

# Rilievo topografico del sito archeologico di Tukh al Qaramus in Egitto

Il rilievo effettuato nel periodo febbraio-marzo 2006, durante una campagna di scavi archeologici, è stato progettato per una rappresentazione cartografica a curve di livello dell'intero sito alla scala 1:1.000, e per consentire, inoltre, l'individuazione delle strutture esistenti già portate alla luce.

## Società:

Studio di Topografia  
Applicata Foderà  
[www.studiotopografia.it](http://www.studiotopografia.it)

## Committente:

Prof. Enrico Acquaro  
Università degli Studi di Bologna  
Dipartimento di Storie e Metodi per  
la Conservazione dei Beni Culturali  
Ravenna

## Periodo:

2006



## I protagonisti

Lo "Studio di Topografia Applicata Foderà" nasce a Mazara del Vallo (Trapani - Sicilia) nel 1995 come conseguenza ed evoluzione dello Studio Tecnico Foderà, operante fin dal 1961 sul territorio, nei settori delle costruzioni, del catasto, della topografia, etc. Oggi i settori di attività dello studio si sono allargati mantenendosi sempre all'avanguardia e aggiornati con il continuo sviluppo tecnologico. Lo "Studio di Topografia Applicata Foderà" è in grado di offrire soluzioni innovative e consulenze nel settore della Topografia, della Fotogrammetria e dei Sistemi Informativi Territoriali (GIS), e si rivolge a tutta quella utenza, pubblica e privata, che opera nel campo dell'Ingegneria, dell'Architettura, dell'Urbanistica e della gestione del territorio in genere, e che necessita di servizi e prodotti tecnologicamente avanzati. Lo "Studio di Topografia Applicata Foderà" si avvale della collaborazione di ditte che producono software ed hardware tra i migliori oggi presenti sul mercato.

## Il progetto

Tell Tukh al Qaramus, si trova in Egitto, nel Governorate di Ash-Sharqiyyah, Markaz (sezione amministrativa) di Abu-Kibir. Il termine Tell indica le "collinette" create nei millenni a seguito della sovrapposizione delle rovine di precedenti insediamenti, che ne caratterizzano la conformazione geomorfologica. Il progetto topografico è stato impostato tenendo conto delle esigenze legate alle successive fasi di rilevamento delle strutture murarie portate alla luce. È stato necessario costituire una rete topografica per assicurare l'inquadramento al rilievo, un insieme di punti ai quali riferire l'oggetto e appoggiare eventuali sottoreti che si avvicinano progressivamente alla forma dell'oggetto, facendo poi da supporto ad ulteriori fasi di rilevamento più particolareggiato. I punti sono stati posizionati in modo da favorire i collegamenti dei rilievi di dettaglio delle singole aree di scavo. La rete, oggi, è composta da 12 punti: un punto fisso che era già stato materializzato da altri, per la costituzione di una rete GPS a scala regionale; 8 materializzati nel 2006 e 3 nel 2004, tutti collocati a terra in maniera solida e permanente e in modo tale da non subire variazioni o danneggiamenti. Tutti i punti, (tranne i 3 rilevati nel 2004 che sono stati infissi nel terreno), sono materializzati da tubi di ferro cementati nel terreno. Il punto fisso è stato assunto come origine, planimetrica ed altimetrica, del sistema di riferimento locale. Le operazioni di rilievo hanno interessato un'area che occupa una superficie di circa 10 Ha; la prima fase è stata quella relativa alla misura

*"Utilizziamo Topko da più di 15 anni, da quando girava su SO MS-DOS e lo abbiamo sempre ritenuto un compagno di lavoro affidabile ed efficace!"*

Topografo Maurizio Foderà  
Responsabile del rilievo  
Studio di Topografia Applicata Foderà

**Soluzioni:**

**Topko T Standard**  
**Topko M Standard**

**Alcuni numeri del progetto:****Superficie rilevata:**

15 Ha

**Punti della rete:**

12

**Punti piano quotato:**

522

**Punti strutture murarie:**

666

Per ulteriori informazioni su SierraSoft e i prodotti citati nella storia, visita: [www.sierrasoft.com](http://www.sierrasoft.com)

