). E sappiamo pure che nello stesso anno re Ferrante gli restituì il feudo avito *“de li Griffi...nelle pertinenze di Rocca Monte Dragone”* (pp. 114, 183-184), e che nel 1492 Federico, l'altro figlio di re Ferrante, appassionato d'arte e di poesia, lo volle in casa sua, dove visse familiarmente per molti anni come *“consigliero fedele, premuroso soccorritore, amico fraterno”* (pp. 135-136). Secondo le testimonianze processuali che vedremo, anche Marcantonio, fratello di Jacopo, era stato a corte, ove pure era benvenuto, seppure meno del fratello.

Si capisce quindi perché i fratelli Sannazaro, giunti a maggiore età non abbiano iniziato lite per la restituzione del diritto sull'allumiera di Agnano. Jacopo si limitò a chiederlo informalmente al re, anche a nome del fratello Marcantonio, tramite il principe Federico. È possibile vedere, nella restituzione del feudo dei Griffi, un primo risarcimento. Quanto ai *“Monti e l'Alumera tenuti dalla R. Corte”*, lo stesso Federico, diventato re, all'inizio del processo del 1500-1501 dichiarò che suo padre, re Ferrante, si era detto ben disposto alla restituzione se i fratelli Sannazaro avessero dimostrato le loro ragioni: poi, *“costatandono essernoli loro dicti Lomera & Munti...ordinò per memoriale li fossero restituite”*, ma essendo sorte divergenze con suo fratello, Jacopo lo pregò di lasciar perdere, perché a lui più non interessava. E aggiunse che i due fratelli erano graditi e ben accetti a corte, ma soprattutto Jacopo che *“era l'anima”* del re e di tutti i principi, per cui non solo avrebbero restituito

la loro roba, ma avrebbero donato anche del proprio. Nel prosieguo del processo Giovannello de Alessandro testimoniò che i due fratelli erano amati da re Ferrante I, da suo figlio Alfonso II, da Ferrante II e dal principe Federico, “*per virtù e & scientia del ditto M, Jacopo, & per l’acutezza del suo ingegno*” e che “*non solamente lo S. Re Ferrante I le avesse restituito le robbe paterne ad dicti fratelli, ma hncho li averia dato cose sue proprie*”; e così anche l’altro testimone Andrea Fellapane (CESTARI 1790, pp.11-15).

La discordia fra i due fratelli, che interruppe la restituzione, fu dovuta, secondo i biografi, al fatto che il fratello minore aveva voluto sposare donna a Jacopo non gradita, ma, forse, sposarsi troppo presto, costringendo alla divisione dei beni ereditati dalla madre. Col ricorso ad arbitri, si addivenne ad un accordo: i pochi beni “*furono divisi in due parti, delle quali Giacomo, come primogenito, aveva diritto di prima scelta. In una parte erano comprese le entrate della «Zulfatara cum omnibus juribus et pertinentiis», ma si specificava che su tali entrate, della «Zulfatara o vero alumera», si poteva far poco conto e quel poco dovuto più «...ad industria ed affanno» che ad altro, per cui, a qualunque dei fratelli fosse toccata, questi non avrebbe dovuto poi dividere con l’altro gli utili derivati da eventuali accordi con Gaspare de Scozio (Scozio), con la corte o con qualsiasi altro*” (PIPINO 2009, pag. 31). L’atto notarile stipulato il 21 luglio 1487 in presenza di testimoni, è riportato integralmente da PERCOPO (1931 pp. 184-189): Jacopo scelse l’altra parte, lasciando al fratello “*tutto il territorio della Bolla di Agnano che da’ Monti distendevasi nelle pianure*”. Due giorni dopo questo “*diello in affitto a Gaspare Scotio per lavorarvi l’allume e.l Solfo con patto che questi dovesse contribuirgli l’annuo canone di 34 ducati l’anno*” (CESTARI 1790, pag. 7).

La somma di 34 ducati (d’oro) l’anno non era poca cosa, tenuto conto dei riconosciuti “*industria e affanno*” necessari per rimettere in funzione l’allumiera, e questo “improvviso” introito di Marcantonio, ad appena due giorni dalla divisione dei beni, potrebbe aver contribuito a determinare Jacopo a compiere, con la rinuncia presso la corte, un gesto non proprio amoroso nei confronti del fratello.

Da altre testimonianze (pp. 33-43) risulta che Gaspare Scotio ottenne il “privilegio” reale per fare allume e iniziò subito a rimettere in funzione l’allumiera, affidandone la conduzione a Colantonio Gagliardo e riuscendo in poco tempo ad ottenerne profitti, ma anche guai, come vedremo.

Una prima, seppur transitoria difficoltà dovettero averla quando, a metà del 1494, Alfonso, divenuto re, locò l’allumiera al suo alleato Pietro de’ Medici, per dieci anni, in cambio di 700 ducati annui. Come si ricava dall’atto immediatamente successivo, riportato da MAZZOLENI (1951 pp. 293-294), il 31 luglio 1494, in riconoscimento delle benemerienze della casa Medici, il re abbuona a Pietro l’intera somma di 7.000 ducati, per “*speciale gratia e liberalità*”, ordina al conte e generale percettore del suo denaro, Paquasio Diaz Garlon Alifarum, di non recar molestia al debitore per le riscossioni annuali, e al suo carissimo primogenito Ferdinando, al magno Camerario, al presidente della curia della Vicaria, al razionale della Camera Sommara, e a tutti gli ufficiali e sudditi incaricati di qualche ufficio, di “*diligentemente, attentamente e inviolabilmente osservare detta grazia a Pietro*”. L’atto è rogato nel castello di Celle dal luogotenente Antonio di Alessandro, dal principe di Squillace Goffredo Forges, etc., ed è “mandato” per l’applicazione a Giovanni Pontano. Inoltre, il 20 agosto successivo, dallo stesso castello, il re donava ancora, all’amico carissimo Pietro de Medici, “*un giardino fuori dalle mura di Napoli, dove dicesi Porta de Urso, con tutte le case e abitazioni che vi sono contenute*” (Id. pp. 294-295). Non sappiamo del “giardino”, ma certamente la locazione dell’allumiera non ebbe seguito a causa degli avvenimenti politici, ovvero “*la calata di Carlo VIII e la cacciata di Pietro da Firenze*”, e con Carlo VIII ormai alle porte di Napoli, il 23 gennaio 1495, re Alfonso abdicò a favore del figlio Ferdinando (II), noto come *Ferrandino*, e si rifugiò in Sicilia, dove morì pochi mesi dopo (PIPINO 2009, pag. 31).

Secondo PERCOPO, per la “*solita allumiera di Agnano...Iacobo...s’aspettava che Alfonso la restituisse definitivamente alla sua famiglia*”, ma l’autore non considera due particolari, da lui stesso annotati, che possono aver determinato l’atto: Jacopo aveva rinunciato alla restituzione

dell'allumiera (la quale avrebbe favorito soltanto suo fratello) e nel 1492 aveva abbandonato il servizio di Alfonso per passare a quello del fratello Federico.

Secondo il solito FENIELLO (2008, pag. 102) *“I membri della famiglia Sannazaro, antichi padroni della miniera, ne rivendicarono la proprietà. Per aggirare l'ostacolo di un intervento regio, Jacopo non domandò il possesso del terreno, che almeno formalmente apparteneva al demanio, ma solamente il diritto di sfruttamento del sottosuolo”*. Anche per queste affermazioni, come avevo già avuto occasione di obiettare, *“l'Autore dimostra di non aver capito le motivazioni dei processi illustrati da Cestari (1790), a cui fa riferimento: i Sannazaro, infatti, erano proprietari del terreno e la cosa non era in alcun modo contestata; anche sul diritto di sfruttamento il fisco non aveva molto da opporre, se non che fosse stato proprio l'intervento non di uno, ma di due re, sollecitati dal poeta, a risolvere in suo favore la questione. E sarà ancora un altro re, pure sollecitato dal poeta, a chiudere il processo contro di lui: altro che «...aggirare l'ostacolo di un intervento regio», come vorrebbe Feniello”* (PIPINO 2009, pag. 27). Infatti...

“L'8 febbraio 1495 Ferdinando II, re da pochi giorni ma praticamente spodestato da Carlo VIII, nel castello di San Germano firmava un decreto, sotto-firmato dal Pontano, con il quale dichiarava non legittima l'incorporazione della Regia Curia e ordinava la restituzione, a Giacomo Sannazaro, per i suoi meriti e servizi, dell'allumiera di Agnano «che la Regia Curia ed altri posseggono da un certo tempo al presente», con tutti i diritti, territori, proprietà, giurisdizioni e pertinenze, annullando nel contempo la precedente concessione fatta da suo padre a Pietro de' Medici” (PIPINO 2009, pag. 27). Il privilegio è riassunto in CESTARI (1790 pag. 6) ed è integralmente riportato da PERCOPO (1931 pp. 190-191), nonché da BARBIERI (1941 pp. 206-207) che lo copia dagli atti del Fondo Borghese dell'Archivio Vaticano, assieme ad altri che vedremo. Come ben vi si legge, la restituzione è fatta a *“Jacobo Sannazaro Nob.e Napoletano e suoi eredi e successori di entrambi i sessi, in perpetuo”*. Il fisco gli contesterà poi che, alla data dell'atto, Ferrandino *“non era vero re”*.

Anche con Ferrandino, Jacopo Sannazaro aveva rapporti di amicizia e, a quanto pare, approfittò subito della sua improvvisa ascesa al trono per risolvere l'annosa questione dei diritti di sfruttamento dell'allume di Agnano a suo favore, non sappiamo quanto in accordo con suo fratello Marcantonio, con il quale, comunque, vi dovette essere una revisione del contratto di divisione dei beni.

Intanto i soldati francesi saccheggiavano l'allumiera: secondo le testimonianze ai processi del 1500-1501 l'Allumiera era esercitata da Gaspare Scotio con Nicola Antonio Gagliardo, e *“tenendose dicta Lumera per Colantonio Gagliardo & compagni se pigliaro i franzesi dicta lumera con li boni e stigli che ncerano”*; l'allumiera fu quindi concessa ad un francese *“Capitano de Artiglieria”*, da Carlo VIII, e ad un altro furono concesse *“circa mille cantara di Alume el quale ne pagho la massaria de Colantonio Gagliardo sita alle gradelle”* (CESTARI 1790, pag. 42). Jacopo si rivolse al nuovo re, dal quale, data la sua fama di poeta, fu accolto benevolmente: il 9 marzo 1495, infatti, Carlo VIII scrisse un *“conservatorium”* a favore del *“dilecti nostro”*, con la quale invitava la Vicaria a mantenerlo nel possesso del *“territorio sito nelle pertinenze di Napoli, in luogo inabitato e incolto nel quale è solito fare zolfo e alume nel luogo detto la bolla, con le sue pertinenze”*. Il documento è riportato da PERCOPO (1931 pag. 192), erroneamente datato 1494.

Come noto, le cose evolsero rapidamente e, il 7 luglio del 1495, re Ferrandino rientrò trionfalmente a Napoli. Nove giorni dopo Jacopo Sannazaro, in presenza di un notaio e di testimoni, prese *“possesso corporale”* del *“monte dell'allumiera sito presso la bolla e lago Agnano...con pietre di allume”*, sulla base e alle condizioni riportate nel privilegio di *“re Ferdinando II d'Aragona, re di Sicilia, etc”*. Anche questo documento, nel quale non vengono nominati né Marcantonio, né la precedente divisione dei beni, è riportato da PERCOPO (1931 pp. 192-193).

Pochi anni dopo, poiché *“tra gli uomini che lavorano nell'Allumiera di Agnano spessissimo avvenivano risse, per le quali, se si facesse ricorso ai tribunali ne risentirebbe il lavoro”*, Jacopo ricorse all'amico Federico, assunto al regno nel 1496, chiedendogli, per sé ed eredi, piena giurisdizione

civile e criminale, con mero e mixto imperio, ecc., ecc., e il re firmò l'atto l'11 agosto 1497 nel castello di Capua (BARBIERI 1941, pp. 207-208): questo autore, che tratta specificamente di *“Industria e Politica Mineraria”* ne ricava che *“Iacopo Sannazaro, sempre restando poeta delicato e pieno di malinconie, mostrò d'interessarsi non poco dei suoi giacimenti minerari”*, e che *“il documento, per quanto non puntualmente, lascia trasparire il numero abbastanza cospicuo degli operai addetti alle Allumiere di Agnano”* (pag. 107). PERCOCO (1931 pag. 196) pubblica soltanto il breve regesto non datato da lui trovato a Napoli, ma lo colloca al tempo della decadenza di re Federico, indicativamente: *(Dopo il 25 luglio 1501)*.

