

Un Museo della Matematica: Utopia o realtà possibile

Wilma Di Palma

§ 1. Il dilemma del museologo

Per *oggetto museale* s'intende un bene culturale che viene offerto alla fruizione tramite la sua esposizione al pubblico, pensata e realizzata dal museologo secondo una logica che ne favorisca - nel pieno rispetto del significato intrinseco di ciascun oggetto - la sua potenzialità relazionale. Un oggetto d'arte, di scienza o di quant'altro diviene cioè un *oggetto museale* quando c'è un soggetto fruitore che - con la sua attenzione visiva, emotiva e cognitiva - ne percepisce e rielabora il messaggio. Dunque è proprio questa relazione tra il fruitore ed un qualsiasi bene culturale che trasforma quest'ultimo in un *oggetto museale*.

Un quadro, una statua, un complesso architettonico non devono certo la loro consistenza materiale all'intervento del museologo, ma sono tutti prodotti visibili del processo creativo umano prima ancora che essi vengano esposti al pubblico: possiedono tutti - cioè - la qualità di oggetti, a prescindere dalla loro trasformazione in "semiofori". Anche gli strumenti scientifici, i preparati anatomici o un campione di minerale sono oggetti museali, ma al pari delle cose d'arte esistono anche fuori di una bacheca.

La matematica ha oggetti "visibili" e concreti che possono esistere al di fuori del loro uso museale? Può, dunque, un museologo trovare in questa scienza quella "specie"¹ che gli sia presente e gli faccia da oggetto e divenga perciò "visione di colui che vede, in una parola rappresentazione"²?

Insomma, se è vero che la matematica è modernamente intesa come una costruzione di relazioni tra oggetti - matematicamente non definiti - insieme alle regole che governano le operazioni su di essi e considerato anche che il simbolismo formale rappresenta solo un modo per comunicare le parti di questa struttura, quali sono allora gli oggetti di questa scienza? Esistono o sono pure convenzioni? Nell'uno o nell'altro caso si tratta, comunque, di concetti astratti.

Ecco che il problema - da difficoltà concreta per il museologo - si sposta sul piano della realtà ontologica degli stessi oggetti matematici.

Di che tipo di oggetti si tratta? E soprattutto come può trasformarsi in *oggetto museale* un concetto astratto? Ma è davvero possibile mettere in mostra degli oggetti non definiti? Come si fa a visualizzare le relazioni che ci sono tra loro e le regole che le governano? Questi sono gli "amletici" dubbi che ci siamo posti nel dar corso a questo primo concreto esperimento di musealizzazione.

Vediamo di spiegare il problema con un esempio forse più familiare: immaginiamo di voler istituire un museo il cui tema espositivo sia quello dei sentimenti e delle relazioni umane.

E' ovvio che non è né facile né univoca la definizione di essere umano (proprio come nel caso degli oggetti matematici), ma d'altronde noi vogliamo occuparci delle relazioni tra individui e non c'interessa una presa di posizione sull'essenza ultima dell'umanità.

Ad esempio vogliamo esporre alcuni tratti caratteristici di un uomo (o di una donna) quando prova amicizia o amore per un altro essere della sua specie. Naturalmente la nostra scelta non è neutra perché dipende da quale contesto socio-culturale consideriamo il nostro soggetto.

Un uomo di New York che si mettesse ad esprimere la gioia di aver incontrato la sua fidanzata strofinandosi con lei il naso sarebbe preso per un eccentrico e nessuno capirebbe quale relazione intercorre tra lui e la ragazza. La stessa incomprensione capiterebbe ad un eschimese che volesse salutare un amico dandogli la mano senza guanto, come vuole la nostra etichetta: tutto quello che otterrebbe è un bel congelamento delle dita!

Quest'esempio ci fa comprendere come le relazioni siano, almeno in larga misura, regolamentate da regole sociali, che a loro volta sono assai relative: ebbene lo stesso avviene per gli "oggetti" matematici — sulla cui natura da un pezzo nessuno si azzarda più a dire niente — mentre le relazioni tra loro sono governate da regole date dall'uomo. Ma, sia che si voglia essere un matematico neoplatonico, sia un seguace del costruttivismo più radicale una cosa è certa: gli oggetti matematici non hanno una realtà autonoma fuori dalla mente del matematico: in poche parole sono delle idee. Ma allora è possibile mettere in mostra cose così mutevoli ed inafferrabili? E' possibile dare forma ai concetti? Ecco un bella sfida per qualsiasi museologo.

§ 2. Il museologo matematico: interprete e creatore

Nel caso della matematica il compito del museologo è molto simile a quello dell'interprete di un brano musicale: l'esecutore è il tramite concreto tra il pensiero creativo dell'autore — espresso nello spartito — ed il pubblico del concerto. Come ogni cultore di musica ben sa, eseguire uno spartito significa interpretarlo: ma fino a che punto è lecita la libertà interpretativa? Può un museologo "costruire" egli stesso gli oggetti del suo museo a partire da enti astratti, tenendo bene in mente che la verità è sempre una questione di "invenzione"?

Un museologo che si occupi di matematica deve imparare a convivere con questo dilemma.

