

# *Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*

DIPARTIMENTO PER L'UNIVERSITÀ, L'ALTA FORMAZIONE ARTISTICA, MUSICALE E COREUTICA  
E PER LA RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA

PROGRAMMI DI RICERCA SCIENTIFICA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE

RICHIESTA DI COFINANZIAMENTO (DM n. 30 del 12 febbraio 2004)

*Ingegneria civile ed Architettura*

**L'USO STORICO DELLE RISORSE LAPIDEE IN AREA MEDITERRANEA: TRADIZIONE ED EVOLUZIONE,  
DELLE TECNOLOGIE RESTAURO E VALORIZZAZIONE**

Coordinatore nazionale *Prof. Massimo Coli*

Nell'ambito del proprio sviluppo il progetto ha portato a condividere ed a disseminare alcuni concetti base riguardo all'uso delle risorse lapidee storiche in area mediterranea:

- 1) LA NOSTRA E' UNA CIVILTÀ' DELLA PIETRA: senza l'uso della pietra la nostra civiltà e la nostra cultura non si sarebbero sviluppate e non potrebbero esistere e sopravvivere;
- 2) DIETRO AD OGNI LITOCOSTRUITO C' E' UNA CAVA: ogni volta che vediamo, incontriamo, studiamo un manufatto che prevede l'uso della pietra dobbiamo pensare che da qualche parte c'è una cava che ha fornito la materia prima necessarie;
- 3) LA CAVA E' UN LUOGO CULTURALE: la presenza di una cava implica un'insieme di azioni coordinate e finalizzate, non casuali e non sviluppabili senza una specifica cultura dedicata che implica: a) conoscenza del territorio, b) conoscenza dei materiali, c) conoscenza delle tecniche di lavorazione, d) conoscenza delle tecniche di trasporto, e) conoscenza delle tecniche di messa in opera.

L'insieme di queste peculiarità legate a specifiche note di territorialità ha fatto sì che l'attività estrattiva storica locale sia un carattere distintivo e caratterizzante di un territorio, di una cultura di una civiltà. Oggigiorno la tendenza ad una generale globalizzazione tende ad obliare queste radici culturali, storiche ed economiche di un territorio che possono essere salvate, disseminate e tramandate solo attraverso il recupero scientifico e tecnico della conoscenza delle proprie radici. Gli studi scientifici connessi al presente progetto di ricerca hanno riguardato l'insieme dei fattori necessari al recupero ed alla valorizzazione dell'uso della risorsa lapidea storica locale attraverso un insieme di ricerche che hanno compreso: a) conoscenza del territorio; b) caratterizzazione dei materiali lapidei; c) recupero delle modalità d'opera; d) conoscenza dei manufatti; e) diagnostica del loro stato d'essere; f) progettazione del loro recupero/conservazione; g) riuso/valorizzazione cave storiche. Rispetto al suo momento di ideazione ed inizio il progetto ha portato ad un notevole sviluppo delle ricerche tematiche connesse ai temi del progetto che sono state disseminate e divulgate tramite numerosi convegni e pubblicazioni sia di carattere nazionale che internazionale. Nel complesso a circa tre anni di distanza si realizza che il concetto della risorsa lapidea storica locale quale bene culturale territoriale specifico da recuperare e valorizzare per non perdere le radici proprie di un territorio e' passato, ed il seme germoglierà.

Di seguito si descrivono i principali risultati delle singole linee tematiche dell'Unità di ricerca:

## **- STRATEGIE DI APPROVVIGIONAMENTO DELLA MATERIA PRIMA LITICA NELLA PREISTORIA**

Il sotto-gruppo Archeologia durante i due anni di svolgimento del Progetto PRIN" ha avviato una serie di indagini finalizzate alla definizione degli areali, delle modalità di raccolta e di utilizzo delle materie prime litiche in alcune aree campione della Penisola relative a varie epoche della preistoria.

