



Monterotondo, 12/02/2014

Oggetto: *relazione scientifica dell'attività di ricerca svolta da Mauro Brilli nell'ambito del programma Short Term Mobility.*

Titolo del programma: **Provenienza dei marmi antichi dei poli monumentali di Hierapolis di Frigia (Turchia) attraverso la catodoluminescenza**

È stato svolto presso l'ICAC (Institut Català d'Arqueologia Clàssica, Tarragona, Spagna) uno studio di caratterizzazione attraverso analisi di catodoluminescenza di campioni di marmo prelevati da monumenti del sito archeologico della città di Hierapolis di Frigia (Turchia) ed da antichi fronti di cave di marmo presenti nelle aree limitrofe. Lo scopo di tale caratterizzazione è quello di verificare la possibilità di risalire all'area estrattiva dei manufatti monumentali in marmo dell'antica città di Hierapolis. Questo studio si inserisce all'interno di un più vasto progetto già avviato all'inizio del 2013, finanziato con fondi FIRB, intitolato "*Marmora Phrygiae: metodologie interdisciplinari per la conoscenza e la conservazione dell'architettura monumentale di una città romana e bizantina dell'Asia Minore, Hierapolis di Frigia: archeologia del costruito, informatica e scienze chimico-fisiche per la ricostruzione storica dei cantieri antichi e dell'approvvigionamento dei materiali lapidei*"; questo progetto indaga lo stato e l'evoluzione dei cantieri edilizi durante il prosperare di Hierapolis, uno dei principali centri delle Province orientali dell'impero romano e successivamente di quello bizantino, e ha l'obiettivo finale di proporre ricostruzioni storiche sulle dinamiche economiche e sociali connesse agli scambi commerciali e valutare tecniche di restauro antico di complessi edilizi costruiti in un'area sismica.

Da questa premessa emerge che l'attività proposta per il programma *Short Term Mobility* si inserisce in un più ampio quadro di studi archeometrici in corso sui monumenti presenti a Hierapolis, ora sito archeologico e naturalistico tra i più frequentati del Mediterraneo, dove opera da molti anni una missione archeologica italiana (MAIER). Il sito è una meta turistica molto frequentata, anche grazie alla presenza delle famose cascate di travertino bianco che hanno formato una serie di piscine naturali terrazzate, riempite di acque termali. Risulta evidente che la valorizzazione dell'area dal punto di vista storico, archeologico e paesaggistico è fondamentale per lo sviluppo turistico dell'area, le cui ulteriori risorse sono agricole e legate all'estrazione di un materiale lapideo per cui l'area è rinomata: l'alabastro.

Il contesto in cui è inserito il programma STM

Le più recenti ricerche condotte sui siti archeologici di età imperiale dell'Italia e delle Province Occidentali, grazie anche a nuovi approcci multidisciplinari, hanno rivelato le straordinarie potenzialità conoscitive dei monumenti architettonici per la ricostruzione non solo degli aspetti strettamente storico-artistici, ma anche delle dinamiche economiche e sociali connesse con la realizzazione dei grandi complessi pubblici delle città dell'Impero. Lo stato della ricerca relativo alle Province Orientali risulta ancora piuttosto frammentario, nonostante l'eccezionale stato di conservazione dei siti archeologici e l'abbondanza degli antichi distretti estrattivi.

Ricerche interdisciplinari sui siti archeologici sono state effettuate con successo in contesti caratterizzati da un elevato livello di conoscenza e conservazione sia dei complessi monumentali sia delle relative aree estrattive. Da questo punto di vista, la città di Hierapolis di Frigia offre condizioni particolarmente favorevoli, in quanto nell'area archeologica, oggetto di sistematiche indagini da parte della Missione Archeologica Italiana (MAIER), sono stati rinvenuti grandi poli monumentali, il cui stato di conservazione è eccezionale; in genere, poi, il



territorio circostante è ben conservato e possiede un gran numero di cave sfruttate in antico e un'estrema varietà di materiali lapidei.

L'indagine su tali materiali a Hierapolis si avvale dell'integrazione di diverse metodologie (archeologiche, geologiche, geochimiche) applicate a casi di indagine costituiti da alcuni dei più importanti complessi monumentali della città, per affrontare alcune delle più recenti problematiche individuate nello studio dei siti antichi:

- 1) l'identificazione delle aree di provenienza dei materiali lapidei ornamentali, anche con l'obiettivo di proporre ricostruzioni storiche sulle dinamiche economiche e sociali connesse agli scambi commerciali;
- 2) le tecniche del restauro antico di complessi edilizi costruiti in un'area fortemente sismica.

Le antiche città delle Province Orientali disponevano a breve distanza di una notevole varietà di materie prime: travertino, marmo bianco, breccia policroma, alabastro ed onice. Oltre a queste, le città più ricche disponevano anche di pregiati materiali di importazione. Lo studio generale del sito intende sia esaminare le aree di estrazione locali, andando a localizzare e cartografare le cave antiche, mettendo in relazione la loro ubicazione con la viabilità antica, con la morfologia del territorio ed con le sue caratteristiche geologiche, sia di individuare la provenienza dei materiali importati.

Le aree estrattive sono state sistematicamente campionate per le successive analisi archeometriche, quali analisi petrografiche, isotopiche e di catodoluminescenza. Tali analisi devono essere effettuate anche su campioni prelevati dai monumenti dell'area urbana e delle necropoli (es. sarcofagi in marmo). Lo studio sulla catodoluminescenza proposto per il programma STM è quindi uno degli aspetti da sviluppare nell'ambito della ricerca avviata a Hierapolis. La catodoluminescenza è applicata in questa sede esclusivamente ai marmi, che comunque costituiscono il materiale dominante nella parte monumentalizzata della città. Il marmo, infatti, costituiva il materiale di pregio per eccellenza nei tempi antichi.