Un'esposizione di "oggetti" matematici, che aspiri ad essere un'operazione intellettuale valida, lo trasformerà — suo malgrado — in un "interprete-creatore". Osare la creazione degli oggetti che saranno poi musealizzati: ecco il doppio salto mortale che spesso occorre fare nel casodi un Museo della Matematica.

Ma creare — si sa — è un processo senza fine e quindi una museologia che voglia operare nel campo della matematica non può non fare proprio il motto: "Tant que je vivrai, il y aura une nouvelle définition du musée" ³.

L'esposizione di oggetti matematici — infatti — è quanto di più sperimentale ci possa essere nel campo della museologia: va costruita istante per istante, senza temere di disfarsi delle verità raggiunte, ben consci del fatto che: "il motivo perché così spesso la gente mente, è che manca di fantasia: non si rende conto che la verità è una questione di invenzione" ⁴.

Per realizzare un Museo della Matematica — o più semplicemente una mostra su uno specifico argomento matematico — bisogna dunque affrontare l'impresa con pazienza, non temere la manualità e quindi essere disposti, nella maggioranza dei casi, a costruirsi in senso letterale gli oggetti da esporre. Se ciò non bastasse, non bisogna avere remore a comportarsi nei confronti di questi oggetti come Penelope con la sua tela, qualora la relazione tra l'*oggetto museale* ed il fruitore smettesse di essere una relazione proficua. Stando così le cose, non fa meraviglia che fino ad oggi ci siano stati ben pochi tentativi riusciti di musealizzazione del pensiero matematico: infatti, mettere in relazione con il pubblico la materializzazione di un oggetto astratto come quello di numero o di spazio — concetti che per di più hanno avuto interpretazioni e significati diversissimi nel corso dei secoli — non è certo impresa da poco. Ma come dice un vecchio adagio: "tentar non nuoce" e così noi abbiamo osato sfidare le regole classiche della museologia con questo primo esperimento per la futura costituzione del Museo della Matematica di Roma ⁵.

§ 3. Oggetti d'arte e di scienza: analogie e differenze

Quando un bene culturale scientifico - sia esso afferente alla classe dei *naturalia* o degli *artificialia* - diviene oggetto di studio per la museologia, cioè vengono compiute tutte quelle operazioni teoriche e pratiche che ne rendono compatibile la tutela con un progetto di esposizione al pubblico, otteniamo un *oggetto museale*, proprio come lo otterremmo se si trattasse di un altro qualsiasi bene culturale.

Cos'è dunque un *oggetto museale* di tipo scientifico?

Ha le stesse caratteristiche di quello artistico?

Come ci suggerisce Andre Malraux ⁶, nessun crocifisso romanico era al suo nascere una scultura, né la Pallade Atena di Fidia una statua: è il museo che, separando queste opere dal loro *habitat* socioculturale e ponendole in una nuova relazione tra loro, le svincola dalla loro funzione primigenia. Il museo è dunque un "confronto di metamorfosi": un bene culturale diviene un *oggetto museale* solo a patto di subire questa trasformazione di "destinazione d'uso" e di essere inserito in un nuovo percorso semantico, nel quale viene messo in relazione con altri oggetti, secondo un preciso progetto cognitivo di cui si fa carico il museologo. Questo vale per i beni culturali artistici e quelli scientifici in egual misura. Ma l'identità tra gli oggetti museali in genere e quelli scientifici, in riferimento alle loro caratteristiche di musealizzazione, finisce qui: riteniamo infatti che gli *oggetti museali scientifici*, a qualsiasi sottoclasse appartengano, costituiscano un caso a sé stante - con regole teoriche e pratiche autonome - che vanno studiate e conosciute molto bene ⁷. Questa specificità li rende, dunque, unici e qualunque interpretazione museologica che non tenesse conto di questa peculiare caratterizzazione non potrebbe far altro che distorcerne il messaggio semantico, a tutto discapito della comprensione da parte del pubblico ⁸. E' noto infatti che il tasso di ricezione cognitiva di un visitatore di museo è regolamentato dai complessi meccanismi dell'apprendimento, che sono direttamente proporzionali al livello di coinvolgimento emotivo e razionale che l'oggetto esposto è capace di suscitare: a maggiore chiarezza informativa corrisponde una maggiore possibilità di comprensione ⁹. Dunque, se il museologo per primo non distingue la valenza cognitiva di un oggetto, difficilmente il fruitore sarà in grado di apprezzarne il contenuto e di conseguenza non s'innesterà quella fitta rete di connessioni logiche che porta all'apprendimento. Tutti gli operatori del settore delle comunicazioni sanno bene che più chiaro e definito è il messaggio - cioè si sa di cosa si sta parlando - più si ha la possibilità di essere compresi. Disattendendo a questa elementare regola non si può fare a meno di ottenere - a partire da qualsiasi collezione scientifica, sia pure la più sorprendente e prestigiosa - uno di quei tristissimi musei della scienza, di cui ciascuno di noi ha in mente svariati esempi, dove il materiale è disposto secondo incomprensibili classificazioni di ottocentesca memoria, in un caos progettuale e cognitivo che li rende più simili al "retrobottega di Mr. Hyde" che ad un museo modernamente inteso. Ecco perché è così importante definire quali siano le caratteristiche peculiari di un oggetto museale scientifico prima ancora di darne le specifiche metodologie espositive.

