

[as] riflessi

Cuore di piombo.

di Francesca Mazzotta



a.
Un sommozzatore etichetta alcuni dei lingotti di piombo che giacciono a 30 metri di profondità.

All'inizio degli anni '90 al largo della costa di Oristano, in Sardegna, è stata ritrovata una nave romana con un ingente carico di piombo, affondata probabilmente dal suo stesso equipaggio, per evitare che finisse in mano al nemico oltre 2000 anni prima (tra l'80 e il 50 avanti Cristo, all'epoca di Cesare e Pompeo). Incomincia così una storia avvincente che ha come protagonista l'archeologia ma anche la fisica. Ce la racconta Ettore Fiorini, professore emerito dell'Università degli Studi di Milano Bicocca e ideatore dell'esperimento Cuore che dà la caccia al "doppio decadimento beta senza emissione di neutrini" (vd. p. 18 in *Asimmetrie* n. 29, ndr) nei Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'Infn.

[Ettore]: Non appena ho saputo che un subacqueo aveva trovato una grossa nave romana specializzata nel trasporto di piombo, una *navis oneraria magna*, che trasportava circa 2000 lingotti di piombo da 33 kg l'uno, ho parlato con l'allora presidente dell'Infn Nicola Cabibbo, grande fisico di straordinaria cultura, che ha subito capito l'importanza del ritrovamento. Il carico di piombo era, infatti, un vero tesoro non solo per gli archeologi ma anche per noi fisici.

[as]: Perché per voi fisici questo carico era così interessante?

[E]: Per noi il piombo romano o, più in generale, il piombo antico è un materiale estremamente prezioso. Per osservare

eventi rarissimi, come quelli a cui diamo la caccia, non solo dobbiamo costruire i nostri esperimenti sottoterra per riuscire a bloccare i raggi cosmici, ma anche ridurre al minimo tutta la radioattività naturale. Nei Laboratori del Gran Sasso, ad esempio, arrivano pochissimi raggi cosmici ma le rocce sono radioattive, noi siamo radioattivi, tutto è radioattivo. Quindi dobbiamo schermare i nostri esperimenti dalla radioattività naturale presente nell'ambiente e realizzare uno schermo estremamente radiopuro. Il piombo è un ottimo elemento per schermare gli esperimenti per tanti motivi: è molto denso, ha un peso atomico molto elevato, quindi ferma i raggi X e gamma, ha proprietà meccaniche discrete, così si può

modellare facilmente, e non costa molto. Però, c'è un problema. Il piombo ha vari isotopi, di cui tre sono stabili (non radioattivi), ma, se è recente, contiene anche tracce di un isotopo instabile e radioattivo: il piombo 210. Quindi, il piombo recente non può essere usato come schermo per i nostri esperimenti. Ma c'è una buona notizia: il piombo 210 ha una vita di dimezzamento di 22 anni, ovvero ogni 22 anni si riduce a metà. Di conseguenza, il piombo di epoca romana, o comunque antica, non contiene questo isotopo radioattivo.

[as]: Quindi avete cercato di ottenere parte del carico di piombo romano rinvenuto?

[E]: Certamente. È stato molto difficile ma alla fine siamo riusciti a trovare un accordo con la Sovrintendenza Archeologica di Cagliari, con il parere favorevole della Direzione Generale alle Antichità: l'Infn ha finanziato lo scavo del relitto e del suo carico e sono così stati riportati in superficie 1000 lingotti (la restante metà era sommersa sotto la sabbia), di cui 300 sono stati concessi all'Infn a patto che ne tenesse solo la parte "brutta". Sulla superficie dei lingotti c'erano, infatti, bellissime iscrizioni e decorazioni, che riportavano titoli di famiglia, disegni e addirittura messaggi pubblicitari come "Emptor salve", ovvero "Salve, compratore". Questi lingotti, da cui sono state asportate le iscrizioni per preservarle, costituiscono la schermatura dell'esperimento Cuore, ma sono anche stati impiegati per schermare due esperimenti precedenti che studiavano sempre il decadimento beta, Mibeta, Cuoricino e Cuore0 (vd. p. 18 in *Asimmetrie* n. 29, ndr). A seguito di questi esperimenti si

è giunti già da più di due anni, sotto la direzione di Oliviero Cremonesi, al rivelatore finale Cuore, costituito da quasi mille rivelatori come quelli di Cuore0 e schermato con quattro tonnellate di piombo romano.

[as]: La storia, però, non finisce qui. Non è stata solo l'archeologia ad aiutare la fisica, ma è successo anche il contrario.

[E]: Sì, esattamente. Abbiamo studiato le iscrizioni per cercare di conoscerne l'origine, che era dibattuta. Molti archeologi pensavano, infatti, che il piombo ritrovato venisse dalla Sardegna, dato che era stato ritrovato a un miglio e mezzo dalla costa sarda, ma la mia amica archeologa Donatella Salvi, che mi ha supportato durante tutta questa operazione, era di un'altra opinione. La Sardegna è sì un noto produttore di piombo, ma è anche molto vicina a Roma e i romani non volevano sfruttare in tempi di pace le miniere vicino a Roma. Preferivano avere delle miniere piene vicine, per riuscire a recuperare il piombo in caso di attacco da parte dei barbari. Quindi c'era l'ipotesi che questo piombo potesse venire da Inghilterra, Bretagna o Spagna, e non dalla Sardegna.

Abbiamo allora misurato con altri gruppi i rapporti isotopici in questi lingotti e siamo riusciti a risalire alla loro provenienza. Abbiamo scoperto che venivano dalla Spagna e siamo riusciti a risalire all'esatta origine: una miniera romana a Sierra de Cartagena. Un gran bel risultato, ma anche un ottimo esempio di collaborazione interdisciplinare tra campi di studi all'apparenza lontani come la fisica e l'archeologia.

b.
Iscrizione di uno dei lingotti di piombo ritrovato a bordo della nave romana al largo di Oristano.