I giacimenti oggetto dello studio sono localizzati in tre specifiche aree geografiche: il bacino di Firenze, con particolare attenzione agli insediamenti indagati nel comune di Sesto Fiorentino, l'area

ionica della penisola salentina (Grotta del Cavallo) e il basso versante tirrenico, più precisamente l'area compresa tra la Campania meridionale e la Calabria settentrionale, con particolare riferimento ai giacimenti di Grotta della Serratura e Grotta del Romito. I dati delle analisi sono stati acquisiti all'interno di un database inserito in un Sistema Informativo Geografico, che ha permesso la contestualizzazione delle evidenze archeologiche e la loro relazione con le aree di approvvigionamento, arrivando così a configurare il primo database georeferenziato sulle materie prime litiche del basso versante tirrenico.

Le indagini condotte in aree geografiche molto distanti, in contesti ambientali anche sostanzialmente diversi (Tempi??), ed in gruppi umani sostanzialmente non comunicanti tra loro ha tuttavia portato ad evidenziare delle strategie comuni di rapporto con la risorsa litica ed il suo uso.

### *BACINO DI FIRENZE*

L'areale analizzato per il riconoscimento delle materie prime litiche si estende per circa 30 km intorno all'area di Sesto Fiorentino e raggiunge anche il territorio dell'Alto Mugello sino ai confini amministrativi con l'Emilia Romagna. I siti archeologici analizzati per questo studio (Querciola, Semitella, Volpaia e Ambrosetti) sono localizzati nel territorio di Sesto Fiorentino e sono tutti appartenenti alla prima età dei metalli, vale a dire all'interno del III millennio-primi secoli di II millennio a.C. (date non calibrate). Lo studio, che si configurava come un ampliamento di indagini eseguite precedentemente, ha permesso di confermare alcune ipotesi (Cipriani *et alii* 2000-2001) circa la distanza discriminante tra materia prima litica locale (affiorante entro i km 30 dal sito) ed esogena (affiorante oltre i km 30 dal sito). I dati emersi dimostrano, in tutti gli insediamenti, una netta predominanza della materia prima locale rispetto a quella esogena.

Tra le varie classi di selce locale, quella proveniente dall'unità delle Arenarie del Cervarola, costituisce il litotipo più impiegato in tutti i siti con una prevalenza di selci a granulometria medio-fine (qualitativamente più adatta alla lavorazione), mentre il materiale proveniente dalla formazione dei Calcari e Brecciole di Monte Senario, dai diaspri di Monte Alpe e dalla formazione di Monte Morello è attestata da valori più limitati. La modalità preferenziale di approvvigionamento è rappresentata dalla raccolta in alveo di clasti arrotondati e ciò ha portato a rilevare che, nei diversi complessi industriali, le aree di raccolta della materia prima non coincidono con gli affioramenti di quelle unità geologiche, bensì con le aree di trasporto ed accumulo del materiale derivante dallo smantellamento ed erosione delle unità geologiche stesse e sono state quindi identificate alcune aree di raccolta principali quali il corso del fiume Sieve, la fascia pedemontana dei Monti della Calvana e di Monte Morello ed i dintorni di Firenzuola.

La selce esogena, identificata per la maggior parte con i litotipi costituenti la "Serie Umbro-Marchigiana" affiorante ad Est del crinale appenninico, è documentata in quantità non rilevanti e sempre sotto forma di prodotto finito o semilavorato e quindi introdotta nei siti a seguito di un processo di riduzione del quale ci mancano le prime fasi che è possibile ipotizzare avvenissero in prossimità degli affioramenti, evitando così il trasporto di grandi quantità di materia prima da sgrossare. La distanza minima di almeno 100-150 Km dagli affioramenti più prossimi della "Serie Umbro-Marchigiana" permette di ipotizzare spostamenti episodici al fine di procurarsi una selce di buona qualità, come dimostrato dall'indagine microscopica che ha evidenziato una grana finissima e notevolmente omogenea degli strumenti in selce provenienti da queste formazioni, per questo molto funzionali alla scheggiatura e all'uso. È importante inoltre sottolineare come i contatti si svolgessero probabilmente seguendo percorsi sui crinali delle montagne o nelle valli fluviali lungo la direttrice tirreno-adriatica, fatto che sembra confermare l'ipotesi di una mobilità su lunghe

distanze e lungo direttrici consolidate, già ipotizzata per i complessi eneolitici, anche sulla base dell'indicatore ceramico.

