

## **HYPOGEAN ARCHAEOLOGY®**

**by Roberto Basilico, Maria Antonietta Breda and Gianluca Padovan**

### **24. Applied topography©**

Modern technology can be applied to topographic surveys, which can in turn be used to improve data management in speleological and archaeological investigations. This will provide rapid and reliable graphic renderings, the scale and format of which can be adapted to any situation, thus optimizing analysis and synthesis times. Just think of the possibility of obtaining graphic printouts in absolute co-ordinates, designs in different scales with inserted, to-scale, geo-referenced photographic images and geometric measurements for any stratigraphic analysis.

Linking an underground installation to surface morphology and marking its altitude can be useful in completing information obtained underground, particularly where there are architectonic elements. An underground environment is linked to the surface by means of a single or multiple “umbilical cord”, in the form of a horizontal or vertical link, or of a series of rooms to which it is attached. This allows the creation of an overall picture of the cavities studied and of their specific context. External reference points are positioned through the identification of survey stations, upon which the various elements relative to the hypogeum’s entrances triangulate and relative and absolute altitudes are established.

The science of topography produces data and information, which must be transmitted using language suitable for comprehension and comparison in different contexts. Such language must envisage the use of identical parameters. The co-ordinates of any survey must be uniform, and must be recorded as geographic co-ordinates or as UTM (Universal Transverse Mercator). The accuracy of information relating to geographic positioning is dependant on the type of instruments used and on the geodetic reference network. There is a difference of tens of metres between the co-ordinates obtained from a GPS pathfinder receiver and those obtained from a topographic GPS receiver. This is due to the fact that the former has no land references i.e. it is not connected to a local network and is not therefore very accurate. The latter, linked to a geodetic network, is accurate to the centimetre. Total electronic station survey co-ordinates are accurate to the millimetre, however, if the survey is not linked to a geodetic or system network, the positioning of certain combined points on the terrestrial sphere cannot be properly established.

Topography is not just a means of representing the terrain or the territory. Thanks to information technology, topography has become an information management instrument. The rapid development of information technology as a science has resulted in the rapid evolution of measurement equipment, transforming it from topographic instrumentation into “design instrumentation”.

### **24. Topografia applicata©**

È possibile applicare la moderna tecnologia alla realizzazione di un rilievo topografico, a sua volta utilizzabile nell’indagine speleologica e archeologica, per una migliore gestione dei dati. Si avranno restituzioni grafiche acquisite in modo veloce e attendibile, in scala e formato adattabili a qualsiasi situazione, ottimizzando i tempi di analisi e di sintesi. Basti pensare alla possibilità di ottenere elaborati grafici in coordinate assolute, disegni in scale diverse con l’inserimento d’immagini fotografiche georeferenziate e in scala, misurazioni geometriche, in modo da potere analizzare eventuali stratigrafie.

È utile correlare un impianto ipogeo alla morfologia di superficie, marcandone le quote, soprattutto quando sono presenti elementi architettonici per il completamento delle informazioni acquisite nel sottosuolo. Un ambiente ipogeo ha un cordone ombelicale con l’esterno che può essere unico o plurimo, rappresentato da un collegamento orizzontale o verticale, oppure da una serie di ambienti ad esso adesi. Questo permette di realizzare un assieme dettagliato, relativo alle cavità studiate e al

contesto con il quale si rapportano. La collocazione dei riferimenti esterni si effettua tramite l'identificazione di capisaldi sui quali si trilaterano gli accessi di tutti gli elementi dell'ipogeo e si stabiliscono quote relative e assolute.

La topografia, quale scienza, produce delle informazioni e dei dati che devono essere trasmessi mediante un linguaggio necessario alla comprensione e al confronto in differenti contesti. Tale linguaggio deve prevedere l'utilizzo d'identici parametri. Le coordinate di qualsiasi rilievo dovrebbero essere uniformi, ovvero riportate in coordinate geografiche oppure UTM (Universal Transverse Mercatore). La precisione delle informazioni relative al posizionamento geografico dipende dal tipo di strumentazione utilizzata e dalla rete geodetica a cui si fa riferimento. Le coordinate che si ottengono da un ricevitore GPS da passeggio (patfinder), rispetto a quelle ottenute mediante un ricevitore GPS topografico, differiscono tra loro di decine di metri. Questo perché il primo non ha riferimenti a terra, cioè non è legato a una rete locale, risultando poco preciso. Il secondo ha precisioni centimetriche in quanto legato ad una rete geodetica. Per quanto concerne il rilievo con la stazione totale elettronica la precisione delle coordinate locali è millimetrica, ma se il rilievo non è collegato a una rete geodetica, o di sistema, non è possibile stabilire correttamente la collocazione di quel determinato insieme di punti sulla sfera terrestre.

La topografia non è solo un mezzo per ottenere una rappresentazione del terreno e, più ampiamente, del territorio. Grazie all'informatica diviene uno strumento per la gestione delle informazioni acquisite. Il rapido sviluppo della scienza informatica ha conseguentemente determinato anche la rapida evoluzione delle apparecchiature di misura, le quali si sono trasformate da strumenti topografici in "strumenti per il disegno".