

Prima dello scavo

Il survey 2012 ad Altino

a cura di Luigi Sperti, Margherita Tirelli, Silvia Cipriano

Tecnologie GIS e GPS a servizio del survey

Angela Paveggio

Nel corso della progettazione del survey ci si è interrogati su come archiviare nel modo più efficace i dati desunti dalla ricerca; il primo pensiero è stato quello di registrare quanto rinvenuto su un supporto informatico, così che potesse poi trovare diverse fruizioni. La scelta è quindi ricaduta sulla possibilità di archiviare i dati digitalizzandoli in ambiente GIS¹ e di utilizzare un GPS sul campo per acquisire in modo preciso e puntuale il luogo di rinvenimento dei diversi reperti. Il GPS ha infatti reso più agevole il rilievo dei singoli ritrovamenti registrando già in modo digitale la loro precisa collocazione. Di pari passo con le operazioni di studio dei materiali, analisi e catalogazione dei dati ottenuti dalla ricognizione di superficie, tutte le informazioni sono state allora implementate nella piattaforma GIS. Tale lavoro di digitalizzazione della documentazione desunta dal survey ci ha dato inoltre l'importante possibilità di inserire i nuovi dati anche all'interno della Carta Archeologica Altinate, da qualche anno digitalizzata.²

Sempre più, nel corso della ricerca archeologica, la tecnologia GIS sta ottenendo grandi consensi in quanto si tratta di uno strumento che non entra in conflitto con la metodologia dell'archeologia sul campo ed aiuta, senza ostacolare,

l'archiviazione dei dati. Il GIS è uno strumento affascinante e dalle molteplici potenzialità; è una tecnologia digitale integrata per l'archiviazione, l'analisi, l'organizzazione, la comunicazione di dati e le informazioni di tipo geografico.³ Un GIS è infatti caratterizzato dalla capacità di rappresentazione geografica delle informazioni⁴ che al suo interno sono georeferenziate, cioè riferite ad un sistema comune di coordinate geografiche. Inoltre la peculiarità di questo sistema sta nella sua capacità di elaborazione simultanea dei dati di natura diversa, di tipo spaziale/cartografico e di tipo alfanumerico,⁵ ottenendo un'infinità di nuovi scenari e contesti. Un GIS consente di strutturare i dati geografici in livelli tematici, chiamati *layer*,⁶ e quindi di raggruppare razionalmente insieme di oggetti omogenei. Essendo, i diversi *layer* di un medesimo progetto, tutti ugualmente georeferenziate sono sovrapponibili l'uno sull'altro. L'opportunità, fornita dal sistema, di organizzare i dati in *layer* indipendenti, tra loro sovrapponibili, permette di visualizzare i risultati derivanti dalle ricerche sui dati d'archivio e dalle cartografie, insieme ai dati provenienti dagli scavi recenti, acquisiti attraverso le nuove tecnologie.

1 GIS è l'acronimo di *Geographical Information System*, ovvero Sistema di Informazione Geografica. Nel nostro Paese più comunemente conosciuto come SIT (Sistema Informativo Territoriale) ed in Inghilterra come LIS (*Land Information System*).

2 Un lungo lavoro che ha preso avvio in occasione della preparazione del VI Convegno di Studi Altinati. Ciò che si possedeva fino a quel momento era una Carta Archeologica di Altino in formato cartaceo su due differenti scale (1:1.000 e 1:2.000), redatta dalla disegnatrice Elena De Poli e nella quale erano presenti le macro-evidenze strutturali (*domus, cardines e decumani*, mosaici, terme, ponti, magazzini, santuari, necropoli, ...). Nel 2007 si è quindi iniziata la digitalizzazione di tale cartografia in ambiente GIS.

3 Forte 2002, 13.

4 *Sistemi informativi geografici* 2004, 35.