Nell'area intorno a Hierapolis affiorano estesamente marmi; la qualità è in genere scarsa. Nonostante ciò in antichità la ricerca di marmi utilizzabili a Hierapolis si è concentrata localmente; l'importazione di marmi pregiati era certamente costosa in un'area dove la geografia non aiutava il commercio via terra dei materiali di questo tipo. Lo sfruttamento del materiale locale è stato quindi notevole.

L'istituzione ospitante

L'ICAC è un centro di ricerca pubblico in Archeologia Classica creato dal Governo della Catalogna e l'Università "Rovira i Virgili" di Tarragona, con la partecipazione del Consiglio Interuniversitario della Catalogna. Ha come finalità la ricerca, la formazione avanzata e la diffusione della civiltà e cultura classiche. Il suo campo di applicazione della conoscenza è l'Archeologia Classica nel senso più ampio, sia da un punto di vista geografico (il Mediterraneo e l'ambiente in cui si sviluppano le culture classiche) sia cronologico (comprendente le civiltà greca e romana, e altri popoli direttamente connessi con questi). L'ICAC ha acquisito un nuovo laboratorio archeometrico per lo studio dei materiali lapidei, specializzato in catodoluminescenza applicata allo studio di provenienza dei marmi antichi. Il programma STM ha dato la possibilità di sfruttare questa struttura e di integrarla all'interno del progetto "*Marmora Phrygiae*".

La metodologia

L'obiettivo del programma di ricerca è quello di caratterizzare materiali lapidei di manufatti antichi rinvenuti nell'antica città di Hierapolis di Frigia e di cave sfruttate in antichità in Asia minore attraverso la catodoluminescenza con lo scopo di collegare il manufatto alla cava di provenienza. La catodoluminescenza è una delle tecniche di caratterizzazione dei materiali lapidei che ha dimostrato di fornire buoni risultati in questo tipo di studi. Essa consiste nel bombardamento elettronico di un campione massivo di roccia mediante una



sorgente costituita da un filamento (catodo). La luminescenza che ne risulta dipende da impurità (Mn, P, Terre Rare) del reticolo cristallino.

Operativamente per determinare il sito estrattivo di provenienza di un materiale lapideo, un marmo ad esempio, si effettuano analisi dello stesso tipo sui campioni di marmo prelevati da monumenti e da cave di cui vi è testimonianza certa di attività di sfruttamento in antichità. Il confronto dei risultati analitici tra cave di estrazione e manufatti antichi fornisce un'assegnazione, più o meno certa, di provenienza.

420 campioni sono stati raccolti a Hierapolis durante una campagna di prelievo che si è svolta nell'estate del 2013; il 70% dei campioni si riferiscono a prelievi su manufatti provenienti dai principali poli monumentali della città; mentre il restante 30% da tutti i fronti di cava antichi presenti nell'antica provincia Hierapolitana. Delle aree estrattive più distanti e di un certo rilievo, come Aphrodisias e Afion, esistono già database di riferimento nella letteratura specifica sia per quanto riguarda la catodoluminescenza sia per altre tecniche, come quelle isotopiche e petrografiche che saranno applicate in connessione con la catodoluminescenza. E' oramai dimostrato che una sola tecnica non permette di discriminare tra diverse provenienze di un marmo e quindi un approccio multi -metodo è generalmente utilizzato per questo scopo; le analisi petrografiche e isotopiche costituiscono i metodi più utilizzati, ai quali si associano di volta in volta altre tecniche analitiche. La catodoluminescenza è una di queste e ha dato, in molti casi, ottimi risultati.

Risultati

Durante il soggiorno presso l'ICAC sono stati analizzati alla catodoluminescenza 200 campioni di marmo in sezione sottile. 65 campioni sono rappresentativi delle cave dell'area di Hierapolis, Denizli e Thiountas che costituiscono i principali siti estrattivi nelle vicinanze la città di Hierapolis, 120 campioni provengono dai principali poli museali di Hierapolis.

Il lavoro effettuato permette di evidenziare la presenza di 3 gruppi a catodoluminescenza differente nei campioni prelevati dai monumenti. Il primo gruppo presenta luminescenza molto bassa corrispondente alla luminescenza tipica del marmo delle cave intorno alla città di Hierapolis; il maggior numero di campioni archeologici, come era presumibile, appartiene a questo gruppo; i muri perimetrali e gli arredi dei monumenti classici come il teatro, il santuario di apollo, il plutonio, e la cinta muraria della città sono costituiti in prevalenza di marmo locale; esso era estratto dai rilievi che dominano Hierapolis a est, in particolare dal massiccio del *Mermer Tepe* che associa una qualità del marmo accettabile e la possibilità di approvvigionamento attraverso una via di trasporto relativamente agevole. Il secondo gruppo di campioni presenta un luminescenza media o medio - bassa e sono di incerta provenienza poiché lo studio di questa tecnica sulle cave locali non ha evidenziato alcuna area estrattiva con queste caratteristiche. Infine un terzo gruppo presenta catodoluminescenza tendenzialmente medio-alta, ma assai disomogenea. Si tratta, per questo tipo di risultato, di un numero limitato di campioni archeologici e che può probabilmente riferirsi alle cave di estrazione presenti nell'area della città di Denizli, i cui campioni appunto presentano una tale luminescenza.

Per confermare questi risultati e per definire ciò che ancora è incerto sarà necessario incrociare questo tipo di analisi con quelle in corso che riguardano gli isotopi e lo studio petrografico in sezione sottile.