Verso la fine del Quattrocento, come si ricava dalle testimonianze dei due processi a venire, *“l'allumiera continuava a produrre, e discreti quantitativi di allume venivano spediti all'estero dai porti di Napoli, Pozzuoli e Nisida...il mercante Pirro Lauritano ne aveva comprato diverse quantità, prima da Gaspare Scozio, poi da Colantonio Gagliardo e da Francesco Piczolo; il mediatore catalano Pietro Vaglies aveva trattato il prodotto «con molti mercanti di diverse nazioni»; Raymo Ciolla, misuratore della dogana, «più & diverse volte...e andato in dicta alumera ad pesare multe & diverse quantità da Alume ad istancia de comparaturi»; Antonio Regulano ne aveva comprato circa ottocento cantari e l'aveva caricata a Bagnoli su una nave biscagliana. L'allume veniva venduto a due ducati al cantaro (poco più di 89 Kg), di più in caso di baratto, e l'utile era elevatissimo: «andando uno ducato de spesa per ciascuno cantaro de Alume un altro ducato se ne piglia di guadagno»”* (PIPINO 2009, pag. 32). E sebbene l'allumiera risultava ancora affittata a Gaspare Scozio, e per lui condotta da Colantonio Gagliardo, Jacopo vi aveva una parte importante, con o senza il fratello. Secondo CHIARITO (1772 pag. 128), un documento datato 19 settembre indizione XII attesta che Jacopo Sannazaro vende una certa quantità di allume *“che ha detto domino Jacobo nelle sua lumera sita ad Agnano”*: l'autore lo data 1494, ma è evidente che si tratta di un errore di indizione o di calcolo e che, in realtà, si tratta degli ultimi anni del secolo, probabilmente il 1499. Verso la fine del processo 1500-1501 il teste Vincenzo Castagnola afferma: *“...da la venuta de re Ferrante II in qua..havevano avuto & posseduta la dicta lumera & rasoni de fare alume per li dicri M. Jacovo & Marcantonio Sannazaro, & have visto ipso testimonio, che ne haveano venduti ad Mercatanti Catalani & Franciosi & ultimamente have fatto partito con Julio Spannochia de una grande quantità lo dicto Marcantonio”* (CESTARI, pp. 42-43).

* * * * *

Il 18 marzo 1500 ha inizio, alla Gran Corte della Vicaria, il processo intentato dai fratelli Sannazaro per ottenere la rescissione del contratto stipulato da Marcantonio con Gaspare Scotio, *“per la sua patente enormissima lesione”*, e il primo testimone a favore dei ricorrenti è il re Federico II, che fa le loro lodi e illustra la vicenda della restituzione *“di Munti & l'Alumera...tenute per la R. Corte”*. Altri testimoni, sentiti successivamente, vanno più sul merito: in pratica, Gaspare Scotio aveva ingannato il giovane e inesperto Marcantonio prendendo in affitto, per soli 34 ducati, un'impresa che valeva per alcuni più di 15.000 ducati, per altri 30.000, e *“ognuno potrebbe volentieri dare a' Padroni del fondo più di mille ducati l'anno”*; i sub-affittuari Colantonio Gagliardo e soci pagavano, a Gaspare Scotio, *“cinquecento ducati & etiam la quarta parte de lo guadagno”*, e tutti erano diventati ricchi, da poveri che erano; lo stesso Gaspare *“non multo facultoso innante avesse facto esercitare dicta Alumera...era divenuto ricchissimo...homo de una grande reccheze & homo addenarato”* (CESTARI 1790. pp 11-15, 33-38). Le testimonianze, tutte a favore dei ricorrenti, si protrassero fino al febbraio 1501, poi la causa s'interrompe e sappiamo dell'esito positivo per essi, o sarebbe meglio dire per Jacopo Sannazaro, dagli avvenimenti successivi.

“Ritornato nel pieno possesso dell'allumiera, il 19 maggio 1501 Giacomo Sannazaro concordò con gli appaltatore dell'allume di Tolfa, Agostino Chigi e compagni, la vendita in esclusiva di tutta la produzione, stimata ad un massimo di 5000 cantari l'anno, per 10 anni: sulla produzione totale il concessionario era però libero di vendere i quantitativi che il mercato napoletano poteva assorbire ed era autorizzato a consegnare al mercante fiorentino Salvatore Billi, sulla prima

produzione, gli 850 cantari d'allume venduti in precedenza; il prezzo pattuito era di 17 carlini e 2,5 quattrini al cantaro per il primo anno, 17 carlini il secondo anno, e così alternativamente per gli anni successivi...il prodotto non doveva essere rosso, ma «...bono e recipiente...quale è stato solito farsi per lo passato in la dicta lumera», e doveva essere trasportato a Bagnoli, per l'imbarco, a spese dei compratori; questi, inoltre, prestavano a Giacomo 2000 ducati, da restituirsì nell'agosto dell'anno successivo" (PIPINO 2009, pag. 32). Il contratto, riportato interamente da MONTENOVESI (1937 pp. 132-134), non poté essere puntualmente soddisfatto, a causa degli eventi storici.

“Nel settembre dello stesso 1501, infatti, il poeta lasciò Napoli per seguire in esilio il suo sovrano ed amico (Federico), mentre il Regno passava a Luigi XII di Francia. Due mesi dopo, il fisco gli intentò causa per ottenere la restituzione dell'allumiera, per esserne stato «spogliato ingiustamente dai fratelli Sannazaro fin dal tempo di Carlo VIII». Giacomo, che si trovava in Francia ed era reputato «buon servitore» da Luigi XII, ricorse al re e questi, il 7 maggio 1502, scrisse a suo cugino, viceré di Napoli, di assumere sommarie informazioni, senza processo, e se i diritti del poeta avevano qualche fondamento, «vui lo mantenite...pacificamente in dicta possessione...et fando cessare tutti processi e atti...imponite silenzio al ditto procuratore et altri miei ufficiali»" (PIPINO 2009 pag. 32). Il testo della lettera, interamente riportato da PERCOPO (1931 pp. 186-197), è ovviamente la traduzione allegata agli atti processuali.

Prima di partire da Napoli, Jacopo aveva fatta “general donazione di tutto il suo a Giovanfrancesco Sannazaro unico suo nipote e figlio di Marco Antonio”: il poeta non era sposato e non aveva figli, e mai ne avrà. Rientrò a Napoli nei primi mesi del 1505, qualche mese dopo la morte del “suo principe” (PERCOPO 1931, pp. 142, 156).

Nel frattempo era stato raggiunto un accordo con la compagnia Ghigi, non sappiamo se da lui o dal nipote, e, come sarà poi ripetutamente riferito da testimoni nel processo del 1517, l'allumiera di Agnano era stata affittata al “Ghise” (Agostino Chigi) per 1000 ducati l'anno, ma questo preferiva tenerla chiusa per favorire la vendita dell'allume della Tolfa. La compagnia Chigi, concessionaria papale della miniera della Tolfa, aveva acquisito alcune delle miniere che si andavano aprendo in Toscana (*Accesa, Pietra, Montioni*) con l'evidente scopo di creare un monopolio (BOISSEUIL 2006, pp. 111-112) e, secondo le testimonianze Cestari, con l'aiuto della Santa Sede aveva anche ottenuto dal nuovo re di Napoli, Ferdinando II, il Cattolico, di tener chiusa l'allumiera reale di Ischia (PIPINO 2009, pag. 31). In realtà a Ischia la situazione era più complessa: nel 1504 la coppia reale di Spagna (Ferdinando e Isabella), aveva confermato il privilegio sulle allumiere a Innico (II) d'Avalos Marchese del Vasto, ma questo era morto l'anno precedente e il legittimo erede, Alfonso, aveva solo due anni (PIPINO 2023b, pp. 6-8).

Allo scadere dei dieci anni pattuiti, alcuni testimoni dicono tredici, comunque intorno al 1512, i lavori ad Agnano furono ripresi dall' *arrendatore* dei Sannazaro, Antonio Regulano (con “*li Cuccari di Roma e con Simone Ricasoli*”), e pare con un certo profitto, stando ai soliti testimoni: Pirro Lauritano Mercante Merciajo, “*attesta avea comprato dalli Sannazari diverse quantità di alume lavorata nell'Allumiera di Agnano*”; il catalano Pietro Vaglies, che “*egli come Sanzaro sapea di aver contrattato l'alume dei Sanazari con molti mercanti di diverse nazioni*”; Raymo Ciolla, misuratore del fondaco e della dogana, che “*Antonio Regulano Arrendatore della dicta Lumera de Agnano se accodo per li diricti de dicto fondico & dohana per le dicte Alume che se facevano in dicta Lumera de Agnano & estrahevano per circa 400 o 600 ducati*”; Giovannello de Seculo, maggiore del fondaco e della dogana di Napoli, che “*per lo quondam Loyse Lauritano piu e diverse volte foro conducte in Napoli & puste in magazzino multe e diverse quantità de Alumi facti in dicta Lumera de Agnano & sape vendeva dicto Alume ad nave carriche*”; ecc.

“Nel 1517 fu iniziata causa contro Giacomo Sannazaro e suo nipote Gio. Francesco (figlio del fratello Marco Antonio), da parte degli appaltatori della Dogana e delle Gabelle: «Pretendevano costoro, che l'Alume non potea né vendersi in Regno, né fuori senza che si pagasse la gabella del buon denaro, e il dazio al fondaco della Dogana grande». I Sannazaro sostenevano invece che

l'allume di Agnano era sempre stato immune da gabelle: dai testimoni presentati dalle parti, apprendiamo che, scaduto il contratto con Agostino Chigi, l'allumiera era stata affittata ad Antonio Regulano, il quale, dal 1512, «... ha fatto de continuo lavorare dicta Lumera si come se lavora al presente», con i Cuccari di Roma e con Simone Ricasoli (Cestari 1790). In seguito la produzione divenne sempre più scarsa ed irregolare, mentre andava aumentando la corrente d'allume romano verso Napoli” (PIPINO 2019, pag. 32).

Nel contempo le attenzioni del fisco spagnolo erano rivolte anche all'allumiera di Ischia, e ad Alfonso (III) d'Avalos Marchese del Vasto, accusato di non aver pagato le dovute tasse sul privilegio reale, rinnovato nel 1516, furono sequestrati “*l'intrate della annata di Proceda*”: il marchese obiettava che non ne ricavava nulla e, in pratica, dovette rinunciare al privilegio (PIPINO 2023b, pag. 9).

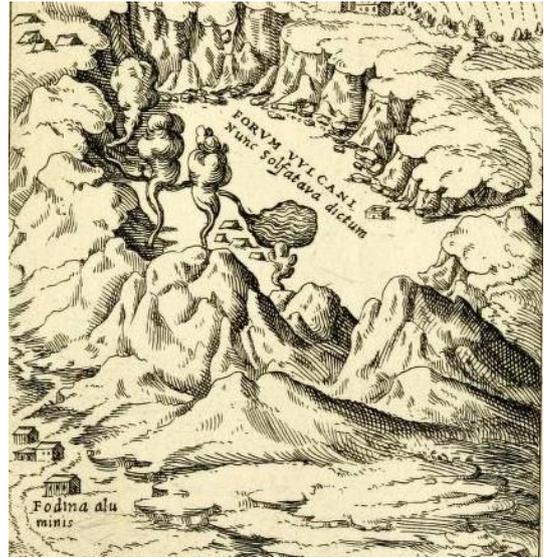
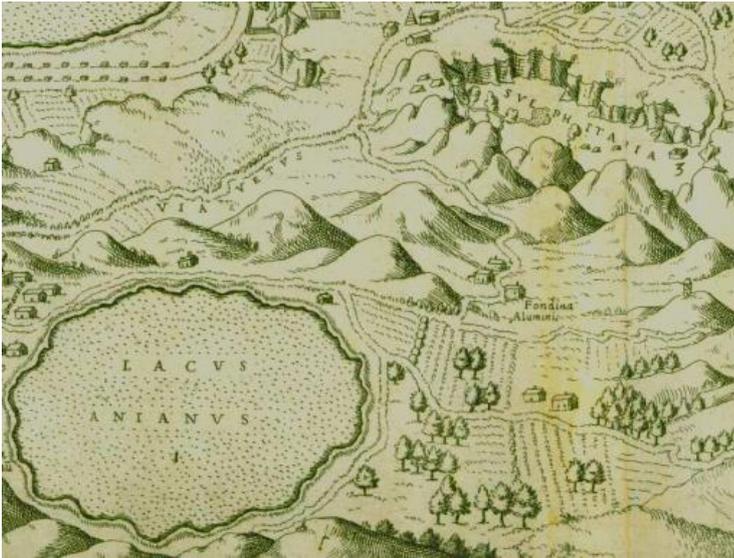
Jacopo Sannazaro morì nel 1530, all'età di 72 anni, e suo nipote Giovan Francesco, al quale aveva ceduto formalmente tutti i suoi beni e diritti, era morto prima di lui. La figlia di questo, Camilla Sannazaro, aveva sposato Cesare Mormile, portandogli in dote ereditaria i terreni e i privilegi dell'allumiera. I Mormile, come abbiamo visto, tenevano da sempre in affitto il diritto di fare zolfo sia nella Solfatara di Pozzuoli, come affittuari dell'ordine religioso proprietario, sia in quella di Agnano della famiglia Sannazaro e, come questa, facevano parte del “seggio” napoletano di Portanova.

