



UNIVERSITÀ DI NAPOLI  
**L'ORIENTALE**

## **DOTTORATO IN ASIA AFRICA E MEDITERRANEO**

### **1 - Titolo del Progetto di Ricerca**

Lo sfruttamento della vegetazione arborea e arbustiva tra Sudan orientale ed Alto Egitto tra IV e II millennio a.C.: una valutazione dell'impatto antropico pre-protostorico per la definizione di un modello di sviluppo sostenibile.

### **2 - Settore scientifico-disciplinare a cui si riferisce il progetto**

L-ANT/01 - PREISTORIA E PROTOSTORIA & L-OR/02 - EGITTOLOGIA E CIVILTÀ COPTA

### **3 - Abstract del Progetto (5000 caratteri)**

Determinare i fattori ambientali che hanno influenzato il passato rappresenta un passaggio fondamentale per giungere a una piena comprensione non solo delle strategie di adattamento intraprese dall'uomo durante le fasi climatiche maggiormente critiche ma anche dell'entità dell'impatto antropico sull'ecosistema pre-protostorico. La conoscenza approfondita di questi aspetti apre anche alla possibile definizione di modelli di sviluppo sostenibile delle risorse arboree e arbustive applicabili nelle aree dell'Alto Egitto e del Sudan orientale, oggetto di questa ricerca, e più diffusamente in tutte le regioni a clima arido e semi arido.

La ricerca che si propone ha come primo obiettivo la ricostruzione del contesto paleoambientale dell'area del Sudan orientale e dell'Alto Egitto, tra IV e II mill. a.C.

Questo obiettivo potrà essere raggiunto tramite l'analisi e lo studio dei legni e dei carboni provenienti dai siti indagati a partire dal 2010 dalla Missione Archeologica Italiana in Sudan Orientale (IAEES) dell'Università "L'Orientale" e dell'ISMEO - Associazione Internazionale di Studi sul Mediterraneo e l'Oriente - diretta dal Prof. Andrea Manzo e dal sito di Naqada, indagato dalla Missione Archeologica Italiana in Alto Egitto tra il 1977 ed il 1986 dell'ex Istituto Universitario Orientale (IUO), diretta da Claudio Barocas, Rodolfo Fattovich e Maurizio Tosi.

I dati ottenuti saranno oggetto di accurati confronti con quelli provenienti da coevi contesti egiziani e sudanesi nei quali sono state realizzate ricerche archeobotaniche in ambito antracologico e/o xilologico. In questa fase si terrà, inoltre, conto dei singoli obiettivi per cui tali analisi sono state realizzate, infatti, questi possono risultare affini o estremamente lontani da quelli proposti in questa sede.

Presupposto imprescindibile per la riuscita del progetto è l'adozione di un approccio interdisciplinare: l'incrocio con il dato archeologico così come con quello geologico ed idrografico potrà contribuire alla restituzione di una ricostruzione paleoambientale il più possibile coerente e vicina alla realtà ambientale indagata.

La presente ricerca si proporrà come ulteriore obiettivo quello di confrontare i risultati ottenuti nel corso delle precedenti fasi di lavoro con i dati dei più recenti studi sul clima e l'ambiente attuale dell'Egitto e del Sudan. La rilevazione di affinità e differenze così come la ricostruzione e la valutazione dell'impatto antropico nel passato

confrontato con quello moderno, potranno portare alla realizzazione di un modello di sviluppo sostenibile della biodiversità arborea e arbustiva.

#### **4 - Stato dell'arte** (5000 caratteri)

Le analisi xilo-antracologiche finalizzate alla ricostruzione delle caratteristiche ambientali di specifiche aree più o meno ampie, costituiscono uno degli aspetti più complessi e meno approfonditi dagli studi archeobotanici sull'antico Egitto e Sudan.