La prima caratteristica di un qualsiasi *oggetto museale scientifico* è quella di non costituire mai un *unicum* espositivo irripetibile. Tanto per fare un esempio, non lo è nemmeno il famoso strumento ottico con cui Galileo Galilei scoprì i satelliti Medicei di Giove ¹⁰, perché se un museologo vuol far capire al pubblico cos'è un telescopio - qual'è stato il suo uso, quale il suo ruolo nella determinazione della meccanica celeste galileiana, oppure la sua funzione nella storia dell'astronomia in generale - basta una copia dell'originale. Si perderà certo l'aura di fascino che l'autentico telescopio galileiano possiede, ma questo alone feticistico non ha nulla a che vedere con l'uso ottico dello strumento: la sacralità non giova alla trasmissione del messaggio cognitivo. Certamente il Museo di Storia della Scienza di Firenze, che conserva il telescopio di Galileo ha un bene culturale unico al mondo, ma non possiede un *oggetto museale* altrettanto unico. Questa caratteristica risulta abbastanza sconcertante per un museologo che solitamente ha a che fare con musei d'arte, dove non si assiste a nessuna dicotomia tra l'eccezionalità del

bene in quanto tale e la sua riproducibilità. E' noto, infatti, come un oggetto museale di tipo artistico venga individuato in un *unicum* irripetibile, la cui funzione è essenzialmente quella di trasmettere le emozioni dell'artefice al fruitore ¹¹ in una specie di *flash* cognitivo ed emozionale – un *hortus conclusus* relazionale tra l'artista ed il suo pubblico – senza possibilità di delega ad eventuali riproduzioni. Questa interpretazione degli oggetti d'arte come capolavori irripetibili in quanto espressione emotiva del genio dell'artista affonda le sue radici ben lontano nei secoli, fino agli albori della civiltà greca, ma è solo con l'Ottocento romantico che la dicotomia tra apollineo e dionisiaco prende a delinearsi da un punto di vista consapevolmente critico: lo spirito dello *Sturm und Drang* è l'unica forza capace di creare e "l'impeto e la guerra delle passioni" che animano il genio non sono certo fenomeni quantificabili e misurabili, quindi non sono ripetibili. Certo oggi non siamo più disposti a credere che l'unicità di un'opera d'arte debba questa sua caratteristica ad una identità assoluta tra il genio ed il suo prodotto: la critica moderna ha spostato l'accento dall'unicità dell'oggetto museale alla sua importanza relazionale: questa sì che è unica e irripetibile.

Dunque, un oggetto museale artistico – incarnando in sé il messaggio emotivo più profondo dell'artefice – diviene il tramite per comunicare questo vissuto al mondo esterno, ma ciascun fruitore, a seconda delle proprie conoscenze razionali e delle proprie pulsioni inconsce, recepisce questo messaggio in modo differente. Un esempio dell'unicità dell'evento relazionale tra l'artista ed il suo pubblico, di cui l'oggetto museale è solo il tramite, si può considerare la cosiddetta "sindrome di Stendhal", cioè quel particolare stato confusionale che si verificherebbe quando il passaggio delle emozioni tra opera d'arte e fruitore supera la soglia di ricezione di quest'ultimo. Dunque, non è più l'oggetto museale artistico ad essere unico, ma semmai è tale l'emozione che esso è in grado di suscitare in ciascun singolo visitatore: da una visione di unicità oggettuale si è passati ad una concezione di fruizione relazionale, che solo in quanto tale è da considerarsi unica ed irripetibile. Ma, comunque la si voglia pensare, l'oggetto museale di tipo artistico, perché il pubblico ne possa recepire il messaggio, deve sottostare ad una sola fondamentale regola museologica: deve essere esposto. Nessun messaggio può giungere da una radio spenta e, nella stessa maniera, nessuna emozione o suggestione estetica può giungerci da un'opera d'arte non visibile. Questo significa che l'arte non può fare a meno di passare attraverso la categoria estetica dell'apparire, e questa è una condizione sufficiente oltre che necessaria, come sa bene ciascun curatore di museo. Al contrario, a nessun oggetto museale scientifico è sufficiente l'ostentazione – cioè il solo apparire – per trasmettere il proprio messaggio cognitivo: vediamo a grandi linee il perché, esaminando il caso degli oggetti di tipo naturalistico e storico-strumentistico.

Partiamo dalle Scienze Naturali, ovvero *grosso modo* da tutte quelle discipline che un tempo venivano classificate secondo i Tre Regni della Natura e cioè quello minerale, vegetale ed animale. La prima caratteristica che accomuna gli oggetti di questa classe composita è la loro realtà ontologica: infatti nessuno di loro è un manufatto, cioè deve la sua consistenza materiale a diretti interventi umani. La seconda caratteristica che li contraddistingue è la loro non unicità: gli oggetti naturalistici non sono mai pezzi unici, ma si può sempre riprodurre una loro copia in laboratorio o supporre che vi siano altri reperti analoghi in giro per il mondo. Basta, dunque, esporre al pubblico una roccia, un animale impagliato o un preparato anatomico? Ovviamente no: l'ostensione è in questo caso necessaria ma non sufficiente, bisogna usare anche la categoria cognitiva dell'"inclusione in un contesto". Il pieno accoglimento della prospettiva della divulgazione, intesa appunto come proposta di tecniche interpretative, impone al museologo scientifico un taglio sincronico del suo discorso espositivo: la presentazione dello *status quo* della conoscenza in ogni singola disciplina naturalistica. Ciò vuol dire che, insieme con l'oggetto scientifico, egli deve "presentare" anche i risultati che oggi si ritengono accettati dalla comunità scientifica internazionale ed i problemi che si pongono sul fronte della ricerca più avanzata. Ogni tentativo di offrire una qualche *Storia Naturale* si rivelerebbe ingenuo e superfluo, distortendo l'iniziale intenzione critica in un sostanziale dogmatismo di fatto, si finirebbe cioè per far accettare - magari

