

Del discrimine tra scienza e tecnica.

Il rilievo dei mosaici dell'Accademia di Scherma al Foro Italico

*Nino Gurgone, Carlo Inglese*

### **Rilievi e... rilievo**

Rilevare un intero organismo architettonico, o una sua parte significativa, non costituisce di per sé l'espletamento di un'attività di ricerca.

Questa asserzione, già proclamata dal Direttore di questa rivista sin dai suoi primi editoriali, è oramai condivisa da tutti e data per acquisita.

Ma c'è rilievo... e rilievo!

Di norma, il rilevamento di un manufatto architettonico corrisponde ad un'operazione di natura tecnico-professionale, spesso corretta, non sempre rigorosa e significativa, talvolta utile e indispensabile, soprattutto quando precedentemente non siano stati redatti dei buoni rilievi o si ritenga particolarmente necessario raccogliere documentazioni sui valori formali e dimensionali del manufatto stesso.

Diversamente, un rilevamento condotto sotto la spinta di precise intenzionalità speculative, volto a dirimere questioni interpretative, a chiarire i dubbi di attribuzione dell'opera, a comprenderne le valenze artistiche e ad indagare su incerti dati storico-cronologici, può assumere le connotazioni di vera e propria attività di ricerca scientifica.

Questo secondo caso, accanto alle metodologie di rilevamento consolidate, richiede l'attivazione di strategie investigative dal carattere prettamente scientifico; esige la sperimentazione di nuovi metodi e l'utilizzo di strumenti ritenuti idonei a quel caso; impone la necessità di porre domande tendenziose al monumento onde ottenere risposte le più adeguate e le più chiare possibili. Alle finalità conoscitive e documentali, tipiche di qualsiasi rilievo, se ne aggiunge una interpretativa che utilizzi i frutti delle tecnologie innovative impiegate.

La connotazione strategica di un simile modo di operare eleva e trasfigura l'attività meramente tecnica del rilievo in attività di ricerca.

Formuliamo un'ipotesi esemplificativa: se bagniamo con un secchio d'acqua un mosaico pavimentale, tale atto può essere comunemente inteso come

- a. una normale operazione di pulizia, un lavaggio assai artigianale, una semplice manutenzione;
- b. un'operazione tecnica finalizzata a dar leggibilità alle qualità e quantità cromatiche dei materiali musivi resi opachi dall'usura o dal tempo;
- c. un'operazione investigativa tesa a rilevare ed evidenziare le tracce, altrimenti invisibili, dei procedimenti costruttivi impiegati, degli interventi progettuali originali e di quelli restaurativi effettuati o delle alterazioni intenzionalmente apportate nel tempo al manufatto in esame.

Le prime due operazioni possono esser ascritte a delle pure attività tecniche, prive di intenzionalità particolari di ricerca, mentre la terza può corrispondere a una forma vera e propria di attività scientifica, tanto meglio quanto più consapevolmente vengono attivate conoscenze storico-critiche e, in essa, utilizzate tecnologie appositamente approntate. Il metodo sperimentale prescelto, in questo caso, assume una valenza fondamentale e dirimente.

Esiste quindi un *discrimine netto* tra operazioni in cui è la tecnica a guidare i processi operativi che ne determinano i risultati ed operazioni in cui è l'intuizione degli obiettivi possibili e dei potenziali risultati attesi a suggerire le scelte metodologiche e tecniche.

### **Rilievi e... rilievo**

#### **Criteri guida del rilievo e problematiche delle restituzioni grafiche**

Questa distinzione, a nostro giudizio non secondaria, è servita da guida in tutte le operazioni di rilevamento, restituzione grafica ed analisi condotte nella cosiddetta *Sala Ovale* dell'Accademia di Scherma al Foro Italico di Roma, pensata da Luigi Moretti nel suo progetto originario, come *ingresso d'onore* per gli atleti<sup>1</sup>.

La Soprintendenza ai Beni Artistici e Architettonici di Roma, nelle persone dell'arch. Roberto Di Paola<sup>2</sup> prima, del prof. arch. Maurizio Galletti dopo e soprattutto dell'attento studioso, attivissimo sul fronte della tutela e valorizzazione e responsabile del "*moderno*" l'arch. Pier Luigi Porzio<sup>3</sup>, ha commissionato al nostro gruppo di ricerca la restituzione grafica del rilievo e in particolare la documentazione analitica sul mosaico pavimentale della Sala Ovale e sul mosaico di Angelo Canevari posto sulla parete esterna-nord dell'edificio della scherma.

