



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

ARCHIVIO ISTITUZIONALE DELLA RICERCA

Alma Mater Studiorum Università di Bologna Archivio istituzionale della ricerca

La mirabile fusione fredda del piombo da Teofrasto a Plutarco. Un riesame critico della questione

This is the final peer-reviewed author's accepted manuscript (postprint) of the following publication:

Published Version:

Morrone, D. (2020). La mirabile fusione fredda del piombo da Teofrasto a Plutarco. Un riesame critico della questione. *PHYSIS*, 55(1-2), 243-260.

Availability:

This version is available at: <https://hdl.handle.net/11585/859070> since: 2022-06-22

Published:

DOI: <http://doi.org/>

Terms of use:

Some rights reserved. The terms and conditions for the reuse of this version of the manuscript are specified in the publishing policy. For all terms of use and more information see the publisher's website.

This item was downloaded from IRIS Università di Bologna (<https://cris.unibo.it/>).
When citing, please refer to the published version.

(Article begins on next page)

**LA MIRABILE FUSIONE FREDDA
DEL PIOMBO DA TEOFRASTO A PLUTARCO.
UN RIESAME CRITICO DELLA
QUESTIONE**

Daniele Morrone
Università di Bologna*

ABSTRACT – This article presents an overview of the interpretative issues raised by three passages in the ancient naturalist literature: Theophrastus, *Ign.* 17; Pseudo-Aristotle, *Mir. ausc.* 50; Plutarch, *Frig.* 11 949C. These loci have already been connected by various interpreters due to their similarities and possibility of a common tradition. They all inform on an anomalous kind of lead or tin liquefaction that was allegedly observed to occur in very cold climates, possibly with the involvement of water; a phenomenon which is regarded, now as then, to be chemically implausible or at least surprising. After a re-examination of the parallels between the three passages and a discussion of the already proposed interpretations – with a focus on those which refer to “tin pest” and to the ancient lexical overlap, present in multiple languages, between tin and lead –, a new interpretative track is here proposed. This gives more relevance to water’s role in the phenomenon, which is central in the crucial parallel passage in Plutarch, *QConv.* VI 5 690^F-691^B.

SOMMARIO – Questo articolo offre una panoramica dei problemi interpretativi sollevati da tre brani della letteratura naturalistica antica: Teofrasto, *Ign.* 17; Pseudo-Aristotele, *Mir. ausc.* 50; Plutarco, *Frig.* 11 949^C. Questi luoghi, già accostati da diversi interpreti per le loro somiglianze e la possibilità di una tradizione comune, informano su una forma di liquefazione anomala di piombo o stagno che sarebbe stata osservata in climi molto freddi, forse con il concorso dell’acqua: un fenomeno che oggi, come già allora, appare chimicamente inverosimile. Riesaminati i parallelismi fra i tre brani e discusse le interpretazioni finora proposte – con particolare riguardo per quelle che fanno riferimento alla ‘peste dello stagno’ e all’antica sovrapposizione lessicale in diverse lingue tra piombo e stagno – si suggerisce una nuova strada interpretativa per valorizzare maggiormente il ruolo dell’acqua nel fenomeno, centrale nell’importante luogo parallelo in Plutarco, *Qconv.* VI 5 690^F-691^B.

Crediti

Questa pubblicazione è parte del progetto di ricerca *Alchemy in the Making: From Ancient Babylonia via Graeco-Roman Egypt into the Byzantine, Syriac, and Arabic Traditions*, acronimo *AlchemEast*. Il progetto *AlchemEast* ha ricevuto finanziamenti dall’European Research Council (ERC) nell’ambito del programma di ricerca e innovazione dell’Unione Europea Horizon 2020 (G.A. 724914).

* Dipartimento di Filosofia e Comunicazione, Via Azzo Gardino, 23, Bologna, e-mail: daniele.morrone2@unibo.it.

Le ‘coti del piombo’ nel *De primo frigido*

Nell’opuscolo *De primo frigido*, Plutarco di Cheronea (I-II sec. d.C.), dopo aver argomentato che il freddo, come il caldo, si debba intendere come una forza attiva sussistente a pieno titolo, e non come una mera privazione o assenza del suo opposto (capp. 1-7), prova a dare una risposta alla questione che ne consegue: quale sia, cioè, la sua “sostanza, origine e natura” (948^A). Decidendo di impostare la ricerca sul livello degli enti sensibili e soggetti ad esperienza, e rinviando la riflessione, pur opportuna per un “filosofo”, sui loro principi razionali e superiori (cap. 8), Plutarco prova a individuare in uno dei tradizionali quattro elementi, con l’ovvia esclusione del fuoco, il ruolo di sostanza propriamente e primariamente fredda. Per farlo, dedica ad ognuno una sezione – prima all’aria (capp. 9-12), poi all’acqua (capp. 13-16), e infine alla terra (capp. 17-22) – in cui presenta argomenti sia a favore dell’elemento di turno sia contro gli altri, dispiegando nell’operazione numerose *auctoritates* e illustrazioni empiriche. Una di queste ultime, esibita nel cap. 11, cioè nella parte dedicata all’aria, risulta di particolare interesse sia per la stranezza del fenomeno citato sia per il suo ruolo non chiarissimo nella concatenazione argomentativa. In questo capitolo, improntato al pensiero aristotelico nella terminologia e nel contenuto,¹ Plutarco dà alcune prove meteorologiche del fatto che persino nella determinazione di ciò che è per eccellenza effetto di freddezza, il congelamento, che intuitivamente assoceremmo all’acqua in quanto è essa a cambiare stato, è comunque causa attiva l’aria. È in questo contesto che egli, attribuendone il resoconto ad Aristotele, menziona lo strano fenomeno. Prima di esaminarlo, conviene citare il brano per intero (949^{B-C}):

Καὶ μὴν ἀπάντων γε τῶν γινομένων ὑπὸ ψυχρότητος ἐν τοῖς σώμασι σφοδρότατον καὶ βιαιότατον ἢ πῆξις οὕσα πάθος μὲν ἐστὶν ὕδατος ἔργον δ’ ἀέρος· αὐτὸ μὲν γὰρ καθ’ ἑαυτὸ τὸ ὕδωρ εὐδιάχτητον καὶ ἀπαγές καὶ ἀσύστατόν ἐστιν, ἐντείνεται δὲ καὶ συνάγεται τῷ ἀέρι σφιγγόμενον ὑπὸ ψυχρότητος.

Διὸ καὶ λέλεκται ‘εἰ δὲ Νότος Βορέην προκαλέσσειται, αὐτίκα νείψει’· τοῦ γὰρ νότου καθάπερ ὕλην τὴν ὑγρότητα παρασκευάσαντος, ὁ βόρειος ἀήρ ὑπολαβὼν ἔπηξε. Καὶ δῆλόν ἐστι μάλιστα περὶ τὰς χιόνας· ἀέρα γὰρ μεθεῖσαι καὶ προαναπνεύσασαι λεπτὸν καὶ ψυχρὸν οὕτω ῥέουσιν.

Ἀριστοτέλης δὲ καὶ τὰς ἀκόνας τοῦ μολίβδου τήκεσθαι φησι καὶ ῥεῖν ὑπὸ κρύους καὶ χειμῶνος, ὕδατος μόνου πλησιάζοντος αὐταῖς· ὁ δ’ ἀήρ, ὡς ἔοικε, συνελάνων τὰ σώματα τῇ ψυχρότητι καταθραύει καὶ ῥήγνυσιν.²

¹ Non c’è spazio qui per mostrare le corrispondenze, ma cfr. GLUCKER, 1978, pp. 287-289 sullo stile, le espressioni e il metodo aristotelico imitati da Plutarco in *Frig.*, forse in omaggio al dedicatario Favorino.

² “E certo il congelamento, che fra tutte le cose che si verificano nei corpi a opera della freddezza è la più forte e violenta, è un’affezione dell’acqua, ma un effetto dell’aria. Infatti, l’acqua è di per sé ben fluida, non solida, e non coesa, ma si contrae (lett. si tende) e si raccoglie se compressa dalla freddezza attraverso l’aria.