#### *GROTTA DEL CAVALLO (LECCE)*

La grotta del Cavallo è localizzata nei pressi di Santa Caterina al Bagno (Nardò, Lecce), e si affaccia sull'ampia baia di Uluzzo. Le ricerche hanno messo in luce una potente serie stratigrafica relativa al Paleolitico medio e al Paleolitico superiore. Ai fini della caratterizzazione delle zone di approvvigionamento della materia prima litica le indagini sono state incentrate sulle industrie litiche neandertaliane, per le quali Grotta del Cavallo rappresenta il caposaldo di tutta l'Italia centro-meridionale. L'area indagata si estende lungo la costa di Gallipoli-Nardò-Porto Cesareo per circa 20 Km e alcuni Km nell'entroterra. I manufatti dell'intera sequenza stratigrafica, che si estende cronologicamente in un range compreso tra 100.000 e 40.000 anni fa circa, sono stati realizzati su un calcareo siliceo che si rinviene abbondantemente nelle immediate vicinanze della grotta. In merito ad una componente su selce di buona qualità, relativa ad un numero limitati di manufatti, sono stati individuati alcuni affioramenti a breve distanza dalla grotta. Per un numero esiguo di litotipi relativi ad affioramento non è stata individuata la zona di raccolta o di estrazione e non si esclude che possa trattarsi di giacimenti oggi sommersi, che dovevano essere in luce durante la regressione marina (stadio isotopico 4). La tendenza ad una produzione locale di questi gruppi neandertaliani è suffragata dal frequente impiego nello strato L (secondariamente negli strati I ed M) di gusci di *Callista chione*, raccolti già fossili, impiegati per la fabbricazione di utensili.

#### *AREA CALABRO-CAMPANA*

L'areale preso in considerazione per questa ricerca si estende lungo la costa per circa 80 km da Casal Velino (Salerno) fino a Diamante (Cosenza) e si spinge nell'entroterra per un massimo di circa 40 km ed è caratterizzato da un'elevata eterogeneità nella presenza di unità geologiche contenenti selce (oltre 10 differenti unità), alla quale si aggiunge la forte variabilità intraformazione di ciascuna unità che ha reso più difficile la comparazione dei campioni raccolti in affioramento con il materiale archeologico. Nonostante ciò, attraverso un'analisi petrografica e micropaleontologica, è stato possibile riconoscere la maggior parte delle unità geologiche campionate e proporre una prima definizione degli areali preferenziali di raccolta. Si è quindi individuata una distanza discriminante per definire l'approvvigionamento di risorse litiche locali ed esogene; sulla base delle osservazioni dell'orografia e della morfologia del territorio analizzato, nonché delle caratteristiche specifiche del materiale archeologico, sono da noi ritenute locali le materie prime litiche reperibili all'interno di una distanza massima inferiore a km 10.

La materia prima locale utilizzata per la produzione di manufatti a Grotta della Serratura è stata raccolta nella zona costiera circostante la grotta, in misura molto limitata negli alvei dei fiumi e, in misura quasi irrilevante, negli affioramenti localizzati nel retroterra della zona di Camerota, sulle pendici del monte Bulgheria. In questa area venivano raccolti in maggioranza ciottoli con cortice molto arrotondato, indice di una probabile raccolta in spiagge e più raramente in alveo, come si evince dalla limitata presenza di clasti subangolosi. Rientra tra la materia prima locale quella utilizzata per la maggior parte dei manufatti relativi all'Epigravettiano finale e al Mesolitico ed in questo specifico segmento cronologico non appaiono variazioni sostanziali nell'uso della selce locale. Questo fatto può essere collegato all'elevata disponibilità di materia prima nelle spiagge immediatamente prossime al giacimento ed anche alle buone proprietà fisiche delle selci e dei diaspri, selezionati dai processi di fratturazione e di arrotondamento subiti durante il trasporto fluviale e marino.