Il rilievo, avviato circa un decennio fa con grande passione e straordinario impegno dagli architetti Alessandra Nizzi<sup>4</sup> e Marco Giunta<sup>5</sup>, è stato oggetto di successivi studi e approfondimenti da parte

del gruppo di ricerca costituito da docenti e dottorandi del Dipartimento RADAAR di Roma. Hanno fatto parte del gruppo con ruoli diversi e in varia misura, oltre agli autori di questo testo, i professori Alessandro Sartor e Giorgio Testa.

La sala ovale, nell'economia compositiva dell'edificio, rappresenta uno snodo formale, funzionale e simbolico di assoluto rilievo linguistico. Moretti nella Accademia di Scherma<sup>6</sup>, coerentemente con quanto propone negli altri edifici rappresentativi della O.N.B. in quegli anni, crea nodi e parti funzionali ciascuno con un proprio ingresso autonomo, riconoscibile ma integrato al sistema distributivo generale: così opera nella GIL di Trastevere, a Piacenza, a Trecate.

Il riferimento all'operazione di lavaggio del pavimento musivo non è stato introdotto occasionalmente, ma assai intenzionalmente, perchè, tramite tale operazione, si è inteso effettivamente far luce su un aspetto poco chiaro e mai documentato, relativo allo stato di conservazione del mosaico sia nella versione ritrovata di recente, sia al suo stato di consistenza di fatto al momento della conclusione politica del regime fascista, allorché ebbero inizio le condizioni di abbandono e di successivo degrado.

È noto che in alcuni disegni d'archivio e di progetto, relativi al mosaico pavimentale della sala ovale<sup>7</sup>, figurano due schermidori di fioretto che, in *posizione di guardia*, l'uno simmetricamente contrapposto all'altro, caratterizzano la metà superiore della superficie musiva. Ebbene, nell'unica immagine fotografica documentata sulla rivista *Architettura* del 1937 sulla realizzazione dell'opera, non si intravede traccia alcuna della presenza degli schermidori in questione<sup>8</sup>.

Un generoso lavaggio con un abbondante secchio d'acqua versato sulla superficie del mosaico, appena liberata dalla presenza dei bagni e docce volgarmente costruiti sopra, ha evidenziato i contorni netti delle suddette figure di schermidori, leggibili per una lieve differenza di tonalità di grigio più scuro delle tessere del fondo prevalente nel resto del mosaico. Tuttavia la perfetta corrispondenza delle sagome emerse con il disegno di progetto di Moretti induce a ipotizzare un *pentimento post operam*, per cui, sotto il controllo dello stesso progettista e per ragioni non ancora del tutto chiare e documentabili, il primitivo fondo cromatico sarà stato rimosso e sostituito con tessere neutre di un grigio leggermente diverso del fondo, risultando le figure degli schermidori, quindi, come cancellate. Quando la superficie del mosaico si asciuga dal bagnato quelle ombre vengono del tutto attenuate fino a risultare impercettibili e inesistenti.

Un'ipotesi potrebbe essere che il loro impatto sull'intera superficie musiva potesse risultare eccessivo ed ingombrante, viste le modestissime dimensioni della sala e il peso grafico considerevole dei trofei, armature e stendardi concentrati nell'area centrale del mosaico. Al di sotto di essi facevano e fanno ancora riscontro le serie allineate di fioretti sulla destra e di sciabole sulla sinistra, complessivamente elementi esili e leggeri nel peso grafico d'insieme della composizione.

Essendo rigorosamente convinti che ciascun intervento operato da mano umana o dai eventi naturali, lasciano indelebili le proprie tracce, è compito del rilevatore evidenziarne la presenza, documentarne l'entità e la natura e mettere in campo ipotesi utili allo storico, al restauratore, al critico, al progettista. È quanto riteniamo di aver cercato e perseguito in tutto il nostro lavoro.

Alla luce di queste considerazioni, un nuovo duplice fatto ci si presenta davanti.

