

UN FUTURO PER L'ARCHEOLOGIA

SABATINO MOSCATI

1. Tra umanesimo e tecnica

L'archeologia è un caso significativo del divenire della scienza nel nostro tempo. Poche discipline, infatti, possono dirsi come questa oggetto di una trasformazione che è in pieno corso e che ne investe i caratteri, le strutture, la stessa concezione di fondo. Dal punto di vista estrinseco, è fin troppo evidente che l'archeologia, un tempo relegata tra le curiosità erudite e quasi simbolo di un distacco dalla realtà contingente, è ora al centro di tale realtà e degli interessi culturali che vi si esprimono. D'altronde, l'immissione nella ricerca archeologica degli strumenti e delle procedure della tecnica più avanzata ne fa un caso più unico che raro di convergenza tra umanesimo e scienza in senso stretto. Così l'archeologia diviene un'espressione evidente di quel fenomeno tipico del tempo attuale che è il convergere delle "due culture".

Si aggiunga un'incidenza sull'ambiente naturale e sociale di dimensioni prima non immaginabili. Senza dubbio, l'archeologia è ormai una componente del problema ecologico, uno dei più tipici dell'età presente. Senza dubbio, essa pone in luce condizioni sociali ed economiche, riflette e individua non solo l'opera di singole personalità creatrici (archeologia come storia dell'arte) ma anche quella di botteghe, di committenti, di classi (archeologia come storia della società). Tutto ciò mostra che, ponendo da parte molte concezioni precostituite, occorre rimeditare la natura e i caratteri della disciplina.

Che cos'è dunque, oggi, l'archeologia? Per etimo greco, il nome significa "scienza dell'antichità". Ma va precisato anzitutto che si tratta dell'antichità studiata attraverso i monumenti, cioè le testimonianze materiali, a differenza dello studio attraverso i documenti, cioè le testimonianze letterarie, che è proprio della filologia. Inoltre, l'archeologia è caratterizzata dal metodo attraverso cui acquisisce le sue conoscenze, cioè (direttamente o indirettamente) il rinvenimento e lo scavo sul terreno. In realtà, a un'attenta valutazione, la componente cronologica viene notevolmente alterata dagli

sviluppi più recenti di questa scienza: infatti il riconoscimento di piena legittimità agli scavi medievali e anche rinascimentali mostra che il "passato" oggetto dell'archeologia può essere prossimo oltreché remoto.

Resta, come criterio caratterizzante, il metodo dello scavo. Ma tale metodo appare sempre più la premessa, non la conclusione dell'indagine archeologica. In realtà, una delle conquiste essenziali del nostro tempo è la presa di coscienza del fine della ricerca: il quale non può essere, come pure fu a lungo considerato, l'acquisizione di "cose", cioè di elementi del discorso storico che gli oggetti illuminano e condizionano. Dal collezionismo, dunque, alla storia: l'archeologia è una disciplina storica nel senso più ampio del termine, sicché i reperti non valgono tanto di per se stessi quanto per le risultanze che ne derivano.

Ma se la finalità dell'archeologia è la ricostruzione storica del passato, le tecniche di cui si serve sono sempre più quelle delle scienze in senso stretto. Ieri tipica disciplina umanistica, che trovava negli strumenti di scavo non più che i mezzi per ricostruire la civiltà e soprattutto l'arte, oggi l'archeologia è infatti "sconvolta" (il termine non sembri esagerato) dall'intervento delle scienze fisiche, matematiche e naturali, che assumono una funzione sempre più determinante come strumenti di ricerca e di conoscenza. La vecchia figura dell'archeologo tende rapidamente a scomparire in favore di quella di un moderno tecnologo, o meglio ancora di un'*equipe* di tecnologi, tra i quali la componente umanistica si riduce e soprattutto stenta a integrarsi. L'apporto delle scienze in senso stretto all'archeologia, come fatto caratteristico del nostro tempo, sarà il filo conduttore della trattazione che segue. Ponendo a fuoco i fatti più salienti, articoleremo l'esposizione in alcuni punti essenziali: come si scopre il passato; come si scava il passato; come si data il passato; come si analizza il passato; come si misura il passato; come si tutela il passato. Fisica e chimica, geologia e mineralogia, botanica e zoologia, fisiologia e patologia, matematica e meccanica appariranno di volta in volta con un

contributo nuovo e determinante, spesso in combinazione tra loro; e dall'insieme emergerà l'immagine di una scienza nuova, fortemente composita seppure raccordata nelle componenti, il cui futuro sarà il nostro tema conclusivo.

Il nome stesso, del resto, tende a mutare. Oltreché di "archeologia", infatti, si parla sempre più di "archeometria", con evidente riferimento all'apporto delle scienze esatte; e a tale nome s'intitolano ormai volumi, periodici, congressi. Richiamiamo pure l'attenzione sulla specificazione sempre più frequente, e anch'essa ormai assunta nei titoli di volumi, periodici e congressi, di *field archaeology*, che possiamo tradurre "archeologia da campo", cioè sul terreno di scavo. È evidente la volontà di privilegiare il momento tecnico della ricerca su quello teorico, speculativo; e di far ciò nel segno di una tecnologia sempre più perfezionata.