Per l'Egitto, uno degli obiettivi maggiormente perseguiti dalla ricerca archeobotanica è stato quello di ricostruire le pratiche agricole e alimentari del passato. Ciò può includere strategie di utilizzo del suolo, come l'aratura, la sarchiatura e l'irrigazione, nonché una ricostruzione delle diverse fasi di lavorazione dei raccolti, come il metodo di mietitura e l'efficienza della trebbiatura (Cappers 2005/2006, p. 429). Barakat ed el-Din Fahmy (1999), ad esempio, affrontano il possibile utilizzo di erbe spontanee come risorsa alimentare nel Sahara orientale tra gli 8000 ed i 6000 anni da oggi, mentre Attia *et al.* (2018) approfondiscono i processi di lavorazione dei prodotti alimentari durante il periodo predinastico nell'area di Hierakompolis. Gli studi xilo-antracologici per l'Egitto rappresentano una percentuale estremamente bassa rispetto a quella coperta dagli studi carpologici e con finalità dedite alla formulazione di un quadro sempre più chiaro degli aspetti riguardanti, ad esempio, l'agricoltura e la domesticazione.

Tra gli studi xilo-antracologici, si ricordano quello di Neumann (1989) che presenta una ricostruzione della vegetazione e del clima presente nel Sahara orientale durante l'antico ed il medio Olocene, attraverso l'analisi dei carboni provenienti da alcuni siti preistorici; la ricerca di Barakat (1996), ha permesso di riconoscere, durante il Neolitico antico dell'area di Nabta Playa, due differenti fasi ambientali, mentre Newton (2005) che presenta una ricostruzione della vegetazione all'inizio del III millennio a.C. in Alto Egitto dedotta dalle analisi dei carboni dai siti di Adaïma ed Elkab.

Lo stato della ricerca per quanto riguarda il Sudan, invece, non è estremamente dissimile da quello brevemente illustrato per l'Egitto. Le analisi di Barakat (1995) nel sito di Kadero (Sudan centrale) hanno accertato che l'area circostante il sito archeologico, oggi semi-desertica, era occupata durante il Neolitico antico (6000-5000 BP), da vegetazione tipica della savana; Jesse *et al.* (2013) presentano, invece, una ricostruzione della vegetazione arborea presente nelle vicinanze del sito di Gala Abu Ahmed (Sudan centrale) verso la fine del I millennio a.C. Un ultimo esempio riguarda le analisi antracologiche in corso per Meroe ed Hamadab (Sudan settentrionale) presentate da Humphris ed Eichhorn (2019) ed il cui scopo è ben specifico: accertare o smentire l'ipotesi secondo cui, durante un periodo di circa 1000 anni (VIII sec. a.C.-VI sec. d.C.), l'ininterrotta attività metallurgica ha comportato una deforestazione su vasta scala. I dati ottenuti forniscono prove inequivocabili dell'entità dell'impatto antropico sull'ambiente circostante.

La ricostruzione dell'assetto vegetazionale, del clima o dell'entità dell'impatto antropico rappresentano gli obiettivi primari degli studi sopracitati. Completamente in linea con queste ricerche si colloca il presente progetto, il quale si propone di ampliare, per ognuno di tali obiettivi, le attuali conoscenze per le aree del Sudan orientale e dell'Alto Egitto tra IV e II mill. a.C.

Nel Sudan orientale gli studi archeobotanici si sono concentrati principalmente sull'analisi di macroresti di piante carbonizzate e mummificate e delle impronte vegetali. Anche in questo caso lo studio dei legni e dei carboni ha ricevuto meno attenzione. Solo negli ultimi anni, in particolare nell'ambito delle attività di ricerca della Missione Archeologica Italiana in Sudan Orientale de L'Oriente e dell'ISMEO, è stata avviata una nuova linea di indagine finalizzata alla ricostruzione dell'uso e dello sfruttamento delle piante legnose attraverso l'analisi antracologica. Questo studio