Abbiamo avuto la possibilità di seguire il lavoro di restauro e di ricucitura delle profonde lacune musive lasciate dalla rimozione delle condotte di scarico dei tanti servizi igienici che insistevano lungo l'asse maggiore dell'ovale. L'incarico è stato affidato alla restauratrice dottoressa Angela Bernardini ed è stato espletato con grande cura e perizia. Tuttavia, mentre le reintegrazioni musive adottate in corrispondenza dei solchi suddetti risultano correttamente e discretamente riconoscibili, non risultano altrettanto leggibili in corrispondenza della parte centrale, ossia nei trofei di armi, dove i nuovi materiali di reintegro sono quasi del tutto identici ai preesistenti. Oggi si consegna agli studiosi una nuova realtà del bene artistico e architettonico, oggetto per nuove valutazioni critiche e storiografiche; si determinano delle nuove condizioni offerte alle disquisizioni tra gli esperti di problematiche del restauro, sulle cui asserzioni teoretiche non dovrebbero sussistere più dubbi, a partire dai postulati formulati da Cesare Brandi circa la correttezza procedurale da adottare in simili casi<sup>9</sup>.

Nel momento in cui è iniziata la restituzione grafica del rilievo è emerso un ulteriore aspetto disciplinare, tipicamente interpretativo e ineludibile che ha posto una domanda: *la sala d'ingresso dell'Accademia di Scherma è ovale o ellittica?* Un eterno dilemma. Un problema, sosterrà qualcuno, *di lana caprina!* Circa il suo impianto geometrico, la sala non ammette problemi interpretativi di sorta, in quanto lo stesso Moretti formula, senza dubbio alcuno, la sua scelta compositiva a favore dell'ovale. Egli fornisce i dati dimensionali interni ed esterni dell'ovale; ne definisce i rapporti di eccentricità sugli assi e i corrispondenti raggi di curvatura.

Tuttavia nel percorso di costruzione della forma della sala, così come scaturita dal rilievo nel confrontarsi tra metodo geometrico e trilaterazioni dirette, si registra una situazione di assoluta

contiguità formale tra ovale ed ellisse. Gli scostamenti tra le due curve possono considerarsi sostanzialmente trascurabili, non fosse altro, per il fatto che le dimensioni così modeste della sala sopportano senza difficoltà alcuna entrambe i processi di costruzione planimetrica<sup>10</sup>.

Questa parziale ricostruzione restaurativa avvenuta all'interno della sala ovale, non solo non risolve la gravità dei problemi che, a monte, incombono sull'intero edificio, ma rischia di veder vanificato anche gli sforzi finora compiuti, a causa della precarietà delle condizioni esistenti al contorno.

Ancora oggi, dopo oltre trenta anni dalle prime preoccupate denunce sul degrado del complesso, non si vede all'orizzonte alcuna credibile via definitiva di soluzione e di salvezza.

### ***Il rilievo del mosaico di Angelo Canevari sulla parete esterna a nord.***

Il grande mosaico policromo affiancato alla grande parete vetrata sul prospetto nord della ex biblioteca, in cui sono raffigurate varie allegorie celebrative degli sforzi e dell'ardimento sportivi, esaltati tra altri, dal mito del *volo di Icaro*<sup>11</sup>, è stato sottoposto ad analoghe attenzioni di studio.

Molti storici e studiosi delle Arti e di Moretti, hanno scritto sulle qualità tecnico-artistiche di quest'opera. In questa sede, ci interessa di più riferire sui procedimenti di rilievo condotti e sugli esiti delle restituzioni grafiche effettuate, operando i confronti tra i dati delle riprese topografiche e i risultati delle operazioni di raddrizzamento fotografico dell'immagine. Condividendo le considerazioni sulle oramai consolidate analisi qualitative dell'opera, ci limitiamo a descriverne lo stato di conservazione costruttivo e strutturale e segnalare i tendenziali rischi che i processi di espulsione delle tessere musive auree e vitree innescano.

Nel settore del mosaico prossimo al basamento della parete si registrano ragguardevoli perdite di tessere musive, frutto di asportazioni vandaliche negli anni di abbandono dell'edificio e conseguenza dei progressivi processi di distacco.

### ***Le risultanze analitiche***

Il momento analitico, quasi contestuale alle operazioni tecniche, rappresenta una delle fasi più stimolanti dell'intera operazione di rilevamento dell'organismo architettonico. È la fase in cui, sulla scorta delle risultanze del rilievo metrico e della trascrizione dei suoi tematismi, si formulano le prime ipotesi interpretative, talvolta ardite, che possono consolidarsi diventando tesi assertive. I dati conoscitivi acquisiti possono essere sottoposti a verifica critica e possono trasformarsi in supporti per le future scelte progettuali. È oggi finalmente possibile quantificare i fenomeni registrati, classificare le singole tipologie di degrado, riconoscere le parti originali e fedeli al progetto dell'edificio e distinguerle da quelle frutto dei ripensamenti o sostituzioni in corso d'opera, fino a segnalare quelle parti frutto di abusi e di indebite manipolazioni.

