

AI

**Archeologia** L'informatica aiuterà a ricomporre dipinti e mosaici in pezzi. E a tradurre antiche iscrizioni.

di Vito Tartamella

# La versione digitale di Indiana Jones

**R**isolvere misteri millenari. Ricomporre dipinti o mosaici. Tradurre antiche iscrizioni. L'intelligenza artificiale entra anche nel settore in apparenza più lontano dalla tecnologia: l'archeologia. E lo fa in modo dirompente, grazie alla sua capacità d'interpretare grandi quantità di dati. Con l'Italia all'avanguardia.

L'AI permette infatti di rendere più veloci i compiti lunghi e complessi. A partire dal restauro dei reperti. Un lavoro che, quando bisogna ricostruire vasi, sculture o dipinti spezzati in migliaia di frammenti, è spesso proibitivo. «Ricompore queste opere comporta mesi se non anni di lavoro. E assorbe energie preziose, che potrebbero invece essere impiegate nella ricerca», spiega Arianna Traviglia, archeologa e direttrice del Centro tecnologico per i Beni culturali dell'Istituto italiano di tecnologia (Iit) a Venezia.

Il progetto Repair, finanziato dall'Unione Europea con 3,5 milioni di euro e coordinato dall'Università Ca' Foscari di Venezia, potrebbe cambiare per sempre questo scenario: consiste nella costruzione di un braccio robotico, capace di prendere uno a uno i frammenti di un'opera distrutta, fotografarli in 3D e archiviarne le immagini. Terminato il lavoro di scansione, l'intelligenza artificiale ne ricostruisce l'ordine originario, dando al braccio robotico le istruzioni per ricomporre i frammenti in modo corretto.

Il banco di prova sarà ricostruire due affreschi del Parco Archeologico di Pompei: il soffitto della Casa dei Pittori al Lavoro, ridotto in frantumi dai bombardamenti della guerra; e le pareti della Schola Armaturarum, rovinata dal crollo dell'edificio nel 2010. I pezzi saranno fotografati e studiati con uno spettroscopio per identificare in maniera univoca i pigmenti che li compongono (ocra gialla, ocra rossa, malachite, blu egiziano).

«Parliamo di oltre 15mila frammenti, impossibili da riassemblare per un essere umano e per questo conservati da anni in un magazzino», spiega Traviglia. «Il robot Repair sarà, in pratica, un risolutore meccanico di puzzle. E potrebbe rivoluzionare la ricerca: fra qualche anno, possiamo immaginare un archeologo che torna dal sito di scavo la sera e lascia tutti i frammenti sul tavolo, per trovare, la mattina dopo, un vaso o una scultura riassembleta dal robot durante la notte».