LE ULTIME VICENDE DELL'ALLUMIERA DI AGNANO

Leando Alberti, che visitò la zona intorno al 1536, scriverà poi: “*Passato il colle, chi cinge questa Solfataria, dall'oriente, appare una Valle ove si confetta lo Alume dalle pietre istratte da questo colle, chi serra la Solfataria. Così conducesi. Cocquono dette pietre nella fornace, & istratte le compogono insieme, & vi superinfondano l'acqua istratte di alcuni Pozzi che quivi sono, alquanti giorni. Onde per tal infusione d'acqua tanto sono macerate che in ceneri si resolveno. Di poi ne istraheno il liscivio di dette ceneri, & lo ripongono ne vuasi di legno. Il qual a poco a poco circa l'istritimità de vasi anzidetti congelandosi, che vi rimane congiunta tal congelatura di grossezza di un'unza, o circa, che par un natural ghiaccio, ouero Christallo, che sie bisogno col ferro separarlo. Ella è questa cosa molto bella da vedere, di cui gran guadagno se ne cava*” (ALBERTI 1550, pag. 160v). La stessa cosa è riportata nella più diffusa e nota edizione del 1554 e nelle ristampe successive, ma le cose erano cambiate tre anni dopo la sua visita e, alla data della prima pubblicazione, l'allumiera di Agnano era già chiusa da tempo, e sarà poi aperta soltanto per un breve periodo, dal 1566 al 1568. Continuerà comunque ad essere riportata nelle carte del territorio di Pozzuoli, per molto tempo.

Nel 1539 Cesare Mormile, “*possedendo l'allumera del Regno, sita nel territorio di Napoli, e proprio nel Lago di Agnano, in vigore di Privilegi concessi à suoi antenati da i Re di questo Regno*”, concordò con la Sede Apostolica di tener chiusa l'Allumiera per 14 anni in cambio di mille scudi l'anno, “*la qual conventionne fu poi nell'anno 1552 rinovata per tutto il mese d'agosto 1568*” (CHIOCCARELLI 1721, pag. 88). Ma prima della scadenza del secondo contratto, la Camera Apostolica cessò di pagare, forse a seguito della morte di Cesare Mormile: in effetti, dai conti vaticani risulta che il canone “*per la chiusura delle allumiere di Agnano*”, fu pagato dal 1553 al 1565 (DELUMEAU 1962, pag. 158).

L'Allumiera fu subito rimessa in funzione da Giovanni Camillo Mormile, erede di Cesare. Secondo CAPACCIO (1604 pag. 53) l'allume che si cava alle falde orientali del colle che cinge la Solfatara “*si reputa il migliore che si trovi in tutta la terra...non so per qual ragione sia venuto a Gio: Mormile, il quale la vendette a Pietro Stefano per trantamila ducati*”. In effetti, come riferisce CESTARI (1790 pag. 64) ricavando da “Atti del Fisco e Creditori”, “*nell'anno 1567 Gio: Camillo Mormile vendé a Pietro e altri de Stefano il territorio sito in Agnano, con la Lumera, a prezzo di 20.mila ducati da pagarsi per dicto Pietro in diversi tempi, riservandosi detto Gio: Camillo lo dominio non facendosi il pagamento al tempo promesso*”.



Errata ubicazione della “cava d’allume” fra la Solfatarata di Pozzuoli e il vecchio Lago Agnano: a sinistra, nella carta dei Campi Flegrei di Mario Cartaro (1584), a destra nel particolare della stessa carta pubblicato da Filippo Villamena (1620). Le carte sono pubblicate con l’occidente in alto: nella prima, la cava è indicata come “Fondina”, nome corretto in “Fodina” nella seconda, nella quale viene anche meglio esplicitato il nome della Solfatarata. Non si tratta, però, di fodina o cava, ma delle “fabbriche” o “Lumiere”, nelle quali veniva trattato il minerale estratto nei colli vicini: lo stesso errore si riscontra per Ischia, nella carta compilata, dallo stesso Cartaro nel 1586 (PIPINO 2023a, pag. 2).



Parte della Carta di Pozzuoli, ricavata da una precedente di NICOLAUS VAN AELST, ancora con l’occidente in alto, riportata nella edizione 1599 e segg. dell’opera di Mazzella, e da altri autori, con più specifica indicazione delle località.

- CC: Monti dell’allume, già detti Leucogei Montes, cioè bianchi, dove si cava l’allume di Rocca;
- G = Lago Agnano; I = Monte Spina; K = La lumiera dell’allume (sulla strada per Pozzuoli);
- L: La Solfatarata, da Latini detta Forum Vulcani, dove sono l’acque bollenti, & essalationi caldissime.

Fu durante questi pochi anni di attività, probabilmente, che un viaggiatore tedesco proveniente da Napoli e diretto a Pozzuoli, vide in funzione la “fabbrica” dell’allume: *“Prima di arrivare a Pozzuoli ci siamo imbattuti in coloro che producono allume. Qui cuociono le pietre tagliate dalle colline vicine, e dopo averle accumulate, vi versano sopra per diversi giorni l’acqua attinta dai pozzi, finché diventano come calce, e sono ridotti in cenere. Dalle ceneri ricavano una liscivia che versano in vasi di legno. Questa materia si addensa tutt’attorno ai bordi del vaso, rapprendendosi come ghiaccio, e viene raccolta con certi strumenti”* (TURLERO 1574, pag. 84). Ed è probabile che da questa fabbrica provenissero le circa 130 tonnellate di allume vendute nel 1567 che DELUMEAU (1962 pag. 27) dice prodotto a Pozzuoli, perché come abbiamo visto, anche questo autore confonde le due allumiere e, di conseguenza, l’ottimo e abbondante allume di rocca prodotto ad Agnano, con quello mediocre e scarso prodotto a Pozzuoli.

Proprio nel 1567, come racconta ancora Cestari, riprendendo ora da CHIOCCARELLI (1721 pp. 88-89), *“per la Camera Apostolica è stato fatto mandato al menzionato Gio: Camillo, che non faccia lavorare alcuno nelle Terre mediate, ed immediate soggette alla Santa Sede: qual mandato è flato affisso in valvis della Camera Apollolica. E non avendo esso Gio: Camillo cessato di far lavorare nella sua Alumera, la Camera Apostolica col pretesto di aver fatto lavorare, e vendere l’Alume in Regno, sia incorso nelle censure: attento che quello Regno (come dicono) e soggetto mediato alla Sede Apostolica: & ob non paritionem, & comparitionem, l’hanno per sentenza dichiarato incorso e condannato alle spese fatte per il Procurator Fiscale della Camera Apostolica: la quale sentenza l’hanno similmente pubblicata in Roma”*. Il “condannato” ricorse al viceré, il Duca d’Alcalà, e questi, il 5 novembre 1567, scrisse al re di Spagna (e di Napoli) denunciando la grave intromissione giurisdizionale: *“essendo quello caso di gran considerazione, e di molto pregiudicio alla Giurisdizione di Sua M. poiché pretendono di comandare, e citare, ed attingere i Laici di quello Regno, come Regno della Chiesa mediate soggetto: cosa pregiudicialissima alla Giurisdizione, e Preminenza Reale’, e mai più fatta, né tentata di farsi. L’ha parso adunque tenerla avvisata, acciocché veda quel che passa e resti servita rimediarlo e nel modo che più parerà che convenga al suo Real servizio”*.

La cosa fece il suo effetto e la Camera Apostolica scese a più miti consigli. Nell’agosto del 1568, *“considerato che nelle sue concessioni e affitti dell’allumiera della Tolfa aveva assicurato i conduttori che avrebbe fatto tener chiusa l’allumiera di Agnano”*, addivenne ad un accordo con Giovanni Camillo Mormile, nobile napoletano, che *“tiene e possiede iure proprio per se ed eredi l’allumiera di Agnano, la quale da tempi immemorabili era tenuta e posseduta dai suoi antecessori, e dal 1495 restituita e confermata ai suoi antecessori, con facoltà etc.”*, secondo il quale accordo egli avrebbe tenuta chiusa l’allumiera per 15 anni in cambio di 1000 scudi l’anno. Il 28 maggio 1582, avvicinandosi la scadenza del contratto, Mormile cedette ogni diritto sull’allumiera al Sommo Pontefice e alla Camera Apostolica, impegnandosi a non fabbricare allume in perpetuo, in cambio della somma annua di 1300 ducati, in rate trimestrali, impegnandosi a tutelare il contratto nei confronti di chiunque, anche della Camera Regia; manteneva però il diritto su *“altre miniere, cioè zolfo, vetriolo e altro, nonché terreni ed edifici anche quelli ad uso Allumiera, nonché giurisdizione e altri diritti che in detto territorio ha e possiede, che riserva a se ed eredi”*. E poiché egli aveva vincolato tutti i suoi beni a favore della moglie Beatrice, dichiarava che questa acconsentiva alla cessione. E, infatti, il 1° giugno, davanti a pubblico notaio, Beatrice attestava di non aver alcun diritto sull’allumiera, che non c’erano ipoteche sui beni dotali del marito, e che rinunciava espressamente al diritto di fabbricare allume. Il 14 di maggio 1583, con accordo fra le parti, l’affitto annuo fu trasformato in un pagamento unico di 23.500 scudi, da pagarsi entro il successivo mese di settembre, con formale diffida ai Mormile di tentare o di fatto aprire l’allumiera (BARBIERI 1941, pp. 209-211).

Negli ultimi anni del secolo i commercianti e gli utilizzatori d’allume del Regno presero a protestare contro il regime di monopolio dell’allume romano, che erano costretti a pagare otto denari al cantaro, mentre lo stesso prodotto ne costava sei a Venezia. La Camera Regia liberalizzò l’importazione degli allumi e concesse la riapertura delle allumiere di Agnano e di Ischia, ma per

breve tempo, perché, a seguito delle proteste romane, “*nel 1608 il viceré rinnovava il divieto, in favore della Camera apostolica*” (ZIPPEL 1907, pag. 436).

Nel contempo, o già prima, come racconta CESTARI (1790 pag. 77) ad Agnano furono distrutte “*financo le fabbriche, ove si lavorava. Chiunque si porterà al Lago di Agnano ne vedrà gli avanzi dappresso alle stufe, e vicino ad un antico Bagno di vapori costruitovi ne’ tempi antichi che meriterebbe di essere meglio conosciuto*”. La fabbrica, riportata in carte del Cinquecento, continuerà a comparire in quelle successive, sebbene distrutta.

La miniera, dove si cavava l’alunite, non fu più riaperta, se non per cavarvi il bianchetto. Alcuni autori successivi alla chiusura definitiva, che scrivono riprendendo da quelli più antichi, la danno come ancora attiva, altri, più attenti e meglio informati, per esserci stati di persona, notano espressamente che di essa non rimane più traccia.

CAPACCIO (1604 pag. 53), come abbiamo visto, dice che alla radice dei monti della Solfatara, che guardano ad oriente, si cava il miglior allume del mondo, ma poi riporta i pagamenti fatti dai vari papi per tener chiusa la miniera. È possibile che qualche decennio prima, come pare da altre osservazioni, abbia visto la miniera momentaneamente in funzione, ma essa era sicuramente chiusa al tempo della pubblicazione, della traduzione e delle ristampe successive, nelle quali la prima affermazione viene ripetuta, ed è ripresa tal quale da altri autori che, di conseguenza, danno la miniera attiva decenni e centinaia di anni dopo la chiusura definitiva. Ad esempio, nell’ultima parte della relazione del suo viaggio, iniziato nel 1610, il viaggiatore inglese George Sandys vede e descrive la Solfatara, che chiama “*Corte di Vulcano*”, ma per quanto riguarda la vecchia miniera di Agnano e i suoi trascorsi riprende letteralmente le notizie di Capaccio, senza citarlo (SANDYS 1615, pag. 269). Anche MORMILE (1617), riprendendo letteralmente da Capaccio, afferma: “*Alle radici del monte ov’è la Solfatara, dalla parte d’Oriente, si scuopre una valle nella quale sono quelli che fanno l’Alume*”, poi, prendendo da Turlero, continua “*...dalle pietre sulfuree, che cauano in torno detta pianura le quali, dopò che l’hanno canate le cuoceno nella fornace, & essendo ben cotte le cavano fuori, e ragunandole insieme vi sopra infondomo con acqua; onde per tale infusione sono tante macerate che si risolvono in ceneri* (pp. 101-102).

Più tardi SARNELLI, nella prima edizione della sua Guida di Pozzuoli (1685), riprende letteralmente quanto detto da Mormile a proposito della confezione dell’allume nella conca di Agnano (pag. 21), in pratica allungandone la vita di 100 e più anni. Ma poi visita personalmente la zona e, in edizioni successive, corregge la codificata localizzazione del giacimento di Agnano (*alle radici del monte ov’è la Solfatara, dalla parte Orientale*), con: “*Nell’entrare alla Solfatara si è modernamente fatto delle fabbriche, nelle quali fono quelli che fanno l’allume dalle pietre folfuree, che cavano intorno detta pianura*” e aggiunge, alle notizie ricopiate da Mormile, le sue personali osservazioni riguardanti la ripresa produzione dell’allume dalle efflorescenze più o meno naturali (1687 pp. 23-24; ecc.), sulla quale torneremo.

Un secolo dopo GEOFFROY (1743 pp. 224-225), dopo aver descritto la Solfatara, ripete ancora: “*Negli stessi luoghi si estraggono delle pietre dalle colline bianche, dalle quali si ricava l’allume nello stesso modo che nelle miniere d’allume di Roma, presso Civitavecchia, che si chiamano comunemente Allumiere della Tolfa*”. Ma poco dopo l’abate Nollet, che al contrario del chimico è stato personalmente sul luogo, osserva: “*Leandro Alberti, nella sua storia d’Italia, menziona anche l’allume che si faceva, dice lui, in una valle a oriente della Solfatara (quella apparentemente da cui si vede il Lago Agnano)...ma se questo succedeva duecento anni fa, bisogna ammettere che le cose sono ben cambiate da allora; io non riconosco, in questa narrazione, né il luogo dove si fabbrica ora l’allume, né il minerale utilizzato, né la maniera in cui viene trattato...il minerale (oggi utilizzato) è una terra bianca simile alla marma. La si scopa nello medesimo campo, nella parte occidentale della Solfatara*” (NOLLET 1754, pag. 105). E anche per DELLA TORRE (1755 pag. 114) e per FOUGEROUX DE BONDAROY (1765 pp. 175-277) veniva utilizzata, all’interno della Solfatara, la terra bianca interessata da efflorescenze saline.