Nel caso della sala ovale della scherma, hanno assunto particolare importanza le elaborazioni grafiche che descrivessero con risalto le trasformazioni subite, non solo per soddisfare le legittime curiosità conoscitive degli studiosi, ma per costruire i fondamenti scientifici per quel lavoro di recupero e di restauro che tutti auspichiamo possa quanto prima iniziare e coinvolgere l'intero edificio.

I temi delle rappresentazioni grafiche che abbiamo privilegiato riguardano: la evidenziazione delle strutture murarie originarie e quelle improprie e di tamponamento; le aggiunte; le modificazioni e inversione di senso apportate alle rampe di scale di collegamento tra i livelli delle due sale ovali sovrapposte; la sottolineatura della scomparsa degli scalini esterni d'invito ad accedere alla sala stessa; la campitura evidenziatrice delle lacune formatesi sulla superficie musiva; la perimetrazione dei contorni delle figure degli schermidori scomparsi; la mappatura delle superfici musive frutto di reintegrazione restaurativa, siano esse correttamente identificabili che meno correttamente rese irriconoscibili; l'esaltazione delle trame e matrici geometriche che presiedono alla formazione della sala e le verifiche sui risultati delle operazioni di raddrizzamento fotografico effettuate. Auspichiamo, infine, che questa parziale documentazione possa risultare utile alla prosecuzione dell'attività di studio e di tutela dell'opera, e a rendere le linee strategiche dei progetti di restauro coerenti con le straordinarie qualità architettoniche ed artistiche dell'opera.

### ***Il rilievo strumentale dei mosaici dell'Accademia di Scherma***

Lo studio dei mosaici della Casa delle Armi di Luigi Moretti è stato condotto facendo ricorso a due metodi di rilevamento indiretto, il raddrizzamento fotografico ed il rilievo strumentale, al fine di determinare una restituzione grafica scientificamente corretta e di individuare una metodologia riutilizzabile nel caso in cui ci si trovi ad affrontare elementi decorativi bidimensionali. Lo studio dei due mosaici, uno ubicato sul pavimento della cosiddetta "Sala Ovale", riferito allo stesso Moretti, l'altro, realizzato dall'artista Angelo Canevari, posto sulla parete esterna laterale nord, ha

permesso di verificare la metodologia di rilevamento utilizzata su due elementi caratterizzati da differenze sostanziali. Il primo si trova sul pavimento della Sala Ovale nata come biblioteca, all'interno di un ambiente molto ristretto dove le pareti perimetrali delimitano il mosaico stesso. Il secondo mosaico, invece, si trova su di una parete verticale posta all'esterno dell'edificio esposto alle intemperie.

Essenzialmente i due soggetti presentano problematiche differenti sia per quanto riguarda la facilità o meno di impostazione del rilievo e di posizionamento dello strumento nella fase di rilievo topografico, sia per quanto riguarda l'illuminazione, elemento, questo ultimo, fondamentale per le prese fotografiche riutilizzate in fase di raddrizzamento.

Malgrado le differenze "ambientali" dal punto di vista operativo, come già accennato, si è scelto di avviare una campagna di rilevamento "integrato" utilizzando, cioè, due metodi di rilevamento distinti e coordinandoli fra loro.

Si è fatto ricorso, dunque, al raddrizzamento fotografico utilizzando due software diversi, *RDF*<sup>2</sup> e *MSR Rolleimetric 4.1*, su una stessa serie di fotogrammi, scattati con una fotocamera reflex digitale Nikon D40X<sup>13</sup>, con l'intento ulteriore di verificarne analogie e differenze.

Il rilievo topografico è stato condotto con un doppio intento, da un lato fornire alcuni punti topografici, o di appoggio, per il corretto raddrizzamento degli elementi musivi, dall'altro individuare alcuni punti precisi utili per la restituzione grafica, in ambiente CAD, attraverso la quale eseguire operazioni di controllo dimensionale e morfologico.

I risultati delle operazioni di rilevamento integrato, come vedremo in seguito, sono stati sottoposti ad un ulteriore studio metrico proporzionale, al fine di individuare le "regole" alle quali sottostavano i due impianti musivi.

