



Nuove tecniche di tomografia e di intelligenza artificiale consentono di leggere (senza aprirli e di conseguenza distruggerli) i **papiri carbonizzati di Ercolano scoperti nel '700** e rimasti ancora in parte indecifrati.

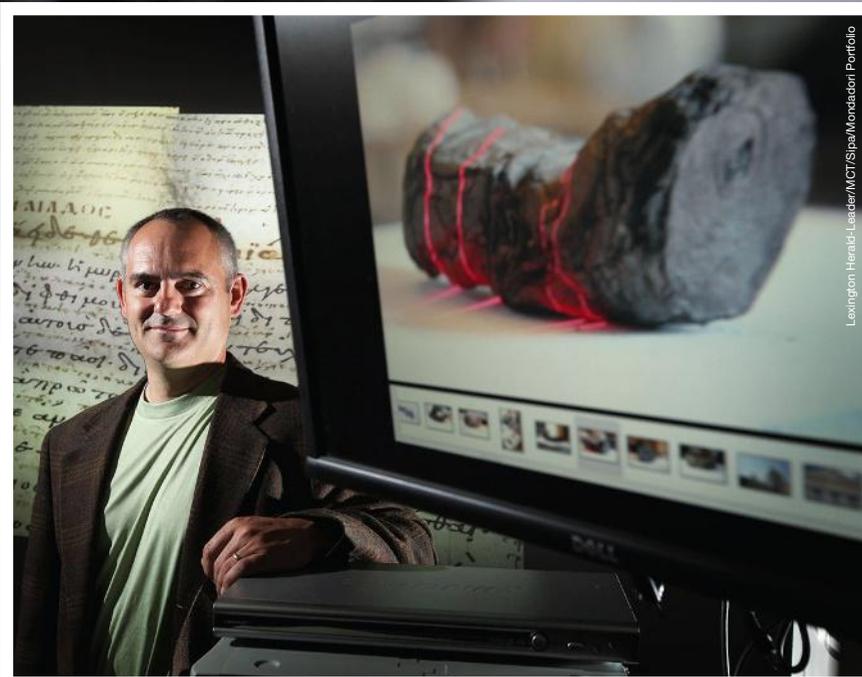
di Massimo Manzo

La **STORIA**



FACCIAMOGLI UNA TAC

Sopra, un papiro di Ercolano conservato al Museo di Storia Naturale di Parigi. A destra, Brent Seales dell'Università del Kentucky (Usa), con un rotolo da analizzare per mezzo di una tomografia computerizzata (Tac).



ai RAGGI X

VEDERE L'INVISIBILE

Letture di un papiro carbonizzato (lo scanner a raggi X e, sotto, lo schermo) nell'ambito del progetto GreekSchools. Ne è emerso un testo di Filodemo di Gadara.

Atene, 347 a.C. All'interno dell'Accademia, la celebre scuola platonica, una flautista di origine tracia allietta con le sue note le ultime ore di vita di Platone, che però non gradisce l'interpretazione della donna e la critica aspramente. Ci sono voluti due millenni prima che questo racconto riaffiorasse dalle nebbie del tempo, insieme a molte altre storie dell'epoca che rischiavano di andare perdute. Ma adesso nuove tecnologie all'avanguardia stanno permettendo di decifrare i cosiddetti papiri di Ercolano, dal nome dell'antica città romana in cui sono stati trovati. Recentemente, sono state così portate alla luce oltre mille parole inedite, nascoste all'interno di questi reperti.

NELLA VILLA DI UN VIP

La saga dei papiri di Ercolano inizia tra il 1750 e il 1752, all'epoca dei primissimi scavi nell'antica città campana tragicamente sepolta dalle ceneri del Vesuvio nel 79 d.C. In quegli anni, lo svizzero Karl Weber, al servizio del governo borbonico, identificò i resti di una lussuosa villa risalente alla fine del I secolo a.C., che un tempo doveva fare invidia alle moderne residenze dei più facoltosi Vip hollywoodiani (v. ricostruzione nella pagina a destra): costruita molto probabilmente dal senatore Lucio Calpurnio Pisone Cesonino, suocero di Gaio Giulio Cesare, era eretta su quattro piani con una vista mozzafiato a strapiombo sul mare. All'interno di ciò che ne rimaneva, tramite pozzi e cunicoli, furono rinvenuti affreschi, mosaici e sculture; ma il tesoro più inestimabile era una collezione di papiri semicarbonizzati ed estremamente fragili.