5 I dati si possono distinguere in spaziali e non spaziali. I primi sono quelli che descrivono le caratteristiche geometriche e posizionali degli oggetti nello spazio, mentre quelli non spaziali, o 'alfanumerici', non contengono alcun riferimento a posizioni dello spazio. I dati spaziali si possono suddividere in territoriali - cioè quelli riferiti ad oggetti posizionati sulla superficie terrestre - e in non territoriali - si tratta ad esempio dei disegni architettonici, in cui lo spazio pur essendo una componente essenziale dell'informazione, non è riferibile a posizioni riportabili sulla superficie terrestre.

I dati alfanumerici esprimono le caratteristiche degli elementi grafici (ad esempio la forma, la tipologia, il materiale, il nome ecc.), non sono georiferiti, ma sono collegati ad un elemento georiferito; questi dati sono gestiti da un *database*. Ioannilli, Schiavoni 2002, 15-16.

6 Strato informativo che rappresenta un determinato tematismo.

Il GIS prevede, oltre che l'acquisizione, la registrazione, l'analisi, la visualizzazione e la restituzione delle informazioni derivanti da dati geografici, anche la loro gestione in un *database* relazionale interno, appositamente progettato; in questo modo si possono unire all'evidenza riprodotta graficamente tutte le informazioni che si desiderano archiviare, attribuendo ad ogni segno sulla mappa anche delle informazioni di carattere descrittivo. Tutti i dati archiviati sono quindi analizzabili e continuamente aggiornabili.

Il GPS (o *Global Positioning System*) è una moderna tecnologia per il rilievo satellitare digitale che ci permette di acquisire le coordinate geografiche di un dato punto.⁷ Nel nostro caso è stato impiegato per il rilievo dei singoli reperti e dei punti di interesse georeferenziandoli con la propria latitudine e longitudine. L'ausilio del GPS nel rilievo archeologico diretto, offre l'importante possibilità di creare nell'immediato un *database* con le principali informazioni utili: numero, posizione del reperto, punti sensibili, linee (ad esempio in caso di muri, strade, ...) ed aree (come ad esempio in caso di edifici), in tempo reale direttamente sul campo. Il GPS consente allora all'archeologo il posizionamento delle evidenze su una base cartografica qualsiasi e la successiva possibilità di trasposizione dei dati sulla cartografia di riferimento sulla quale si sta lavorando, senza rischiare di perdere i dati e con la massima precisione. Tale strumentazione comporta un significativo miglioramento delle qualità spaziali dei dati acquisiti, che risultano molto precisi.

Il GPS ci ha permesso, come prima fase di lavoro, di verificare l'esatta collocazione dei picchetti ancora *in situ*. L'area da noi indagata era stata infatti oggetto nel 1990 di una prospezione geofisica fatta dal geologo Franco Veronese, per la quale l'intera area era stata suddivisa in quadranti di 30 × 30 metri, delimitati da dei picchetti, la maggior parte dei quali risultava ancora in posizione. Dopo aver georiferito in ambiente GIS la planimetria del Veronese sulla base della

CTR (Carta Tecnica Regionale),⁸ delle foto aeree e della Carta Archeologica Altinate, si sono acquisite con il GPS le coordinate geografiche dei diversi picchetti. Inseriti quindi nella planimetria digitale in ambiente GIS i punti della quadrettatura rilevata tramite GPS, si è verificata la loro esatta corrispondenza, per essere sicuri che la quadrettatura a cui ci si agganciava fosse ancora corretta. Successivamente si è provveduto a disporre altri picchetti, sempre rilevando di volta in volta la loro esatta ubicazione con lo strumento GPS, suddividendo ciascun quadrato di 30 × 30 metri in quadrati più piccoli di 10 × 10 metri.

Grazie al GIS abbiamo quindi ottenuto una sovrapposizione di più planimetrie che ci permettevano di controllare l'intera situazione dell'area: dalla Carta Tecnica Regionale, alle planimetrie catastali, alla carta desunta dalle indagini geofisiche di cui sopra, alle foto aeree, sia storiche che moderne; si aveva quindi già una buona base di partenza ed un'idea delle zone archeologicamente più sensibili all'interno dell'area: già la prospezione del 1990, come anche le foto aeree, avevano infatti evidenziato la presenza di un possibile edificio e di diverse strade. Sovrapponendo a tutti questi dati cartografici la nostra nuova e precisa quadrettatura è stata più facile la gestione dell'area indagata.