2. Come si scopre il passato

Ci riferiamo alla prospezione, cioè alla ricerca delle testimonianze di civiltà scomparse, prima dello scavo e in funzione di esso. Da tempo in uso è il metodo della fotografia aerea, basata sul principio che in particolari condizioni la ripresa dall'alto consente di individuare i resti archeologici sepolti. Ciò specialmente per il variare del colore dell'erba, secondo la presenza o meno di costruzioni sottostanti: più verde per la presenza di maggiore quantità di acqua quando le costruzioni mancano, meno verde quando sono presenti. Un caso di particolare interesse è quello delle fotografie aeree scattate dall'aviazione britannica sull'Italia durante la seconda guerra mondiale: successivamente esse sono state poste a disposizione della nostra Aerofototeca e servono non più ai fini bellici, bensì a quelli della scienza archeologica.

In uso da tempo, dunque, è la fotografia aerea. Ma gli ultimi anni hanno visto nuovi sviluppi, fondati sulle riprese dai satelliti, che consentono un raggio panoramico assai più vasto. Così un'impresa italiana ha potuto individuare e definire nel Veneto il sistema romano di centuriazione, cioè la suddivisione del territorio in base a linee di confine connesse a strade e a fossati. Inoltre, le fotografie americane dai satelliti hanno rivelato, sotto le sabbie del Sahara, corsi fluviali e impianti d'irrigazione che mostrano la fertilità preistorica di una regione oggi ridotta a deserto.

Pure da tempo in uso, ma perfezionata da

sviluppi recenti, è l'esplorazione geofisica, che fu avviata in Italia dalla Fondazione Lerici. Il principio di base è noto: la presenza di resti archeologici sepolti determina una diversa resistività del terreno all'immissione di onde elettriche e magnetiche; e tale resistività può essere misurata e tradotta in schemi grafici, che delineano i resti archeologici. In combinazione con l'analisi geofisica viene oggi abitualmente impiegata quella meccanica, consistente nel prelievo di campioni del terreno mediante macchine portatili o automontate, azionabili a mano o a motore. L'operazione, chiamata comunemente "carotaggio" per la forma lunga e stretta dei campioni prelevata, consente di esaminare, su porzioni minime ma ben distribuite del terreno, la sequenza e il contenuto degli strati archeologici fino al suolo vergine.

Tra i risultati recenti delle esplorazioni mediante l'analisi geofisica e meccanica, v'è qualche caso particolarmente significativo. In Calabria, a Crotona, l'indagine alla periferia dell'abitato effettuata dalla Fondazione Lerici per conto della Montedison, che progettava l'installazione di industrie, ha rivelato un'ampia parte della città antica, prima sconosciuta. In Lombardia, presso Mantova, la scoperta di un centro etrusco ha avuto come protagonisti, insieme agli archeologi della Soprintendenza, i tecnici della Lerici; né v'è bisogno di sottolineare l'importanza del ritrovamento, che testimonia l'irradiazione degli Etruschi, non solo mediante commerci bensì mediante insediamenti, nella pianura padana. Infine è dell'estate 1995 la riscoperta mediante il magnetometro dell'intera pianta della città romana di Viroconium, in Gran Bretagna. Si aggiungano i tesori sepolti, per proteggerli in tempi di calamità: sempre in Gran Bretagna, recente è il caso di Hoxne, un villaggio dove un bracciante ha scoperto per pura sorte, cercando con il *metal detector* alcuni strumenti caduti dal trattore, una grande quantità di gioielli e monete nascosta al tempo della crisi dell'impero romano.

Altri metodi di indagine geofisica sono appena agli inizi, e v'è da prevedere il loro sviluppo nel futuro. Così la prospezione sismica, basata sull'immissione di onde elastiche nel terreno, che vengono rifratte se e quando incontrano resti archeologici sepolti. Così pure la prospezione sonica, basata sulla trasmissione di impulsi vibratorici acustici: è in fondo, perfezionato e legittimato, l'antico sistema dei cosiddetti "tombaroli", che individuano le cavità sepolte battendo il terreno con "spilloni" e giudicando dal diverso suono che ne deriva. Anche

la misura della radioattività e quella della conduttività termica presentano prospettive per l'indagine del futuro, quando potranno applicarsi in modo sistematico e previ adeguati studi del contesto.

Occorre rilevare, a questo punto, che i nuovi metodi di esplorazione fin qui esemplificati trovano impiego non solo nella terra, ma anche nell'acqua. L'archeologia subacquea è una branca della scienza che solo recentemente ha cominciato ad assumere piena connotazione scientifica. Tramontato lo scafandro, si usano oggi le pinne e l'autorespiratore a bombole o il cosiddetto narghilé, un lungo tubo di collegamento con il compressore in superficie. L'impiego della campana batiscopica, o più semplicemente della camera di decompressione, consente di ridurre i rischi nel corso della discesa e soprattutto della risalita. E già per l'avvenire si annunziano tecniche avanzate per scendere a profondità molto maggiori di quelle attuali, come l'immersione a saturazione e quella con miscela gassosa: l'esempio viene dall'industria, che per lo sfruttamento dei giacimenti petroliferi sottomarini richiede immersioni a grande profondità.

Quando i ricercatori sono scesi nei fondali, l'indagine si serve di una tecnologia in parte uguale a quella applicata sulla terraferma e in parte diversa. Si ripete la rilevazione fotografica e stereofotogrammetrica, nonché la prospezione magnetica, con l'aggiunta dello scandaglio ultrasonoro e del sonar laterale. D'altronde, la liberazione degli oggetti sommersi dalla coltre di sabbia avviene mediante la lancia ad acqua; l'asportazione dei reperti si effettua mediante aspirazione con la sorbona ad aria e quella ad acqua; la conservazione si giova, a seguito di recenti esperimenti in Francia, del processo di liofilizzazione, a noi noto piuttosto per i medicinali e per gli alimenti.