involontariamente, il che è ancora peggio - la contorta vicenda storica dell'accumulazione del sapere scientifico come fosse il lineare portato di una suprema necessità logica. Bisogna cioè che il museologo abbia molto bene in mente la differenza che esiste tra il dato empirico e la teoria: un cambiamento di *paradigma* genera nuove metodologie di studio e diverse classificazioni dei dati. Seguendo questa interpretazione si possono costruire almeno due *binomi* espositivi e didattici i cui termini devono essere assolutamente compresenti in ogni moderno museo di Scienze Naturali¹².

Se ad esempio prendiamo in considerazione una collezione di rapaci, la forma del loro becco, delle zampe e degli artigli, l'apparato visivo, il sistema di digestione e l'apertura delle ali sono tutti elementi utili ad una classificazione tassonomica che ci porterà ad evidenziare i predatori diurni distinti da quelli notturni, ad inserirli nella loro nicchia ecologica, scoprendone così il loro ruolo nella catena alimentare all'interno del modello "preda-predatore". L'adattamento all'ambiente ci può dire inoltre moltissimo sull'evoluzione della specie. Tutti questi elementi, lungi dall'essere residui di un'attardata mentalità classificatoria di Linneiana memoria, costituiscono invece l'aspetto di punta della più aggiornata riflessione museologica, come dimostrano anche alcuni recenti studi statistici sull'affluenza di visitatori e sulla loro comprensione delle esposizioni del Museo di Scienze Naturali di Milano¹³.

La linea che porta il museologo scientifico a passare dalla vetrina al diorama dovrebbe infatti aiutare il visitatore a reimpiegare le cognizioni acquisite nella visita al museo (habitat, nicchia ecologica, catena alimentare e biodiversità) come strumento cognitivo per capire meglio il territorio dove vive, sia esso una metropoli o la campagna più sperduta. Materiali di riflessione, strumenti di conoscenza, acquisizione di nuove competenze: ecco lo scopo divulgativo di ogni museo e di uno naturalistico in particolare.

Se passiamo ad esaminare invece il caso della strumentazione scientifica, abbiamo ancora altre caratteristiche.

Sotto il profilo museologico, uno strumento scientifico - sia esso di pertinenza storica o sia ancora in uso - si presenta con attributi più simili ad un oggetto d'arte che ad un reperto naturalistico: spesso ha un gradevole *appeal* estetico, ma soprattutto è anch'esso un oggetto secondario, cioè è un manufatto di chiara provenienza umana. Anzi, per dirla con Benjamin Franklin, potremmo addirittura definire l'uomo come "un animale che costruisce strumenti". Tuttavia il paragone tra manufatti artistici e scientifici finisce qui: infatti, uno strumento scientifico - a qualsiasi scienza appartenga la sua pertinenza d'uso - nasce con intenti molto differenti dall'opera d'arte e solo il caso lo trasforma in un oggetto che può avere anche notevoli valenze estetiche. Un simile *oggetto museale* - che non esprime il mondo emozionale interiore del suo artefice e non ha alcuna *selfconsistence* ontologica - non può essere fruito solo facendo ricorso alla sua ostensione al pubblico e nemmeno essere trattato come mero segno in attesa di significato: uno strumento scientifico è un artificio inventato dall'uomo per dilatare le sue potenzialità d'indagine, è qualche cosa che serve a qualcosa d'altro, cioè è un oggetto materiale che di per sé non ha alcuna valenza semantica. Tanto per tornare al nostro solito esempio: potremmo dire che Galileo si servì del suo telescopio per indagare l'universo, proprio come un falegname usa la sua pialla. Forse, né l'uno avrebbe scoperto i satelliti di Giove né l'altro avrebbe costruito il suo mobile senza l'uso dei rispettivi strumenti; viceversa, nessuno strumento ottico, per quanto sofisticato, né alcuno strumento per fare ebanistica di per sé è in grado di garantire un risultato.