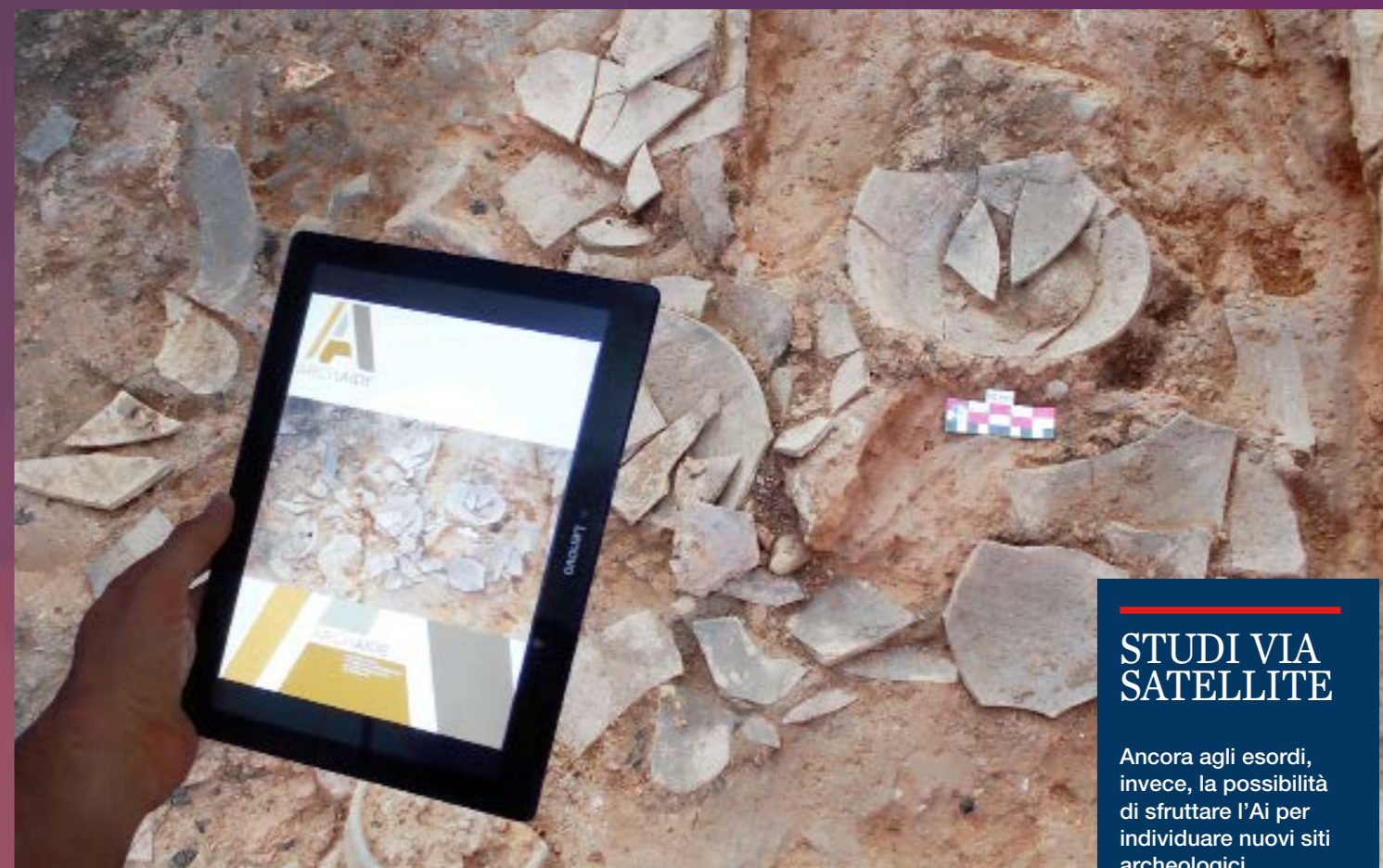
## DAL SUMERICO ALL'INGLESE

È già realtà, invece, la possibilità di classificare un frammento di ceramica semplicemente inquadrandolo con uno smartphone o un tablet. È merito di un'app, ArchAIDE, sviluppata dall'Università di Pisa e finanziata con 2,4 milioni di euro dall'Ue. Consente di riconoscere automaticamente e datare un frammento di ceramica. I ricercatori hanno infatti addestrato l'intelligenza artificiale con un



## SFIDE

Qui sopra, una tavoletta in cuneiforme: i quadrati rossi evidenziano i fori, di cui si ignora il significato. Nella foto grande, l'app ArchAIDE, capace di riconoscere e datare i frammenti di ceramica.



grande database di ceramiche romane e medievali, dimostrando che il sistema funziona con un'accuratezza del 75%: migliorerà man mano che saranno aggiunti nuovi contenuti e stili.

Altrettanto promettenti le prospettive di usare l'AI per tradurre lingue antiche. Sfruttando la potenza di elaborazione di Deepmind, l'Università Ca' Foscari di Venezia ha messo a punto Ithaca, un sistema per l'interpretazione di antiche iscrizioni greche. Addestrato con oltre 178mila reperti (dal VII secolo a.C. al V secolo d.C.), oggi il sistema riesce a tradurre le iscrizioni ripristinando i testi mancanti o danneggiati (col 62% di accuratezza) e a datarli con precisione ancora maggiore.

Di recente, un gruppo di informatici dell'Università di Tel Aviv ha presentato su *Pnas Nexus* un modello di AI capace di tradurre automaticamente in inglese i testi accadici e sumerici scritti in cuneiforme. «È un patrimonio di centinaia di migliaia di tavolette d'argilla dell'antica Mesopotamia, risalenti fino al 3.400 a.C.: sono molte di più di quelle che potrebbero essere tradotte dagli esperti, che in tutto il mondo sono un numero limitato», ricordano i ricercatori. L'intelligenza artificiale permetterà di fare grandi progressi, perché riesce a fornire una traduzione abbastanza efficace delle tavolette, soprattutto nelle frasi brevi: «Il sistema necessita di supervisione umana, ma è prezioso per velocizzare le traduzioni», commentano i ricercatori.

## FORI MISTERIOSI

El'intelligenza artificiale potrebbe avere un ruolo anche nel generare nuove scoperte, facendo luce su misteri che attanagliano gli archeologi da anni. Come quello – restando in Mesopotamia – delle tavolette d'argilla della biblioteca di Ninive. Risalgono al VII secolo a.C. ed erano state raccolte in tutto l'Impero dagli scribi di re Assurbanipal, un sovrano avido di cultura. Circa 30mila tavolette incise con la scrittura cuneiforme sono arrivate fino a noi, scoperte dall'archeologo britannico Austen Henry Layard nel 1849.

E molte hanno una caratteristica insolita: sono contrassegnate da fori di varie forme (tondi, triangolari, quadrati o a mandorla). All'inizio si pensava che servissero a salvaguardare le tavolette durante il processo di cottura, ma in realtà quei fori risultano praticati dopo. Qualcuno ha ipotizzato che servissero a prevenire manomissioni dei testi nelle parti non scritte, ma sembrano seguire uno schema sfuggente. Che cosa volevano dire? Il mistero potrebbe essere risolto dall'intelligenza artificiale con il progetto Liber del British Museum e del Centro per i Beni culturali e tecnologici dell'Iit. «Studenti dell'Università Ca' Foscari hanno già scansionato duemila tavolette e le hanno inserite in un algoritmo dedicato», aggiunge Traviglia. «Vedremo se l'intelligenza artificiale riuscirà a ricostruire un criterio di interpretazione per quei fori». **F**

## STUDI VIA SATELLITE

Ancora agli esordi, invece, la possibilità di sfruttare l'AI per individuare nuovi siti archeologici, studiando le immagini satellitari: per ora riesce a trovarli con un'accuratezza del 66%. «In questo campo abbiamo due progetti con le agenzie spaziali italiana ed europea, Cultural Landscape Scanner e Perseo», spiega Arianna Traviglia. «Ci siamo concentrati su alcune aree specifiche, come la laguna veneta, l'area di Aquileia ed alcune zone in Toscana e in Puglia. Alleniamo l'AI a rilevare tracce archeologiche con forme definite (come le fornaci circolari) o per identificare alvei di fiumi esistenti nell'antichità. Ma per fare vere scoperte occorre prima addestrare i sistemi con grandi quantità di dati».