Tra i successi recenti dell'archeologia subacquea, spicca la scoperta delle statue che ornavano il palazzo sommerso di Baia; e sono ritrovamenti spettacolari i bronzi scoperti nell'estate del 1992 nelle acque di Brindisi. Ma l'archeologia subacquea non è solo marina. Essa può effettuarsi anche nei laghi: valga l'esempio del villaggio su palafitte scoperto a Viverone in Piemonte. E può effettuarsi nei fiumi: è recente l'individuazione a Roma di impianti portuali sul Tevere all'altezza del ponte della Magliana, a seguito delle esplorazioni subacquee.

3. Come si scava il passato

In notevole evoluzione sono i criteri dello scavo, con l'affermarsi su scala internazionale della nuova scuola britannica di Barker, Harris e altri, i cui criteri sono stati ripresi e sviluppati in Italia da Andrea Carandini. In sostanza, la nuova metodologia privilegia le unità stratigrafiche nella loro interezza e quindi lo scavo per grandi aree omogenee in orizzontale, superando il criterio precedentemente diffuso dello scavo per campioni o quadrati, dell'impiego di "testimoni" o settori risparmiati, in sintesi dell'indagine in verticale.

Una metodologia siffatta porta, com'è ovvio, a un approfondimento del concetto di strato. E ciò anzitutto per la distinzione tra lo strato geologico, determinato dalla natura, e quello archeologico, nel quale è intervenuta l'opera dell'uomo. Inoltre per la differenziazione, nello strato, tra il volume e l'interfaccia o superficie, che lo sigilla e ne definisce l'identità. Infine perché la caratterizzazione orizzontale degli strati non impedisce che ne compaiano di verticali in casi come riempimenti di fosse, terrapieni, muri: tali strati verticali appaiono coerenti qualora risultino da apporti omogenei, incoerenti qualora conseguano a scarichi e simili.

Parallelamente allo sviluppo dei metodi si va realizzando la sostituzione del tradizionale "giornale di scavo" con un sistema di "schede del taglio" e "schede dell'entità stratigrafica", organizzate in base a questionari che consentono la registrazione di ogni dato significativo. Anche la tradizionale pubblicazione dei rapporti preliminari è messa in forse, o comunque integrata, dall'introduzione di *microfiches*, microfilm e dati computerizzati, facilmente riproducibili, aggiornabili e consultabili. In ogni caso, permane l'esigenza di organici rapporti definitivi, senza i quali lo scavo resta infruttuoso se non dannoso, in quanto implica comunque un'attività distruttiva rispetto a una situazione non integralmente recuperabile.

4. Come si data il passato

Tra i sistemi che le scienze in senso stretto offrono oggi per la datazione, il più noto appartiene alla chimica ed è in uso ormai da qualche decennio, anche se in via di perfezionamento continuo: il radiocarbonio. Ricordiamo in termini semplificati il principio dell'analisi perché da esso, come vedremo, prendono spunto altri sviluppi più

recenti. Ogni materia organica vivente contiene del carbonio, che può essere non radioattivo (C^{12} e C^{13}), ovvero radioattivo (C^{14}). Dal momento in cui la materia cessa di vivere (per esempio, da quando un albero viene tagliato), la quantità del carbonio non radioattivo resta uguale, mentre quella del carbonio radioattivo si riduce con ritmo costante e determinabile. Per conseguenza, misurando mediante strumenti appositi la radioattività residua in un campione della materia organica recuperata, si può risalire alla sua epoca.

Il sistema consente oggi datazioni fin verso i 50.000 anni or sono, con un margine assai ristretto di errore: si tratta, per la preistoria, di un avvicinamento straordinario alla cronologia reale. Cospicue e inattese novità ne derivano: valga da esempio il caso della civiltà dei Maya, le cui origini si facevano risalire come massimo a pochi secoli prima dell'era cristiana, mentre il radiocarbonio fornisce ora date intorno al 2500 a.C., e probabilmente ancor prima, intorno al 4000. Ne viene una trasformazione profonda nell'intera prospettiva delle civiltà precolombiane.

Un metodo analogo nel principio a quello del radiocarbonio, ma di più recente applicazione, è quello del potassio-argo, che rende possibili datazioni per un'epoca ancora più remota: a partire dai 50.000 anni or sono, infatti, si può raggiungere potenzialmente l'intero arco di esistenza della terra. Al metodo del potassio-argo dobbiamo, tra l'altro, la datazione delle prime tracce umane in Africa: la sequenza cronologica va da circa 3.800.000 a 800.000 anni or sono.

Ai metodi fin qui esposti, basati sul decadimento radioattivo, se ne affiancano altri basati sui danni derivanti dalle radiazioni: così quello delle tracce di fissione, fondato sul fenomeno della fissione naturale dell'uranio 238; e quello della termoluminescenza, fondato sull'emissione di luce prodotta dal riscaldamento, applicato in specie alla ceramica ma non soltanto ad essa. E già avanzano metodi di nuovo genere come l'archeomagnetismo, che consiste nell'analisi della magnetizzazione rimanente negli oggetti archeologici come indicazione del campo magnetico terrestre all'epoca in cui furono prodotti, e quindi della loro datazione; la misurazione dell'uranio, del fluoro e dell'azoto contenuti nelle ossa, che queste assorbono nel terreno con ritmi determinabili; la racemizzazione degli aminoacidi, cioè la reazione che converte un composto otticamente attivo in una forma otticamente inattiva, fenomeno che si verifica nel tempo

con leggi definite.