pilota, oggetto di una tesi magistrale dal titolo "Lo sfruttamento delle risorse arboree in Sudan Orientale tra III e II millennio a.C." realizzata nell'ambito dell'insegnamento di Archeobotanica, sotto la supervisione del Prof. Matteo Delle Donne e del Prof. Andrea Manzo, è stato condotto su una selezione di frammenti di carboni raccolti a vista durante gli scavi realizzati nel sito di K1 (Kassala) nel corso delle indagini condotte dalla Missione Archeologica Italiana dell'ex Istituto Universitario Orientale, diretta da Rodolfo Fattovich tra il 1980 e il 1995. I campioni di carbone si riferiscono a un periodo compreso tra il 2000 e il 1800 a.C. (Late Gash Group).

I frammenti di carbone di dimensioni superiori a 2,0 mm sono stati esaminati con un microscopio episcopico trinoculare a 100x, 200x e 400x e identificati utilizzando Atlanti specialistici e risorse online. I risultati preliminari hanno fornito prove della presenza di una macchia semidesertica di acacia nell'area durante gli inizi del II millennio a.C.

## **5 – Bibliografia** (5000 caratteri)

Attia, E. A. E., Marinova, E., Fahmy, A. G., Baba, M. (2018), "Archaeobotanical Studies from Hierakonpolis: Evidence for Food Processing During the Predynastic Period in Egypt", in Mercuri, A. M., D'Andrea, A. C., Fornaciari, R., Höhn, A. (eds.) *Plants and People in the African Past*, pp. 76-89.

Barakat, H. & Fahmy, A. G. (1999), "Wild Grasses as 'Neolithic' Food Resources in the Eastern Sahara", in van der Veen, M. (ed.) *The Exploitation of Plant Resources in Ancient Africa*, pp. 33-46.

Barakat, H. (1995), "Middle Holocene Vegetation and Human Impact in Central Sudan: Charcoal from the Neolithic Site at Kadero", in *Vegetation History and Archaeobotany*, 4, pp. 101-108.

Barakat, H. (1996), "Anthracological Studies in the Northeastern Sahara: Methodology and Preliminary Results from the Nabta Playa", in Krzyzaniak, L., Kroeper, K., Kobusiewicz, M. (eds.) *Interregional Contacts in the Later Prehistory of Northeastern Africa*, pp. 61-69.

Cappers, R. T. J. (2005/2006), "The Reconstruction of Agricultural Practices in Ancient Egypt: An Ethnoarchaeobotanical Approach", in *Palaeohistoria*, 47-48, pp. 429-446.

Humphris, J & Eichhorn, B. (2019), "Fuel Selection During Long-term Ancient Iron Production in Sudan", in *Azania: Archaeological Research in Africa*, 54, pp. 33-54.

Jesse F., Eichhorn B., Kahlheber S. (2013), "Archaeobotanical Investigations at the Gala Abu Ahmed Fortress in Lower Wadi Howar, Northern Sudan", in *Sudan & Nubia: The Sudan Archaeological Research Society*, 17, pp. 24-41.

Marchesini, M., Arobba, D. (2003), "Analisi di Legni e Carboni nei Siti Archeologici", in Carminiello, R. & Arobba, D. (a cura di) *Manuale di Archeobotanica*, pp.115-146.

Neumann, K. (1989), "Holocene Vegetation of the Eastern Sahara: Charcoal from Prehistoric Sites", in *The African Archaeological Review*, 7, pp. 97-116.

Newton, C. (2005), "Upper Egypt: Vegetation at the Beginning of the Third Millennium BC Inferred from Charcoal Analysis at Adaima and Elkab", in *Journal of Archaeological Science*, 32, pp. 355-367.

Nicoll, K. (2004), "Recent Environmental Change and Prehistoric Human Activity in Egypt and Northern Sudan", in *Quaternary Science Reviews*, 23, pp. 561-580.

Reitz, E. J. & Shackley, M. (2012), *Environmental Archaeology*, Springer, New York.