L'ultimo periodo, oltre a spezzare in apparenza l'argomentazione e a riportare un fenomeno chimicamente inverosimile,³ presenta alcune difficoltà interpretative. La prima è nel riferimento alle 'coti del piombo': se nel sintagma, infatti, con tutti gli interpreti moderni intendiamo il genitivo *toũ molíbdou* come un complemento di materia, potrebbe apparirci innaturale il fatto che un piombo privo di ulteriori qualificatori, né già menzionato prima, sia introdotto dall'articolo (più adatto sembrerebbe *akónai molíbdou*, 'coti di piombo').⁴ In aggiunta, una volta accettata questa interpretazione, non è chiaro se l'espressione risultante possa essere presa alla lettera, perché non sembra che coti di piombo siano mai esistite:⁵ è per questo che alcuni studiosi, optando per un'interpretazione metaforica del termine *akónai*, hanno visto nell'espressione un riferimento, semplicemente, a certi 'pezzi,' 'masse,' o 'lingotti' di piombo.⁶ È ambiguo poi il verbo *plēsiázein*, che a differenza degli altri interpreti ho tradotto con 'essere a contatto': nonostante il suo senso più diffuso sia 'essere vicino' o 'avvicinarsi,' sembra che Plutarco, in contesto 'chimico' e anche più sotto in

Per questo è stato anche detto 'se Noto sfiderà Borea, subito nevierà.' Infatti, predisposta l'umidità, come materia, dal vento meridionale, l'aria settentrionale, sopraggiunta, l'ha congelata. Ed è evidente soprattutto nelle nevi: infatti, emessa e spirata un'aria sottile e fredda, così fluiscono.

E Aristotele dice che anche le coti del piombo si sciolgono e fluiscono per gelo e inverno, se sia solo acqua a contatto con esse; invece l'aria, come sembra, contraendo i corpi con la freddezza, li infrange e spezza." Cito dall'edizione critica a cura di D'Ippolito e Nuzzo, PLUTARCHUS, 2012. Traduzione e suddivisione in paragrafi mie.

³ V. § "Impossibilità chimiche: il piombo e/è lo stagno" di questo testo.

⁴ È scritto senza articolo in *Qconv.* VI 8.6 695^D, su cui v. § "Ciottoli ed *akónai* immersi in acqua" di questo testo. Limitandoci al piombo, l'unica altra attestazione plutarca di un *toũ molíbdou* genitivo di materia potrebbe essere in *Vind.* 30 567^C, ma in riferimento a un "lago" mitico già noto nel contesto, menzionato poco prima in coppia con un genitivo senza articolo (*tēn dē molíbdou*). *Septuaginta*, *Zach.* V 5.8 è l'unico altro luogo, credo, nella letteratura greca in cui è attestato un *toũ molíbdou* di materia (escluse le citazioni del passo da parte di Cirillo, ad es. in *Ador.* 68 296.54-297.10): anche qui si tratta della seconda menzione di un oggetto già noto (*tálanon molíbou*, senza articolo in 5.7, diventa *tòn líthon toũ molíbou*). Sulle funzioni dell'articolo greco cfr. MICHELAZZO, 2006, pp. 84-93. Anche io considero genitivo di materia il *toũ molíbdou* di *Frig.* 949^C (v. § "Ciottoli ed *akónai* immersi in acqua"), ma la presenza dell'articolo potrebbe legittimare altre interpretazioni: potrebbe trattarsi, per esempio, di un genitivo oggettivo (le coti con cui si leviga il piombo).

⁵ Fetherston in PLUTARCHUS, 1874, comprensibilmente, stampa "whetstones of lead [?]." L'unica altra attestazione del sintagma nella letteratura greca – ma senza l'articolo – è in *Plut. Qconv.* VI 5 691^B. TEODORSSON, 1989, II, purtroppo senza addurre prove, commenta *ad loc.* che "whetstones of lead do not exist." Coti o strumenti analoghi non figurano tra i prodotti a base di piombo menzionati da FORBES, 1964a, né tra gli oggetti rinvenuti nei relitti mediterranei delle navi antiche catalogate da BROWN, 2011, in cui cf. r. anche la sez. "Uses of lead" (pp. 19-56), con bibliografia aggiornata.

⁶ Così Fuhrmann in PLUTARCHUS, 1978 e TEODORSSON, 1989, II, nel passo parallelo in *Qconv.* VI 5 691^B su cui v. nota precedente in questo testo e § "Ciottoli ed *akónai* immersi in acqua;" analogamente, sul passo in *Frig.*, VOLPE CACCIATORE, 2007, p. 100, n. 12, seguita da Nuzzo in PLUTARCHUS, 2012, che la cita a p. 160, n. 46.

Frig., lo usi per denotare un tipo di prossimità che include il contatto.⁷ Un altro problema è sollevato dal *mónou*, che nonostante la sua limpida concordanza con *húdatos*, di cui è aggettivo, è tradotto da tutti gli altri come avverbio (es. Nuzzo: “se solo ci sia dell’acqua vicino a loro.”)⁸ Piuttosto, serve ad indicare che per la fusione del piombo è necessario che entri a contatto con esso nient’altro che l’acqua: se ciò si debba intendere nel senso di una condizione limitante (a toccare il piombo dovrebbe essere soltanto l’acqua, in modo che ad esempio l’aria resti isolata all’esterno) o inclusiva (l’acqua basterebbe a liquefare il piombo, anche se esposto ad altri agenti), è ambiguo.

Quanto al riferimento ad Aristotele, è da rilevare che l’informazione non è contenuta nelle opere a noi note. Potremmo ipotizzare, con Halleux, che il frammento fosse in uno dei “‘fichiers’ de documentation” del Peripato,⁹ e a Plutarco potrebbe essere stato comunicato, per iscritto o a voce, da un amico filo-aristotelico: è sicuro che ne avesse alcuni, ed è probabile che tramite essi poté accedere in modo diretto alle conoscenze del Liceo.¹⁰ Si dà anche il caso che uno di loro, descritto altrove da Plutarco come “entusiastico ammiratore di Aristotele,”¹¹ sia proprio il dedicatario del *De primo frigido*, Favorino, apostrofato all’inizio, a metà e alla fine dello scritto.¹² Non si può dunque escludere che la fonte dell’informazione sulle coti non fosse letteraria e che (restando speculativa l’ipotesi di Halleux) essa avesse nello stesso Peripato una tradizione solo orale.

⁷ Cfr. *Frig.* 12 949^D (*psauíōn kai plēsiázōn*) e 13 950^{A-B} (*plēsiázei* – qui Nuzzo traduce ‘a contatto’). Mi sembra decisivo il passo in *Qconv.* VII 3.2 701^F-702^A, in cui Plutarco, dopo aver scritto che il fondo del vino è cattivo per la feccia, mentre “quello [preso] dalla superficie si rovina essendovi l’aria vicina (*plēsiázontos!*),” ci informa sull’usanza di interrare e ricoprire gli orci, “affinché li tocchi in superficie (*epipsauíē*) la minima quantità di aria.” Nei tre esempi citati il tema è sempre il rapporto tra un liquido e l’aria, che sono i protagonisti di *Frig.* 11. Cfr. anche *Qconv.* VI 1 686^F (*plēsiázon*); *Pyth.* 395^D (*mēdēn [...] plēsiázē mēd’homilē*), 395^E (*plēsiázon*).

⁸ Fetherston in PLUTARCHUS, 1874 e VOLPE CACCIATORE, 2007, p. 100, n. 12. Più ambigua Castello in PLUTARCHUS, 2017 (“e alla sola vicinanza dell’acqua a esse.”) Helmbold in PLUTARCHUS, 1957, corregge il *mónou* in *mèn ou*.

⁹ HALLEUX, 1974, p. 121, n. 25.

¹⁰ Cfr. HERSHBELL, 2004, p. 159, che dopo aver menzionato, riprendendoli da Ziegler, (cfr. traduzione italiana ZIEGLER, 1965 [1951]), i personaggi aristotelici che appaiono nei *Moralia*, cioè Menefilo, un tal Aristotele (personaggio del *De facie*), e Favorino” (su cui v. le due note successive in questo testo), rileva che “it is likely that Plutarch had other friends familiar with Aristotelian/Peripatetic teachings.”