Un metodo diverso per natura dai precedenti e da tempo noto è la dendrocronologia, cioè la datazione basata sullo studio degli anelli di accrescimento degli alberi. I limiti cronologici apparivano finora ristretti, non oltre i tremila anni; ma ora sono state raggiunte in America datazioni fin verso gli ottomila. Inoltre la dendrocronologia viene usata con successo a integrazione del radiocarbonio, per cui fornisce una "calibrazione", cioè un controllo, della scala cronologica. Ad esempio, tale calibrazione ha mostrato gli errori in cui si era incorsi nella datazione con il radiocarbonio degli alberi americani di maggiore longevità: errori dovuti al non aver tenuto conto delle variazioni nella radioattività naturale dell'atmosfera e della superficie del globo attraverso i millenni.

5. Come si analizza il passato

Il contributo delle scienze chimiche, fisiche e naturali all'archeologia contemporanea non riguarda solo la datazione, ma più in generale l'analisi degli oggetti scoperti. Per quanto attiene ai materiali inorganici, particolare rilevanza assume oggi l'indagine con metodi nucleari sui metalli, che consente di individuarne la composizione senza danneggiarne alcuna parte: l'Istituto di fisica della I Università di Roma ha contribuito particolarmente a queste ricerche, con la costituzione di un apposito Laboratorio di nucleonica. I risultati più significativi si sono avuti con le monete, di cui è stato possibile dimostrare la composizione e talora la falsità.

Nell'ambito dei materiali organici, le novità maggiori sono forse quelle ottenute dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, in collaborazione con l'Accademia polacca delle Scienze, sulle ambre. Si è visto dalla composizione che esse hanno origine nella regione baltica; e che qui sta il punto d'inizio della grande "via dell'ambra", una delle maggiori arterie commerciali del mondo antico, che traversava da nord a sud l'Europa raggiungendo l'Italia, dove aveva numerosi e importanti centri di lavorazione lungo le coste adriatiche.

In campo di paleobotanica ci portano le analisi dei pollini, tra le più feconde della moderna indagine scientifica applicata all'archeologia. I pollini, come è noto, resistono bene agli agenti chimici: depositandosi e fossilizzandosi in ambienti favorevoli come stagni, torbiere e sedimenti marini, essi indicano il tipo di vegetazione a cui risalgono.

Combinando l'analisi dei pollini con la datazione al radiocarbonio, si è giunti tra l'altro a un risultato tanto notevole quanto inatteso: alcuni chicchi di lenticchie e di piselli trovati nella Francia meridionale risalgono intorno al 9000 a.C., e dunque mostrano un'incipiente agricoltura parallela o anteriore a quella del Vicino Oriente, generalmente considerato il centro primario d'irradiazione.

Quanto all'analisi dei resti umani, notevole sviluppo ha avuto recentemente lo studio delle ossa. In particolare la determinazione dei gruppi sanguigni nei resti scheletrici comincia a essere utilizzata al fine di riconoscere la distribuzione dei geni nelle popolazioni del passato e, posta la verosimiglianza di una certa stabilità delle frequenze geniche, di chiarire complessi problemi di costituzione ed evoluzione dei popoli. Fondamentali, al riguardo, sono le recenti indagini di Luca Cavalli-Sforza, che attraverso l'esame del DNA ha disegnato mappe precise dei gruppi etnici, della loro provenienza e dei loro incroci durante i centomila anni di storia dell'uomo moderno. Interessante, in specie, risulta la stretta relazione tra i contadini toscani odierni e gli antichi Etruschi, evidenziata sperimentalmente nella località di Murlo, nonché il fondamento greco delle nostre popolazioni meridionali e quello celtico delle settentrionali.

Nell'ambito dello studio delle ossa, particolare rilevanza ha assunto la paleopatologia, cioè l'individuazione delle malattie in base a quanto le ossa stesse possono rilevare: endocrinopatie, vasculopatie, emopatie, malattie da carenza vitaminica, tumori e altre. Uno specifico sviluppo stanno avendo in Italia gli studi sulla talassemia, una tipica malattia mediterranea. Anche la chirurgia antica viene studiata, in base alle lesioni delle ossa che ne risultano: in Francia le indagini sulla trapanazione del cranio hanno mostrato l'antichità di questa tecnica chirurgica, che ha le sue prime attestazioni nell'VIII millennio a.C.; e ne hanno documentato il generale successo, fino al 90% dei casi.

6. *Come si ricostruisce il passato*

Una frontiera nuova e affascinante è senza dubbio l'archeologia sperimentale: una scienza intesa a ricostruire, ripetendo i processi di lavorazione, gli oggetti del passato e ogni componente della vita materiale. Una delle realizzazioni più singolari e attraenti è in Francia il cosiddetto "archeodromo" di Borgogna, un centro sull'auto-

strada del sud inteso a mostrare agli automobilisti come si costruivano gli oggetti nell'antichità; e un altro centro di sperimentazione è a Lejre, in Danimarca. Lavorazione della pietra, del ferro, della ceramica, dell'osso: in questo e in altro ancora s'impegnano nei centri indicati tecnici di vaglia, improvvisandosi artigiani antichi per confezionare armi, strumenti, suppellettili della quotidiana esistenza.