Silvestri, M. (2015), "Sviluppo Sostenibile: un Problema di Definizione", in *Gentes*, 2, pp. 2015-218.

## 6 - Descrizione del progetto (15000 caratteri)

(N. 1 borsa, azione M4C1 – Inv. 4.1 – generiche: "strategie di adattamento antropico ai cambiamenti ambientali in Africa nordorientale tra IV e II mill. a.C.")

La crisi climatica in corso sta cambiando drasticamente le nostre abitudini ed il nostro modo di vivere. Nonostante i cambiamenti climatici odierni siano frutto soprattutto dell'impatto antropico, è risaputo che oscillazioni e cambiamenti climatici hanno periodicamente investito il nostro pianeta.

All'inizio dell'Olocene medio (7000-5000 BP), nella regione comprendente l'Egitto meridionale ed il Sudan settentrionale era presente un ecosistema semi arido. L'andamento dell'accumulo di acqua superficiale, della vegetazione e della fauna indica un preciso gradiente di diminuzione dell'umidità da sud a nord. Nel corso di questo stesso periodo, le condizioni di umidità effettiva nel Sudan settentrionale e nell'Egitto meridionale sono gradualmente diminuite (il perdurare delle condizioni di umidità dipendeva dalla località, con alcuni luoghi che si prosciugano più rapidamente di altri), ed alcuni affluenti del Nilo hanno smesso di scorrere.

L'esame delle testimonianze botaniche provenienti dai siti dell'Egitto meridionale suggerisce che le praterie presenti nel primo Olocene si sono ridotte intorno al 7000 BP. Tra il 7000 e il 6500 BP, era presente una flora desertica con componenti simili a quella odierna. Dopo il 6500 BP, gli elementi floreali della savana diminuirono e nel 6000 BP era presente una flora desertica completa nella maggior parte delle aree dell'Egitto meridionale.

Le analisi palinologiche suggeriscono che l'aridificazione progredì rapidamente dopo l'Olocene medio, conseguentemente, in gran parte della regione, flora e fauna diminuirono drasticamente, in parte confinate in aree più elevate, come ad esempio il Gilf Kebir.

I dati registrati nel Sudan settentrionale suggeriscono modelli simili di aridificazione e di degrado ambientale, anche se le condizioni erano generalmente più umide rispetto a quelle dell'Egitto meridionale. (Nicoll 2004, pp. 568-570).

Al fine di raggiungere gli obiettivi presentati in questo progetto e di far dunque chiarezza sul contesto vegetazionale e sull'entità dell'impatto antropico su quest'ultimo, si propone, per la durata dei tre anni, la scansione delle attività presentata nella Tabella seguente e successivamente descritta:

Anno	Tempi previsti approssimativamente (in mesi)	Attività
I	1	Catalogo dei campioni, raccolta dati e bibliografia
I	2	Attività di setacciatura
I	3	Attività di isolamento dei resti antracologici e xilologici
I	6	Prima fase di identificazione dei <i>taxa</i>
II	4	Possibilità di viaggi studio ed esperienze in laboratori specializzati
II	8	Seconda fase di identificazione dei <i>taxa</i>
III	4	Elaborazione dati
III	8	Stesura tesi

**I anno** Nel corso del primo anno saranno realizzate diverse attività di ricerca; *in primis* la stesura di due basi di dati comprendenti tutte le informazioni relative ai campioni raccolti in Sudan orientale e nel sito di Naqada, al fine di poter disporre di un primo database nel quale far confluire tutti i dati derivanti dall'analisi. Tale attività sarà seguita dalla raccolta di materiale bibliografico utile ed indispensabile per le successive fasi di ricerca. Diversi mesi di lavoro saranno poi interessati dalle prime fasi delle analisi xilo-antracologiche, consistenti nella preparazione dei campioni e nella selezione dei resti antracologici e xilologici con l'ausilio di uno stereomicroscopio. Durante l'ultima parte del primo anno i resti già selezionati potranno essere esaminati con l'ausilio di un microscopio metallografico ad alto ingrandimento (x100-x400). Le diverse attività a cui ci riferiamo generalmente con "analisi xilo-antracologiche" sono al centro di questa ricerca e richiederanno lunghi periodi di lavoro. Per questa ragione risulta doveroso illustrare più approfonditamente quanto avviene durante tali analisi.