Il padre Scipione Breislak, che negli ultimi anni '80 del Settecento dirige la ripresa dei lavori alla Solfatara, cerca espressamente le tracce di quella di Agnano, e, come abbiamo visto, trova, nel versante orientale dei monti che chiudono la Solfatara, lo strato di “*lava imbianchita totalmente decomposta*” contenente blocchi di “*pietra alluminosa*” analoghi a quelli della Tolfa, e insiste nel descrivere il profondo burrone causato dagli antichi scavi; trova anche alcuni blocchi della pietra da allume isolati nel canalone e resti di fornaci nelle quali il materiale veniva calcinato, ma non trova tracce della “fabbrica” il cui l’allume veniva prodotto, per cui suppone che il materiale venisse trasportato e lavorato nella Solfatara (BREISLAK 1792, pp. 22-23, 185-187); e ripete la stessa cosa in una pubblicazione successiva, concludendo:”...*questo filone di lava ha dunque fornito, per qualche anno, della materia all’antica fabbrica d’allume stabilite nella Solfatara*” (Id. 1801, pag. 73).

Secondo DELUMEAU (2006 pag. 28) “*verso il 1680 l’ospedale napoletano dell’Annunziata rimise in attività le allumiere di Agnano, con l’aiuto di un industriale di Bergamo. Da allora funzionarono durante tutto il XVIII secolo e ricevettero fra il 1700 e il 1800, la visita di sapienti e tecnici anche distinti, come l’abate Nollet, Fongerox de de Bondaroy, Jean-Jaque Ferber (un mineralogista svedese), William Hamilton, Spallanzani e Breislak*”. Ancora una volta l’autore confonde l’allumiera della Solfatara con quella di Agnano che, come peraltro chiaramente riconosciuto da alcuni degli autori da lui citati, nel XVIII secolo era abbandonata da tempo.

A conclusione del suo lavoro CESTARI (1790 pp. 81-82) si scaglia con veemenza contro il “*monopolio dell’Allume di Civitavecchia...che finora con noi ha fatto la corte di Roma*” provocando un grave danno economico all’erario napoletano, al quale “*si vorrà aggiungere il danno che si è ricevuto col fomentarsi l’ozio, ed il veleno preparatoci con intorpidire e dissipare la nostra industria*”, per cui auspica la rimessa “*in valore di queste preziose terre*”. Anche per ZIPPEL (1907 pag. 436): “*i preziosi Anecdotti Historici sulle Allumiere dei Monti Leucogei pubblicati nel 1790 dall’abate Cestari...avevano lo scopo di promuovere la riscossa contro l’assurda pretesa della Camera papale*”, ma, come avverte CROCE (1949 pag. 40): “*anche questa volta le vicende politiche impedirono che la questione fosse riaperta e risolta, perché gli avvenimenti della Rivoluzione francese persuasero il re di Napoli a un pacifico modo di vita con la Santa Sede*” (pag. 41).

Ed è da ricordare che, proprio a seguito degli eventi, lo stesso abate Cestari fu condannato alla prigione e all’esilio per aver aderito alle idee rivoluzionarie: ritornato in occasione della proclamazione della Repubblica Napoletana, nel marzo 1799 fu nominato ministro dell’interno e, a quanto pare, morì il 13 giugno alla difesa del Ponte della Maddalena: il dubbio è d’obbligo, in quanto il suo corpo non fu ritrovato, o riconosciuto.

PRODUZIONE SEMI-ARTIFICIALE E ARTIFICIALE DI ALLUME DAL BIANCHETTO (E DAL TUFO VULCANICO)

Il “Bianchetto”, affiorante nei cosiddetti “Monti Leucogei” e responsabile del loro nome, è composto, in proporzioni molto variabili, da minerali argillosi, prevalentemente di tipo caolinico, con alunite, silice e tracce di altri minerali residui della roccia vulcanica originale, specialmente feldspati, nonché di pirite e altri minerali di neo-formazione. Diffusi sono anche zolfo e barite, non visibili macroscopicamente. La roccia è naturalmente bianca, ma l’alterazione della pirite le conferisce locali colorazioni rossastre superficiali. L’alunite, la cui alterazione produce l’allume potassico, può raggiungere e superare il 30% sotto forma di diffusione microcristallina o piccoli aggregati che, localmente possono costituire inclusi di discrete dimensioni; ammassi lenticolari maggiori e veri e propri strati monomineralici, sono segnalati soltanto esternamente alla pseudo cerchia craterica della Solfatara, specie nel versante orientale del Monte Secco, alle cui falde nasce la sorgente Pisciarelli, una volta chiamata Bolla.

Sulle superfici del Bianchetto interessate dai vapori solforosi si formano efflorescenze di minerali alluminosi vari, prevalentemente per alterazione dell’alunite, ma anche di pirite e altri minerali, efflorescenze che da tempi remoti sono state utilizzate per la produzione dell’allume

potassico (naturale), come accadeva in altre zone vulcaniche. Ma, nella nostra zona abbiamo forse l'unica testimonianza di una tecnica di utilizzo volontario e accelerato del fenomeno naturale, consistente nell'abbattimento della roccia e deposizione dei detriti sul terreno caldo e interessato da emissioni fumaroliche: di conseguenza, il materiale deposto veniva contemporaneamente "calcinato" dal calore del suolo, inumidito e acidificato dalle fumarole, e in pochissimi giorni si ricopriva di efflorescenze alluminose. Come osservato da BREISLAK (1792) (pag. 148) i minerali prevalenti erano "solfato di alluminio e solfato di ferro...che alla Solfatara si mostrano costantemente riuniti" (pag. 148) e "sull'eccessiva prontezza della loro riproduzione si è contato per stabilire nella Solfatara la fabbrica d'allume" (pag. 157). Le aree idonee per la produzione volontaria erano comunque limitate e discontinue, e quelle "coltivate" venivano chiamate "giardinetti".

Una prima testimonianza storica può essere considerata quella di CAPACCIO (1604 pag. 51), anche se essa si riferisce alla produzione dello zolfo, considerando che, al tempo, la produzione dell'allume era interdetta per accordi con la Camera Apostolica. Secondo l'autore: "*dalle viscere della terra esalano fumi di zolfo e la gente del posto diligentemente rivolta la terra con strumenti di ferro, in modo da mescolarla con i fumi di zolfo, e da gennaio a ottobre la coltivano come fanno con gli orti*". Pare ovvio ritenere che, assieme alle deposizioni di zolfo, in qualche punto si formassero anche efflorescenze alluminose, ma, come detto esse "non dovevano" interessare. Nella Solfatara il divieto per l'allume cessò nel 1687 e, immediatamente, fu applicata la tecnica per la produzione semi-artificiale delle efflorescenze alluminose, con il coinvolgimento del nuovo gestore bergamasco. Non ne abbiamo, subito, una precisa descrizione, ma essa si evince da quanto osservato da SARNELLI (1687, pag. 24): "*Detto Alume di Rocca si cava dalla spazzatura, che si fa nel piano della Solfatara, e da un giorno all'altro vi è sempre da raccorne dallo stesso luogo il di antecedente spazzato. In altri luoghi fi ritrova il solfo vivo, e vi si coltiva la terra, come in diversi giardinetti*". La "spazzatura" giornaliera, infatti, era possibile soltanto ammettendo un "ricarico" periodico di nuovo materiale. E, più di mezzo secolo dopo, si continua a "spazzare": "*il minerale è piuttosto una terra bianca che una pietra, molto simile alla marna, per la consistenza e per il colore. La si scopa nel medesimo campo, nella parte occidentale della Solfatara*" (NOLLET 1754, pag. 105).

DELLA TORRE (1755 pag. 114) è un po' più esplicito: "*dalla terra bianchissima, e calcinata, dopo essere stata esposta molto tempo nel piano di mezzo della Solfatara, cuocendola nell'acqua ne ricavano copioso l'alume*", mentre il famoso chimico GEOFFROY (1760, pag. 75) riprende da Nollet e specifica: "*L'allume fiorisce spontaneamente dalla terra. Ogni giorno scopano queste efflorescenze e le gettano in certe fosse piene d'acqua, finché l'acqua diventa satura*".

Descrizioni più puntuali ci vengono, contemporaneamente, da due viaggiatori francesi. FOURGEROUX DE BONDAROY (1768 pag. 275), nella memoria presentata nel 1765 all'Accademia delle Scienze di Parigi, scrive: "*Si trovano su molte delle pietre che circondano la Solfatara dei filetti d'allume che vi fioriscono naturalmente. Una parte di queste pietre...sono lavate dalle piogge e l'acqua che dissolve i sali dall'allume ritomba nel bacino nella parte bassa della Solfatara e impregna il suolo. Per ottenerne ancora di più, si prende della terra e delle pietre che circondano la Solfatara e si spandono sulla superficie del bacino affinché il calore sotterraneo le riduca totalmente il calce e le esalazioni le facciano fondere...Si conviene che bisogna raccogliere queste calci in tempo per recuperare tutto l'allume che contengono, perché una pioggia troppo continua finirebbe per sciogliere l'allume e diminuirne la quantità di sale*". LA LANDE (1769 pag. 25), che aveva visitato la Solfatara nel 1765, sembra quasi che inizi rifacendosi all'autore precedente, ma ci fornisce altri particolari: "*Si trovano di quanto in quanto dei filetti d'allume sulle pietre della Solfatara; allora le spandono sulla terra, affinché il calore del suolo cominci a predisporle, si ramazza così l'allume sull'area del bacino, per lo spazio di circa 50 tese di diametro, dove fiorisce da solo nello spazio di circa 10 giorni*".

FERBER (1773 pag. 193) ci dà, brevemente, una spiegazione scientifica: "*Nella solfatara di Napoli si raccolgono le terre e le pietre argillose, e si collocano ne' luoghi ove quell'estinto vulcano*

tramanda una maggior copia di vapori acidi sulfurei. Imbevute che siano tali terre d'acido vitriolico se ne estrae indi l'Allume coll'acqua calda dei Pisciarelli". La spiegazione di Ferber viene riportata tal quale da Scopoli in una nota alla voce "Allume" nel primo volume del Dizionario di Chimica di MACQUER (1784 pag. 356), nota subito seguita da altra di don Vairo: "Quest'espedito fu da me proposto nell'anno 1767 per accrescere la quantità dell'Allume nella Solfatara. Fin d'allora adunque si cominciò a trasportare le terre argillose nei luoghi ove più facilmente possono ricevere l'acido vitriolico, quali luoghi chiamansi giardinetti. In essi il calore è maggiore, e un fumo molto più caldo si vede uscire...Essendo l'acqua delli pisciarelli molto cariche d'Allume, si pensò da me di usare questa per la lisciviazione della terra alluminosa" (Id. pp. 356-357).

Dalla bibliografia sopra citata, ma anche solo dalle pubblicazioni francesi del 1765, risulta chiaramente che Vairo non poteva essere stato l'ideatore del procedimento (nel 1767): Fourgeroux, in particolare, lo aveva visto e descritto nel diario del viaggio compiuto nel 1763, diario che non aveva pubblicato, ma dal quale aveva tratto l'articolo citato e trarrà ancora argomenti per altre pubblicazioni, anche molto più tardi.

Nel 1788 SPALLANZANI vede personalmente, e descrive poi, il procedimento con le "migliorie" adottate da Breislak: "...il rinomato Fisico...in vece delle anguste piazzette, ivi per l'addietro usate, che chiamavan giardini, ha esteso queste aree a grandissimo spazio; e perché l'apparimento di cotal sale non venisse pregiudicato dall'acque piovane dalle ripide pareti del Vulcano scorrenti in quel fondo, lo ha fatto attorniare da' piccioli fossi, là e qua corredati di profonde pozzette, in cui si raccolgono le acque, che presto dalla terra, siccome bibacissima, assorbite rimangono" (1792 pag. 75-77). Il rinomato fisico, invece, non ne parla. In una prima pubblicazione, che riguarda espressamente i minerali della Solfatara, ammette che "sui prodotti delle efflorescenze saline, la cui abbondanza e intensità sono sorprendenti, e sull'eccessiva prontezza della loro riproduzione si è contato per stabilire nella Solfatara la fabbrica d'allume che Mr. Giuseppe Brentano Crimasoli sta per mettere in attività", e rimanda ad una nota per i particolari (BREISLAK 1792, pag. 157). Ma nella nota non parla della tecnica di produzione, solo espone le sue vedute sulla questione economica: ci dice che è stato venduto un "primo allume" a 8 ducati cantari al cantaro, benché la Dogana ne tratti una grande quantità di straniero a 10 ducati comprensivi di 16 carlini d'imposta, e, supponendo di continuare a vendere il prodotto della fabbrica allo stesso prezzo, si dovrebbero incassare 224 ducati al mese, dai quali dedurre 50 per le spese; si dilunga, quindi, sul dettaglio delle spese, per poi affermare: "Il Direttore non è né un amministratore né un operaio. Se Mr. Brentano può avere nella Solfatara della gente onesta e attenta la manifattura gli renderà un interesse vantaggioso dei capitali impiegati, in caso contrario farà la sorte degli stabilimenti più solidamente combinati che arrivano alla rovina a causa della gente che impiega". Alla fine sostiene: "una lunga e dolorosa malattia, che mi ha messo l'anno scorso alle porte della tomba...ha ritardato molto il successo di questa impresa, ma infine è oggi completa. Io faccio voti sinceri per l'accrescimento e la prosperità di questa fabbrica, suscettibile di arrivare all'uno o all'altro risultato, e tornare ormai ai miei studi favoriti abbandonati a lungo per essa, e spero di ritrovare nella loro dolce occupazione la tranquillità di spirito, e la sanità di corpo che questo stabilimento m'ha fatto perdere" (Id. pp. 231-233).