Quell'immenso patrimonio apparteneva a Filodemo di Gadara, filosofo epicureo vissuto tra il 110 e il 35 a.C. circa. Dopo aver soggiornato ad Alessandria e ad Atene, Filodemo si trasferì in Campania sotto la protezione di Pisone, portando con sé un gran numero di testi provenienti da importanti biblioteche del Mediterraneo Orientale, che finirono così nella villa di Ercolano. «La collezione copre 4 secoli di storia (dal 300 a.C. al 79 d.C.), e ha un valore enorme, dato che è l'unica biblioteca del mondo classico a esserci pervenuta per via diretta», spiega in proposito Graziano Ranocchia, docente di Papirologia all'Università di Pisa e coordinatore del progetto GreekSchools, impegnato nella decifrazione. «La biblioteca ercolanese si compone di 1.840 papiri riconducibili a mille rotoli originali, di cui 300 ancora non svolti, contenenti testi di filosofia epicurea e in minima parte stoica». In epoca greca e romana, i fogli di pianto di papiro erano tra i materiali più usati per scrivere, ma la loro estrema deperibilità ne ha reso quasi impossibile la conservazione. Nel caso di Ercolano, però, è avvenuto un piccolo miracolo: esponendo i rotoli ad altissime temperature, l'eruzione del Vesuvio li ha "cristallizzati", facendo evaporare l'acqua che contenevano ed evitando che marcissero. Dopo averli rinvenuti, studiosi e archeologi si sono trovati di fronte a una gigantesca sfida: come srotolarli senza distruggerli?



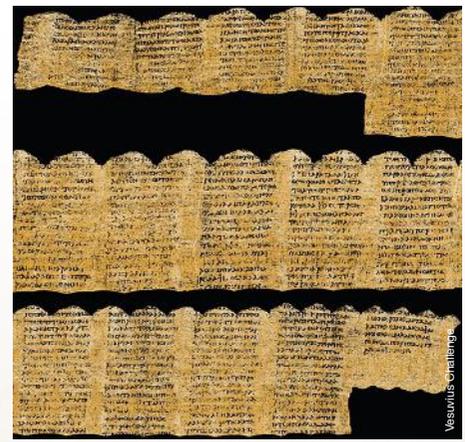
I papiri stanno svelando molti dettagli della vita di Platone e dei suoi successori

TECNICHE RISCHIOSE

Uno dei primi metodi è stato quello della cosiddetta "scorzatura", che consisteva nel tagliare il documento in due parti, le quali venivano "grattate" dall'interno, copiando il testo che riaffiorava in ogni strato; fino a quando non rimaneva solo la "scorza", cioè la parte più esterna del rotolo.

Una svolta nel processo di apertura fu poi merito di un geniale marchingegno definito "macchina di Piaggio". «Si trattava di un sistema meccanico ideato dal religioso genovese Antonio Piaggio, vero fondatore della papirologia ercolanese, che lo mise in funzione già nel 1756 trasferendosi da Roma a Napoli», precisa Ranocchia. «Grazie a questo macchinario, utilizzato fino al primo Novecento, è stato possibile svolgere centinaia di rotoli, riuscendo a leggere e a trascrivere i testi al loro interno». Il suo funzionamento era semplice: ammorbiditi con apposite colle vegetali e privati della scorza esterna, i rotoli venivano svolti tramite l'azione congiunta del peso e di fili di seta. Parallelamente al loro svolgimento, infine, il contenuto veniva incollato su una membrana di budello animale.

Seppure utilissima, la macchina di Piaggio non era adatta a srotolare i numerosi papiri in condizioni più critiche, che si sarebbero sbriciolati. «In tempi più recenti, si è tentato di effettuare test chimici di svolgimento dei papiri, ma con esiti disastrosi che hanno spesso portato all'ulteriore frammentazione dei rotoli», chiosa l'esperto. Per assistere a una vera rivoluzione nella decifrazione dei papiri, bisognerà attendere il 2016,



DESTINI DIVERSI

Sopra, un papiro conservato all'Institut de France e analizzato nella Vesuvius Challenge. A sinistra, un papiro carbonizzato che si è frammentato nel tentativo di srotolamento.