Uno strumento scientifico, al pari di qualsiasi altro utensile di lavoro, essendo espressione della categoria concreta del "fare", ha un significato solo se messo in relazione al suo uso. Uno strumento scientifico ha dunque una valenza museologica prettamente relazionale: è come una partitura musicale, che resta un documento muto fino a quando non c'è un interprete che lo esegue ed un pubblico che lo ascolta. Affinchè uno strumento scientifico possa riacquistare il suo originario messaggio culturale in un contesto museale occorre, dunque, non privarlo della sua natura di oggetto pratico: il visitatore deve essere messo nella condizione di usarlo, magari attraverso copie, modelli e simulazioni. Da una fruizione prevalentemente

passiva si dovrebbe cioè passare ad una concezione museologica attiva, che metta in condizione il visitatore di partecipare in prima persona, per capire veramente. In questo caso tuttavia, partecipare non deve significare "assistere" all'evento-spettacolo: il vecchio monito barocco secondo il quale "è del poeta il fin la meraviglia" non si addice al museologo alle prese con un progetto di esposizione di strumenti scientifici. Anzi al contrario, verrebbe voglia in alcuni casi di mandare "alla striglia" tutti quei curatori di museo che riducono il messaggio cognitivo delle proprie collezioni di strumenti scientifici a giochini per quiz televisivi, usando metodi espositivi e didattici che nascondono dietro un linguaggio *petit nègre*, falsamente accattivante, solo il vuoto delle loro idee. Permettere al visitatore di un museo scientifico di ripetere un piccolo esperimento, di usare uno strumento di misura, di simulare la velocità di un moto non significa affatto considerarlo un bimetto che vuole giocare: il museologo deve cioè - secondo noi - progettare un percorso cognitivo dove lo strumento scientifico viene opportunamente inserito nel contesto tecnologico, economico e sociale che ha generato la teoria di cui è stato (o è ancora) supporto dimostrativo. Ad esempio nella mostra *Oltre il compasso: la geometria delle curve*, che si è tenuta a Roma presso Palazzo Braschi nel 1993, il problema del moto rettilineo senza parti striscianti era stato introdotto al pubblico ricostruendo il "meccanismo" di Peaucellier¹⁴ — in sostanza un biellismo che genera una retta - invitando il pubblico stesso ad usare questo strumento. La geometria euclidea che serve a risolvere questo problema veniva "fornita" insieme alle "istruzioni d'uso": non c'è stato visitatore, anche il più refrattario alla matematica che non abbia costruito con le sue mani, tracciandola su di un reale foglio di carta, la soluzione al problema proposto.

Ecco come - secondo noi - il detto "fare per capire" può trovare una sua concretizzazione.

Tuttavia, parlare di strumenti scientifici senza affrontare il problema del rapporto tra loro e la Storia della Scienza sarebbe un'ingenuità: i manufatti scientifici sono, infatti, un'indubbia fonte di conoscenze - utile almeno quanto i manoscritti - per affrontare i problemi critici di una determinata disciplina. Un museologo, tuttavia, non è un ricercatore di Storia della Scienza, almeno non nel senso stretto del termine: il suo scopo non è di risolvere problemi di critica epistemologica, ma di proporli in modo consono al pubblico. Dunque, la museologia scientifica che si occupa di strumentazione non può fare a meno di confrontarsi con la storia: deve essere ben chiaro però che in un museo non si fa ricerca storica, la si interpreta soltanto, cioè la si applica concretamente.

Se spesso, come avviene nel nostro paese il curatore di questi musei non è un museologo professionista - ma solo un ex-scienziato in pensione o un giovane ricercatore in fase di parcheggio per ben altra carriera - difficilmente egli avrà gli strumenti cognitivi atti a fare delle "sue" collezioni una miniera per la divulgazione scientifica. Infatti, solo un professionista può permettersi di dichiarare apertamente la sua simpatia al dio Vulcano - l'unica divinità dell'Olimpo che non disdegnava di sporcarsi le mani in una fucina - consentendo così ai visitatori del museo, fatta salva la tutela degli oggetti più rappresentativi o di intrinseco valore storico, di "usare" almeno parte della strumentaria esposta. Infatti gli strumenti scientifici non sono come i fili dell'alta tensione: chi li tocca non solo non muore, ma anzi comprende di più. Ed è proprio quello che abbiamo intenzione di fare nel nostro piccolo esperimento romano: abbiamo ricostruito alcune copie dell'abaco romano che il pubblico sarà invitato ad usare durante le visite guidate alle collezioni. Forse non è il massimo della moderna tecnologia museale, ma comunque l'uso di copie rispetta l'esigenza più profonda di un museo scientifico e cioè che gli strumenti vengano usati per capirne l'uso. Comunque in questa prima fase sperimentale, questo è quanto ci hanno permesso i nostri ristretti mezzi finanziari: le simulazioni al computer, la realtà virtuale ed altra tecnologia verranno - speriamo - in seguito.

Siamo convinti comunque che l'uso delle copie già sia un notevole passo avanti rispetto agli strumenti originali conservati nelle vetrine ed aspettiamo con ansia la prova del fuoco: ci auguriamo che questo semplice ma essenziale "trucco museologico" riuscirà a dimostrare dal vivo come si facevano le quattro operazioni con la numerazione latina che - com'è noto - è diversa da quella in uso attualmente.

§ 4. Gli oggetti museali matematici

In matematica ci sono - secondo la nostra esperienza¹⁵ - tre tipi di *oggetti museali*. Un primo gruppo, che per nulla differisce dagli altri strumenti scientifici comprende - *grosso modo* - tutti quegli attrezzi atti a facilitare il calcolo e la misura. Nella nostra esposizione questa tipologia è rappresentata dagli strumenti di calcolo in uso nella Roma antica.

Un secondo gruppo di oggetti museali matematici è quello dei “modelli” geometrici intesi come concretizzazioni materiali di proprietà dello spazio, come ad esempio i poliedri della collezione Graziotti¹⁶ oppure le sculture raffiguranti alcune superfici notevoli, come nel caso della collezione Klein¹⁷ che esamineremo poi nel dettaglio.