¹¹ Traduzione in ZIEGLER, 1965 [1951], p. 54 di *daimoniótatos Aristotélous erastés* in *Qconv.* VIII 9.2 734^F. Sul rapporto tra Plutarco e Favorino cfr. *ivi*, pp. 54-55 e GLUCKER, 1978, pp. 280-293.

¹² In 1 945^F, 12 949^F, 23 955^C. Come rileva ZIEGLER, 1965 [1951] (v. nota precedente), Galeno riporta in *Opt. doc.* 1 p. 41 (Kühn) [= p. 92 (Barigazzi)] che Favorino stesso scrisse un’opera intitolata *Plutarco*, o *Sulla disposizione accademica*, di argomento evidentemente platonico.

Il meraviglioso stagno celtico secondo lo Pseudo-Aristotele

Qualunque fosse la provenienza del frammento riportato da Plutarco, alcuni studiosi¹³ lo accostano a un passo del *De mirabilibus auscultationibus* dello Pseudo-Aristotele, una raccolta di fatti straordinari (*mirabilia*) che all'ascolto susciterebbero stupore, composta inizialmente, forse, nel III sec. a.C., in ambiente peripatetico e venuta arricchendosi e modificandosi, in modo solo parzialmente ricostruibile, nei secoli successivi.¹⁴ Nel cinquantesimo *mirabile* leggiamo (834^A):

Τὸν κασσίτερον τὸν Κελτικὸν τήκεσθαί φασι πολὺ τάχιον μολύβδου. σημεῖον δὲ τῆς εὐτηξίας, ὅτι τήκεσθαι δοκεῖ καὶ ἐν τῷ ὕδατι χρώζει γοῦν, ὡς ἔοικε, ταχύ. τήκεται δὲ καὶ ἐν τοῖς ψύχεσιν, ὅταν γένηται πάγη, ἐγκατακλειομένου ἐντός, ὡς φασί, καὶ συνωθουμένου τοῦ θερμοῦ τοῦ ἐνυπάρχοντος αὐτῷ διὰ τὴν ἀσθένειαν.¹⁵

Tralasciando la chiosa esplicativa che potremmo dire ‘termodinamica,’ i punti di contatto con il passo di Plutarco sono evidenti già a partire dalla menzione del piombo, per quanto esso sia qui usato solo come termine di paragone. Il soggetto del *mirabile*, stavolta, è lo stagno, ma anche adesso il tema è una liquefazione anomala: questa, che nel brano si presenta in varie forme, è in parte anche qui legata all’acqua, e in parte anche qui causata dal freddo.

È interessante che in questo passo l’autore, a differenza dell’Aristotele di Plutarco, tenga a distanziarsi dall’informazione accumulando forme cautelari quali “dicono” e “sembra”: è evidente che del fenomeno non ha avuto una chiara esperienza diretta, e che non ne è totalmente convinto. Il *goûn* nel testo greco, allora, che con Henderson¹⁶ ho inteso come epesegetico, potrebbe avere invece funzione limitativa (‘almeno [la] colora’); se così fosse, il riferimento alla colorazione non varrebbe come prova empirica della liquefazione dello stagno, ma come una riformulazione depotenziata del *mirabile*: non convinto dell’informazione, l’autore avrebbe deciso di riportare il fenomeno reale più vicino. Così hanno inteso Steinmetz e Flashar,¹⁷ che

¹³ Helmbold in PLUTARCHUS, 1957, *ad loc.*; HALLEUX, 1974, p. 121 n. 25.

¹⁴ Cfr. GIANNINI, 1964, pp. 133-135; Vanotti in ARISTOTELES, 2007 [1997], p. 31.

¹⁵ “Dicono che lo stagno celtico si scioglie molto più velocemente del piombo; segno della buona scioglibilità, [dicono essere / è] che sembra sciogliersi anche in acqua: appunto [la] colora, come sembra, velocemente. E si scioglie anche nei freddi [intensivi], quando si formino ghiacci, in quanto, come dicono, il calore in esso contenuto viene chiuso all’interno e compresso, a causa della debolezza.” Ho verificato il testo nell’edizione critica in GIACOMELLI, 2018, che ringrazio per avermi mostrato questo passo prima che fosse disponibile online. Traduzione mia.

¹⁶ ARISTOTELES, 1936.

¹⁷ STEINMETZ, 1964, p. 304 e Flashar in ARISTOTELES, 1972.

però hanno letto in *khrōzei* un riferimento a un'alterazione cromatica dello stesso metallo, e quindi a una sua ossidazione.¹⁸ Questa interpretazione è quanto meno improbabile, perché la diatesi attiva del verbo, nonostante l'ellissi dell'oggetto, lascia poco spazio a sue interpretazioni in senso riflessivo. Se il testo, dunque, non si riferisce a un processo di ossidazione, nulla impedisce che il *gōin* abbia funzione epesegetica:¹⁹ lo stagno, probabilmente, sarebbe da immaginare immerso in acqua, e il fatto che essa ne risulti colorata (forse in grigio) come segno di un parziale scioglimento del metallo. Quanto all'aggiunta sulla sua fusione fredda, poi, è incerto se la menzione dei

'ghiacci' valga solo come indicatore dell'intensità della freddezza – ciò che a me, in assenza di precisazioni, sembra più probabile –²⁰ o se essi abbiano un ruolo nel determinare la liquefazione: Gohlke, del resto, immagina i pezzi di stagno incastrati in blocchi di ghiaccio, dove la singolare rifrazione della luce avrebbe forse contribuito a dare un'impressione di liquidità.²¹

Impossibilità chimiche: il piombo e/è lo stagno

Di fronte a simili ricostruzioni del fenomeno, il lettore potrebbe chiedersi che cosa sia a rendere necessaria, per chi voglia credere all'informazione, tanta creatività interpretativa: è il fatto che, stando alle nostre conoscenze chimiche, è impossibile che lo stagno, così come il piombo, si sciolga per semplice raffreddamento. Nella ricostruzione del fenomeno, perciò, ammesso che il *mirabile* contenga una traccia di verità, si deve andare oltre la lettera del testo, e l'interpretazione che ha riscontrato più successo è quella che fa riferimento alla cosiddetta 'peste dello stagno':²² lo stagno, che nelle stagioni calde si riscontra normalmente nella sua forma allotropica Sn-β,

¹⁸ Flashar: "Wenigstens verfärbt es sich schnell." Li segue Vanotti in ARISTOTELES, 2007 [1997]. È ambiguo Hendersen in ARISTOTELES, 1936: "it stains very quickly." Traduce bene GIANNINI, 1965: "colorat."

¹⁹ *Contra* GIANNINI, 1965: "idcirco"; Vanotti in ARISTOTELES, 2007 [1997]: "inoltre."

²⁰ La forma *en tois psúkhesin, hótan génētai págē* si può anche spiegare come forma perifrastica ridondante di un ugualmente valido riferimento al solo *págos*, termine ambiguo che qui designa chiaramente i "ghiacci", ma che nella letteratura aristotelica (cfr. ad es. Pseudo-Aristotele, *Pr.* III 26 874^B37-875^A1, in cui si descrive un fenomeno 'termodinamico' simile) è usato spesso col significato di "gelo" o "freddo intenso" (cioè, probabilmente, freddo tale da generare ghiaccio). In questo senso è usato da Teofrasto in *Ign.* 17.

²¹ ARISTOTELES, 1961, *ad loc.*; Flashar lo cita in ARISTOTELES, 1972, *ad loc.*

²² Cfr. STEINMETZ, 1964, p. 304; Helmbold in PLUTARCHUS, 1957, p. 250, n. a (suggerito da O.T. Benfey); TEODORSSON, 1989, I, nota a 695 D, che cita Helmbold; HALLEUX, 1974, p. 121; MOTTANA, 2001, p. 158, che cita Halleux ma si dilunga maggiormente sui dettagli chimici.

cioè come ‘stagno bianco,’ al di sotto dei +13 °C (a pressione atmosferica) inizia la transizione nel suo allotropo Sn- α , o ‘stagno grigio’, molto più fragile e friabile del primo. Quando la temperatura è molto bassa, a ca. -40 °C, questo può addirittura, citando Mottana: “disgregarsi spontaneamente e quasi tumultuosamente in una polvere grossolana.”²³ Gli interpreti allora hanno pensato a questo fenomeno, e hanno ipotizzato che gli osservatori antichi – io non saprei dire in che modo –²⁴ lo abbiano scambiato per una liquefazione.