Sappiamo che il risultato fu quello più negativo, probabilmente dovuto anche al fatto di aver esteso i "giardinetti" a vaste aree, nelle quali non potevano esserci le condizioni necessarie alla formazione delle efflorescenze alluminose. Nella successiva pubblicazione l'autore si limita a rimandare alla precedente per le "operazioni fatte per lo stabilimento della fabbrica d'allume" che, come detto, non descrive affatto; e si dilunga ancora, come successo personale, sull'invenzione e sulla costruzione della "macchina che giornalmente forniva quattro in cinque botti d'acqua" (BREISLAK 1798, pag. 255), la quale però, come abbiamo visto, ebbe vita brevissima.

Sembra indubbio che la cattiva riuscita dell'impresa dipese in gran parte dalle presunzioni megalomane e dall'arroganza che gli vengono contestate, eppure con un certo garbo, da FORTIS

(1790), al quale mai risponde: sta di fatto che l'imprenditore subì una gran perdita (più di 20.000 ducati) e abbandonò l'impresa. C'è comunque da ribadire che l'allume prodotto con l'eterogeneo materiale della Solfatara, nonostante le maggiori spese necessarie per la "purificazione", restava di qualità e quantità inferiori a quello prodotto con l'alunite, alla Tolfa e in altre miniere (compresa la cessata Agnano).

* * * * *

Negli anni 1853-1854 fu costruita, sulla spiaggia di Coroglio (Bagnoli) una fabbrica di prodotti chimici, "per conto ed esclusivo interesse del signor Carlo Lefebvre conte di Balzorano": Lefebvre era un industriale francese coinvolto in molte attività nel Regno delle due Sicilie; nel 1822 aveva acquistato la Cartiera del Fibreno (Isola del Liri) e l'aveva poi sviluppata grandemente; nel 1854 re Ferdinando II gli conferì la Contea di Balsonaro, nella quale aveva acquistato molti beni. Nella fabbrica di Bagnoli iniziò il procedimento "industriale" di produzione dell'allume, estraendolo dalle terre della Solfatara e dei Pisciarelli con un procedimento messo a punto dal promotore, poi direttore, l'ing. Charles Depérais. Grazie all'impiego di acido solforico, prodotto nella stessa fabbrica con zolfo siciliano, era possibile ricavare dal bianchetto (e dalla piombina) il 15-20% di allume, oltre a solfato di ferro e acido solforico in eccesso. Secondo la Statistica ufficiale, nei primi anni venivano prodotti, annualmente, circa 12 800 quintali di allume, 4 800 quintali di solfato di ferro e 12 800 di acido di solforico, con l'impiego di 47 operai (AA.VV. 1868, pp. 400-401).

Nella pubblicazione il procedimento è descritto in dettaglio. *"Le terre vengono frantumate con magli di ferro, e passate quindi alla calcinazione in un forno a riverbero a doppia aja. Il calore è spinto sino a che le terre prendano un rosso rovente, cioè a dire tra i 500 e 600 gradi. Estratte ed ancora calde vengono impastate con l'acido solforico (concentrato a 50 gradi) nella proporzione quintali 2, 50 di acido per ogni 4 di terre calcinate. Indi si passano nelle vasche di macerazione (la cui capienza è di circa 300 metri cubici ciascuna), dove vengono di quando in quando bagnate con acqua per un lasso di tempo dai quattro ai cinque mesi. A tale macerazione succede la lavorazione per allume nel modo seguente: In un grosso recipiente di legno, rivestito all'interno di piombo, si mettono, per la quarta parte della sua capacità, acque madri residue d'altra operazione ridotte ad 8 o 9 gradi dell'areometro Beaumè. Quindi per mezzo di due tubi di piombo, posti in comunicazione con una caldaia a vapore, si riscaldano sino all'ebullizione, momento in cui vi si versano a riprese le terre suddette, mediante un agitatore a mano si facilita la soluzione del solfato di allumina contenuto. Ciò si fa sino a che le acque segnino a caldo 38 gradi dell'areometro; infine vi si aggiunge il cristallizzante (solfato di ammoniaca o di potassa) nelle proporzioni di quintali 2, 30 sino a 2, 50, secondo che le terre si mostrano più o meno ricche. e Ultimata questa operazione si tiene per altri pochi minuti l'acqua in ebullizione sino a che il cristallizzante sia ben disciolto. Ottenuta così la soluzione viene condotta nelle vasche di cristallizzazione per mezzo di canali rivestiti di piombo. Siffatta cristallizzazione dura da 18 a 20 giorni secondo le stagioni...I prodotti chimici che si ottengono ai Bagnoli sono ricercatissimi nelle principali piazze commerciali d'Italia"*.

Nello stesso Stabilimento, del quale faceva parte una "vetraja", si stava ultimando "un nuovo opificio per la fabbricazione della soda artificiale". Nel 1868 era stato sperimentato, senza successo, il procedimento Condy-Bollmann per "l'estrazione dello zolfo col solfuro di carbonio...in semplici tini di legno" (AA.VV. 1881, pag. 33). Secondo il direttore della fabbrica "i risultati furono negativi sia per difetto del congegno...sia per il forte prezzo di costo, malgrado le modifiche che io cercai di apportare a questo congegno". Infatti, partendo da precedenti esperimenti Thomas egli aveva brevettato un "nuovo apparato distillatore...che si fondava sulla temperatura che può acquistare una soluzione di cloruro di calce": questo sale era necessario nel procedimento utilizzato per estrarre lo zolfo dalle terre della Solfatara, ma era piuttosto caro e comportava un costo del prodotto superiore a quello ricavato, in Sicilia, col metodo dei "calcaroni" dal più idoneo e abbondante minerale delle solfate (DEPÉRAIS 1882, pp. 2-4). Come si ricava dalla descrizione del procedimento brevettato, e dall'illustrazione dell'apparecchio (tav. LXXX), si trattava di "un nuovo apparato distillatore" (dello zolfo) che consentiva di "evitare la perdita dovuta all'espansione del solfuro di carbonio" e di

accelerare il processo in modo da impedire la combinazione dello zolfo con lo stesso solfuro di carbonio (DEPÉRAIS 1868). Tutto sommato, però, per la fabbricazione dell'acido solforico conveniva comunque importare lo zolfo dalla Sicilia, dato il suo basso prezzo, piuttosto che recuperarlo dalle terre della Solfatara e della Conca di Agnano. Inoltre, secondo lo stesso autore, mentre *“l'acido solforico che si ottiene facendo capo dalle piriti è sempre più o meno arsenicale...quello prodotto dallo zolfo non lo è mai”*, e non serve nemmeno lo zolfo raffinato, bastando *“ minerali rigettati dalla fusione e gli sterri delle miniere”*, per cui c'è tutta la convenienza a produrlo col minerale siciliano (DEPÉRAIS 1871, pp. 21-22).

Uno dei fratelli proprietari della Solfatara di Pozzuoli, dopo aver accennato alle *“terre”* dette *“piombina e bianchetto”*, avverte: *“In altri tempi nella Solfatara si fabbricava con quelle terre, l'allume, e si estraeva per distillazione il solfo. Ora l'allume si prepara fuori del locale della Solfatara”* (DE LUCA 1874, pag. 4). In una pubblicazione di poco precedente, aveva riassunto il procedimento: *“Tanto il bianchetto che la piombina sono industrialmente usati per la fabbricazione dell'allume, facendo uso di un processo comune, il quale consiste a calcinare le dette terre, a trattarle poi con l'acido solforico, ad abbandonare il miscuglio per qualche tempo in vasche, ed infine a lisciviarle, ed aggiungere al liscivio o il solfato di ammoniaca, se si vuole l'allume ammoniacale, ovvero il solfato di potassa se si vuole ottenere l'allume ordinario. La parte grossolana e pesante della terra grezza del bianchetto, che rimane in fondo all'acqua con la levigazione, si utilizza in qualche modo per preparare delle malte”* (DE LUCA 1873, pag. 131).

Dalla RELAZIONE SUL SERVIZIO MINERARIO del 1881 apprendiamo che *“venne scelto quel sito della regione flegrea perché molto prossimo ai monti Leucogei, che forniscono in abbondanza una specie di allumite naturale che si presenta sotto forma di una argilla pastosa di color grigio, denominata volgarmente piombina, quanto sotto l'aspetto di terra bianca, friabile e facilmente riducibile in polvere, denominata comunemente terra bianca o bianchetto”*, che *“l'acido solforico si fabbrica nello stesso stabilimento mediante la combustione del solfo in apposito apparato di camere di piombo”*, e che il materiale trattato, secondo le analisi Depérais, risultava composto dal 27,60 % di solfato di allumina, 14 % di idrato di allumina, 27 % di materia inerte. Secondo lo stesso DEPÉRAIS (1871 pp. 5-6) la percentuale di allume potassico che si otteneva dalla *“piombina”* calcinata, variava dal 50 al 60 per cento.

Da JERVIS (1881 pag. 535) apprendiamo dell'esistenza di una *“cava in coltivazione di allume ammoniacale, nell'interno del cratere della Solfatara”*: la cava, ovviamente di bianchetto e di piombina, è designata, negli atti del Distretto Minerario, col nome del prodotto utile ricavato.

Fino al 1874 quella di Bagnoli era l'unica fabbrica di prodotti chimici della Provincia di Napoli e, a seguito del decesso di Carlo Lefebvre (1858), era passata al figlio Ernesto. Si trattava di *“un immenso fabbricato, diviso in parecchi scompartimenti”*, nei quali si producevano acido solforico in diverse gradazioni, allume e solfato di ferro. *“Delle materie prime che si consumano in quella, si acquistano in Napoli e ne' paesi vicini solo la terra alluminosa e la ferrazza: lo zolfo viene dalla Sicilia, il nitrato di soda dall'Inghilterra, come pure di là, viene, per una parte, il solfato d'ammoniaca, che per l'altra metà è indigeno”* (BETOCCHI 1874, pp. 277-278).

Dalle Relazioni ufficiali per gli anni 1877-1881 apprendiamo che a Ponticelli, presso Napoli, era stata costruita un'altra fabbrica di acido solforico, nella quale, sotto la direzione del professor Ferdinando Lovetere, era iniziata la produzione di allume mediante attacco diretto sul *“tufo trachitico...adoperando i detriti della pietra di costruzione (tufo vulcanico) detta taglime”*. E poiché questa roccia non contiene *“allumina e potassa in tali proporzioni da poter formare l'allume”* occorre aggiungere *“solfato di potassa”*, non convenendo *“servirsi del solfato di ammoniaca perché il suo prezzo è doppio circa di quello”*.

“Il modo di trattamento usato ai Ponticelli è il seguente: Si mescolano 12 quintali di taglime con 10 quintali di acido solforico a 50° ed un quintale di solfato di potassa commerciale ; dopo due mesi circa dacchè si è fatto un tale impasto, si fa bollire la massa entro grandi tini , servendosi del

vapore acqueo; quando la soluzione acquista la densità di 40° si lascia riposare alquanto tempo, versando il liquido caldo e soprannotante in grandi cristallizzatoi : il giorno dopo il liquido chiaro ed ancor caldo passa dai cristallizzatoi nei raffreddatoi, ove deposita allume in polvere. Il liquido residuo raffreddato si conserva in vasche di grande capacità, da dove è tratto per mezzo di pompe e mandato ad evaporare entro caldaie di piombo, utilizzando il calore perduto dei forni che bruciano lo zolfo per la fabbricazione dell'acido solforico . Arrivato il liquido alla densità di 40° si manda ai raffreddatoi , ove deposita altro allume ; il liquido residuo, così spossato, si raccoglie nei pozzi, ove è messo a digerire con della ferraglia , poichè è sempre alquanto acido, e dà quindi un altro prodotto ch'è il solfato di ferro, traendo così pur partito dell'ossido di ferro che trovasi nella taglime” (RELAZIONE per il 1881, pp. 328-329).