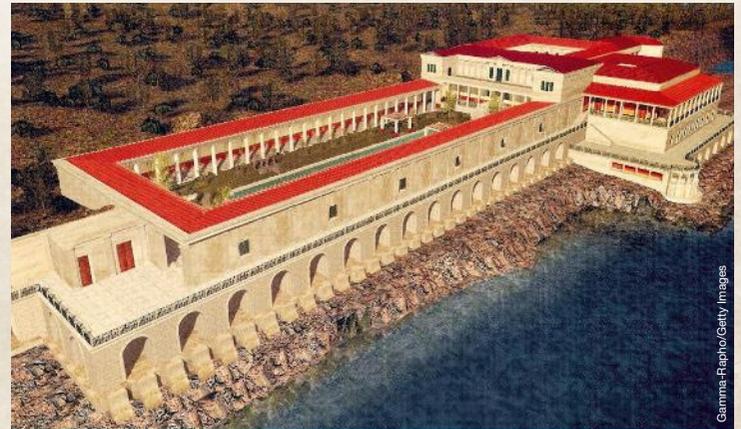
anno in cui Graziano Ranocchia e il Cnr usarono per la prima volta, presso il Sincrotrone Europeo di Grenoble in Francia, una tomografia – cioè una radiografia 3D a strati – a raggi X. In pratica, i ricercatori hanno fatto ai papiri una Tac (Tomografia assiale computerizzata).

LEGGERE SENZA SROTOLARE

Attraverso le radiazioni, questa tecnica ha messo in risalto le sostanze che componevano l'inchiostro, caratterizzate da un diverso spessore. Questo ha permesso agli studiosi di "scansionare" il papiro anche se era ancora chiuso e quasi del tutto carbonizzato. Più recentemente, Brent Seales, docente all'Università del Kentucky (Usa), applicando ai papiri di Ercolano questa stessa tecnica presso il sincrotrone di Oxford con il supporto dell'intelligenza artificiale (Ai), ha fatto un salto di qualità. «Con questo metodo, Seales è riuscito a individuare diverse colonne di testo perfettamente leggibili, senza manipolare, svolgere o danneggiare i rotoli», afferma Ranocchia. L'avvento dei raggi X, combinato con le tecniche di computer vision e di machine learning, ha riaperto l'interesse degli studiosi di tutto il mondo per i papiri di Ercolano. Tanto che, nel 2023, lo stesso Seales ha lanciato la Vesuvius Challenge, una gara internazionale che ha visto la partecipazione di oltre 1.500 informatici. Obiettivo? Decifrare passi sempre più ampi della biblioteca ercolanese "affinando" le abilità dell'AI. Partendo dalla scansione tridimensionale di un papiro custodito presso l'Institut de France e procedendo poi alla sua segmentazione virtuale con sofisticati algoritmi, nell'ottobre del 2023 un team di studenti ha superato la concorrenza, decifrando 15 pannelli di testo (v. foto in alto a destra) e aggiudicandosi un premio di 700mila dollari. E siamo ancora all'inizio, dato che il testo recuperato corrisponde solo al 5% di tutto il materiale messo a disposizione; motivo per cui il concorso è stato rinnovato anche per il 2024.

UN FUTURO DA RICOSTRUIRE

Parallelamente, il progetto GreekSchools, nato nel 2021 in collaborazione con l'Istituto di Scienze del Patrimonio Culturale, l'Istituto di Linguistica Computazionale del Cnr e la Biblioteca Nazionale di Napoli, si è concentrato sui rotoli schiusi, sfruttando l'AI e diverse altre tecniche, per migliorare la leggibilità dei testi. «L'auspicio è che nel futuro GreekSchools e il gruppo di ricerca specializzato sui papiri non ancora svolti possano colla-



DOCUMENTI PREZIOSI

Oltre al racconto della morte di Platone, uno degli scoop emersi dai papiri ercolanesi (sopra, una ricostruzione della villa dove sono stati rinvenuti) riguarda il luogo in cui fu sepolto il filosofo, le cui spoglie riposano nel giardino privato di quel che resta dell'Accademia di Atene, vicino al sacello sacro alle muse. Tali informazioni sono state ricavate da due rotoli di Filodemo di Gadara dedicati all'Accademia platonica e interpretati nell'ambito del progetto GreekSchools. Dalla lettura, si è venuti a conoscenza non solo di nuovi fatti biografici di Platone, ma anche dei suoi successori, come Speusippo, Senocrate, Arcesilao, fino agli ultimi capiscuola dell'Accademia vissuti nel I secolo a.C. I rotoli hanno svelato inoltre avvenimenti storici prima ignoti, come quello riguardante una battaglia combattuta nel IV secolo a.C. a Pellene, alle porte del Peloponneso, finora sconosciuta.

borare, in modo da migliorare la nostra conoscenza del mondo antico», conclude Ranocchia. «In ogni nuova edizione di papiri ercolanesi si scoprono novità importantissime, non solo per storia della filosofia e della letteratura greca, ma per la conoscenza della storia antica in quanto tale». Dopo due millenni, i misteri celati tra le antiche pagine della biblioteca di Ercolano sembrerebbero avere i giorni contati. **F**