È così che Helmbold, in nota a *Frig.* 11 949^C, dopo aver menzionato la transizione allotropica dello stagno, scrive che il “more nearly correct statement” – cioè la notizia più vicina alla verità, rispetto a quella sulle ‘coti del piombo’ – si riscontra nel *mirabile* dello Pseudo-Aristotele.²⁵ A legittimare l’accostamento dei due passi, oltre alle somiglianze accennate sopra, sarebbe il fatto che in certe lingue antiche sia esistita una parziale sovrapposizione lessicale tra il piombo e lo stagno, da interpretare come indizio di una tendenziale confusione antica tra i due materiali:²⁶ è Helmbold stesso, nella medesima nota, a rilevare che *stannum*, in latino, si riferiva a entrambi i metalli. In realtà, come nota Halleux,²⁷ il vocabolo arriverà a designare lo stagno in una fase molto tarda, e inizialmente valeva soltanto per il ‘piombo d’opera’ (cioè il piombo argentifero, la lega tra piombo e argento). È questo il senso in cui ancora lo intende Plinio (I sec. d.C.), che ciononostante, nelle stesse pagine in cui usa il termine,²⁸ dà ulteriori indizi della confusione: trattando di entrambi i metalli nella medesima sezione, infatti, introduce lo stagno – che chiama anche *cassiterum* secondo il termine greco *kassíteros* – come un ‘genere’ del *plumbum* detto *plumbum candidum* o *album* (lett. ‘piombo bianco’), riferendosi invece con *plumbum*, senza qualificatori o con l’aggettivo *nigrum* (‘nero’), al nostro piombo; questa distinzione lessicale potrebbe aver avuto un parallelo nella lingua egizia.²⁹ Halleux, poi,

²³ MOTTANA, 2001, p. 158.

²⁴ Lo Sn- β disgregato, dall’aspetto granulare, può difficilmente essere confuso per un liquido, e se messo in acqua non somiglia a una tintura, ma resta sospeso in superficie disponendosi in mucchi sabbiosi dall’aspetto solido.

²⁵ PLUTARCHUS, 1957, *ad loc.*

²⁶ Sull’argomento si dilunga FORBES, 1964a, p. 200 e 1964b, pp. 155-157.

²⁷ HALLEUX, 1974, pp. 18 e p. 122, n. 31.

²⁸ Plinio, *NH* XXXIV 156-159.

²⁹ FORBES, 1964b, pp. 156-157. Cfr. PENHALLURICK, 2008, p. 10, meno cauto. Indipendente-mente da ciò, è probabile che il termine egizio *dh(y)*, che nel papiro Harris (metà XII sec. a.C., termine del regno di Ramses III – cfr. GRANDET, 1994, pp. 119-122) appare due volte immediatamente dopo *dhty*, si riferisse allo stagno, e in tal caso la somiglianza terminologica tra i due metalli sarebbe notevole: così per FORBES, 1964b, p. 156.

insieme al latino *plumbum*, menziona l'accadico *anaku*, che “semble désigner les deux [métaux]”,³⁰ ma al riguardo non sembra ci sia unanimità tra gli assiriologi, e Landsberger – che comunque aggiunge ai termini ambigui il sanscrito *nāga(m)* –³¹ oltre a optare per un'interpretazione univoca di *anaku* come ‘stagno,’ prende posizione contro la tendenza degli altri studiosi a credere, senza buone ragioni, a una presunta confusione antica tra questo e il piombo: “anyone who has ever observed their appearance or who has considered the great difference in their use for metallurgy, or their difference in value, cannot imagine that the two were ever confused.”³² Qui, con più cautela, potremmo limitarci a rilevare che, qualunque fosse il grado di confusione tra i due metalli nelle altre culture, il greco antico non dimostra alcuna ambiguità terminologica: il piombo è sempre detto *mólubdos* (con le varianti *mólibdos*, *mólibos* e *mólubos*), e lo stagno *kassíteros* (o *kattíteros*), senza evidenti sovrapposizioni.

È improbabile, allora, che Plutarco abbia confuso il piombo con lo stagno, se assumiamo sia dipeso da una tradizione greca; è tuttavia possibile che ad aver fatto confusione sia stato uno degli informatori diretti o indiretti di Plutarco sulla notizia di Aristotele, se parlante latino. Quest'ipotesi, poiché interamente speculativa, non basta a legittimare un forte accostamento del passo in Plutarco col *mirabile* dello Pseudo-Aristotele, due luoghi che per giunta, insieme alle ovvie somiglianze, recano una differenza molto significativa nel ruolo dell'acqua. A ben vedere, infatti, nel *mirabile* nulla ci garantisce che l'acqua in cui è detta avvenire la fusione fosse intesa come fredda,³³ e nell'informazione aggiuntiva, riguardante le gelate, all'acqua non si assegna ruolo alcuno (se non, ipoteticamente, in forma di ghiaccio). Helmbold, d'altra parte, insieme a Post (accreditato nell'apparato critico),³⁴ è così convinto del collegamento tra i due passi da trovare in esso giustificazione per correggere il *mónou* del testo plutarco – contro l'unanimità dei manoscritti e degli altri editori – in *mén ou*, negando dunque all'acqua ogni coinvolgimento nel fenomeno, e traducendo: “when no water is anywhere near them.” In realtà, così facendo, il riferimento plutarco a questa liquefazione apparrebbe gratuito nell'economia argomentativa del cap. 11, che – come ho mostrato sopra – è giocata interamente sull'opposizione tra la fluidità dell'acqua e la freddezza congelante dell'aria. Se Plutarco avesse

³⁰ HALLEUX, 1974, p. 122, n. 31. Così anche FORBES, 1964a, pp. 200-201.

³¹ LANDSBERGER, 1965, p. 287.

³² Ivi, p. 286.

³³ *Contra* ad es. HALLEUX, 1974, p. 176 (“dans l'eau froide”).

³⁴ PLUTARCHUS, 1957, nota a *Frig.* 949^C.

inteso che il piombo si scioglie al freddo senza contatto con l'acqua, è ovvio che nella fusione sarebbe stata coinvolta l'aria, e Plutarco, riportandolo, avrebbe fornito una prova non pertinente, se non di fatto contrastante, con la tesi che intendeva invece corroborare: nel testo, il ruolo dell'elemento acqueo è chiaramente opposto a quello aereo, che, invece che dilatare e liquefare i corpi come il primo, li contrae tanto da frantumarli. Questa, di per sé, è anche una controprova all'interpretazione dello 'scioglimento' come equivalente ad una polverizzazione (qual è la 'peste dello stagno'),³⁵ ma ci porta inoltre a mettere in rapporto la notizia di Plutarco con un passo molto simile del *De igne* teofrasteo.

Il parallelo teofrasteo: piombo, stagno e bronzo

Il trattatello *De igne* è stato descritto da Lapini, in virtù del suo esser "testo brachilogico, disorganico, caotico," come "non un'opera letteraria, bensì semmai un fascio di appunti, vergato da Teofrasto stesso per uso personale o didattico, o anche assemblato da qualche suo allievo,"³⁶ ma lo stile trascurato di quest'opera non intacca l'interesse del suo contenuto, essendo essa una preziosa fonte sulla concezione teofrastea del fuoco e del calore. In Teofrasto (IV sec.-inizio III sec. a.C.), il celebre allievo e collaboratore di Aristotele e suo successore nello scolarcato del Liceo, gli studiosi hanno per giunta riconosciuto la fonte, almeno parziale, di molte delle informazioni nel *De mirabilibus auscultationibus*, tra cui anche quella sullo stagno celtico.³⁷

³⁵ Un'ulteriore controprova è la corrispondenza della forma *tékēsthai kai rheîn* in altri luoghi plutarchei in cui designa più chiaramente una liquefazione: cfr. *Qconv.* III 2.2 649C (la neve *aporrhēi kai peritēketai*); forse 8.2 656^E (il fuoco, quando non moderato, invece di 'rinforzare' e 'fissare' l'argilla la *sunētēxe kai rheîn epoiēsen*; TEODORSSON, 1989, I, nota *ad loc.* che la descrizione è "unrealistic"). Teofrasto scrive in *Lap.* 9 di pietre che *tékontai kai rhēousin* come i metalli (*metalleutoi*). Ipotizzo che la forma sia un'evoluzione del sintagma *tēkein hōste rhēein*, presente già in Ippocrate, *Vict.* II 54.28, ma usato da Aristotele in *Meteor.* IV 4 383B7 in riferimento alla liquefazione delle *mūlai* o "pietre da macina" (forse nel medesimo contesto metallurgico del menzionato *Lap.* 9, dove le *mūlai* sono ugualmente nominate; ciò rende probabile una reale connessione terminologica tra i due luoghi). Dell'espressione è anche possibile supporre un uso metaforico (del resto non è assurdo che una polvere, risultata da una dilatazione piuttosto che da una compressione, sia poi detta 'fluire'), ma qui non approfondirò quest'interpretazione.