Anche l'introduzione della produzione dell'allume dal tufo vulcanico sembra sia dovuta a Depérais: infatti, nella pubblicazione del 1871, con la quale esorta a “sviluppare la produzione di allume potassico e di solfato di allumina nel Napoletano”, egli dà conto degli esperimenti eseguiti su “diversi tufi non ancora decomposti e di natura diversa” il cui prodotto calcinato produce il 40 % di allume potassico “molto più puro di quello della terra argillosa detta piombina” (DEPÉRAIS 1871 pp. 9-12). Inoltre, l'autore stima “che questo tufo vulcanico costerà meno per estrarlo che la così detta terra argillosa chiamata piombina, la quale esige l'operazione della levigazione”, che la riduce al 60 %; e “così depurata subisce ancora una perdita alla calcinazione...Infine come essa si riduce in polvere sottilissima, è necessario calcinarla in un forno a riverbero di grande superficie, mentrechè questo tufo può calcinarsi col mezzo dei forni a calce” (Id. pag. 16). Al successo dell'operazione, a Ponticelli, contribuì anche da un fattore che sembra sfuggire all'autore, cioè la possibilità di usufruire, a costo irrisorio, degli scarti prodotti, nelle cave di tufo, dal “taglio” dei blocchi da costruzione.

Nel 1879 le due fabbriche, di Bagnoli e di Ponticelli, produssero rispettivamente 1000 e 650 tonnellate di allume e, per alcuni anni, mentre la produzione rimase costante o con lieve aumento nella prima, nella seconda si stabilizzò su quantitativi decisamente inferiori (2-300 ton). A Bagnoli si lavorava a pieno ritmo, per circa 300 giorni all'anno, con l'impiego medio di 35 operai, a Ponticelli per soli 200 giorni l'anno, con 10-11 operai. Il prodotto veniva venduto intorno a 150 lire la tonnellata.

In quegli anni, come si ricava da una statistica generale, in Italia “la principale produzione del solfato di allumina ha luogo a Civitavecchia nello stabilimento della Società generale dell'allume romano; poi viene lo stabilimento del Conte Balsorano ai Bagnoli presso Napoli; e poi quello dei signori Candiani e Biffi di Milano e finalmente lo stabilimento di Ponticelli presso Napoli” (AA.VV. 1881, pag. 263).

A Bagnoli la produzione si mantenne pressappoco costante fino al 1885, anno in cui ci fu un infortunio mortale in una cava, in località “Pisciarello”: “*Quivi si scava il bianchetto che a guisa di tanti filoncelli trovasi incassato nella roccia trachitica, mercè una serie di piccole gallerie di 0,80 di larghezza ed 1,50 d'altezza, aperte negli affioramenti e spinte verso l'interno del monte fino a che l'aria non faccia difetto, ciò che generalmente si verifica dopo 5 o 6 metri di avanzamento. Si fu appunto lavorando in una di' tali gallerie che l'operaio Pietro Palmieri, volendo proseguire lo scavo oltre i 6 metri...quando improvvisamente si staccarono le terre laterali, e lo seppellirono entro il pozzetto stesso, ove per manco di pronto aiuto, non essendovi altri lavoratori sul posto, rimase asfissiato*” (RIVISTA 1885, pag. 208).

Nel 1887 la fabbrica di Bagnoli fu venduta all'americano Arthur Walter, che estese la produzione ad altri prodotti chimici. Negli anni seguenti quella di allume andò calando sensibilmente, fino alla “misera produzione” del 1891, mentre a Ponticelli era cessata del tutto. Oltre alle probabili restrizioni seguite alla disgrazia, va considerato che ormai l'allume di sintesi aveva invaso il mercato, a prezzi contenuti e, per un po' di tempo, riuscì a sopravvivere soltanto la miniera della Tolfa, grazie alla purezza e all'abbondanza del prodotto.

BIBLIOGRAFIA CITATA

(con qualche nota bibliografica)

- AA.VV. *Statistica Regno d'Italia. Industria Mineraria. Relazioni degl'Ingegneri del Real Corpo delle Miniere*. Tip. Tofani, Firenze 1868.
- AA.VV. *Notizie Statistiche sulla Industria Mineraria in Italia dal 1860 al 1880*. Pubblicazione del R. Corpo delle Miniere. Ministero d'Agricoltura, Industria e Commercio, Direzione Agricoltura. Tip. Regia, Roma 1881.
- AA.VV. *Atti della Reale Accademia delle Scienze e Belle-Lettere di Napoli, dalla fondazione sino all'anno MDCCLXXXVII*. D. Campo stampatore della Reale Accademia, Napoli 1788.
- AGRICOLA (G. Bauer). *De la generatione de le cose, che sotto la terra sono, e de le cause de' loro effetti e nature...*M. Tramezzino, Venezia 1550.
- ALBERTI L. *Descrittione di tutta Italia*. Tip. A. Giacomelli, Bologna 1550.
- AMAR J.A. *Publius Virgilius Maro ex recensione et cum notis*. T. III. Ed. Gosselin et Delaunay, Paris 1824.
- ANONIMO (G. Pontano ?). *Come l'Imperatore e l'Imperatrice partiti da Pizzolo vanno a vedere la Zulfatara, la Lumera, et Agnano, e là le grotte e lo monte Spina*. 1452. In D. *Racconti di storia napoletana*. "Archivio Storico per le Province Napoletane" XXXIII, 1908, n. 3, pp. 494-500. N.B. Il compilatore dei Racconti, che si firma D., è ovviamente G. De Blasiis, al tempo direttore della rivista, al quale si deve anche una breve storia del manoscritto contenente la relazione, che lui definisce "storico Zibaldone" del Cinquecento rimaneggiato nel secolo seguente, e ci dice che, in precedenza, era stato esaminato da Bartolomeo Capasso e attribuito ad un autore anonimo "testimone oculare dei fatti che narra". Un autore recente (Fineschi 2020), che legge la relazione nella mia pubblicazione (PIPINO 2009), citata in altra parte del suo articolo, l'attribuisce a De Blasiis (1908) ma non riporta la rivista (da me correttamente citata) rendendo impossibile la verifica ad eventuali interessati: in effetti, la sua citazione rimanda ad una monografia di De Blasiis dello stesso anno e con lo stesso titolo, nella quale la nostra relazione non è compresa: l'editore, pubblicando le prime "Storie", rimanda a pubblicazione successiva per le altre, che poi l'autore inserisce, invece, nella "sua" rivista.
- BAGNATO, E. *First combined flux chamber survey of mercury and CO₂ emissions from soil diffuse degassing at Solfatara of Pozzuoli crater, Campi Flegrei (Italy): Mapping and quantification of gas release*. "Journal of Volcanology and Geothermal Researches" 289, 2014, pp. 26-40.
- BETOCCHI A. *Forze Produttive della Provincia di Napoli*. Vol. II. St. Tip. Cav. G. De Angelis, Napoli 1874.
- BIRINGUCCIO V. *De la Pirotechnia*. V. Ruffinelli, Venezia 1540.
- BOISSEUIL D. *L'alun en Toscane à la fin du Moyen Âge*. In "L'Alun de Méditerranée. Colloque International, Naples/Aix-en-Provence 2005". Arte Tipografica, Napoli 2006, pp. 115-117.
- BORDEAUX G. *Voyages de Montesquieu. T. II*. Impr. Gounouilhou, Bordeaux 1896.
- BOTTIGLIERI C. *Il testo e le fonti del Liber pandectarum medicinae di Matteo Silvatico. Osservazioni e rilevamenti da una ricerca in corso*. Kentron, Revue pluridisciplinaire du monde antique. 29, 2013.
- BOVI R. *All' illustrissima signora la signora Laura M. Caterina Bassi*. Dedicata introduttiva in MINASI A. : *Dissertazione seconda su de' timpanetti dell'udito scoperti nel granchio paguro e sulla bizzarra di lui vita con curiose...*. St. Simoniana, Napoli 1775, pp. III-XX.
- BREISLAK S. *Saggio di osservazioni mineralogiche sulla Tolfa, Oriolo, e Latera*. St. G. Zempel, Roma 1786.
- BREISLAK, S. *Essais minéralogique sur la Solfatara de Pozzuole*. Traduit du Manuscript Italien par F. de Pommereul. J. Giaccio Ed., Napoli 1792.
- BREISLAK S. *Topografia fisica della Campania*. St. A. Brazzini, Firenze 1798.
- BREISLAK S. *Voyages physiques et lythologiques dans la Campanie. Traduits du manuscrit italien, et accompagnés de notes par le Général Pommereuil. T. II*. Impr. Dentu, Paris an IX (1801). N.B. Il nome del traduttore, nel 1792 maresciallo, ora generale, è proprio indicato come "Pommereuil" nel frontespizio dei due volumi di questa pubblicazione, mentre nella prima, e nei richiami di Breislak, è indicato come "Pommereul".
- BREISLAK S. *Notice sur la fontaine de la fumarole à la Solfatara de Pouzzoles*. "Journal des Mines" XV An XII (1803-1804), pp. 118-127.

- CANTÙ I. *La Patria ossia l'Italia percorsa e descritta. Letture giovenili*. Tamburini, Milano 1844.
- CAPACCIO G.C. *Puteolana Historia. Accessit eiusdem de Balneis libellus*. C. Vitale, Napoli 1604. N.B. Il libello dei bagni, allegato alla pubblicazione, si intitola *Balnearum quae Neapoli, Puteolis, Baiis, Pithecusis extant, virtutes thermarum, et balnearum*, ed ha propria numerazione delle pagine.
- CAPACIO J.C. *Neapoliana Histoirae...Eius Urbis a Secretis et cive conscriptab*. Io. I. Carlino, Napoli 1607.
- CHIARITO A. *Commento storico-critico-diplomatico sulla costituzione De instrumentis conficiendis per curiales dell'imperador Federigo II*. V. Orsino, Napoli 1772.
- CLUVERI Ph. *Italia Antiqua. T. I e II*. Off. Elseviriana, Lugduni Batavorum (Leida) 1624.
- CARLETTI N. *Storia della regione abbruciata in Campagna Felice*. St. Raimondiana, Napoli 1787.
- CHIOCCARELLI B. *Archivio della reggia giurisdizione del Regno di Napoli ristretto in indice compendioso*. S. ed., Venezia 1721.
- CIRILLI V. *Sulla costituzione dei tufi bianchi della Solfatarà di Pozzuoli, e di materiali geneticamente simili provenienti dall'isola d'Ischia*. "Rendiconto dell'Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche. Società Reale di Napoli" s. IV n. 11, 1941, pp. 73-76.
- COSTA A. et AL. *The long and intertwined record of humans and the Campi Flegrei volcano (Italy)*. "Bulletin of Volcanology" 84(5), 2022. (on line December 2021).
- CROCE B. *Le allumiere di Agnano nei secoli XV e XVI e la Santa Sede*. In "Varietà di Storia letteraria ecivile", s. I. II ed. Laterza e Figli, Bari 1949.
- D'ALOISIO G.A. *L'infermo istruito...colle lettere critiche scientifiche ed erudite concernenti una tal'operadel dottore D. Giuseppe-Maria Verlicchi*. St. G. Di Domenico e V. Manfredi, Napoli 1757.
- D'ANCONA O. *Guida ragionata per le antichità e per le curiosità naturali di Pozzuoli e de luoghi circonvicini*. O. Zambraia, Napoli 1792.
- D' ONOFRJ F. *Elogio estemporaneo per la gloriosa memoria di Carlo III monarca delle Spagne e delle Indie*. St. G. Raimondi, Napoli 1789.
- DE GENNARO M., FRANCO E., STANZIONE D. *Le alterazioni ad opera di fluidi termali alla Solfatarà di Pozzuoli (Napoli): mineralogia e geochimica*. "Periodico di Mineralogia" a. 49, 1980, pp. 5-22.
- DE GIORGI S. (a cura di). *Lettere odeporiche inedite di Aberto Fortis a John Strange*. Edizioni digitali del CISVA (Centro Interuniversitario Internazionale di Studi sul Viaggio Adriatico), Lecce 2019.
- DE LA LANDE (J.J.). *Voyage d'un François en Italie fait dans les années 1765 et 1766. T. VII*. Desaint Libr., Paris 1769. N.B. La pubblicazione è anonima, ma il nome compare nella successiva edizione, del 1783, nella quale la nazionalità scopre dal titolo. L'autore viene poi riportato come LALANDE in altre edizioni e in repertori bibliografici.
- DE LUCA S. *Ricerche chimiche sulla terra della solfatarà di Pozzuoli - Ricerche analitiche sopra quattro diverse terre della Solfatarà di Pozzuoli*. "Rendiconto della R. Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche" XII, 1873, fasc. 10, marzo 1873, pp. 17-18 e 130-134.
- DE LUCA S. *Ricerche sperimentali sulla Solfatarà di Pozzuoli*. Stabilimento Tipografico, Napoli 1874.
- DE PAYAN-DUMOULIN. *Notice sur quelques volcans de l'Italie méridionale*. "Bulletin de la Société de Statistique des Arts Utiles et des Sciences Naturelles du Département de La Drome" T. III. Impr. L. Borel, Valence 1842, pp. 145-163
- DE SAINT NON Abbée (J. C. R.) *Voyage pittoresque ou description des royaumes de Naples et de Sicile*. Parigi, Vol. I, 1781. Vol. II 1782.
- DE SAUSSURE H. B. *Lettre a Son Excellence M. le Chevalier Hamilton, Ministre Extraordinaire & Plénipotentiaire de Sa Majesté Britannique à Naples. 17 Décembre 1774*. "Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle et sur les Arts" T. VII, 1776, pp. 19-38.
- DE VILLEMONT. *Voyages*. C. de Montr'oeil et I. Richer, Paris 1595.
- DE VITA S. et AL. *The Agnano-Monte Spina eruption (4.1 ka) in the resurgent, nested Campi Flegrei caldera (Italy)*. "Journal of Volcanology Geothermal Researches" 91(2-4), 1999, pp. 269-301.