La terza classe di *oggetti museali matematici* è quella che si sviluppa e prende corpo - ad opera del museologo - a partire dai concetti matematici astratti: si tratta delle concretizzazioni di alcune tematiche storicamente significative del pensiero matematico e del loro metodo di risoluzione. Questo passaggio, dall'astrazione del concetto alla fisicità di un oggetto reale (e quindi al suo uso in un percorso museale), può attuarsi ricorrendo a strumenti *ad hoc*, a simulazioni al computer, alla realtà virtuale, a semplici modelli meccanici, a giochi didattici, a filmati e CD-Rom multimediali ed a quant'altro la fantasia e l'esperienza del curatore dell'esposizione ritenga opportuno offrire al pubblico per meglio far comprendere le prime due categorie di *oggetti museali matematici*. Infatti questa terza e più delicata classe di oggetti - le "famose" idee messe in mostra di cui parlavamo all'inizio - altro non è che un ampliamento della prima e seconda classe: non si tratta cioè di strumenti che hanno già goduto di una precisa realizzazione ed utilizzo storico, ma sono "macchine" costruite appositamente per dar corpo ai concetti - regole, teoremi e quant'altro - della matematica. Ad esempio, che senso avrebbe esporre in un museo una macchina per il calcolo se non si riuscisse a farne capire l'uso ai visitatori?

Gli strumenti –si sa- bisogna usarli per apprezzarli, ma come fanno i visitatori a districarsi con l'uso di uno strumento di calcolo se non si riesce a fornire loro anche qualche nozione sui numeri, a far capire quanti tipi diversi ce ne possono essere e perché, quali relazioni intercorrono tra loro, quali metodi sono stati usati nel corso della lunga storia del pensiero matematico per risolvere i problemi connessi con l'operazione di contare?

Senza la terza classe gli oggetti della prima – cioè gli strumenti di calcolo e di misura – sono muti e privi di significato; questo vale anche per gli oggetti della seconda classe, ovvero i modelli didattico-geometrici. Infatti, perché mai un visitatore dovrebbe essere interessato ad una serie poliedri - magari magistralmente eseguiti come nel nostro caso, ma totalmente privi di significato matematico evidente di per sé - se non si trova il modo di spiegarli che cos'è un poliedro, quali sono le sue proprietà nello spazio e quali teoremi hanno reso le notti insonni a centinaia di matematici, da Platone in poi, per poterli gestire correttamente?

Già da questi pochi ed eterogenei esempi si può facilmente dedurre che la terza categoria di *oggetti museali matematici* è la più difficile da definire: teoricamente, infatti, qualunque oggetto matematico astratto - sia esso concepito come esistente in sé, come studio delle relazioni tra i singoli enti¹⁸ (oppure come meglio si creda, perché tanto "fortunatamente la mente creatrice dimentica le opinioni filosofiche dogmatiche ogni volta che esse ostacolerebbero le scoperte costruttive"¹⁹) - può diventare nelle mani di un museologo un *oggetto museale* concreto, capace cioè di porsi in relazione emotiva e cognitiva con il visitatore. In pratica si tratta di operare alcuni artifici che rendano visibili e manipolabili concretamente dal pubblico alcuni nodi fondamentali del pensiero matematico: un "viaggio attraverso il genio"²⁰, una sorta di "visita guidata alle idee" che consenta ai non addetti ai lavori di capire - se non la matematica *tout court* - almeno il suo potenziale culturale, perché questa scienza "è (può essere) uno degli elementi unificanti tanto di tecnica e pensiero, quanto del pensiero stesso"²¹.

Nel nostro caso, lo ricordiamo ancora una volta, data la sperimentazione del progetto espositivo ci siamo serviti di mezzi assai poveri ma - ci auguriamo -validi malgrado la loro

scarsa "appariscenza": ogni unità espositiva sarà dotata di una tasca esterna dove sono contenute delle schede esplicative che sono a disposizione del pubblico che può leggerle sul posto, o se crede, portarsele a casa - eventualità che ci auguriamo accada spesso - per riflettere sui significati matematici di quanto ha visto in mostra. Consci del fatto che questo espediente delle "schede d'asporto" - per altro in uso nei maggiori musei del mondo - non è proprio frutto della tecnologia più avanzata, ci proponiamo negli anni a venire - finanziamenti permettendo - di fare meglio e di più.

§ 5. Prove tecniche di trasmissione

Abbiamo intitolato la mostra romana ed anche questa pubblicazione *I racconti di Numeria*²² perché questa graziosa divinità minore del pantheon autoctono latino era quella che aiutava con le sue parole e le sue piccole invenzioni i ragazzi romani a far di conto e districarsi nelle misure; infatti come ci dice S. Agostino: " Numeria insegnava a contare...." ²³.

Numeria era dunque una specie di "fatina buona", che con il suo sorriso faceva "mandar giù" la pillola - spesso ahimè assai amara - dell'apprendimento della matematica. Perciò, ci è sembrato molto rispondente agli scopi che ci siamo prefissi con l'inaugurazione di questa prima mostra - oltre che di buon auspicio per le nostre future attività divulgative - mettere il Museo della Matematica di Roma sotto il segno di Numeria, dea gentile e poco nota, ma sicuramente incline a patrocinare con gioia e leggerezza i piccoli ma significativi passi che occorrono per avvicinarsi alla cultura matematica odierna, ormai proiettata verso mete sempre più sideralmente distanti dalla gente comune.