All'archeologia sperimentale si avvicina, anche se con propri caratteri, una realizzazione inizialmente dovuta alla scienza sovietica, e specificamente al Laboratorio di ricostruzione antropologica di Mosca. Basandosi sul principio che vi è una corrispondenza accertabile tra le parti molli e quelle ossee della testa, i tecnici di laboratorio sono riusciti, disponendo dei crani, a ricostruire le fattezze di molti uomini del passato. La dimostrazione iniziale della validità del metodo si è avuta effettuando la ricostruzione su crani di personaggi identificati dei quali si possedeva il ritratto, per esempio Ivan il Terribile. Più di recente, gli studiosi britannici hanno ricostruito la testa di Filippo II il Macedone, padre di Alessandro Magno, in base al cranio rinvenuto nelle tombe reali di Vergina.

Un successo dell'archeologia sperimentale si è verificato di recente anche in Italia, come risultato dei restauri nella chiesa dell'Incoronata a Sabbioneta, in provincia di Mantova; dove sotto il monumento di Vespasiano Gonzaga, principe del Cinquecento, è emersa una camera tombale con numerosi resti ossei. Grazie alle analisi e ai confronti con le testimonianze letterarie e pittoriche, si è potuto procedere all'identificazione dello stesso Gonzaga e di altri membri della sua famiglia, ricostruendone il volto. È un esempio, tra l'altro, di archeologia rinascimentale.

7. *Come si misura il passato*

Nella misurazione del passato sovrasta su ogni altro metodo, tutti conglobandoli e raccordandoli, l'informatica. Affermata da tempo all'estero, essa si è diffusa solo recentemente in Italia come strumento nell'indagine archeologica, che passa dall'approssimazione alla precisione quando si immettono i dati nella memoria e si interroga la macchina con quesiti prima non posti o non risolti. L'applicazione dei metodi matematici e statistici all'archeologia è ancora sporadica e non sistematica. Il maggiore impulso viene finora dagli studi di preistoria; e da

essi, per conseguenza, viene anche la maggior parte dei risultati.

Nell'indagine matematica e statistica sui dati archeologici possiamo individuare tre livelli. Quello elementare è costituito dalla definizione dei tipi degli oggetti scoperti. Quello medio è costituito dalla comparazione dei complessi di oggetti nei loro vari caratteri. Quello superiore è costituito dalla costruzione di modelli operativi per la ricerca, cioè di processi culturali che si ipotizzano e poi si verificano, sulla base dei programmi detti di simulazione.

Un'applicazione assai interessante dell'elaboratore elettronico IBM si è avuta negli ultimi anni in relazione alle ricerche subacquee nel lago di Bolsena. Tali ricerche avevano fornito la prova dell'esistenza di un villaggio sommerso databile all'età del ferro (VIII secolo a.C.), con numerosi oggetti di ceramica e di metallo, nonché resti animali e vegetali. Per individuare le strutture delle capanne che sorsero sulle rive del lago a costituire il villaggio, si è fatto ricorso all'indagine matematica e statistica, fornendo i dati di un'attenta rilevazione fotogrammetrica e numerando i pali delle capanne per file e colonne. Ne è risultato un insieme di abitazioni dotate dello stesso orientamento, parallele tra loro, caratterizzate dall'assenza di pali di sostegno nel centro. Anche l'indicazione delle aree di maggiore concentrazione delle capanne è stata possibile e funzionale per la ricerca, dimostrando che esse rispondevano a precise ragioni di orientamento al sole e al vento.

Fuori d'Italia, il risultato forse più cospicuo dell'uso del calcolatore riguarda il complesso monumentale di Stonehenge, in Inghilterra. Gli uomini che nel III millennio a.C. eressero nel cuore della Britannia il grande edificio a cielo aperto circondato da un duplice cerchio di pietre colossali erano matematici e astronomi, in grado di predire accuratamente le eclissi ai fini dei riti religiosi che si effettuavano nel luogo stesso. Questa dimostrazione è stata ottenuta all'Osservatorio Smithsonian della Harvard University da Gerald Hawkins, mediante lo studio del passaggio dei raggi solari attraverso le pietre: un elaboratore IBM 7090 ha dimostrato con impressionante rapidità che si potevano prevedere sia le eclissi sia le fasi lunari per un arco di tempo esteso fino a trecento anni.

È interessante segnalare un riflesso di tale metodo in Sardegna. Nella località chiamata Cuili Piras un complesso megalitico di quarantadue elementi monolitici di granito (menhir) è stato

analizzato mediante l'elaboratore IBM 370, il quale ha indicato la correlazione tra gli allineamenti dei menhir e gli azimut determinati dal sole e dalla luna nel sorgere o nel tramontare. Di conseguenza il complesso dei Cuili Piras dovrebbe avere funzioni astronomiche, come quello di Stonehenge. Lo stesso si dica per altri complessi che sorgono nelle vicinanze, sicché è possibile ipotizzare un collegamento funzionale tra le grandi strutture megalitiche europee del III-II millennio a.C.