Per quanto riguarda l'Epigravettiano finale di Grotta del Romito la raccolta di selce locale è prevalente ed è relativa all'approvvigionamento in affioramento e in detrito, come testimoniato dai cortici esterni dei manufatti che presentano superfici di strato preservate e non mostrano alcuna traccia di alterazione meccanica derivante da trasporto. Sul medesimo costone su cui si apre la caverna è attestata la presenza di affioramenti di selce, sebbene molto esigui, mentre affioramenti

più estesi sono localizzati a pochi km di distanza dal giacimento e sono caratterizzati dalla netta presenza di materia prima litica di buona qualità con superfici naturali a spigoli vivi adatte ad una scheggiatura laminare. I pochissimi manufatti che presentano cortici debolmente arrotondati o leggermente subangolosi stanno ad indicare una raccolta in alveo, probabilmente il fiume Lao, nella cui valle si apre la grotta.

Per quanto attiene le materie prime esogene, allo stato attuale delle ricerche si sono individuati due poli principali di approvvigionamento, uno localizzato sulla costa e rappresentato dai Monti Lattari, nella penisola sorrentina, che testimonia uno spostamento dei gruppi umani paleolitici di oltre 60 km dagli insediamenti ed un approvvigionamento realizzato direttamente in affioramento. Un secondo areale preferenziale di raccolta è stato invece individuato invece nel territorio di Lagonegro, in corrispondenza del massiccio del Sirino (circa m 2000 di altitudine), dove la materia prima, raccolta principalmente in affioramento o detrito, presenta ampie porzioni di cortice primario a superfici lisce. Tutti i campioni provenienti da questa area sono accomunati dall'elevatissimo grado di ricristallizzazione, che ha quasi totalmente obliterato le caratteristiche del litotipo originario ed ha impedito anche ogni attribuzione cronologica delle rare microfaune trovate. Limitatamente a Grotta del Romito, sito non costiero, è stato considerato esogeno il materiale riconducibile ad una raccolta in spiaggia marina o nella porzione distale del fiume Lao. A questa categoria appartengono rarissimi elementi con superfici esterne corticate più o meno elaborate. Il contatto tra l'area interna montana in cui si apre la grotta e l'ambiente costiero distante poche decine di chilometri è testimoniato anche dalla presenza nel sito di numerosi molluschi marini, *Cyclope neritea* e *Columbella rustica*, utilizzati come oggetti ornamentali (Martini *et alii* 2004).

L'analisi delle modalità di sfruttamento della materia prima locale, ampiamente prevalente in entrambi i campioni rispetto a quella esogena, mostra percorsi differenziati che tendono però alla produzione del medesimo prodotto (lamelle di dimensioni abbastanza normalizzate e profilo rettilineo) ed informano sulle differenti catene operative realizzate nei due giacimenti.

A Grotta della Serratura, sito costiero, sono utilizzati ciottoli marini di buona qualità, selezionati meccanicamente dalle attività trattive e successivamente messi in forma con una sequenza abbastanza estesa di decorticamento per ottenere nuclei a uno o due piani di percussione e nuclei poliedrici polidirezionali, sia per schegge sia per lamelle. A Grotta del Romito, sito montano, sono stati per lo più utilizzati blocchetti raccolti in affioramento o in detrito, messi in forma per la medesima tipologia di nucleo sopra detta con sequenze di decorticamento meno invasive. Poiché le produzioni di armature e di strumenti comuni dei complessi dell'Epigravettiano finale di Grotta del Romito e di Grotta della Serratura rientrano nei medesimi canoni tecno-tipologici e tipometrici, i due campioni in esame sembrano indicare una sostanziale mancanza di relazione tra la scelta della materia prima e lo strumentario prodotto. Infatti, qualunque fosse il supporto di partenza, un ciottolo arrotondato o un blocchetto a superfici piane e già fornite di spigoli, i prodotti finali rientravano nel medesimo canone stilistico per tipometria e tipologia e quindi acquisiscono un valore di originalità la catena operativa e la sequenza di riduzione nei singoli insiemi industriali, ma non le caratteristiche morfologiche di partenza della materia prima.