**Fase 1.** Quando i legni e i carboni sono dispersi nel sedimento, si rende necessaria l'estrazione dei reperti attraverso diverse tecniche eseguibili direttamente sul campo e/o successivamente in laboratorio. Le principali sono:

- **Raccolta a vista.** Questa tecnica consiste nella raccolta diretta dei resti dalla matrice terrosa, ciò comporta una naturale predilezione per i resti di grandi dimensioni a discapito di quelli più piccoli e numerosi;
- **Setacciatura a secco.** Rappresenta la metodologia più frequentemente utilizzata direttamente nel cantiere archeologico. La sua applicazione comporta generalmente l'utilizzo di uno o due setacci con maglie di diverso diametro (1- 0,5 cm) e mira al recupero di reperti macroscopici di varia natura e dai quali successivamente saranno separati i carboni e i legni.
- **Flottazione in acqua.** Questa tecnica, introdotta da Struever nel 1968, rappresenta uno dei procedimenti più efficaci per il recupero dei resti organici. Il principio che regola l'efficacia di questa metodologia è quello secondo il quale il materiale biologico, soprattutto quello vegetale, quando immerso in acqua tende a galleggiare, separandosi, così, dal materiale più pesante inorganico. Talvolta possono essere utilizzati liquidi a peso specifico maggiore dell'acqua per favorire la risalita ed il galleggiamento dei resti organici (Marchesini, Arobba 2003, p. 131);
- **Flottazione con setacciatura in acqua.** Rappresenta la metodologia più avanzata e capace di assicurare un recupero pressoché totale dei reperti. Il processo prevede una prima fase nella quale il sedimento viene flottato in acqua con il seguente recupero dei resti riaffioranti ed una seconda fase consistente nel setacciamento della matrice terrosa dispersa nella prima fase con l'aiuto di un debole getto d'acqua su una serie di vagli con maglie a diametro decrescente. Il materiale relativo ad ogni vaglio, travasato in idonei contenitori separati, viene lasciato asciugare completamente e conservato in vista di possibili analisi successive (Marchesini, Arobba 2003, pp. 132-133).

Nell'ambito di questo progetto sarà utilizzata, data la matrice prevalentemente sabbiosa dei campioni di suolo da esaminare, la tecnica della setacciatura a secco con una serie di vagli con maglie di differenti

misure.

**Fase 2.** La seconda fase consiste nell'individuazione e selezione dei resti vegetali dai campioni già processati. Questa fase di lavoro avviene tramite l'utilizzo di uno stereomicroscopio. I resti recuperati vanno conservati all'interno di contenitori rigidi opportunamente etichettati. Questa fase può richiedere tempistiche molto varie a seconda del numero e del volume dei singoli campioni.