Assai più lontano, in Sud-Africa, l'applicazione dei metodi matematici e statistici ha fornito cospicue novità per le pitture e le incisioni rupestri. È stata esaminata in particolare l'arte dei Boscimani, per la quale il calcolatore ha fornito una serie di dati sistematici: distribuzione per luoghi, caratterizzazione delle figure per sesso, abbigliamento, dimensioni, proporzioni, raggruppamento. Particolare interesse presentano i dati sugli animali: ne risulta, per esempio, che le scene di caccia sono assai meno frequenti di quanto abitualmente si pensi, che gli animali vi hanno poca parte e raramente sono mostrati nell'atto di uccisione, che l'alce (un cervide alto e robusto considerato sacro per tutti i Boscimani) è in realtà frequente in alcune regioni ma infrequente in altre.

Soprattutto, l'analisi al calcolatore è stata rivelatrice per lo studio delle finalità intrinseche alle figure rupestri. È ipotesi tradizionale che l'arte primitiva sia determinata da un intento di magia simpatica, per cui si rappresentavano le azioni che si volevano realizzare (in particolare, l'uccisione dell'animale per ottenerne la morte definitiva). Ora vediamo che l'ipotesi, almeno in quest'area, non si sostiene: la massima parte delle scene non ha nulla a che fare con eventi desiderati, e soprattutto nessuna componente può dirsi caratterizzata da valori simbolici anziché semplicemente legata alla narrazione dei fatti. Del resto, la dimostrazione che le scene di caccia sono in minoranza elimina il fondamento principale di questa ipotesi.

8. Come si tutela il passato

Un'altra serie di aspetti significativi della nuova archeologia, anch'essa strettamente legata all'apporto della tecnica, è quella che concerne la tutela e il restauro dei monumenti in vista e di quelli che si scoprono, siano essi immobili o mobili. Le maggiori difficoltà vengono dai monumenti che sono da tempo in vista e sui quali agiscono varie cause di

deperimento. Vi sono anzitutto quelle naturali: sommovimenti tellurici, pioggia, gelo, infiltrazioni di acque nel terreno, agenti patogeni dell'aria e dell'acqua.

Non meno dannoso è l'inquinamento dell'atmosfera, che ha determinato fenomeni di corrosione sia nei monumenti di Roma che in quelli di Atene, dove un'altra causa importante di danni, dovuta non più alla natura ma all'uomo, sono state le vibrazioni prodotte nel cielo dagli aerei. Pure all'opera dell'uomo vanno ascritti i danni provocati dall'edilizia, che con lo sviluppo dei mezzi meccanici reca sempre maggiore pregiudizio ai monumenti ancora siti sotto il suolo. Né vanno dimenticate le opere pubbliche, che hanno determinato perfino la necessità di spostare interi complessi monumentali: tale è stato il caso della diga di Assuan in Egitto.

Poste le cause dei danni, l'opera di tutela si effettua mediante provvedimenti realizzati sia sul posto sia altrove. Sul posto, per esempio al Foro Romano e all'Acropoli di Atene, si è provveduto a puntellare i muri, a cambiare le grappe che li sostenevano, a eliminare l'umidità mediante areazione e gli agenti patogeni mediante sostanze chimiche. Tuttavia, sia a Roma sia ad Atene, alcuni monumenti in peggiori condizioni sono stati rimossi (per esempio la statua di Marc'Aurelio sulla piazza del Campidoglio) e talora sostituiti con copie (così ad Atene alcune statue). In realtà, la conservazione dei monumenti sul luogo originario appare sempre più pericolosa: valga l'esempio del basamento della statua equestre di Marc'Aurelio in Campidoglio a Roma, restaurato per il 21 aprile 1991, che già il giorno dopo presentava ovunque orme di scarpe. Le copie, dunque, sono sempre più necessarie per l'esposizione all'aperto.

Alla tutela è legato strettamente il restauro. Si consideri il caso dei bronzi di Riace, scoperti in mare e oggetto di un accuratissimo restauro, con mezzi sofisticati, a Reggio Calabria. Una tecnica moderna in fatto di restauro è quella che concerne le pitture parietali di tombe: quando non è possibile conservarle sul luogo si procede abitualmente allo "strappo", cioè all'asportazione di una sottile pellicola di intonaco dalla parete mediante applicazione su un rotolo di tela con speciali sostanze adesive. Ma le tendenze più recenti tendono a limitare lo "strappo", a effettuare ovunque possibile la fissazione e la conservazione sul luogo.

Un problema particolare del restauro è quello del risollevarmento dei monumenti abbattuti (anastilosi). Questo procedimento, assai discusso,

vale se e in quanto la ricostruzione sia possibile, cioè tale da corrispondere almeno in ampia parte alla situazione originaria. Una vasta polemica ha suscitato, qualche anno fa, l'ipotesi di ricostruzione del tempio G di Selinunte: ai fautori dell'iniziativa si è obiettato che non siamo in grado di stabilire se essa avrebbe esito, perché l'enorme ammasso di blocchi giacenti a terra potrebbe essere largamente incompleto. La polemica non è stata inutile: essa ha infatti dimostrato la natura e i limiti, in campo archeologico, degli interventi di ricostruzione.

9. Lo spazio e il tempo

Sarebbe incompleto il quadro, sia pur sommario, delle nuove metodologie che trasformano la ricerca archeologica se non si aggiungesse che tali metodologie intervengono in una disciplina che sta mutando i propri orizzonti. Anzitutto quelli areali: all'antico privilegio pressoché esclusivo degli scavi relativi al mondo classico, greco e romano, è ormai succeduta un'apertura a vastissimo raggio, che attribuisce non minore importanza – e si applica non meno – alle ricerche in zone del tutto diverse, dall'Oriente all'Africa e all'America.