#### - IL SITO ESTRATTIVO EGIZIO DELLA CAVE DI CALCARE PRESSO ANTINOUPOLIS

Il gebel ad est della città romana di Antinoupolis (circa 300 km a sud del Cairo) è caratterizzato, come in generale in tutto il Medio Egitto, dalla presenza di una grande quantità di cave aperte per l'estrazione del calcare; si attribuisce loro una datazione che copre tutta l'età faraonica, e poi la greco-romana, e tutt'oggi la zona continua ad essere sfruttata; esiste quindi un unico filo conduttore economico-culturale, costituito appunto dalla risorsa lapidea locale.

I documenti epigrafici che gli antichi Egizi lasciarono presso molte zone minerarie sono naturalmente molto importanti per comprendere e ricostruire aspetti tecnici delle spedizioni: la loro organizzazione, come il personale venisse arruolato e preparato, quali fossero i legami tra cava e centri abitati o tra la cava e il luogo della elaborazione finale del prodotto. Ma a tutt'oggi mancano

ricerche specifiche finalizzate a indicare con maggior precisione una datazione per le cave “nude”, cioè quelle che – finora almeno – non hanno restituito reperti archeologici.

Secondo gli scopi e le previsioni di progetto, nel Gennaio 2006, è stata svolta ad Antinoupolis una missione scientifica congiunta geologi-archeologi finalizzata appunto alla raccolta dei dati territoriali e tecnico-estrattive sopra delineati.

Tali indagini hanno consentito di inquadrare il contesto geologico della zona, di ubicare la gran parte delle cave storiche presenti e di darne una prima caratterizzazione riguardo a tecniche, modalità di coltivazione e datazione relativa. Questo lavoro risulta tanto più importante in quanto si tratta della prima ricerca del genere prodotta per questa zona, che è stata toccata solo marginalmente da ricognizioni relativamente recenti (fine anni '80) svolte da geologi tedeschi: le loro indagini furono tuttavia concentrate in un settore più settentrionale, esplorato alla fine dell' '800-inizio '900, che aveva portato alla luce tombe rupestri faraoniche del Medio Regno. Benché sia mancato, per il momento, l'apporto di scoperte epigrafiche precedenti all'epoca copta, è stato possibile, attraverso il rilievo dei caratteri tipologici di ogni evidenza e della sua ubicazione, attribuire le cave rilevate a categorie diverse e, grazie allo studio delle tracce lapicidee, prospettare una cronologia relativa.

Le ricerche svolte sono state in primo luogo dedicate all'individuazione ed alla corretta ubicazione dei vari siti estrattivi presenti nell'area; a tale scopo la gran parte dei siti presenti nell'area è stata ubicata tramite GPS e caratterizzata fotograficamente e come tipologia e metodologia estrattiva; tutti i dati raccolti sono stati implementati in GIS. Come primo tentativo di applicazione delle tecniche di rilievo degli spazi di coltivazione e delle tracce di lavorazione è stato eseguito un rilievo geometrico in scala e georeferenziato di una grande cava in sotterraneo, databile presumibilmente, sulla base della tipologia di tracce di lavorazione, ad epoca imperiale. È stato inoltre condotto il rilievo geologico del bacino estrattivo che ha consentito di definire la tipologia dei materiali cavati.