Questo volume è stato pensato come una guida alle collezioni del primo nucleo espositivo del Museo della Matematica di Roma. Tuttavia rispetto ad una guida tradizionale ha qualche cosa in più: ogni capitolo contiene alcune pagine di inquadramento storico ai singoli pezzi ed alcuni esercizi atti a far capire meglio il loro valore matematico. Ciascun esercizio, a seconda della stima della sua difficoltà, è stato contrassegnato da un piccolo segno grafico colorato: il viola significa che l'esercizio è suggerito a chi ha già una certa dimestichezza con la materia, ad esempio degli studenti dell'Università, per risolvere i quesiti contrassegnati con il colore blu basta - a nostro avviso - ricordarsi delle nozioni apprese alle scuole superiori d'indirizzo classico, mentre il rosso è adatto a chi sta facendo o ha fatto una scuola superiore di tipo tecnico. Il verde ed il giallo - infine - sono stati pensati rispettivamente per la scuola media dell'obbligo e per le elementari. Si può facilmente vedere che i colori non sono stati scelti a caso: chi è in grado di fare tutti gli esercizi proposti - o perlomeno qualcuno di ciascuna tipologia - ottiene... l'arcobaleno! Una leggenda vuole che chi riesce a passarne l'arco ottiene la saggezza e la felicità: noi ci accontenteremo di molto meno. Se avrete percorso tutto il cammino che porta all'arcobaleno, vuol dire che la visita alle collezioni vi ha interessato almeno un po'.

Naturalmente i temi trattati in questa guida sono adatti a tutti i cittadini curiosi ed interessati ad avere qualche informazione sul pensiero matematico, ma ci auguriamo che soprattutto gli insegnanti e gli studenti possano trarne alcuni spunti di riflessione. Il fondo antico offre interessanti strumenti per chi voglia soffermarsi un attimo a pensare che i numeri - così come noi li usiamo nel nostro quotidiano - hanno una loro storia assai lontana nel tempo, mentre i poliedri racchiudono nel loro "mondo simmetrico" molta più teoria matematica e pensiero filosofico di quanto ci si aspetterebbe a prima vista. I gessi di Klein, infine, ci fanno capire come il romantico Ottocento suoni ancora note d'avanguardia per la didattica e la museologia matematica.

Ci piacerebbe, inoltre, che la lettura di questo volumetto non fosse solo dedicata a chi ha già visto la mostra, ma ci augureremmo che potesse interessare anche autonomamente, magari come stimolo a chi voglia venire a trovare in un secondo momento. Per questo

motivo abbiamo aggiunto dei paragrafi intitolati "curiosità": piccoli spunti per riflettere sulla storia della matematica da un'ottica molto terrena, che è poi la visuale di tutti quelli che non sono strettamente degli "addetti ai lavori". Abbiamo pensato che al pubblico di una mostra - che non è pensata espressamente per matematici di professione - possa essere di conforto ed incentivo lo scoprire che i grandi di questa disciplina sono stati nel loro quotidiano uomini come tutti gli altri, con debolezze e disavventure molto comuni.

Un ultimo accenno al metodo con cui i quattro autori - tre matematici ed un museologo - hanno proceduto nel loro lavoro di ricerca comune: la stesura dei testi è stata discussa collegialmente per quasi un anno e poi ognuno ha prodotto le parti del volume che più si confacevano alla propria professionalità. In particolare i capitoli introduttivi, le note storiche, le curiosità e quelli sugli strumenti di calcolo antichi sono a cura di Wilma Di Palma, responsabile insieme a Lamberto Lamberti del nuovo museo. Sono dovuti a quest'ultimo i capitoli riguardanti la parte matematica relativa ai gessi di Klein, mentre è opera di Sebastiano Conte la riflessione sul Timeo di Platone e tutto ciò che riguarda la teoria e molti degli esercizi sui poliedri, Augusta Nanni ha pensato tutti gli altri esercizi.

Ci auguriamo quindi, che questa piccola guida al primo nucleo del Museo della Matematica di Roma possa essere davvero uno strumento per "lavorare" con le collezioni esposte, una sorta di "manuale d'uso" per trasformare l'utopia in realtà, perché un'esposizione di matematica, in fondo, altro non è se non un modo come un altro per rendere visibili "le invisibili macchine del pensiero".

Che la fatina Numeria ci assista!

Note

¹ Con il termine "specie" s'intende ciò che diceva Duns Scoto "Objectum non potest secundum se esse praesens intellectui, et ideo requiritur species quae est praesens et supplet vicem objecti" Duns Scoto Eisler sub V 3^a ed. pag. 913, s.v. OGGETTO in Lalande, Dizionario critico di filosofia ISEDI, Milano 1971.

² A. SCHOPENAUER, *Il mondo come volontà e rappresentazione* (a cura di C.Vasoli), Bari 1968, vol I.pag.23.