Le grandi civiltà delle steppe asiatiche, con i tumuli degli Sciti che nascondono preziosi tesori; la Cina con le sue straordinarie invenzioni, che la caduta della "cortina di bambù" riporta con ritmo incalzante alla luce; il Giappone finora pressoché ignorato, con le sue tombe regali e i suoi modellini votivi da cui risorge la vita antica; l'Africa che appena si comincia a riscoprire, con la sua arte che ha ispirato il futurismo e per la quale non si trova talvolta una cronologia, un collocamento nella storia; l'America precolombiana e specialmente le civiltà del centro e del sud, fino all'Argentina che schiude nuove rivelazioni di civiltà millenaria: questi sono soltanto esempi delle nuove, appassionanti frontiere spaziali dell'archeologia.

Non minori sono le novità nel tempo. Da un lato, la preistoria incalza con le sue rivelazioni, di cui le immagini rupestri del Portogallo risalenti a circa trentamila anni fa e quelle subacquee della Francia meridionale di poco posteriori sono gli ultimi, sconvolgenti esempi. Dall'altro lato, si rompe il tradizionale limite dell'archeologia al mondo antico: lo scavo di una chiesa medievale o di un castello rinascimentale, ad esempio, costituisce legittimamente parte di una disciplina il cui denominatore va ravvisato, come osservavamo, nel metodo e cioè nello

scavo, non nelle epoche considerate.

Risorgono, così, le testimonianze medievali e moderne di popoli e di civiltà che eravamo abituati a conoscere solamente, o quasi, dalle fonti storiche o dall'evidenza artistica. Si pensi alle genti baltiche e danubiane, che una benemerita esposizione ha rivelato in Italia proprio mentre sull'opposta sponda adriatica dilagava la guerra. Si pensi alla riscoperta dei Goti, con le loro armi e i loro ornamenti lavorati in oro e in pietre pregiate. Si pensi ai Normanni, di cui risorgono in più punti d'Europa le "motte", cioè le alture naturalmente difese su cui sorgevano i castelli signorili. E infine i Vichinghi, con le loro navi che traversarono l'Atlantico: sono solo esempi di un mondo grandioso e sconosciuto, che sta rinascendo sotto i nostri occhi.

Ancor più avanti nel tempo, l'archeologia industriale ci giunge dalla Gran Bretagna per recuperare attraverso lo scavo le fabbriche e gli strumenti della nuova epoca. Infine, esiste anche – e non sembri un paradosso – l'archeologia contemporanea: perché ad esempio, quando recentemente è stato individuato a Berlino un bunker sotterraneo dei soldati nazisti, al suo scavo si è proceduto con metodo archeologico.

In questo incalzante allargamento delle prospettive nello spazio e nel tempo, le stesse culture classiche vedono meglio definirsi, e illuminarsi, i loro margini. Così, ad esempio, la recente scoperta dell'archivio di Cadmo a Tebe, con le sue tavolette in scrittura sillabica, riporta le conoscenze sulla Grecia arcaica a cinque secoli prima di Omero; e l'altra recente scoperta di testimonianze micenee a Vivara, nell'arcipelago fregreo, mostra la florida navigazione mediterranea nel II millennio a.C. Quanto alle civiltà limitrofe, le testimonianze fenicie in Spagna e in Portogallo costituiscono l'ultima rivelazione sulle genti che fronteggiarono i Greci e i Romani nell'antica storia mediterranea.

Da ultimo, lo spazio e il tempo sono scavalcati, per così dire, dal crescente raccordo dell'archeologia con altre scienze, questa volta umanistiche. Ci riferiamo in specie all'etnologia, cioè alle ricerche sui popoli cosiddetti "primitivi". L'intervento in tali ricerche degli archeologi, e il conseguente scavo di aree in cui non si è sviluppata la civiltà storica, hanno consentito illuminanti paralleli tra passato e presente. Di tale combinazione, che si chiama etnoarcheologia, valgano come esempio le spedizioni del Centro Ligabue di Venezia, che specialmente in Patagonia e in Ecuador hanno tracciato raccordi rivelatori sul sistema di vita attraverso i millenni.

10. *Archeologia domani*

Questa, dunque, è l'archeologia come si viene configurando ai nostri giorni, in un processo rapido e incalzante che ne trasforma le strutture e ne rinnova i metodi. Ma è ormai il momento di calare questa situazione nella realtà del nostro Paese, patria della scienza archeologica. Cosa accade, dunque, da noi? Quale è lo stato, quali sono le prospettive dell'archeologia in Italia?

Partiamo da una diagnosi del patrimonio, quale risulta in un'inchiesta effettuata negli scorsi mesi e pubblicata da Daniela Primicerio in un "quaderno" del Club Rosselli. Allo stato attuale, si possono evidenziare oltre duemila luoghi o aree archeologiche, con prevalenza del centro-sud sul nord e della proprietà statale su quella privata. I siti e i monumenti aperti al pubblico sono meno della metà; e a tale metà ci si avvicina solo includendo quelli aperti a richiesta. La diagnosi peggiorerebbe ancora se si considerassero lo stato di conservazione e l'adeguatezza della tutela.