³⁶ THEOPHRASTUS, 2006, p. 6.

³⁷ Cfr. ROSE, 1863, pp. 254-256; MÜLLENHOFF, 1870, pp. 426-427; GEFFCKEN, 1892, pp. 88-89; JOACHIM, 1892, p. 15; REGENBOGEN, 1940, coll. 1406-1407; STEINMETZ, 1964, pp. 299-304; Flashar in ARISTOTELES, 1972, pp. 39-40 e 44; GIANNINI, 1965, nota a *Mir. ausc.* 42 e 50. Per tutti questi (tranne Müllenhoff e Geffcken, che non ne citano il titolo), la notizia riportata nel cinquantesimo *mirabile* (ciò che vale anche per altri *mirabilia*) deriverebbe dal *Peri metallōn*

Che ciò sia vero o no,³⁸ non possiamo non notare nel cap. 17 del *De igne* una certa somiglianza sia con il *mirabile* dello Pseudo-Aristotele sia con la notizia plutarchea:

ὅτι δὲ ἰσχυρόν <τὸ ψυχρόν> εἰς τὸ συναγαγεῖν καὶ συναθροῖσαι τὸ θερμόν, σημεῖον καὶ τὰ τηρόμενα καὶ τὰ ῥηγνύμενα τῶν ἐλατῶν καὶ χυτῶν ([καὶ γὰρ φασι] καττίτερον καὶ μόλιβδον ἤδη τακῆναι ἐν τῷ Πόντῳ πάγου καὶ χειμῶνος ὄντος νεανικοῦ, χαλκὸν δὲ ῥαγήναι. τοῦτο δὲ δῆλον ὡς διὰ τὸ ἐκπνευματωθῆναι τὴν ὑγρότητα συστελλομένου καὶ συνιόντος τοῦ θερμοῦ, τὸ γὰρ πνεῦμα διεκπίπτει ποιεῖ τὴν ῥῆξιν).³⁹

Nonostante l'acqua qui non sia presente, si nota comunque che, proprio come nel frammento riportato da Plutarco, una fusione è opposta a una frantumazione, e stavolta è esplicito che a frantumarsi sia un metallo. Questa chiara distinzione tra le due alterazioni rende ancora più improbabile che dietro alla liquefazione dello stagno e del piombo si celasse la polverizzazione dello stagno grigio. Tuttavia, poiché anche questo testo, se interpretato alla lettera, informa su un fenomeno impossibile, anche qui si è fatto riferimento alla 'peste dello stagno.' Per Halleux, se il dato sullo stagno sarebbe in questo senso "partiellement exact," la menzione del piombo, invece, potrebbe esser derivata da una "confusion dans la source," dipesa forse dall'antica sovrapposizione lessicale tra i due metalli:⁴⁰ che

teofrasteo, giunto a noi soltanto frammentario (su cui cfr. MOTTANA, 2001, spec. pp. 142-154), ma v. anche nota successiva in questo testo.

³⁸ ROSE, 1863, pur presentando con certezza la sua ipotesi di derivazione da Teofrasto ("pro certo habeo," p. 255), proprio come MÜLLENHOFF, 1870 e GEFFCKEN, 1892 non offre alcun argomento a suo supporto (poggiandosi sull'idea di base che *Mir. ausc.* non sia altro che una raccolta di *excerpta*, parzialmente discontinui, di diverse opere precedenti, tra cui quelle di Teofrasto); JOACHIM, 1892, p. 15 e STEINMETZ, 1964, p. 299 dipendono da Rose senza mostrare esitazioni, e REGENBOGEN, 1940, coll. 1406-7 si rifà a Joachim insieme a Geffcken, mentre Flashar (in ARISTOTELES, 1972) si cura di evidenziare il carattere ipotetico della ricostruzione (p. 39). Egli, infatti, tiene conto dell'analisi di SCHRADER, 1868, che già aveva problematizzato i semplicismi di Rose, peraltro escludendo implicitamente il *Mir. ausc.* 50 dai passi riconducibili a Teofrasto (ivi, p. 229). Flashar, nonostante la cautela, riconduce comunque al *Peri metallōn* l'intero blocco *Mir. ausc.* 42-50 (cfr. ARISTOTELES, 1972, pp. 40-41, 44; nota a *Mir. ausc.* 42). Così fa anche GIANNINI, 1965, senza argomentare. MOTTANA, 2001, p. 176 è giustamente più cauto.

³⁹ "E del fatto che il freddo sia violento nel riunire ed aggregare il caldo, sono un segnale anche i [corpi] duttili e fusibili che si sciolgono e quelli che si frantumano ([si dice che] lo stagno e il piombo, nel Ponto, già si sciolgono quando il gelo e l'inverno sono intensi, mentre il bronzo [rame] si frantuma. È chiaro che ciò [avvenga] per l'evaporazione [lett. "mutarsi in *pneūma*"] dell'umidità, convergendo e raccogliendosi il calore: il vapore (*pneūma*), infatti, fuoriuscendo produce la rottura)." Cito dal testo stampato da Battagazzore in THEOPHRASTUS, 2006, mentre la traduzione è mia.

⁴⁰ HALLEUX, 1974, pp. 121-122 con n. 31, da cui dipende SHARPLES, 1998, p. 124. Sulla sovrapposizione lessicale cfr. sopra, § "Impossibilità chimiche: il piombo e/è lo stagno" di questo testo.

Teofrasto qui dipenda da un informatore esterno è implicito nella presentazione indiretta della notizia, per mezzo di infinitive. Come il piombo, poi, in realtà nemmeno il bronzo è meccanicamente alterato dal freddo, e quindi di Halleux, trovando indizi in luoghi plutarchei, ipotizza che il riferimento implicito possa essere a vasi di bronzo riempiti di neve⁴¹ (menzionati da Plutarco in *Qconv.* VI 8.6 695^B) in cui si sarebbero verificate fratture per il congelamento del contenuto e l'espansione risultante: proprio nel *De primo frigido* (16 952^{A-B}) Teofrasto viene criticato da Plutarco in quanto, spiegando la causa della frantumazione (*rhēgnúein*) dei vasi bronzei e di terracotta esposti al freddo, egli l'avrebbe attribuita all'aria circostante, invece che alla 'violenza' esercitata dall'acqua fredda in essi contenuta (all'espansione Plutarco non fa riferimento esplicito). Se è vero, non dobbiamo necessariamente assumere che anche piombo e stagno fossero intesi in forma di vasi: è possibile che Teofrasto, nell'esposizione, abbia unito informazioni su fenomeni diversi.

Tornando al cinquantesimo *mirabile*, possiamo anche qui ipotizzare che le informazioni che contiene, originariamente, non fossero associate. Se, infatti, appare plausibile che la notizia sullo scioglimento dello stagno al gelo possa esser derivata, forse indirettamente, da questo luogo teofrasteo⁴² – anche considerando il comune richiamo all'*antiperistasis* per la spiegazione 'termodinamica' –⁴³ sarebbe meno fondato, invece, ipotizzarlo per l'informazione sullo stagno celtico: è possibile che uno dei compilatori di *Mir. ausc.*, conoscendo la notizia teofrastea e riconoscendone la pertinenza col racconto sullo stagno celtico, abbia deciso di allegarla ad esso come un'ulteriore prova dell'anomala fusibilità. Così facendo, notiamo, sembrerebbe aver commesso una forzatura, riferendo un'informazione originariamente sullo stagno in generale (se non proprio su uno stagno estratto in Ponto) allo speciale stagno celtico, probabilmente di origine ispanica o britannica.⁴⁴ Soffermandoci

⁴¹ Cfr. SHARPLES, 1998, p. 124, che trasforma l'ipotesi, espandendola, in certezza: "In *On Fire* 17, Theophrastus speaks of vessels of tin and lead."