³ G.H RIVIÈRE . *La muséologie selon George Henry Rivière*, Dunod, Parigi 1989, pag. 3

⁴ A. Machado: "Se miente màs de la quenta / por falta de fantasìa: /tambien la verdad se inventa, in G. ROTA, *Pensieri discreti*. Garzanti, Milano 1993, pag. 11.

⁵ Da molti anni a dire il vero ci si adopera per l'istituzione di un piccolo Museo per la divulgazione del pensiero matematico: sono state fatte mostre, iniziative di divulgazione, convegni e sono stati pubblicati alcuni volumetti. Ma solo con l'approvazione di un protocollo d'intesa tra il Comune di Roma e l'Università La Sapienza è stato possibile realizzare questo primo nucleo espositivo, avanguardia sperimentale - almeno è quanto noi ci auguriamo - di un vero Museo.

⁶ A. MALRAUX, *Il Museo dei Musei*, Leonardo, Milano 1994.

⁷ Cfr. W. Di PALMA (a cura di) *Polyedra*, Àrgos Edizioni, Roma 1994. Ed inoltre: W. Di PALMA (a cura di) *Li casa di Urania*, Àrgos Edizioni, Roma 1996.

⁸ Cfr. E.MORELLO, *Fenomenologia del Museo scientifico*, in "AMNS" 1992, XII, 1, pp.7-20.

⁹ Cfr. C.L. MUSATTI, *Struttura ed esperienza nella fenomenologia percettiva*, in "Riv. Psicol" 1958, 1,2. pp 54-60. Ed inoltre: M. VIGORELLI, *Lo sguardo di Psiche. Percezione e fantasma nei processi della visione e della figurazione artistica*, Edizioni Unicopli, Milano 1986; F.NATALE - W.Di PALMA, *Tecniche ipermediali nella comunicazione ipermediale: laboratorio con gli studenti*, in *La casa di Urania*, op. cit. pp. 11-14.

¹⁰ Cfr. G.GALILEI, *Sidereus Nuncius* (a cura di P.A. Giustizi), La Goliardica, Roma 1978.

¹¹ Cfr. A. LUGLI, *Musologia*. Jaca Book, Milano 1992.

¹² Cfr. AA.VV., *Storia delle Scienze, Gli strumenti*, Einaudi, Torino 1990. Ed inoltre: G. PINNA, *Fondamenti teorici per un museo di storia naturale*. Jaca Book, Milano 1997.

¹³ Cfr. L. C.AGNOLARO-M. PODESTÀ, *La nuova sala dei diorami*, in " AMNS" 1996, 3, 4, pp. 32-38. si vedano anche i criteri con cui sono state riallestite nel 1998 alcune collezioni del Museo Civico di Scienze Naturali di Roma.

¹⁴ Cfr. F.CONTI- E. GIUSTI, *Oltre il compasso. La geometria delle curve*, Carte Segrete, Roma 1993.

¹⁵ Se da un lato è giusto usare il plurale in un'opera collettiva perché tutto è frutto di comuni discussione, in questo caso, tuttavia, sarebbe stato forse più corretto dire: “secondo la mia personale esperienza” dal momento che la museologa del gruppo sono io e vorrei assumerne tutte le responsabilità. Naturalmente quanto dirò a proposito delle *tre tipologie di oggetti museali matematici*, oltre che frutto della mia esperienza professionale sono anche la conseguenza di anni di studio teorico e molto debbono alle discussioni, ai seminari ed al lavoro comune con molti matematici. A questo proposito vorrei ringraziare – oltre ovviamente ai coautori di questo libro – anche quei matematici che più di altri hanno contribuito alla genesi delle mie riflessioni, assumendomi, ben inteso, ogni responsabilità sulla validità delle medesime: Piervittorio Ceccherini, Franco Conti, Enrico Giusti, Dana Schlomiuk, Edoardo Vesentini. Un ricordo sempre grato alla memoria dei miei maestri - Gaetano Fichera, Lucio Lombardo Radice e Maria Adelaide Sneider - che per primi mi insegnarono che la matematica e innanzitutto la cultura.

¹⁶ WILMA DI PALMA (a cura di), *Polyedra Catalogo completo della collezione Graziotti*, Argos, Roma 1992.

¹⁷ WILMA DI PALMA (a cura di), *I Gessi di Klein. Catalogo completo*, in corso di stampa per i tipi della Argos, Roma.

¹⁸ C.F. GAUSS, *Fragen zur Methaphysik der Mathematik*, Werke, Gottinga 1870-1933, X, 1, pp. 396-7.

¹⁹ B. COURANT E H. ROBBINS, *Che cos'è la Matematica?*, Bollati Boringhieri Torino. 1995 p. 32.

²⁰ W. DUNHAM, *Viaggio attraverso il genio*, Zanichelli Bologna, 1996.

²¹ L. LOMBARDI RADICE, *Introduzione*, in H. Meschkowski. *Mutamenti del pensiero matematico*, Boringhieri, Torino 1973, pag. 8.

²² Cfr. *Corpus Glossarium Latinorum*: "Numeria dea numeri" ed. Goetz I-V, (1888-1923) in V 605.50.

- Hagen, *Anecdota Helvetica*, (*Grammatica Latina*, ed Keil Suppl. p. 240: "Numeria dea paganorum, quae fertur numerum reperisse".

²³ Agustinus, *De civitate dei*, IV 11 p. 161, 12 D.