### ***Metodologie operative: il raddrizzamento fotografico coordinato con il rilievo topografico***

L'integrazione tra la fotogrammetria ed il rilievo strumentale è divenuta ormai consueta nella prassi operativa di questa disciplina, in particolare nel metodo di rilevamento stereofotogrammetrico tra le fasi principali, unitamente al "Progetto di presa" ed alla, successiva, "Presa dei fotogrammi", un ruolo fondamentale riveste la "Individuazione dei punti di appoggio" o "punti topografici", utili nella fase di orientamento dei fotogrammi e necessari alla restituzione fotogrammetrica.

In linea con quanto premesso, anche nel Raddrizzamento fotografico la metodologia operativa prevede l'ausilio del Rilievo topografico con l'intento di individuare alcuni punti di appoggio sul fotogramma da raddrizzare.

Nel caso di studio del Mosaico esterno di Canevari si è proceduto, inoltre, al rilievo indiretto del prospetto e della "cornice perimetrale" entro i quali è disposto, con l'intento di restituire graficamente il perimetro del mosaico stesso entro il quale ricollocare il fotogramma raddrizzato.

Il metodo del raddrizzamento fotografico utilizzato in questa circostanza ha confermato il raggiungimento di un alto livello di affidabilità di tale metodologia e dei programmi stessi, i cui risultati sono oramai paragonabili al rilievo fotogrammetrico tradizionale.

L'utilizzo di un sistema di documentazione grafica ottenuta attraverso il raddrizzamento rappresenta una valida alternativa al tradizionale metodo fotogrammetrico, risultando più idoneo in termini temporali ed economici. I programmi di raddrizzamento offrono la possibilità di trattare fotogrammi, in questo caso in formato digitale, al fine di realizzare una immagine composta da fotografie che hanno subito un trattamento dal punto di vista geometrico per poter diventare delle proiezioni ortogonali ad una determinata scala ed essere perciò direttamente misurabili. Il presupposto fondamentale per l'impiego del metodo del raddrizzamento è che l'oggetto da rilevare sia piano, nella realtà operativa questa condizione geometrica non è mai riscontrata in modo completo: basti pensare ai rientri e sporgenze di un prospetto architettonico. Nei due casi di studio qui presentati, invece, tale condizione è pienamente rispettata. In generale quando si raddrizza una fotografia è necessario valutare gli errori causati dallo scostamento dal piano di riferimento sul quale giacciono i punti o le linee di controllo; il raddrizzamento viene, in genere, considerato corretto se lo spostamento in ogni punto dell'immagine è contenuto entro l'errore di graficismo.

Nel caso dei due mosaici della Casa delle Armi, considerata la già accennata diversità ambientale e di ripresa, si è deciso di effettuare il raddrizzamento dei fotogrammi attraverso due metodologie operative differenti.

Nel caso del mosaico esterno, considerata la circostanza che potevano essere effettuate delle prese integrali grazie all'ampio spazio esterno prospiciente, si è deciso di raddrizzare i fotogrammi con il programma d'uso didattico *RDF*. Sono state, dunque, effettuate delle prese fotografiche utilizzando una fotocamera reflex digitale Nikon D40X, con diverse esposizioni e con diversi livelli di ingrandimento. Una volta individuati i fotogrammi ritenuti più idonei, sia dal punto di vista della esposizione che del dimensionamento, li abbiamo caricati nel software per il raddrizzamento. Il

programma *RDF* consente di effettuare il raddrizzamento per mezzo di due procedimenti definiti rispettivamente "Analitico" e "Geometrico". Il primo raddrizza l'immagine fotografica attraverso l'individuazione del piano su cui essa giace, per mezzo di un minimo di tre punti, riconoscibili sull'immagine stessa e in precedenza misurati ed individuati topograficamente. La corrispondenza dei tre punti omologhi dell'immagine con i corrispondenti topografici permette di eseguire il raddrizzamento.

Si è, dunque, effettuata una presa di punti topografici, utilizzando un teodolite a stazione totale Leica TPS 400 dotato di puntatore laser capace, quindi, di prendere direttamente le distanze, da un caposaldo principale, senza dover ricorrere ad un prisma riflettente. Tale metodologia impiegata, considerate anche le possibilità offerte dal sito, è assimilabile al rilievo per coordinate polari, (nel quale, individuato un caposaldo principale, "polo", fissata una direzione principale  $H_z$ , posta uguale a 0.00, si è in grado di individuare i punti disposti nello spazio attraverso la lettura delle distanze di questi ultimi dal polo, ed il valore angolare azimutale e zenitale delle direzioni uscenti dallo strumento, indirizzate verso i punti da rilevare, rispetto alla direzione principale  $H_z$ ).