- DE VIVO B. et AL. *New constraints on the pyroclastic eruptive history of the Campanian volcanic Plain (Italy)*. "Mineralogy and Petrology" 73, 2001, pp.47–65.
- DELLA TORRE G.M. *Storia e fenomeni del Vesuvio*. G. Raimondi, Napoli 1755.
- DELL'ERBA L. *Sulla presenza della pirite presso Agnano nei Campi Flegrei*. "Atti della Accademia Pontiana" XXV, mem. n. 4. Napoli 1895.
- DEPÉRAIS C. *Nuovo metodo per separare dal bisolfuro di carbonio le sostanze che vi si disciolgono mediante l'azione combinata del calorico e della forza meccanica*. Attestato di Privativa Industriale (10 agosto 1868 Vol. 8 N. 336). "Bollettino Industriale del Regno d'Italia" vol. V, TESTO, 1868 pp. 253-255. Id. Id., TAVOLE, n. LXXX.
- DEPÉRAIS C. *Sulla convenienza di sviluppare la produzione dell'allume potassico e del solfato di allumina nel napoletano*. Firenze 1871, Estratto dal "Giornale delle Arti e delle Industrie", nn. 69-70- 71. Tip. Ed. dell'Associazione, Firenze 1871.
- DEPÉRAIS C. *Brevi cenni sui metodi di estrazione dello zolfo da' suoi minerali terrosi*. "Atti del R. Istituto di Incoraggiamento alle Scienze Naturali Economiche e Tecnologiche di Napoli" s. 3a, vol. I, 1882. Memoria N. 16, pp. 4.
- DI FALCO M. *Descrittione de' luoghi antichi di Napoli, e del suo amenissimo distretto*. G.F. Sugganappo, Napoli s.d. (1548). N. B. Edizione non datata ma precedente di poco a quella datata 1549. Pagine non numerate, ma nell'esemplare consultato, alla Biblioteca Nazionale di Napoli, sono numerate a matita le pagine dispari.
- DORE T. *Il mummificatore. Le invenzioni del chimico Depérais a Napoli al tempo del colera*. Ed. Italus, Roma 2017.
- DU VAL P. *Le Voyage et la Description d'Italie*. Lib. G. Clouzier, Paris 1656.
- DEINO A.L., ORSI G., PIOCHI M., DE VITA S. *The age of the Neapolitan Yellow Tuff caldera-forming eruption (Campi Flegrei caldera – Italy) assessed by $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ dating method*. "Journal of Volcanology Geothermal Researches" 133, 2004, pp.157–170.
- ELISII J. (Giovanni Elisio). *Pro succinta instauratione Balnearum Neap.(olitani) ac puteolorum*. 1500 c. In "Succinta instauratione de Balneis totius Campanie...cum libello contra malos medicos...Item Elisianum Aurilivium in horribile falgellum morbi Gallici". Pagine non numerate. NB. Il libretto cumulativo è privo di luogo, data di edizione e del tipografo: secondo alcuni repertori, sarebbe stato stampato da Antonio Frezza a Napoli, nel 1519. È possibile che il primo scritto, terminato alla fine del Quattrocento, fosse stato pubblicato in precedenza, intorno all'anno 1500 (PIPINO 2009, pag. 19).
- EVELYN J. *Diary (1641-1705-6)*. In "The diary of John Evelyn, esq., f.r.s. with memories, edited by William Bray". The Chandos Classics. Fr. Warne, London and New York 1818.
- FAUJAS DE SAINT-FOND. *Mineralogie des Volcans...* Impr., Clousier, Paris 1784.
- FENIELLO A. *L'allume di Napoli nel XV secolo*. In "L'Alun de Méditerranée. Colloque International, Naples/Aix-en-Provence 2005". Arte Tipografica, Napoli 2006, pp. 97-103.
- FERBERS J.J. *Briefe aus Wälschland über natürliche Merkwürdigkeiten dieses Landes an den Herausgeber derselben Ignaz Edler von Born*. W. Serle, Praga 773
- FERBERS J.J. *Travels through Italy, in the years 1771 and 1772. Describen in a series of letters to Baron Born*. A cura di R.E Raspe. Pr. L. Davis, London 1776.
- FERBERS J.J. *Lettres sur la Minéralogie et sur divers autres objets de l'Histoire Natulelle d'Italie, écrites a Mr. Le Chev. de Born*. A cura del B. de Dietrich. Libr. Régent et Bernard, Parigi 1776.
- FERRARA, R. et AL. *Atmospheric Mercury Emission At Solfatara Volcano (Pozzuoli, Phlegraean Fields, Italy)*. "Chemosphere" 29 (7), 1994, pp. 1421-1428.
- FINESCHI S. *La produzione di allume nell'Italia meridionale. I casi di Agnano – Ischia (NA) e Lipari-Roccalumera (ME)*. In "I paesaggi dell'Allume. Archeologia della produzione ed economia di rete". Biblioteca di Archeologia Medievale n. 29. All'insegna del Giglio, Sesto Fiorentino 2020, pp. 201-208.
- FORCELLINI Ae. *Totius Latinitatis Lexicon*. Typ. Seminarii, T. I, II, IV. Padova 1771.

- FORTIS A. *Lettere Geografico-fisiche sopra la Calabria e la Puglia al Conte Tommaso de Bassegli patrizio raguseo*, Napoli G-M. Porcelli 1784.
- FORTIS A. *Lettera economica su l'attuale stato dell'Allumiera della Solfatara di Pozzuoli*. S. ed., s. loc., 20 settembre 1790. N.B. La lettera è indirizzata ad un “amico e signore veneratissimo” non specificato, ma è probabile che fosse solo un pretesto per pubblicare feroci critiche contro l’operato di Scipione Breislak, nonostante, o forse proprio in ragione del fatto che “era stato consigliato da lui al barone Brentano” affittuario della Solfatara (TOSCANO 2004, pag. 95).
- FOURGEROUX DE BONDAROY A.D. *Observations sur le lieu appelé Solfatara situé proche de la ville de Naples*. “Memoires de Mathématique & de Physique pour l’année 1765”. “Histoire de l’Académie Royale des Sciences année 1765, avec les Mémoires de Mathématique & de Physique pour la même année, tirés des registres de cette Académie”, Paris 1768, pp. 267-285. N.B. Nel volume, le “Memorie” seguono la “Storiadell’Accademia”, ma con propria numerazione delle pagine.
- FOUGEROUX DE BONDAROY A.D. *Mémoires sur les Aluminières, Alunières, ou Alunières de la Tolfa, aux environs de Civita-Vecchia*. “Histoire de l’académie royale des sciences, année 1766, avec les mémoires de Mathématique & de Physique pour la même année, tirés des registres de cette Académie”, Paris, 1769, pp. 1-16, più quattro tavole in fondo al volume. N.B. Vale, per l’impaginazione, quanto detto sopra,
- FRANCIOTTI G. *Tractatus de balneo Villensi. in agro Lucensi posito*. Ap Busdacrum, Lucca 1552.
- GALANTI G.M. *Descrizione geografica e politica del le Sicilie*. T. IV. Gabinetto letterario, Napoli 1790.
- GALANTI G.M. *Breve Descrizione di Napoli e del suo Contorno; da servire di appendice alla Descrizione geografica e politica delle Sicilie*. Gabinetto letterario, Napoli 1792.
- GEOFFROY. *Traité de la matiere medicale ou de l'histoire, des vertus du choix et de l'usage des remedes simples. Tome premier, contenant la mineralogie*. Chez J. de Saint & Charles Saillant, Paris 1743.
- GIUDICEPIETRO F. et AL. *Insight into Campi Flegrei Caldera Unrest through seismic tremor measurements at Pisciarelli Fumarolic Field*. “Geochemistry, Geophysics, Geosystems” 20, 2019, pp. 5544–5555.
- GRAESSE J.G.Th. *Beiträge zur Literatur und Sage des Mittelalters*. Rudolf Kune, Dresda 1850.
- GRAESSE J.G.Th. *Orbis Latinus oder Verzeichniss der lateinischen Benennungen der bekanntesten Städte etc., Meere, Seen, Berge und Flüsse in allen Theilen der Erde*. G. Schönfeld Buch, Dresda 1861.
- GRAESSE J.G.Th. *Orbis latinus oder Verzeichnis der wichtigsten lateinischen Orts-und Landernamen. Ein Supplement zu jedem lateinischen und geographischen Wörterbuch. 2. Auflage, mit besonderer Berücksichtigung der mittelalterlichen und neueren Latinität neu bearbeitet von Friedrich Benedict, Prof. Dr. Richard Carl Schmidt & Co, Berlino 1909*.
- HAMILTON W. *Observation on Mount Vesuvius, Mount Etna, and other Volcanos: in a series of letters adressed to the Royal Society*. Pr. T. Cadell, London 1772.
- HAMILTON W. *Campi Phlegræi. Observations on the volcanos of the two Sicilies*. Ed. (e illustratore) P. Fabris. Napoli 1776.
- IMPERATO F. *Dell’Historia Naturale*. St. C. Vitale, Napoli 1599.
- ISAIA R. et AL. *Volcano-Tectonic Setting of the Pisciarelli Fumarole Field, Campi Flegrei Caldera, Southern Italy: Insights Into Fluid Circulation Patterns and Hazard Scenarios*. “Tectonics” 40, 2021.
- JERVIS G. *Guida alle acque minerali d’Italia. Province Meridionali*. Lib. E. Loescher, Torino 1876.
- JERVIS G. *I tesori sotterranei dell’Italia. Vol. II e III*. Ed. Loescher, Torino 1874 e 1881.
- KIRCHER A. *Mundus subterraneus, in XII libros digestus; quo divinum subterrestris mundi opificium...* T. I. J.Janssonium & E.Weyerstraten, Amsterdam 1665
- KLAPROTH. M.H. *Untersuchung des natürlichen Alauns von Miseno*. “Beiträge zur chemischen Kenntniss der Mineralkörper” Vol. 1. Berlin 1795, pp. p.311-316.
- LABAT (J-B.). *Voyage en Espagne et en Italie*. T. V. Impr. J.B. Delespine, Paris 1730.
- LEONE A. *Napoli. Francesco Pappacoda 1483*. “Cartulari notarili campani del XV secolo” 8. Ed, Athena, Napoli 2001

- LOFFREDO F. *Le antichità di Pozzuolo et luoghi convicini. Novamente raccolte dall'illustrissimo signor Ferrante Loffredo, marchese di Trevico, et del Consiglio della Guerra di Sua Maestà.* G. Cacchii, Napoli 1570.
- LOMBARDO I.F. *Synopsi eorum, quae de balneis aliisque miraculis Puteolanis scripta sunt.* M. Cancer, Napoli 1559.
- MACQUER P.G. *Dizionario di Chimica. Traduzione italiana...alla quale si aggiungono le note e i nuovi articoli di G.A. SCOPOLI...e di G. VAIRO...T. I-X.* St. G.M. Porcelli, Napoli 1785-1786.
- MATTHIOLO P.A. *Di Pedaci Dioscoride Anazarbeo libri cinque.* St. N. de Boscarini, Venezia 1544.
- MAZUCHI A.S. *Epistola qua ad XXX virorum clarissimorum de dedicatione sub ascia commentationes integrae recensentur.* F.C. Musca, Napoli 1739.
- MAZZELLA S. *Sito, et Antichità della città di Pozzuolo e del suo amenissimo Distretto.* H. Salviano, Napoli 1591
- MAZZELLA S. *Opusculum de balneis puteolorum, baiarum et pithecurarum. A Ioanni Elisio Medico instauratum.* H. Salviano, Napoli 1591.
- MAZZOLENI J. *Regesto della cancelleria aragonese di Napoli.* Pubblicazioni degli archivi di Stato n. 7. L'Arte Tipografica, Napoli 1951.
- MINIERI RICCIO C. *Notizie intorno alle ricerche fatte dalla R. fabbrica della porcellana di Napoli per rinvenire materiali a migliorare e perfezionare sempre più la manifattura della pasta della porcellana, le sue dorature e le miniature.* "Atti dell'Accademia Pontiana" Vol. XIII, P. II. Napoli 1880. Pp. 253-265.
- MISSON M. *Nouveau Voyage d'Italie, fait en l'année 1688.* T.I. Libr. H. Van Bulderen, La Haie 1691.
- MONTENOVESI O. *Agostino Chigi banchiere e appaltatore dell'allume di Tolfa.* "Archivio R. Deputazione Romana di Storia Patria" vol. LX, 1937, pp. 107-147.
- MONTICELLI (T.). *Note lette nella Reale Accademia delle Scienze nella tornata de' 13 marzo 1832 (sul terremoto di febbraio-marzo 1832).* "Atti della Reale Accademia delle Scienze, sezione della Società Reale Borbonica" Vol. IV. Memorie di Meteorologia. Napoli 1839, pp. 5-10.
- MORICHINI D. *Relazione sopra la fabbrica di vetriolo verde di Viterbo detto in commercio vetriolo romano (26 marzo 1805).* In "Raccolta degli scritti editi ed inediti del cavaliere dott. Domenico Morichini", Vol II. Presso G. Resnati, s.d. (ma 1852), pp. 86-95.
- MORMILE G. *Descrittione Della Città Di Napoli, E del suo amenissimo distretto. Et dell'Antichità della Città di Pozzuolo: Con la narratione di tutti i luoghi notabili, e degni di memoria di Cuma, di Baia, di Miseno, & de gli altri luoghi convicini.* Ed. T. Longo Napoli 1617.
- NOBILE G. *Un mese a Napoli. Descrizione della città di Napoli e delle sue vicinanze divisa in XXX giornate.* VOL. III. St. Tip. G. Nobile, Napoli 1863.
- NOLLET. *Suite des Expériences & des Observations faites en différens endroits de l'Italie.* "Memoires de Mathématique & de Physique pour l'année 1750", in "Histoire de l'Académie Royale des Sciences année 1750, avec les Mémoires de Mathématique & de Physique pour la même année, tirés des registres de cette Académie", Paris 1754, pp. 54-106. N.B. Nel volume, le "Memorie" seguono la "Storia dell'Accademia", ma con propria numerazione delle pagine.
- NOVI G. *La fabbricazione della porcellana in Napoli e dei prodotti ceramici affini.* "Atti dell'Accademia Pontiana" Vol. XIII, P. II, Napoli 1880. Pp. 439-515.
- OCCHINI G., PICON M. *Alun et couerose dans la région de Viterbe.* In "L'alun de Méditerranée. Colloque International, Naples/Aix-en-Provence 2005". Collection du Cente Jean Bérard n. 23, Arte Tipografica, Napoli 2006, pp. 119-124.
- ORSI G., DE VITA S., DI VITO M. (1996). *The restless, resurgent Campi Flegrei nested caldera (Italy): constraints on its evolution and configuration.* "Journal of Volcanology Geothermal Researches" 74, 1996, pp. 179-214.
- PALATINO L. *Storia di Pozzuoli e contorni, con breve tratto storico di Ercolano, Pompei, Stabia e Pesto.* Tip. L. Nobile, Napoli 1826.