Grazie alle funzioni di navigazione del GPS, una volta caricata la quadrettatura, sul campo è stato sufficiente registrare di volta in volta le coordinate delle evidenze come *waypoint* (seguendo le indicazioni sullo schermo dello strumento) e, a fine giornata, importare i dati nella piattaforma GIS. Nelle giornate di ricognizione allora ogni reperto individuato veniva registrato tramite GPS e gli veniva assegnata una classificazione (reperto ceramico, reperto vitreo, ...), grazie ad un differente simbolo, che variava a seconda della tipologia. In questo modo ad ogni reperto, concentrazione di reperti o aree di interesse notevole, venivano assegnati sul GPS uno o più punti che poi sono stati trasportati in

⁷ Il GPS utilizza un nuovo sistema internazionale di coordinate denominato WGS 84 (*World Geodetic System* 1984), che discende da un modello matematico di proiezione della terra elaborato sulla base delle conoscenze disponibili in quell'anno. Il GPS viene a sostituire, dagli anni '90 in poi, gli strumenti di rilievo utilizzati solitamente dagli archeologi, i sistemi di misurazione basati sulla triangolazione mediante rotella metrica o alla stazione totale. Sistemi questi piuttosto lenti, con strumentazione alle volte molto ingombrante e sicuramente meno accurati del GPS.

⁸ La Carta Tecnica Regionale (CTR) è prodotta dalle Regioni: si tratta di una cartografia generale prodotta nelle scale di rappresentazione 1:5.000 ed 1:10.000. L'alta precisione, la qualità ed il livello di rappresentazione la rendono un utile strumento di lavoro. I particolari presenti sul terreno, di origine naturale ed artificiale, sono rappresentati, nelle loro dimensioni, alla scala della carta. Il sistema di riferimento per la costruzione della carta tecnica è il Sistema nazionale Gauss-Boaga. Le CTR sono disponibili anche in formato digitale, si tratta di carte vettoriali costituite da un insieme di dati territoriali espressi in forma numerica, rappresentabili in forma grafica. Le informazioni sono organizzate in *livelli* e *codici*: i primi costituiscono una prima classe di aggregazione delle informazioni, a loro volta suddivisi in codici che ne descrivono le caratteristiche particolari.

ambiente GIS, dotati già delle precise informazioni geografiche di riferimento, le coordinate. È stato quindi semplice caricare i dati registrati con il GPS all'interno della carta predisposta in ambiente GIS e poi li rielaborarli tramite il *database*: se nel GPS i diversi materiali erano identificati con un pittogramma differente, in ambiente GIS, accedendo al *database* correlato alla carta di riferimento, è stato possibile specificare per ciascun punto di che tipo di reperto si trattasse (ceramica, frammento, ...) e darne alcune specifiche informazioni.

Come ultima cosa si è potuta fare una prima analisi dei dati acquisiti; il prodotto è stato una serie di mappe dove la differente colorazione determina la specifica tematica indagata. La piattaforma GIS permette infatti di analizzare i dati implementati e di creare, in particolare, delle carte tematiche che facilitino lo studio e la

visualizzazione della diffusione dei reperti. Oltre alla carta d'insieme in cui i vari rinvenimenti sono indicati ciascuno con un colore differente, a seconda della classe di materiali a cui appartengono, si è quindi creata una serie di carte tematiche per visualizzare l'ubicazione delle diverse tipologie di reperti, al fine di studiarne la diffusione e la concentrazione all'interno dell'area. Per ogni tipologia di rinvenimento è stata realizzata una carta tematica (è possibile realizzare infatti anche mappe in cui i rinvenimenti della stessa tipologia possono avere colori diversi a seconda del periodo cronologico). Siamo solo alla prima fase del survey e comunque la quantità di reperti individuati è notevole. Con l'acquisizione dei dati anche delle prossime campagne si potrà avere un quadro sicuramente più esaustivo della diffusione dei materiali e della presenza di strutture nell'area indagata.