Dal punto di vista operativo il teodolite a stazione totale è stato posizionato ad una distanza di 16,60 m dalla parete del mosaico (pari dunque a circa il doppio del lato di base); il cavalletto è stato fissato ad un'altezza di 1,60 m da terra. La direzione dell'angolo  $H_z = 0.00$ , (quindi il valore iniziale dell'angolo azimutale), è stata impostata nella direzione ortogonale alla parete, di conseguenza si è determinato il valore dell'angolo zenitale  $V = 0.00$ . Con questi dati di impostazioni iniziali si è proceduto alla presa dei punti, in particolare, per ciascun punto, sono stati rilevati i valori degli angoli zenitale ed azimutale e la distanza dal centro dello strumento.

Il risultato ottenuto della campagna di rilievo strumentale, quindi, è stato duplice, da un lato sono stati individuati i punti di appoggio utilizzati per il raddrizzamento del fotogramma come richiesto dal procedimento "Analitico" del programma *RDF*; dall'altro si è proceduto all'individuazione di alcuni punti precisi del contorno del mosaico, formandone così un "perimetro di controllo".

Seguendo il procedimento ben implementato nel programma *RDF*, inserendo i dati corrispondenti ai punti in precedenza individuati sul fotogramma, si è ottenuto il raddrizzamento dell'immagine per via totalmente automatica. Su tale immagine raddrizzata, all'interno del programma, sono state condotte le necessarie operazioni di verifica metrica.

Contestualmente è stato restituito, in ambiente CAD, il "perimetro di controllo"; all'interno di esso è stata inserita l'immagine in precedenza raddrizzata in automatico dal programma *RDF* con l'intento di verificarne la corrispondenza metrica e dimensionale.

Dal punto di vista geometrico e dimensionale il mosaico è assimilabile ad un rettangolo di base pari a 8,00 m e di altezza di 9,00 m la cui diagonale è pari a 12,00 m.

La verifica così effettuata ha dato luogo a risultati positivi, in quanto l'immagine raddrizzata in automatico aderisce correttamente al perimetro di controllo.

Il dato più evidente, risultato dalla precedente metodologia che attende ulteriori, successive verifiche, è l'individuazione di una leggera mancanza di parallelismo tra i quattro lati del "perimetro di controllo", ed in particolare la non perfetta verticalità del lato di sinistra. Questo dato che probabilmente è il risultato di un avvenuto assestamento dell'intera struttura è confermato da una irregolarità corrispondente nell'immagine raddrizzata in automatico.

Per quanto riguarda il mosaico ubicato nella "Sala Ovale", considerata la su accennata mancanza di manovrabilità dello strumento topografico, le dimensioni ridotte per un'adeguata campagna di riprese fotografiche, evitando di far ricorso ad una focale particolarmente ridotta, con conseguenti eccessive distorsioni, si è deciso di far ricorso ad un altro procedimento utilizzando il programma *MSR Rolleimetric 4.1*.

Tale programma, infatti, garantisce una maggiore precisione, non tanto nella fase di raddrizzamento dei fotogrammi, ma nella successiva fase di unione per la formazione di un fotomosaico.

L'obiettivo di questa tecnica è di mantenere la precisione geometrica delle singole immagini generando un'unica immagine somma delle altre eliminando le differenze radiometriche esistenti tra le immagini di partenza, dovute alla differente illuminazione in fase di presa o ad errori della scansione. Dal punto di vista geometrico, generalmente, si chiede che le due immagini di partenza abbiano lo stesso sistema di riferimento assoluto mentre, per l'aspetto radiometrico, visto che nell'area di sovrapposizione delle due immagini vanno determinati nuovi valori dei livelli di grigio o di colore, è ovvio che più le immagini sono simili come tonalità, migliore sarà il risultato del procedimento.

Operativamente, una volta effettuate le fotografie del mosaico interno utilizzando la camera metrica digitale Rollei, queste sono state inserite nel software *MSR Rolleimetric 4.1* per effettuarne la calibrazione. Per la esatta rappresentazione dell'oggetto sono state utilizzate diverse fotografie,

tenendo in considerazione il fatto che in ciascuna di queste doveva essere visibile un minimo di quattro punti conosciuti ed appartenenti allo stesso piano-immagine: questi punti hanno individuato le coordinate topografiche. La materializzazione di questi punti sulle immagini fotografiche e la successiva selezione dell'area totale da raddrizzare ha permesso la definizione dei piani di raddrizzamento, eseguendo tale operazione contemporaneamente su diverse immagini si è ottenuta la loro unione automaticamente. La precisione geometrica del risultato dipende in gran parte dalla precisione in fase di registrazione delle coordinate dei punti topografici. L'immagine così ottenuta è stata "ridisegnata" in ambiente CAD, dando luogo ad una base grafica scientificamente corretta pedepedeutica per le fasi di verifica successive.