⁴² Non è il parere della maggior parte degli interpreti, che invece fanno riferimento al perduto *Peri metallōn*; è compatibile con MOTTANA, 2001, p. 176.

⁴³ È la ragione per cui BURNIKEL, 1974, p. 169, n. 48 assimila i due passi. In *Mir. ausc.* 50 il calore, in quanto (più) 'debole', viene vinto dal freddo, che lo fa dunque recedere (è in questo che consiste l'*antiperistasis*). Il "come dicono" non può che riferirsi a Teofrasto o pensatori da questo influenzati: sull'*antiperistasis* teofrastea cfr. *Ign.* 14 e *Plut. Aet. phys.* 13 915^B con SHARPLES, 1998, pp. 122-123 e BATTEGAZZORE, 1984, pp. 63-67.

⁴⁴ MOTTANA, 2001, pp. 227-228 opta per la Bretagna o Cornovaglia, escludendo penisola iberica e Galazia (in Asia Minore) per ragioni di datazione: queste si rivelano fallaci, in quanto dipendono dall'assunzione che tutte le informazioni in *Mir. ausc.* 50 derivino da Teofrasto e debbano perciò precederne la morte (287 a.C.). Tolta questa limitazione, per interpretare il

sui distinti toponimi, oltretutto, potremmo anche ipotizzare che le due notizie abbiano avuto origini geografiche distinte – occidentale quella pseudoaristotelica e orientale ⁴⁵ quella teofrastea – indebolendo così l'ipotesi che l'una abbia avuto nell'altra la propria fonte integrale. È comunque facile giustificare chi scelse di aggiungere l'informazione teofrastea a un'ipotetica redazione più antica di *Mir ausc.* 50 (riguardante il solo scioglimento in acqua dello stagno celtico), perché se costui visse, com'è probabile, dopo il 278 a.C., ai suoi tempi la Galazia, regione contigua con il Ponto, era ormai abitata da popolazioni celtiche: ⁴⁶ non sarebbe allora da rimproverare se avesse deciso di assimilare lo stagno pontico di Teofrasto a quello estratto o lavorato in Galazia, ormai inteso a buon diritto come celtico.⁴⁷ Quanto alla notizia teofrastea, c'è da rilevare che, sebbene il piombo si estraesse anche in regioni occidentali,⁴⁸ è probabile che ai tempi in cui egli visse, così come prima, i centri principali di estrazione del metallo fossero in Asia Minore: ⁴⁹ potremmo perciò supporre, sempre con cautela, che tra il piombo e il Ponto già esistesse qualche connessione nell'immaginario, radicata nel contesto storico-economico della reale produzione metallurgica.⁵⁰ Lo stesso non può dirsi per lo stagno, in quanto l'Asia Minore è povera di giacimenti di cassiterite. Si è dunque trovata, forse, una ragione ulteriore per negare che il piombo, già nella notizia originale, sia stato aggiunto allo stagno per l'antica confusione tra i due metalli: se una qualche confusione avvenne, tolta l'interpretazione dello scioglimento in termini di polverizzazione, è più probabile che sia stato lo stagno a essere aggiunto all'altro.

toponimo 'celtico' si consideri Posidonio (II-I sec. a.C.), che nel fr. 89.38 (Theiler) accenna ai numerosi giacimenti iberici di stagno, alle sue ingenti importazioni da Bretagna in Gallia ("la *Galattia* di fronte a essa"), e al fatto che queste ultime implicassero un lungo trasporto del metallo "per il continente celtico (*Keltikés*).” Sullo stagno iberico cfr. anche Posidonio, fr. 19 (Theiler) e Plinio, *NH* XXXIV 156. Sui giacimenti iberici, britannici e francesi cfr. FORBES, 1964b, pp. 134-136 e 155; PENHALLURICK, 2008, pp. 95-103.

⁴⁵ Cfr. VALLANCE, 1988, p. 37 con n. 20.

⁴⁶ Cfr. MOTTANA, 2001, p. 228.

⁴⁷ Sui pochi giacimenti di cassiterite in Asia Minore cfr. FORBES, 1964b, p. 130.

⁴⁸ Cfr. ad es. Strabone (I sec. a.C.-I d.C.), che cita Polibio (II sec. a.C.) in *Geo.* III II.10 148 (Spagna); Plinio, *NH* XXXIV 158 e 164 (Spagna, Gallia e Bretagna). Sui giacimenti di minerali di piombo cfr. ad es. FORBES, 1964a, p. 225 (Bretagna); CRADDOCK, 1995, pp. 213-214 (Bretagna); BROWN, 2011, pp. 65-66, 68 (Spagna).

⁴⁹ Cfr. FORBES, 1964a, pp. 204-226.

⁵⁰ Sulla possibile origine pontica delle tecniche di estrazione dell'argento da piombo argentifero cfr. FORBES, 1964a, pp. 196, 198, 216. Nell'immaginario avevano probabilmente un ruolo più centrale i giacimenti del Laurio, ma erano più celebri come miniere d'argento che di piombo, grazie all'elevata quantità di argento nei loro minerali: cfr. *ivi*, pp. 224-225.

Qualunque fosse la notizia originale, è comunque significativo che nella versione teofrastea l'acqua non abbia un ruolo; in Plutarco, invece, è possibile corroborarne l'importanza con riferimento a un luogo parallelo.

Ciottoli ed *akónai* immersi in acqua

In Plutarco la notizia di *Frig.* 11 non può non essere connessa con due luoghi che si trovano nel VI libro delle sue *Quaestiones convivales*.⁵¹ Se Teodorsson, seguendo Helmbold, ha deciso di spiegarli a partire dal parallelo in *Frig.*, al punto di rimuovere in uno di essi il riferimento al piombo, sostituito con lo stagno,⁵² a me sembra più opportuno operare all'inverso. Di questi luoghi, il meno utile è nell'ottava *quaestio*, sulla causa della bulimia. Poco dopo la menzione dei vasi di neve, già citata sopra, Plutarco riferisce che le sudorazioni, in clima freddo, sarebbero causate da uno *pneûma* sottile emesso dalla neve (presente anche in *Frig.* 11, dove è chiamato *aêr*), che "taglia" la carne agevolando la fuoriuscita del calore corporeo, e, insieme ad esso, di umidità che poi rimane in superficie in goccioline. In questo contesto, forse prevedendo che spiegare una dilatazione tramite un agente freddo potrebbe essere controintuitivo, aggiunge prove empiriche del fatto "che il raffreddarsi non solo condensa i corpi, ma li scioglie anche" (*Qconv.* VI 8.6 695^D), menzionando dunque qui la fusione delle "coti di piombo" (*akónai molíbdou* – senza articolo) negli inverni rigidi. In questo passo l'acqua non ha un ruolo, ma la sua menzione non sarebbe stata utile per l'argomentazione, volta solo a confermare la possibilità di un rapporto causale tra enti freddi e alterazioni di tipo dilatativo. L'acqua è invece protagonista nella quinta 'questione,' in cui il personaggio di Plutarco si interroga sulla causa di un fenomeno che, come egli afferma, fu solo menzionato da Aristotele "nei *Problemi*",⁵³ senza che ne tentasse la spiegazione (*Qconv.* VI 5 690^F-691^B): il fatto, cioè, che i "ciottoli" (*khálikes*) o gli *ákmones*, quando gettati in acqua, sembrano raffreddarla e "temprarla" (*stomoûsin*). Il termine *ákmon*, che normalmente significa 'incudine,' è usato qui probabilmente in senso tecnico o metaforico, riferendosi a un tipo di oggetti che venivano inseriti in acqua per refrigerar-

⁵¹ Lo fanno ad es. Hoffleit in PLUTARCHUS, 1969, p. 481, n. a, p. 505, n. a; Fuhrmann in PLUTARCHUS, 1978, p. 109, n. 3 e 120, n. 2; TEODORSSON, 1989, II, note a 691 B e 695 D; VOLPE CACCIATORE, 2007.