Per gli scopi di cui sopra sono usate le più moderne tecniche di rilevamento ed analisi geologiche, con ricorso a rilievi GPS e Laser asserviti a Palm-PC con basi cartografiche computerizzate e GIS relazionale interattivo.

Parallelamente all'indagine sulle cave, è stata realizzata una carta con pianta e sezione allo stato attuale della serie di tombe rupestri direttamente ad est della città romana, tombe che sono tipologicamente (con la conferma delle tracce lapicidee) databili al Medio Regno (circa 2000-1800 a.C.), e che finora non erano mai state documentate.

All'interno della città romana, sono state condotte analisi preliminari riguardo l'origine e la lavorazione delle basole delle strade principali, ed è stata soprattutto analizzata una struttura muraria che presenta caratteristiche di molo fluviale (messa in luce da un saggio di scavo eseguito dall'Ispettorato di Mellawi all'inizio degli anni '90), ubicata lungo quello che appare essere l'antico percorso del Nilo.

A seguito della spedizione scientifica, presso la Sala Strozzi del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze, è stata tenuta, a Marzo 2006, una conferenza dal titolo “Le cave dell'imperatore Adriano ad Antinoupolis - Egitto”.

#### - LA PIETRA SERENA DAL MACIGNO DI FIESOLE

Lo studio del Macigno di Fiesole era stato intrapreso dal sottogruppo-geologia già precedentemente al PRIN 2004. Il nuovo approccio metodologico e gli approfondimenti, anche multidisciplinari, condotti nell'ambito della presente ricerca hanno tuttavia fornito nuovo materiale e quindi nuovi risultati, di grande valore scientifico e culturale, non del tutto prevedibili all'inizio dell'azione di ricerca. L'organizzazione della ricerca si è articolata secondo precise e minuziose operazioni di rilievo che hanno fornito dati e correlazioni originali ed alquanto interessanti.

Nell'arco dei due anni del progetto sono stati: a) completati i rilievi geolitologici del Macigno a Fiesole, ed estensione dei rilievi anche nell'area a sud di Firenze; b) implementazione dei rilievi geologici in GIS, con produzione di cartografia tematica in scala 1:10.000, riportante i fronti di tutte le cave storiche ed i principali livelli cavati; c) completati i rilievi litostratigrafici con ricostruzione

di una colonna litostratigrafia di sintesi con riportati tutti i livelli cavati ed i principali siti estrattivi; d) completati i rilievi geostrutturali e geomeccanici con caratterizzazione fisico-meccanica degli ammassi rocciosi presenti; e) iniziate le analisi delle tecniche di coltivazione per le grandi cave in sotterraneo e di verifica dei loro stati di stabilità; f) eseguito il rilievo topografico, litostratigrafico e sedimentologico della cava di Trassinaia che approvvigionò il cantiere della Cupola del Brunelleschi; g) definizione delle migliori misure e metodologie di campionamento e referenziamento per il prelievo di campioni significativi dei livelli cavati a Trassinaia; h) prelevati campioni rappresentativi e referenziati dei livelli cavati a Trassinaia per l'esecuzione delle successive analisi minero-petrografiche e fisico-tecniche che sono servite come raffronto per analoghe analisi svolte su elementi litoidi di Pietra Serena provenienti da precisi elementi della Cupola, avuti in disponibilità da parte dell'Opera del Duomo di Firenze.

I risultati delle analisi comparate hanno evidenziato quali fossero gli elementi di macigno originali della Cupola (mineralogicamente e petrograficamente corrispondenti a quelli della cava di Trassinaia) e quelli derivanti da elementi sostituiti (mineralogicamente e petrograficamente non correlabili a quelli della cava di Trassinaia).

Contributi scientifici inerenti le tematiche del progetto sono stati presentati a Congressi e Convegni e sono stati oggetto di pubblicazioni scientifiche.