### **Risultati e considerazioni**

Il raddrizzamento del mosaico della "Sala Ovale" ottenuto con il programma *MSR* è stato sottoposto ad una serie di analisi e verifiche al fine di evidenziarne la costruzione geometrica, sondando la possibilità che questa non desse come risultato una figura ovale bensì ellittica.

Tale ultima circostanza che contraddice sia la propria denominazione che la ormai consolidata convinzione della forma progettuale utilizzata da Moretti, è stata perseguita con l'intento di escludere definitivamente il possibile ricorso dello stesso Moretti ad una siffatta figura ellittica, convinti come siamo che solo la prova supportata da risultati certi ed inconfutabili possa essere utilizzata in un dibattito scientifico.

Sul fotomosaico ottenuto si è costruita la figura geometrica che la iscrive, questa risulta essere un ovale, così come del resto viene definita dallo stesso Luigi Moretti.

Partendo da questa convinzione si è effettuata una prima verifica effettuando la costruzione dell'ovale così come viene riportato da Moretti, per l'intera sala, impostando sui due assi ortogonali i centri delle quattro circonferenze che compongono l'ovale. Tali centri sono stati disposti reciprocamente, sull'asse maggiore, ad una distanza di 3,00 m e sull'asse minore ad una distanza di 4,00 m. La figura così costruita ammette tangenti uniche nei punti di incontro delle circonferenze.

Con questa costruzione si è ottenuto l'ovale dell'intero ambiente caratterizzato da un asse maggiore pari a 9,78 m e da un asse minore pari a 7,78 m.

Sulla scorta di tale restituzione grafica si è sovrapposto l'ovale "morettiano" con la figura geometrica, graficizzata in ambiente CAD, ottenuta dal nostro raddrizzamento, verificando una sostanziale corrispondenza tra i due tracciati.

In conclusione si è inserito il fotomosaico raddrizzato all'interno dell'ovale costruito geometricamente, al fine di controllare la corrispondenza tra immagine raddrizzata e figura geometrica.

Con i risultati così ottenuti si è proceduto ad una ulteriore verifica, utilizzando gli assi risultanti dalle precedenti costruzioni, asse maggiore di 9,78 m e asse minore di 7,78 m, per costruire una figura ellittica, rintracciando attraverso la nota costruzione geometrica, i fuochi della stessa<sup>14</sup>.

L'ellisse così ottenuta presenta dei lievi scostamenti, rispetto al tracciato ovale, contenuti nell'ordine massimo di 3,00 cm.

Pur nella condivisione delle posizioni espresse nell'articolo, frutto di *elaborazioni* comuni, la redazione dei primi quattro paragrafi (*Rilievi e... rilievo, Criteri guida del rilievo e problematiche delle restituzioni grafiche, Il rilievo del mosaico di Angelo Canevari sulla parete esterna a nord, Le risultanze analitiche*) è da attribuire a Antonino Gurgone; quella dei due paragrafi su *Il rilievo strumentale dei mosaici dell'Accademia della scherma, Metodologie operative: il raddrizzamento fotografico coordinato con il rilievo topografico, Risultati e considerazioni* è da attribuire a Carlo Inglese.

<sup>1</sup>. Per le problematiche generali, relative alle vicende dell'Accademia di Scherma al Foro Italico, si rimanda all'articolo di Antonino Gurgone, *Alla ricerca delle verità nascoste: il rilievo dell'Accademia di scherma al Foro Italico*, in *Disegnare. Idee, immagini*, n. 20-21, 2000, pp.19-34, nel quale si dava notizia, tra l'altro, del ritrovamento dell'originario mosaico pavimentale, il cui disegno viene tradizionalmente attribuito alla mano dello stesso Moretti, mosaico venuto alla luce dalle intuizioni scaturite attraverso il rilievo di Marco Giunta e Alessandra Nizzi e a seguito di un parziale sondaggio direttamente effettuato sotto la direzione della Soprintendenza.

<sup>2</sup>. Cfr. Roberto Di Paola, *Il ritrovamento dei mosaici di Luigi Moretti nella sala d'ingresso degli atleti della Casa delle Armi al Foro Italico*, in *MdiR, MonumentidiRoma, Quaderni della Soprintendenza di Roma*, n.2, 2003, pp. 19, 20.