⁵² TEODORSSON, 1989, II, note a 695 B ('the 'melting' of tin') e 695 D.

⁵³ SANDBACH, 1982, p. 225 cita questo frammento aristotelico tra quelli in cui "the matter is suitable to a collection of problems but is not in our *Problemata*."

la.⁵⁴ Si comprende che la loro applicazione fosse culinaria (o medica) da un luogo parallelo in *Frig.* 21 (955^B), dove Plutarco scrive che “coloro che necessitano di una bevanda più fredda gettano nell’acqua dei ciottoli” (*khálikēs*), e che questi, oltre a raffreddarla, la rendono “più compatta” (*oulóteron*) e la “temprano” (*stomoūtai*), effondendovi una freddezza “fresca e pura.”⁵⁵

Mentre qui Plutarco non menziona gli *ákmōnes*, nella ‘questione’ dedica a essi parte della sua attenzione. Egli, che iniziando la spiegazione eziologica ripete l’oscuro vocabolo, forse lo usa solo per citare *verbatim* il luogo aristotelico – oggi perduto – da cui dice di dipendere: poco dopo, infatti, riferendosi allo stesso oggetto, passa alla parola *akónai* (‘coti’), per poi menzionare nella spiegazione anche il piombo (*mólibdos*), in un modo che lascia intendere che fosse il materiale, o un’importante componente, di queste ultime. Ciò che potremmo supporre, allora, è che *akónē*, ai tempi di Plutarco, come *ákmōn* in un tempo precedente, fosse (anche) un termine tecnico per riferirsi a oggetti a base di piombo usati per refrigerare le bevande: non si tratterebbe di semplici ‘pezzi’ di piombo, metaforizzati da Plutarco all’occorrenza,⁵⁶ ma di strumenti con una specifica funzione, e con caratteristiche oggi non del tutto note. Anche se in questo brano non è messa a tema una liquefazione, si è giustificati a collegarlo col frammento aristotelico in *Frig.* 11: sia per la comune presenza di *akónai*, sia per la centralità dell’acqua. Mentre, dunque, la ‘questione’ riguarda il funzionamento regolare dei ciottoli e delle *akónai* immersi in acqua, la notizia di *Frig.* 11 potrebbe riferire di queste ultime un comportamento irregolare, che si verifica quando si trovino nell’acqua in clima molto freddo. La fonte fu la stessa per entrambe, come esplicita Plutarco stesso: Aristotele. Se la conoscenza del fenomeno da parte di Plutarco dipese indirettamente dal sopracitato luogo in *Ign.* 17, o dal materiale su cui esso si basò, è possibile che della notizia esistesse una formulazione più specifica di quella teofrastea, in cui fosse esplicito sia il ruolo delle *akónai* sia quello dell’acqua. Se Teofrasto conoscesse questa forma più completa, e decise di riferirvisi in modo sintetico e parziale (come Plutarco in *Qconv.* VI 8.6 695^D), o se essa fosse il risultato di un lavoro di interpretazione e correzione peripatetica,

⁵⁴ Questi e i “ciottoli” non sono menzionati da FORBES, 1966 tra le tecniche di refrigerazione antiche. Sul termine cfr. TEODORSSON, 1989, II, nota a 690 F, sebbene lo interpreti diversamente da me (“lumps of metal”).

⁵⁵ Questa freddezza “pura”, emessa dalle pietre in quanto generatesi nelle profondità della terra (cfr. 19 953^{E-F}), è implicitamente opposta a quella ‘mista’ del suolo terrestre, “un miscuglio e impasto pieno d’aria, acqua, sole e calore” (21 955^A).

⁵⁶ Per i lingotti, oltretutto, già esisteva la metafora *plínthos* (‘mattoni’), ma è incerto se già fosse lessicalizzata: cfr. Dioscoride (I sec. d.C.), *Mat. med.* V 88.1 (*molubdínēn plínthon*); cfr. Teofrasto, *Lap.* 56 (*mólubdos* [...] *hēlíkon plínthos*).

svoltosi nei secoli di mezzo tra la vita di Teofrasto e quella di Plutarco, è impossibile dire.

Conclusioni preliminari

Un attento riesame dei testi e dei loro parallelismi ci ha portati a problematizzare le interpretazioni finora proposte, che si sono spesso rivelate inadeguate: in parte per l'applicazione semplicistica di schemi provenienti dalla nostra comprensione chimica, incurante della totalità degli elementi in gioco e talvolta falsante il greco; in parte per il frettoloso appiattimento dei tre brani simili gli uni sugli altri, che ne ha oscurato le particolarità. Concludendo questa disamina, posso soltanto suggerire, a chi intenda prestare fede alle notizie di Teofrasto e di 'Aristotele,' una strada alternativa a quella che porta alla 'peste dello stagno,' per un'interpretazione che mantenga saldi e valorizzi sia il ruolo del piombo sia quello dell'acqua nelle fonti. Prendendo spunto dalla 'colorazione' dell'acqua da parte dello stagno in *Mir. ausc.* 50, interpretata come prova di uno scioglimento dello stagno, si può ipotizzare che, se il piombo fu creduto liquefarsi, fu perché anche esso fu osservato tingere l'acqua in cui era immerso. Allora, non essendo piombo e stagno solubili in acqua, un'ipotesi plausibile è che a tingerla non fu il metallo stesso, ma una sua impurità minerale (forse di colore grigio o nero). Del resto, nessuno dei nostri brani ci informa sul grado di purezza dei metalli cui si riferisce; al contrario, la menzione del Ponto in Teofrasto, così come l'aggettivo "celtico" dello Pseudo-Aristotele, potrebbe essere indizio che il piombo e lo stagno fossero di fatto impuri: l'origine geografica di un metallo ben purificato, infatti, non ne influenza il comportamento chimico, e lo stesso Plinio, quando elenca alcuni generi di 'piombo nero' – *Iovetanum, Caprariense, Oleastrense* – aggiunge che "non c'è alcuna differenza se soltanto è stata diligentemente eliminata in forno (*excocta*) la scoria."⁵⁷ Essendo Plutarco, infine, l'unico a informarci sulle 'coti del piombo,' non c'è modo di inferirne la composizione chimica completa, né abbiamo ragioni per assumerne la purezza metallica.⁵⁸

Ringraziamenti

Ringrazio Matteo Martelli, Marco Bellini ed Emiliano Paparazzo per i loro preziosi suggerimenti. Ringrazio anche Lucia Maini e Marianna Marchini, sia per

⁵⁷ *NH* XXXIV 164.

⁵⁸ Cfr. la traduzione di Castello in PLUTARCHUS, 2017 di *Frig.* 11 949^C: "le pietre di piombo."

avermi fornito consulenza sulle questioni chimiche, sia per aver sperimentato con piombo e stagno in laboratorio, e Paolo Macini, per aver risposto ai miei dubbi e curiosità in materia di metallurgia.