#### **-ATTIVITÀ DI RICERCA CONGIUNTA U.O.2 (FI-GEOLOGIA) E U.O. 1(FI-ARCHITETTURA): MISSIONI SCIENTIFICHE IN GIORDANIA**

L'Unità operativa 2 ha partecipato nei periodi Ottobre 2005 e Ottobre 2006 a due missioni scientifiche in Giordania nell'ambito di attività di ricerca congiunta tra due Unità Operative partecipanti al Progetto, così come auspicato nei propositi del progetto stesso.

In particolare l'azione di ricerca ha interessato il sotto-gruppo geologia che si è occupato del rilievo geologico-strutturale, della caratterizzazione del materiale messo in opera (elementi delle murature e malte), analisi delle forme di degrado, analisi del rischio sismico, interpretazione dei processi dannosi per la conservazione dei siti.

Nell'ambito di queste missioni è stato studiato l'uso storico delle risorse lapidee in vari siti, ed in particolare a Macheronte e Umm-El-Jemal.

A seguito delle spedizioni scientifiche, presso la Sala Strozzi del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze è stata tenuta una conferenza dal titolo "L'uso in opera delle risorse lapidee locali in complessi architettonici storici in Giordania e l'assetto geologico di Macheronte" che ha visto l'attenta ed interessata presenza di un centinaio di partecipanti. I resoconti delle missioni scientifiche sono stati resi disponibili sul sito web del progetto.

### **Pubblicazioni**

del responsabile

COLI M.; LIVI E; TANINI C (2006). **Pietra Serena mining in Fiesole: part III – eostructuralgeomechanical characterisation and geomining** *JOURNAL OF MINING SCIENCE* vol. 42 pp. 74-84 ISSN: 1062-7391

COLI M.; COLI N (2006). **Geological studies in the Machaerus archaeological site (The hashemite Kingdom of Jordan)** *BOLLETTINO DELLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA* vol. 125 pp. 345-355 ISSN: 0037-8763

COLI M.; BALDI M (2006). **La risorsa lapidea storica del comprensorio di Pistoia: studio conoscitivo e metodologico.** *GEAM. GEOINGEGNERIA AMBIENTALE E MINERARIA* vol. 117 pp. 15-24 ISSN: 1121-904

COLI M.; ROSATI G; PINI G (2006). **Evoluzione e sviluppo delle cave imperiali romane ad Antinoupolis, Egitto** *GEAM. GEOINGEGNERIA AMBIENTALE E MINERARIA* pp. 61-66 ISSN: 1121-9041 ATTI DEL CONVEGNO "LE RISORSE LAPIDEE DELL'AREA MEDITERRANEA"

COLI M.; TANINI C; HEINES M; PINI G; BENCINI F (2006). **Dalla cava all'opera: il caso della Cupola di Brunelleschi** *GEAM. GEOINGEGNERIA AMBIENTALE E MINERARIA* pp. 67-72 ISSN: 1121-9041 ATTI CONVEGNO "LE RISORSE LAPIDEE DELL'AREA MEDITERRANEA".

### **dei partecipanti**

ROSATI G.; 2005; NUOVI BLOCCHI AMARNIANI DA EL SHEIKH 'ABADAH, ANTINOUPOLIS; Rivista: ANALECTA POPYROLOGICA; Volume: 14-15; pp.: 299-319

MARTINI F., BECCARO P., GHINASSI M., MARTINO G.; 2006; CARATTERIZZAZIONE DEGLI AREALI E MODALITA' DI RACCOLTA DELLMATERIA PRIMA ITICA NEL PALEOLITICO SUPERIORE E NEL MESOLITICO IN AREA CALABRO-CAMPANA: I CASI STUDIO DI GROTTA DEL ROMITO E DI GROTTA DELLA SERRATURA; Rivista: ATTI XXXIX IIPP; pp.: 241-253

AGOSTINI L., BRIANI F., GHINASSI M., MORANDUZZO B., PALLECCHI P.; 2006; THE BEAKER LITIC, POTTERY AND METAL IN THE FLORENTINE AREA: AN ARCHAOMETRIC CHRACTERISATION; Rivista: PROC. INT. CONGR. "BELL BEAKER IN EVERY DAY LIFE “