<sup>3</sup>. Si veda l'argomentato articolo di Pier Luigi Porzio, *Il Foro Italico: problemi di tutela, problemi di restauro*, in *MdiR, MonumentidiRoma, Quaderni della Soprintendenza di Roma*, n.1, 2003, pp. 49-58.

- 
- <sup>4</sup> Alessandra Nizzi si è laureata in Architettura con uno studio di rilievo e analisi del corpo della Biblioteca dell'Accademia di Scherma, relatore prof. Antonino Gurgone. Ha dedicato una particolare attenzione alle profonde modificazioni addotte con l'uso improprio della ex biblioteca ad *uffici e dormitori della caserma dei Carabinieri* tuttora esistente. Frequenta il Corso di Dottorato dell'area Icar 17 (XXII ciclo) presso il Dipartimento RADAAR della Sapienza, Università di Roma.
- <sup>5</sup> Marco Giunta si è laureato in Architettura con uno studio sul rilievo e analisi del corpo della grande Palestra dell'Accademia di Scherma relatore prof. Antonino Gurgone. Ha dedicato particolare attenzione allo studio delle modificazioni introdotte per l'improvvida destinazione d'uso della Palestra ad Aula Bunker per l'espletamento dei processi giudiziari del caso Aldo Moro e del caso Marta Russo. Sta per conseguire il Dottorato dell'area Icar 17 (XX ciclo) presso il Dipartimento RADAAR della Sapienza, Università di Roma.
- <sup>6</sup> Si veda il saggio di Antonella Greco, *Architettura e Arte*, in Antonella Greco, Salvatore Santuccio, *Foro Italico*, Multigrafica Editrice, Roma 1991 pp. 29-46.
- <sup>7</sup> Cfr. Greco, Santuccio, *op cit.*, pag.31, A tal proposito si legge: «Nella mostra dell'Edilizia dell'O. N. B. collocata nel basamento e al primo piano della grande sala degli uffici, il corpo dello schermidore dal braccio alzato che Moretti disegna nella pianta della Casa della Scherma, e nel salone delle armi,[...] raccontano le varie specialità dello sport, declinando altresì le qualità dello sportivo: volontà, metodo, forza, fede, agire, nel linguaggio spiccio ed immediato degli slogan che è quello del successo consolidato della Mostra delle Rivoluzione Fascista».
- <sup>8</sup> Greco, *op. cit.*, p. 38: sulla forma ovale della sala «l'Accademia di Scherma mantiene nelle redazioni successive il percorso differenziato tra il corpo degli uffici e la sala della palestra vera e propria, cui fa da cerniera il corpo tondo (rappresentazione simbolica della maschera, testa dello schermidore di cui l'aula delle esercitazioni è il braccio alzato)».
- <sup>9</sup> Cfr. Cesare Brandi, *Teoria del restauro*, P.B.E, Torino 1977, cap. 1°, p. 8.
- <sup>10</sup> Dell'interminabile letteratura sul problema *ellisse - ovale*, oltre al numero speciale sul Colosseo di *Disegnare. Idee, immagini*, n. 18-19, 1999, segnaliamo Edoardo Dotto, *Note sulla costruzione degli ovali a quattro centri. Vecchie e nuove costruzioni dell'ovale*, in *Disegnare. Idee, immagini*, n. 23, 2001, pp. 7-14; Felice Ragazzo, *Un reticolo di quadrati per il profilo ovoidale del Colosseo*, in *Disegnare. Idee, immagini*, n.25, 2002, pp. 40-47.
- <sup>11</sup> Sul tema allegorico del volo di Icaro si vedano anche i bozzetti di studio pubblicati in Greco, *op. cit.*, p. 26.
- <sup>12</sup> RDF, acronimo di "Raddrizzamento Digitale Fotogrammetrico", programma didattico prodotto dal Laboratorio di Fotogrammetria CIRCE dello IUAV, Università degli Studi di Venezia.
- <sup>13</sup> Fotocamera reflex digitale a obiettivo singolo; 10,2 milioni di pixel effettivi. Le prese fotografiche sono state effettuate dal prof. Alessandro Sartor.
- <sup>14</sup> Data una ellisse di assi noti, i fuochi sono determinati dalla intersezione tra l'asse maggiore e una circonferenza che abbia come centro l'estremo dell'asse minore e diametro l'asse maggiore stesso.