Fin qui la diagnosi della situazione, nella quale certamente ha parte l'eccezionale ricchezza del nostro patrimonio archeologico. A fronte di essa, e dello stato fortemente deficitario della tutela, si può ben comprendere la ricorrente polemica sull'opportunità di scavare meno e di conservare meglio. In tale polemica, i sostenitori della limitazione degli scavi hanno indubbiamente ragione; ma occorre ricordare che molti scavi non nascono per meditata iniziativa, bensì per fortuite scoperte che richiedono un intervento immediato. Allora, evidentemente, non si può attendere.

Ma limitare le iniziative, spesso velleitarie e incontrollate (specialmente all'estero), questo sì è necessario; e soprattutto è necessario che gli scavi siano accompagnati dalla sollecita e adeguata pubblicazione dei risultati. Il che non avviene sempre; e allora l'opera di scavo, al di là dell'effimera pubblicità che può recare, diviene una vera e propria distruzione del patrimonio, che meglio sarebbe stato lasciare sepolto.

Si consideri per converso la ricchezza di risultati insita potenzialmente in un altro tipo di ricerche a cui spesso non si pensa, e che invece si offrono a scoperte sensazionali: si tratta dei cosiddetti "scavi in museo", cioè delle ricerche nei depositi ricchi e inesplorati, a cui possono conseguire risultati eccezionali. Si pensi al recente riassetto dei Musei Capitolini a Roma, donde è venuto un materiale straordinario sulla storia artistica e culturale della

città; e altrettanto dicasi delle nostre ricerche in Sardegna, che hanno portato alla riscoperta di una serie amplissima di testimonianze della civiltà fenicia e cartaginese nell'isola.

Ma poniamoci, in conclusione, il problema dei problemi: c'è un avvenire e quale per i nostri archeologi, e specialmente per i giovani che si avviano all'archeologia? Anche a questo proposito possiamo giovarci di un'inchiesta appena conclusa, la Conferenza regionale sugli sbocchi per i laureati in archeologia tenutasi presso l'Università di Udine: una di quelle Università, ricordiamolo, che hanno istituito recentemente un corso di laurea avente a oggetto la Conservazione dei beni culturali. In tale sede, dunque, si sono constatate anzitutto le limitate possibilità offerte dalle pubbliche amministrazioni: le Università, le Soprintendenze, e aggiungiamo il Consiglio Nazionale delle Ricerche, offrono sì alcuni posti di professori, di ricercatori, di funzionari, di borsisti; ma grandemente inferiori alle richieste e alle esigenze.

Occorre, dunque, guardare oltre le prospettive dirette delle istituzioni naturalmente delegate. E qui occorre ricordare che la competenza archeologica è necessaria, e richiesta, in vari campi della pubblica amministrazione: si pensi alla realizzazione dei lavori stradali, ferroviari e simili, che richiedono prospezioni preventive; o all'elaborazione dei programmi urbanistici e territoriali, che ugualmente necessitano di un'indagine preliminare sul territorio. Qualche anno fa, del resto, l'iniziativa dei cosiddetti "giacimenti culturali", a parte ogni difetto di realizzazione, mostrò le potenzialità in tal senso; e mostrò insieme come sia possibile, anzi necessaria, un'apertura all'iniziativa privata, che può essere utilmente coinvolta, con le dovute cautele, nella gestione del patrimonio.

Si pensi anche, in particolare, al turismo. Quanto bisogno abbiamo, purché si saldi adeguatamente la domanda all'offerta, di guide specializzate per la

visita ai nostri luoghi archeologici! E poiché i visitatori italiani e stranieri si calcolano annualmente in milioni, non sono certo pochi i posti di lavoro che si prospettano. Ma per organizzarli occorre prima organizzare gli aspiranti: a proposito dei quali avanza la proposta di un Albo professionale degli archeologi, al quale si possa attingere per ogni iniziativa emergente; un Albo che rispecchi non solo le qualificazioni, ma anche le specializzazioni.

Ma a parte tutto, concludendo, la nostra speranza per il futuro, una volta che sia stata bene intesa la trasformazione profonda a cui ci troviamo dinanzi, si fonda sempre e particolarmente sull'ingegno e sull'impegno dei nostri studiosi, che sono e rimangono la forza motrice di ogni risultato; e si fonda sul patrimonio, oltre qualsiasi approfondimento tecnologico, di quel giudizio storico che è radicato nella nostra tradizione culturale e che, specie guardando fuori d'Italia, si vede chiaramente quale bene prezioso costituisca. Si può confidare dunque che, nelle forme nuove richieste dall'emergenza, fondandosi sulle istituzioni pubbliche ma anche su quelle private, orientando sul piano professionale la qualificazione degli archeologi entro e fuori delle strutture dello Stato, convergendo sulle esigenze reali del Paese a livello pratico non meno che teorico, la continuità della nostra tradizione potrà essere assicurata.

*Presidente Accademia Nazionale
dei Lincei - Roma*

Questo studio del Prof. Sabatino Moscati è stato impresso, per conto degli Istituti Editoriali e Poligrafici Internazionali®, con caratteri Bembo, per gli amici e i collaboratori, con vivi auguri, nelle Officine di Agnano Pisano della Giardini Editori e Stampatori in Pisa®.

Dicembre 1995

Viene qui ripubblicato per gentile concessione degli Istituti Editoriali e Poligrafici Internazionali® - Pisa - Roma.