**Fase 3.** Nella terza ed ultima fase si procede con l'identificazione del *taxon* d'appartenenza di ciascun frammento di carbone o resto ligneo. La metodologia da applicare varia leggermente a seconda che si tratti di resti antracologici o xilologici. Nel primo caso occorre, con l'aiuto di uno stereomicroscopio, preparare, mediante taglio diretto con l'utilizzo di un bisturi a lama piatta, le tre sezioni anatomiche fondamentali; per i legni, invece, è necessario ottenere delle sezioni sottili con la necessità, talvolta, di un'azione di consolidazione attraverso l'utilizzo di includenti. In entrambi i casi, tali sezioni, saranno poi osservate per lo più con un microscopio episcopico a luce riflessa dotato di obiettivi con lunga distanza di lavoro (ingrandimento totale: da 50-200x fino a 600-800x) (Marchesini, Arobba 2003, p. 134). Le tre sezioni anatomiche fondamentali sono definite in base al loro orientamento rispetto all'asse principale, o longitudinale, del fusto: la sezione trasversale è tagliata perpendicolarmente rispetto all'asse principale, la sezione radiale è parallela all'asse principale e la sezione tangenziale è tagliata a formare un angolo retto con la sezione radiale (Reitz, Shackley 2012, p. 244). L'identificazione, infine, richiede l'individuazione ed il riconoscimento di quante più caratteristiche anatomiche possibili, successivamente l'individuazione del *taxon* avviene generalmente col supporto di specifici atlanti di confronto. Durante questa fase i dati ricavati andranno di volta in volta registrati in apposite schede e, di consueto, accompagnati dalla documentazione fotografica. Infine, l'elaborazione ed il confronto dei dati ottenuti necessiteranno dell'utilizzo di diversi programmi e *software* in grado di restituire diagrammi che rendano immediatamente chiari e leggibili i dati ottenuti così come le affinità e le differenze tra i campioni stessi e tra i siti considerati.

**II anno** La prima fase di analisi svolta durante l'ultima parte del primo anno di ricerca sarà fondamentale per rilevare eventuali criticità, mancanze e lacune per cui si auspicherebbe, entro un periodo che copra la prima parte del secondo anno, la realizzazione di viaggi studio e periodo formativi in laboratori specializzati che possano contribuire al miglioramento della mia formazione e della qualità delle analisi, ad esempio, con l'apprendimento di tecniche innovative e l'utilizzo di *software* per l'elaborazione dei dati, così da migliorare, inoltre, le aspettative sui risultati finali attesi. A seguito di questa possibilità vi sarà la ripresa delle analisi antracologiche e xilologiche fino al termine dell'anno di ricerca.

**III anno** Il terzo ed ultimo anno sarà dedicato all'elaborazione finale dei dati ottenuti nei precedenti anni ed al completamento della tesi. È da precisare che il lavoro di stesura della tesi interesserà tutti e tre gli anni di dottorato, in particolare i primi risultati della ricerca saranno pubblicati in forma di articoli e note.

## **7 - Risultati attesi e ricadute applicative (3000 caratteri)**

La concezione classica di sviluppo sostenibile risale convenzionalmente al rapporto *Our Common Future* più noto come Rapporto Brundtland del 1987; secondo la definizione proposta, per sviluppo sostenibile si intende uno sviluppo in grado di assicurare «*il soddisfacimento dei bisogni della generazione presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di realizzare i propri*». Questa accezione di sostenibilità viene dalle scienze naturali come principio di equilibrio delle tre "E": ecologia, equità, economia che presuppone la capacità di sopportazione dell'ambiente (Silvestri 2015, p. 215). Con questo progetto si vuol svelare l'entità dell'ecologia, dell'equità e dell'economia tra Alto Egitto e Sudan orientale tra IV e II mill. a.C. La ricostruzione dell'ecosistema così come la valutazione dell'impatto antropico e delle strategie adottate dall'uomo di fronte ai cambiamenti climatici andranno ad integrare le attuali conoscenze storico-archeologiche delle aree indagate. Diversi studi hanno riportato che l'Egitto ed il Sudan sono tra i Paesi più vulnerabili ai potenziali impatti e rischi dell'attuale cambiamento climatico. Il raggiungimento degli obiettivi prefissati, quali la ricostruzione del contesto paleoambientale per le aree del Sudan orientale e dell'Alto Egitto, tra IV e II mill. a.C. e la valutazione dell'impatto antropico sull'ecosistema pre-protostorico, potrà consentire di proporre un modello di sfruttamento sostenibile delle risorse arboree e arbustive.

Angri (SA), 02/08/2023