dei punti di inquadramento. Effettuando letture di angoli orizzontali e verticali (azimutali e zenitali), integrate con letture di distanze, si è costruita una griglia tridimensionale di punti strategicamente disposti per essere utilizzati nelle fasi successive. Operando in un ambito spaziale ridotto si è semplificato il calcolo, usando un sistema di riferimento locale, cioè un sistema di cui si è arbitrariamente deciso un punto di origine degli assi e l'orientamento. Le coordinate locali sono più semplici da gestire e consentono di lavorare con misurazioni di distanze confrontabili a quelle dirette. Le coordinate Geografiche (WGS84) e Piane (UTM-WGS84) sono state rilevate con ricevitore GPS palmare per poter memorizzare la posizione dei punti. In una prossima campagna, grazie ad una funzione denominata "GOTO" il ricevitore guida l'utente da una posizione qualsiasi al punto memorizzato in precedenza. Si è proceduto al rilievo del piano quotato per maglia di punti (10x10) m<sup>2</sup> circa, facendo stazione principalmente sul punto di origine degli assi, punto visibile in quasi tutto il sito, trattandosi del più alto in assoluto. L'equidistanza dei punti della maglia è stata realizzata con nastro di acciaio teso fra punti di un allineamento materializzato direttamente sul posto. Ciascun punto è stato poi rilevato topograficamente per coordinate polari. Gli allineamenti materializzati sul posto aiutavano il canneggiatore, a realizzare una maglia il più possibile regolare. Il piano quotato rilevato è stato riferito al sistema generale di inquadramento. I punti rilevati sono risultati 522, oltre i 666 che delimitano le strutture murarie esistenti, portate alla luce nelle passate campagne di scavo, che sono state rilevate nei loro contorni e nella loro posizione altimetrica. Tale rilievo, che sarà completato nel corso delle future campagne di scavo, comprende le misure, le posizioni topografiche e una serie completa di fotografie, di ogni singola struttura muraria emergente. Con questo lavoro si intende innanzitutto documentare lo stato attuale di conservazione delle strutture murarie che, seppure lentamente, stanno scomparendo a causa degli agenti atmosferici. Il rilievo è stato effettuato sempre per coordinate polari e riferito alla rete di inquadramento generale. Di volta in volta sono state materializzate tutta una serie di stazioni in una posizione tale da risultare in buona visibilità rispetto alle singole aree da rilevare. Questa procedura risulta particolarmente veloce ed efficace per il rilievo di più aree isolate; in seguito si è proceduto a calcolare la posizione del punto di stazione collegandolo alla rete. I dati che sono stati rilevati sono gli angoli, azimutali e zenitali, la distanza inclinata, l'altezza strumentale e quella del riflettore. Questi dati sono utili in seguito per il calcolo delle coordinate cartesiane (x e y) e per il calcolo della quota (z). Il rilievo delle nuove aree di scavo è stato eseguito mediante il sistema della quadrettatura. L'area individuata è stata suddivisa in quadrati di 5x5 m; i vertici sono stati materializzati con chiodi di ferro e i lati dei quadrati sono stati evidenziati sul terreno tendendo dei cordoni fra i vertici. La quadrettatura è stata realizzata usando la stazione totale che ha permesso, rispetto al livello ottico, di trapiantare direttamente il punto a terra e, inoltre, il distanziometro ha consentito di determinare le distanze tra i vertici, senza ricorrere a misurazioni dirette. Quindi i vertici della quadrettatura sono stati inseriti nell'inquadramento topografico, già predisposto, rilevando per coordinate polari i vertici stessi. Le distanze note tra i vertici dei quadrati servono come basi misurate per il rilievo di dettaglio delle unità stratigrafiche, che è stato eseguito con la tecnica del rilievo diretto. Quotidianamente, alla fine delle operazioni di scavo, veniva eseguito il rilievo planimetrico delle nuove unità stratigrafiche e con un livello ottico venivano rilevate tutte le quote relative alle nuove aree di scavo. Le coordinate dei punti misurati dalle varie stazioni sono state successivamente utilizzate per restituire graficamente la planimetria del sito. Le curve di livello sono state ottenute in forma automatica con il software topografico Topko a partire dalla maglia dei punti quotati, distribuiti sulla superficie rilevata di 15 ha.

**Difficoltà tecniche**

Lo "Studio di Topografia Applicata Foderà" è stato incaricato di eseguire il rilievo topografico del sito archeologico di Tukh al Qaramus solamente nel 2006, come continuazione di una prima campagna di ricognizione e rilievi effettuata nel 2004 da altri. I rilievi effettuati nel 2004, purtroppo non sono stati subito oggetto di elaborazione, ma sono rimasti nel cassetto per circa due anni come libretti di campagna in formato ASCII, con la maggior parte dei punti rilevati senza codici punto o descrizione. Al momento di organizzare il progetto di rilievo nel 2006, ci siamo trovati con questa miriade di punti battuti e una serie di eidotipi dove erano segnati i punti. Il fatto di non aver elaborato subito i rilievi e di aver dovuto trattare misure e soprattutto interpretare eidotipi redatti da altri senza essere mai stati sul posto ha creato non poche difficoltà. L'utilizzo di Topko e del suo ambiente grafico ha consentito in maniera molto semplice e versatile di poter inquadrare i rilievi effettuati nel 2004 per poterli poi integrare con i rilievi che man mano si sono effettuati nel 2006.