Bibliografia

- ARISTOTELES, 1936. *Minor Works*, Jeffrey Henderson (ed.), Cambridge, MA, Harvard University Press.
- ARISTOTELES, 1961. *Die Lehrschriften*, Band 15, *Kleine Schriften zur Naturgeschichte*, Paul Gohlke (Hg.), Paderborn, Ferdinand Schöningh.
- ARISTOTELES, 1972. *Werke in deutscher Übersetzung*, vol. 18, 2-3. *Opuscula*, T. 2-3, *Mirabilia*, Hellmut Flashar (Hg.); *De audibilibus*, Ulrich Klein (Hg.), Berlin, Akademie-Verlag.
- ARISTOTELES, 2007. *Racconti meravigliosi*, Gabriella Vanotti (a cura di), Milano, Bompiani
(riedizione di [Aristotele]. *De mirabilibus auscultationibus*, Pordenone, Studio Tesi, 1997).
- BATTEGAZZORE Antonio Mario, 1984. "Aristotelismo e Anti-Aristotelismo Del *De Igne* Teofrasteo," *Elenchos*, 5, pp. 45-102.
- BROWN Heather, 2011. *A Study of Lead Ingot Cargoes from Ancient Mediterranean Shipwrecks*, Master's thesis, Texas A&M University, accessibile online: <https://hdl.handle.net/1969.1/ETD-TAMU-2011-08-10126> (ultimo accesso: 1 ottobre 2021).
- BURNIKEL Walter, 1974. *Textgeschichtliche Untersuchungen zu neun opuscula Theophrasts*. Wiesbaden, F. Steiner.
- CRADDOCK Paul T., 1995. *Early Metal Mining and Production*, Washington, D.C., Smithsonian Inst. Press.
- FORBES Robert J., 1964a. "Silver and Lead," in Id., *Studies in Ancient Technology*, vol. 8 *Metallurgy in Antiquity, part 1. Early Metallurgy, the Smith and his Tools, Gold, Silver and Lead, Zinc and Brass*, Leiden, Brill, pp. 194-259.
- FORBES Robert J., 1964b. "Tin and Bronze, Antimony and Arsenic," in Id., *Studies in Ancient Technology*, vol. 9 *Metallurgy in Antiquity, part 2. Copper and Bronze, Tin, Arsenic, Antimony and Iron*, Leiden, Brill, pp. 124-174.
- FORBES Robert J., 1966. "Refrigeration, the Art of Cooling and Producing Cold," in Id., *Studies in Ancient Technology*, vol. 6 *Heat and Heating: Refrigeration, the Art of Cooling and Producing Cold: Light*, Leiden, Brill, pp. 104-21.
- GEFFCKEN Johannes. 1892. *Timaios' Geographie des Westens*, Berlin, Weidmannsche Buchhandlung.
- GIACOMELLI Ciro, 2018. *Il trattato ps.-aristotelico De mirabilibus auscultationibus. Storia della tradizione, edizione critica e commento filologico*, Tesi di dottorato in Scienze Linguistiche, Filologiche e Letterarie, XXX ciclo, Università di Pado-

- va, supervisor: Margherita Locasso, Brigitte Mondrain, accessibile online: <http://paduaresearch.cab.unipd.it/10788/> (ultimo accesso: 1 ottobre 2021).
- GIANNINI Alessandro, 1964. "Studi sulla paradossografia greca, II," *Acme. Annali della Facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università degli Studi di Milano*, 17, pp. 99-138.
- GIANNINI Alessandro (a cura di), 1965. *Paradoxographorum Graecorum reliquiae*, Milano, Istituto editoriale italiano.
- GLUCKER John, 1978. *Antiochus and the late Academy*, Göttingen, Vandenhoeck und Ruprecht.
- Grandet Pierre, 1994. *Le Papyrus Harris I (BM 9999)*, Le Caire, Institut français d'archéologie orientale.
- HALLEUX Robert, 1974. *Le problème des métaux dans la science antique*, Paris, Les Belles Lettres.
- HERSHBELL Jackson P., 2004. "Plutarch's Political Philosophy: Peripatetic and Platonic," in Jeroen Bons, Ton Kessels, Dirk Schenkeveld (eds.), *The Statesman in Plutarch's Works*, vol. I, Leiden, Brill, pp. 151-62.
- JOACHIM Hermann, 1892. *De Theophrasti libris ΠΕΡΙ ΖΩΩΝ*, Bonnae, typis Caroli Georgi Univ. Typogris.
- LANDSBERGER Benno, 1965. "Tin and Lead: The Adventures of Two Vocables," *Journal of Near Eastern Studies*, 24/3, pp. 285-96.
- MICHELAZZO Francesco, 2006. *Nuovi itinerari alla scoperta del greco antico*, Firenze, Firenze University Press.
- MOTTANA Annibale, 2001. "Il pensiero di Teofrasto sui metalli secondo i frammenti delle sue opere e le testimonianze greche, latine, siriane ed arabe," *Rendiconti Lincei. Scienze Fisiche e Naturali*, 12, pp. 133-241.
- MÜLLENHOFF Karl V., 1870. *Deutsche Altertumskunde*, Bd. I., Berlin, Weidmann.
- Penhallurick Roger D., 2008. *Tin in Antiquity: Its Mining and Trade Throughout the Ancient World with Particular Reference to Cornwall*, London, Institute of Metals.
- PLUTARCHUS, 1874. "Concerning the First Principle of Cold," Fetherston F. (transl.), in *Morals*, William W. Goodwin (ed.), Boston, Little, Brown, and Co.
- PLUTARCHUS, 1957. *Moralia*, vol. 12, Harold Cherniss, William C. Helmbold (eds.), Cambridge, MA, Harvard University Press.
- PLUTARCHUS, 1969. *Moralia*, vol. 8, Paul A. Clement, Herbert B. Hoffleit (eds.), Cambridge, MA, Harvard University Press.
- PLUTARCHUS, 1978. *Œuvres morales*, vol. 9.2, *Livres 4-6*, François Fuhrmann (éd.), Paris, Les Belles Lettres.
- PLUTARCHUS, 2012. *L'origine del freddo. Se sia più utile l'acqua o il fuoco*, Gennaro D'Ippolito, Gianfranco Nuzzo (a cura di), Napoli, M. D'Auria.
- PLUTARCHUS, 2017. "64. Sul principio primo del freddo," Maria G. Castello (a cura di), in *Tutti i Moralia*, Emanuele Lelli, Giuliano Pisani (a cura di), Firenze, Bompiani, pp. 1828-1847 e 2883-2884.
- REGENBOGEN Otto, 1940. "Theophrastos," in *Paulys Realencyclopädie der classischen Altertumswissenschaft*, August Friedrich Pauly, Wilhelm Kroll, Georg Wissowa (Hg.), Suppl.bd. 7, Karl Mittelhaus (Hg.), Stuttgart, Druckenmüller, coll. 1354-1562.
- ROSE Valentini, 1863. *Aristoteles pseudepigraphus*. Lipsiae, B.G. Teubneri.

- SANDBACH Francis H., 1982. "Plutarch and Aristotle," *Illinois Classical Studies*, 7/2, pp. 207-232. Schrader Hermann, 1868. "Über die Quellen der pseudoaristotelischen Schrift *περὶ θαυμασίων ἀκουσμάτων*," *Jahrbücher für Philologie und Pädagogik*, 14, pp. 217-232.
- SHARPLES Robert W (ed.), 1998. *Theophrastus of Eresus. Sources for his life, writings, thought and influence. Commentary*, vol. 3.1. *Sources on physics (texts 137-223)*, Leiden-Boston, Brill.
- STEINMETZ Peter, 1964. *Die Physik des Theophrastos von Eresos*, Bad Homburg v. d. H.-Berlin-Zurich, M. Gehlen.
- TEODORSSON Sven-Tage, 1989. *A Commentary on Plutarch's Table Talks*, Göteborg, Acta Universitatis Gothoburgensis.
- THEOPHRASTUS, 2006. *Il fuoco. Il trattato "De igne"*, Antonio Mario Battezzatore (a cura di), Sassari, Gallizzi.
- VALLANCE John, 1988. "Theophrastus and the Study of the Intractable. Scientific Method in *De Lapidibus* and *De Igne*," in William W. Fortenbaugh, Robert W. Sharples (eds.), *Theophrastean Studies*, New Brunswick-Oxford, Transaction Books, pp. 25-40.
- VOLPE Cacciatore Paola, 2007. "Plutarchus in Plutarcho: *De primo frigido* e *Quaest. conv.* VI, 4-5," *Ploutarchos*, 4, pp. 97-102.
- ZIEGLER Konrat, 1965 [1951]. *Plutarco*, trad. it., Brescia, Paideia (traduzione di Maria Rosa Zancan Rinaldini dell'originale "Plutarchos von Chaironeia", in August Friedrich Pauly, Wilhelm Kroll, Georg Wissowa et al. (Hg.), *Pauly's Realencyclopädie Der Classischen Altertumswissenschaft*, Bd. XXI.1, Konrat Ziegler (Hg.), Stuttgart, Metzler, 1951, Sp. 636-962, con le aggiunte in Bd. XXI.2, Konrat Ziegler (Hg.), Stuttgart, Druckenmüller, 1952, Sp. 2523-2524).