- PARTENOPEO IN ESILIO. *Che ne sanno?* “La Rassegna d’Ischia” XL n. 5, 2019. pp. 15-16.
- PEGLOTTI F.B. *Pratica della mercatura (1340)*. In G. PAGNINI: “*Della decima e delle altre gravzze*” T.III. Ed. G. Bouchard, Lisbona e Lucca 1766.
- PERCOPO E. *Vita di Jacobo Sannazaro*. “Archivio Storico per le Province Napoletane” XVII fasc. I-IV, 1931, pp. 97-
- PICON M. *Des aluns naturels aux aluns artificiels aux alun de synthèse: matière premières, gisements et procédés*. “L’alun de Méditerranée. Colloque International, Naples/Aix-en-Provence 2005”. Collection du Cente Jean Bérard n. 23, Arte Tipografica, Napoli 2006, pp. 13-38.
- PIOCHI et AL. *Native sulfur, sulfates and sulfides from the active Campi Flegrei volcano (southern Italy): Genetic environments and degassing dynamics revealed by mineralogy and isotope geochemistry*. “Journal of Volcanology and Geothermal Research” Vol. 304, 2015, pp. 180-193.
- PIOCHI et AL. *The acid sulfate zone and the mineral alteration styles of the Roman Puteolis (Neapolitan area, Italy): clues on fluid fracturing progression at the Campi Flegrei volcano*. “Solid Earth” 10, 2019.
- PIPINO G. *Alcune considerazioni sulle vene metallifere del territorio di Genova citate in un documento del 1465*. “Notizie del Gruppo Mineralogico Lombardo” 1976 n. 2. Poi in “Liguria Mineraria. Miscellanea di giacimentologia, mineralogia e storia estrattiva”, Museo Storico dell’oro Italiano, Ovada 2005, pp. 37-46.
- PIPINO G. *Manifestazioni aurifere epidermali in Toscana Meridionale*. “Bollettino Associazione Mineraria Subalpina” a. XXV, 1988 n. 1, pp. 119-126. Poi in “Oro, Miniere, Storia. Miscellanea di giacimentologia e storia mineraria italiana”, Museo Storico dell’Oro Italiano, Ovada 2003, pp. 471-478.
- PIPINO G. *L’oro invisibile. Indizi e ricerca in Italia di mineralizzazioni aurifere disseminate*. “L’Industria Mineraria” s. III, a. X, 1989 n. 1, pp. 1-4. Poi in “Oro, Miniere, Storia. Miscellanea di giacimentologia e storia mineraria italiana”, Museo Storico dell’Oro Italiano, Ovada 2003, pp. 497-500.
- PIPINO G. *Documenti su attività minerarie in Liguria e nel dominio genovese dal Medio Evo alla fine del Seicento*. “Atti e Memorie della Società Savonese di Storia Patria” n.s. XXXIX, Savona 2003, pp. 39-111. Poi in “Liguria Mineraria. Miscellanea di giacimentologia, mineralogia e storia estrattiva”, Museo Storico dell’Oro Italiano, Ovada 2005, pp. 65-108.
- PIPINO G. *Oro e allume nella storia dell’isola d’Ischia*. “La Rassegna d’Ischia” a. XXX, 2009 n. 6, pp. 17-34. Poi in “Academia.edu”.
- PIPINO G. *Le miniere dei Peloritani dall’Antichità alla fine del Cinquecento*. In “ORO, MINIERE, STORIA 2. Miscellanea di Giacimentologia, Archeologia e Storia Mineraria”. Museo Storico dell’Oro Italiano, Ovada 2016, pp. 539-564.
- PIPINO G. *Strabone e l’oro d’Ischia*. “La Rassegna d’Ischia”, XL, 2019 n. 6, pp. 33-51. Poi in “Academia.edu”
- PIPINO G. *Autori classici e risorse minerarie italiane*. “ArcheoMedia. L’Archeologia on-line” a. XVI, 2021 n. 23. Poi in “Academia.edu.”
- PIPINO G. *Argilla e caolino nella protostoria e nella storia dell’isola d’Ischia*. “ArcheoMedia. Rivista di archeologia on-line” a. XVII, 2022 n. 21. Poi in “Academia.edu”.
- PIPINO G. *La farina fossile dell’isola d’Ischia (e la storia della Grotta del Tamburo)*. “La Rassegna d’Ischia” a. XLIII, 2022 n.6, pp. 11-16.
- PIPINO G. *Il genovese Bartolomeo Pernice e l’allume di Ischia: note di archeologia medievale della produzione*. “ArcheoMedia. Rivista di archeologia on-line” a. XVIII, 2023 n. 10. Poi in “Academia.edu”.
- PIPINO G. *L’allume d’Ischia e i marchesi del Vasto (e di Pescara)*. “Oromuseo.com/eventi & notizie”, 8 giugno 2023. Poi in “Academia.edu”.
- PIPINO G. *I Campi Flegrei e la leggenda medievale del Monte Barbaro*. “ArcheoMedia. Rivista di archeologia on-line” a. XVIII, 2023 n. 12. Poi in “Academia.edu”.
- PIPINO G. *Reticolato Idrografico, Argille e Frane di Casamicciola Terme (Isola d’Ischia)*. Oromuseo /eventi & notizie, 1° luglio 2023. Poi in “Academia.edu”.

- PONTANO G. *De Bello Neapolitano* (fine Quattrocento) In “Pontani de Bello Neapolitano et De Sermone”, a cura di P. Summonte. Off. Sigifmundi Mayr, Napoli maggio 1509.
- PONTANO G. *De Magnificentia*. In “IOVANNI IOVIANI PONTANI ...opera omnia”. pp. 123v-135v. Aed. Aldi (Manuzio) et Andrea Soceri, Venezia 1518.
- PONZI G. *Sulla origine dell'alluminite e caolino della tolfa*. “Atti della ACCADEMIA Pontificia de' Nuovi Lincei” T. 11, 1858, pp. 339-343.
- REBUFFAT O. *Bianchetto della Solfatarata*. “La ceramica e il vetro. Bollettino ufficiale della reale stazione sperimentale per le industrie della ceramica e della vetrificazione” II, 1920 fasc. 5, pp. 1-2.
- RELAZIONE SUL SERVIZIO MINERARIO per gli anni 1877-1882 e 1926-1946. *Distretto di Napoli*. Ed. Ministero vario 1879-1884 e 1927-1952.
- RIVISTA DEL SERVIZIO MINERARIO per gli anni 1883-1925. *Distretto di Napoli*. Ed. Ministero dell' Industria 1884-1926.
- RUSSO, M., CAMPOSTRINI, I., DEMARTIN, F. *I minerali di origine fumarolica dei Campi Flegrei: Solfatarata di Pozzuoli (Napoli) e dintorni*. “MICRO” Vol. 15, 2017 n. 3, pp. 122-192.
- SAINTE-CLAIRE DEVILLE H. *Dixième et dernière lettre à M. Elie de Beaumont sur les phénomènes éruptifs de l'Italie méridionale*. “Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l' Académie des Science” T. XLIII, 1856 pp. 745-751.
- SAINTE-CLAIRE DEVILLE H. *Sur les émanations volcaniques des Champs Phlégréens; Lettre à son frère*. “Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l' Académie des Science” T. LIV, 1862 pp. 528-536.
- SANDYS G. *A Relation of a Journey Begun an Dom 1610: Foure Bookes Coutaining a Description of the Turkish Empire, of Aegypt, of the Holy Land, of the Remote Parts of Italt, and Islands Adjoyning*. W. Barrett, London 1615.
- SANFELICE A. *Campania*. M. Caucer, Napoli 1562
- SARNELLI P. *Guida de' forestieri, curiosi di vedere, e considerare le cose notabili di Pozzuoli, Baia, Miseno, Cuma, ed altri luoghi convicini*. Tip. G. Rosselli, Napoli 1685. ID. ID. Tip. A. Bulifon, Napoli 1687. ID. ID. con traduzione francese, Trad. e Tip. A. Bulifon, Napoli 1702.
- SCACCHI A. *Della Voltaite, nuova specie di minerale trovato nella Solfatarata di Pozzuoli*. In “Antologia di Scienze Naturali di Napoli” I. Ed. R. Piria e A. Scacchi. Tip. Filiatre-Sebezio 1841, pp. 67-71.
- SCACCHI A. *Memorie geologiche sulla Campania. Memoria II. Descrizione geologica della Regione flegrea. – Memoria III. Esame delle sostanze che si formano presso i fumaroli della regione flegrea*. “Rendiconto della Reale Accademia delle Scienze di Napoli” 8, 1849, pp. 115-140 e 317-335.
- SCACCHI A. *Continuazione della terza memoria geologica sulla Campania*. “Rendiconto della Reale Accademia delle Scienze di Napoli” 9, 1850, pp. 84-114.
- SCANDONE R., D'AMATO J., GIACOMELLI L. *The relevance of the 1198 eruption of Solfatarata in the Phlegraean Fields (Campi Flegrei) as revealed by medieval manuscripts and historical sources*. “Journal of Volcanology and Geothermal Research” 189, 2010, pp-202-206.
- SEMENTINI L. *Trattato elementare di Chimica. T. I*. St. Simoniana, Napoli, 1814.
- SILVATICUS M. *Liber cibalis et medicinalis pandectarum Mathei Silvatici. Angelus Cato curavit*, Napoli, (Arnaldus de Bruxella), Napoli 1474. N.B. Il tipografo è supposto da BOTTIGLIERI 2013.
- SKIPPON Ph. *Observations Topographical, Moral, & Physiological made in a Journey throught part of the Low-Countries, Germany, Italy, and France*. J Martin, London 1673.
- SKIPPON Ph. *An account of a Journey made thro'part of the Low Countries. Germany, Italy, and France*. In “A Collection of Voyages and Travels” vol. VI. Ed. Churchill, London 1732, pp. 361-736.
- SPALLANZANI L. *Viaggi alle due Sicilie e in alcune parti dell' Appennino. Vol I*. St. B. Comini, Pavia 1792.
- THEINER A. *Codex diplomaticum domini temporalis S. Sedis. Vol. III*. St. del Vaticano, Roma 1863.
- THOMSON G. *Breve notizia di un viaggiatore sulle incrostazioni silicee termali d'Italia e specialmente di quelle dei Campi flegrei*. “Giornale letterario di Napoli” XLI . 1795, pp. 39-51. N.B. L'autore non compare

in testa all'articolo, ma è indicato dall'editore, in altra parte del giornale, col nome italianizzato di Guglielmo, col quale l'inglese era noto a Napoli. L'autore non compare nemmeno negli estratti, talora dati come anonimi, e nei cataloghi di alcune librerie è indicato col nome inglese, William.

TOSCANO M. *Alberto Fortis nel Regno di Napoli: naturalismo e antiquaria. 1783-1791*. Cacucci Ed., Bari 2004.

TURLERO H. *De peregrinatione et agro neapolitano*. B. Iobino. Argentorati (Strasburgo) 1574.

VILLAMENA F. *Ager Puteolanus, sive prospectus eiusdem insigniores*. G.J. Rossi, Roma 1652.

VOLATERRANI R. (Raffaele Maffei). *Commentariorum rerum urbanorum liber primus*. Publ. I. Besicken Alemanum, Roma 1506.

VALENZA MELE N. *Eracle euboico a Cuma. La Gigantomachia e la Via Heraclea*. In "Recherches sur les cultes grecs et l'Occident" 1. Cahiers du Centre Jean Bérard IV, Napoli 1980, pp. 19-51.



L'area in esame nelle "tavole IGM" a scala 1/25.000:
Marano di Napoli (184 IV SE) e Pozzuoli (184 III NE).