GHINASSI M., PIZZIOLO G., SARTI L.; 2006; LANDSCAPE AND SETTLEMENT IN THE FLORENTINE AREA; Rivista: PROC. INT. CONGR. "BELL BEAKER IN EVERY DAY LIFE  
COLI M., BALDI M.; 2006; SULL'USO STORICO DELLE RISORSE LAPIDEE A PISTOIA; Rivista: RESTAURO ARCHEOLOGICO; Volume: 1/06; pp.: 15-17

### **Prodotti della Ricerca eseguita**

Nell'ambito della ricerca sono stati prodotti studi scientifici oggetto di presentazione a Congressi nazionali ed internazionali, di pubblicazioni su riviste scientifiche del settore, nazionali ed internazionali, oltre a prodotti ed iniziative volte alla più ampia disseminazione dei principi della ricerca, alla preservazione della traccia fisica ed alla memoria storica dell'uso delle risorse lapidee, delle emergenze antropiche, delle tradizioni storiche del territorio studiato, ed improntati ad una sempre maggiore e facile fruibilità di questi contenuti da parte di un pubblico più ampio possibile.

I prodotti della presente Unità di ricerca riguardano:

- implementazione di GIS relazionali delle ricerche svolte, in particolare riguardanti la Pietra Serena di Fiesole, il sito preistorico di Sesto Fiorentino, le cave egizie di Antinoupolis; le risorse lapidee storiche dell'area pistoiese, e l'uso storico del litocostruito studiato in Giordania;

- attivazione ed aggiornamento di un sito web dedicato: (<http://steno.geo.unifi.it/lapideiculturali/index.htm>) Sono inoltre da considerare tra i prodotti le seguenti azioni intraprese con Enti Locali territoriali, intese come ricadute culturali e sociali della ricerca:

- attivazione di una collaborazione con il Comune di Fiesole che ha iniziato l'iter amministrativo per la realizzazione del Museo della Pietra Serena: un museo del territorio nel territorio;

- attivazione di una collaborazione con il Centro di Studi di Galceti di Figline di Prato per l'inserimento dei siti estrattivi storici del Verde di Prato del Monteferrato nell'area protetta di Galceti;

- attivazione di una collaborazione con la provincia di Pistoia per il supporto agli studi scientifici per la redazione del PAERP dei lapidei storici-ornamentali;
- attivazione di una collaborazione con l'Ente Parco della Val di Cornia e con la Soprintendenza ai Beni Archeologici della Toscana per la realizzazione di studi inerenti i rapporti fra le risorse lapidee dell'area di Populonia e le emergenze archeologiche della area stessa;
- attivazione di una collaborazione con l'Opera del Duomo di Firenze per lo studio della cava di Trassinaia, zona di approvvigionamento della Pietra Serena per la Cupola del Duomo.

I membri dell'unità di ricerca hanno attivamente partecipato a, ed anche promosso, diversi convegni e congressi sia nazionali che internazionali, presentando vari contributi scientifici sugli argomenti della ricerca, poi pubblicati negli atti; i convegni in oggetto sono stati:

- 9th International Congress of the Egyptologists (Grenoble, 6-12 September 2004)
- Convegno "Le pietre del Territorio: Cultura, Tradizione, Sviluppo sostenibile". Isola della Palmaria (SP), 17-18/10/2005
- 1° Corso per la formazione di addetti al restauro architettonico/archeologico, Termoli, Giugno 2005, 21- 24
- Convegno "Il distretto estrattivo della Gallura: prospettive di valorizzazione economica e culturale dei siti dimessi", Tempio Pausania, 22-25/5/2006.
- GEAM, Convegno "Le cave in sottterraneo", Torino 20/6/06, 101-106.
- GEAM, Convegno "Le risorse lapidee dall'antichità ad oggi in area mediterranea", Canosa (BA) 25- 27/9/06