

CARTA ARCHEOLOGICA D'ITALIA: TRADIZIONE E INNOVAZIONE*

L'esperienza della Carta Archeologica d'Italia o, come meglio conosciuta nel suo esito editoriale, della *Forma Italiae*, era stata presentata, non sono ancora due anni, nel primo volume di questa Rivista (SOMMELLA *et al.* 1990): si sottolineava allora l'apporto che le tecnologie avanzate e, in particolare, l'informatica avevano garantito non solo per la semplificazione e la rapidità di esecuzione delle fasi pratiche della ricerca ma anche e soprattutto per una rimeditazione di alcuni aspetti metodologici. La completezza di quell'intervento, che voleva già essere conclusivo per quanto concerne sperimentazione di nuovi strumenti e conseguente riorganizzazione di un progetto "vecchio" di cento anni, esime oggi dal riproporre le stesse tematiche (cfr. ora anche SOMMELLA 1992 e AZZENA 1992), in una riconferma delle scelte di base che va a costituirne una sorta di garanzia di validità.

Non risulterà tuttavia inutile una breve disamina delle esperienze condotte in questi due anni, che dal lato teorico come da quello pratico hanno senz'altro contribuito ad una messa a punto sempre più focalizzata delle applicazioni informatiche al metodo topografico. Si cerca così di rispondere anche ad una scelta — precisa quanto meritoria — che ha inteso ampliare fin dall'inizio i contenuti di « Archeologia e Calcolatori » anche in senso puramente informativo, nel tentativo di costituire una piattaforma di discussione e scambio di esperienze in un campo senza dubbio consolidato ma ancora molto giovane.

PAOLO SOMMELLA

Topografia di Roma e dell'Italia antica, I
Università di Roma « La Sapienza »

A seguito della positiva sperimentazione del sistema di rilevamento satellitare GPS per il posizionamento di punti archeologici in aperta campagna, realizzata nel luglio 1988 nel territorio di Venosa e di cui si dava notizia nel primo numero di questa Rivista, sono stati acquisiti i due ricevitori WM 102 necessari per le misurazioni in sistema GPS differenziale. È stato in tal modo possibile portare a compimento altre due campagne di rilevamento (senza l'appoggio tec-

* Relazione presentata in "Archeologia e Calcolatori", *Incontro di studio sui metodi e le prospettive della ricerca*, Consiglio Nazionale delle Ricerche, 23 gennaio 1992.

nico esterno ma con sole forze universitarie), finalizzate essenzialmente alla verifica dei seguenti punti:

- definizione di un iter esecutivo standard per la realizzazione di campagne analoghe; conseguente analisi dell'impegno temporale per la copertura in forma modulare del territorio
- possibilità di porre a regime il sistema in una struttura come quella universitaria
- eventuali difficoltà di formazione di personale idoneo
- possibilità di connessione con altri progetti topografici in corso (ad es., l'aggiornamento della rete geodetica italiana da parte dell'IGM).

L'attività svolta può essere suddivisa in tre fasi principali:

1. Verifica di compatibilità dei dati di uscita del SW di gestione e post-elaborazione "PoPS" (Post Processing System) con i sistemi di traduzione grafica da computer: si tratta in pratica di verificare se i dati di posizione (x,y,z) dei punti, che il SW traduce secondo il sistema WGS 84, siano riconducibili al sistema Gauss e dunque gestibili in automatico da programmi per calcolatore sul suolo italiano.

2. Corso di formazione. A sua volta suddiviso in tre fasi, di durata variabile, che consistono in:

- A) Elementi di geodesia e topografia
- B) Pratica sui ricevitori
- C) Pratica sul SW di gestione

La fase C, che è la più lunga e la più complessa, deve essere seguita soltanto dal personale che si prevede essere effettivamente impegnato nell'uso del SW PoPS, fondamentale per il programma generale ma secondario durante la campagna di rilevamento (i dati possono eventualmente essere elaborati in un secondo tempo). Si può invece allargare la frequenza alle fasi A e B per poter comunque disporre di personale in grado di far funzionare i ricevitori.

3. Campagne di rilevamento:

VENOSA 90: Dal 17 al 26 settembre 1990 è stata condotta la seconda Campagna di rilevamento archeologico mediante G(lobal) P(ositioning) S(ystem), sul territorio pertinente all'antico *ager Venusinus*, compreso nella tavoletta IGM 187 I NO. L'area, oltre a costituire oggetto di studio ai fini della pubblicazione nella *Forma Italiae*, era la stessa interessata, nel luglio del 1988, dalla prima campagna di rilevamento GPS, condotta con strumentazione e consulenza del Geo-daetische Institut dell'Università di Stoccarda.

La campagna aveva come fine secondario la codifica in forma routinaria di modi e tempi del lavoro sul campo e la verifica delle potenzialità di un gruppo

di lavoro addestrato all'uso della strumentazione tecnica ma specificamente formato su problemi archeologici e di topografia antica.

Sono stati rilevati mediante posizionamento GPS 15 punti, tutti compresi nella tavoletta 187 I NO tranne uno, battuto a Lavello in prossimità di uno scavo condotto dalla Soprintendenza Archeologica. Due di questi punti sono stati scelti fra le postazioni della prima campagna, ai fini di collegare le due reti di riferimento. Tutti gli altri sono invece serviti come basi per la fase successiva di rilievo topografico: di tipo puntuale (è il caso del punto di Bagnara, in prossimità di strutture pertinenti ad ambienti termali, messe in luce da un altro scavo della Soprintendenza), o di riferimento areale (utile nel caso di aree di frammenti fittili sparsi). Il procedimento integrato GPS/topografico ha permesso la localizzazione di 157 punti archeologici, pari a circa i tre quarti del totale delle segnalazioni dei ricognitori.

Per la processazione dei dati GPS mediante SW dedicato e lo sviluppo dei calcoli topografici sono occorsi circa tre mesi: il risultato consiste nelle coordinate Gauss di tutti i punti rilevati, nonché di un file grafico che ne consente la visualizzazione e l'output cartaceo a qualsiasi scala.

VENOSA 91. La III campagna (cfr. SOMMELLA 1992), condotta nell'area dello zuccherificio del Rendina (Comune di Melfi, PZ) è stata espressamente richiesta dalla locale Soprintendenza Archeologica, ai fini di individuare eventuali persistenze archeologiche nella zona che dovrà accogliere un vasto stanziamento industriale della FIAT; si inserisce tuttavia nel quadro delle iniziative finalizzate alla creazione della Carta Archeologica complessiva del territorio coloniale dell'antica *Venusia*.

Secondo la nuova metodologia messa a punto, alla ricognizione è immediatamente seguita la fase del rilevamento topografico. L'area dello zuccherificio non ha dato esiti particolarmente positivi dal punto di vista archeologico: le limitate aree di materiale fittile rado e molto fluitato non sembrano testimoniare presenze insediamentali di rilievo, peraltro documentate sulle alture delimitanti a Sud la fascia pianeggiante oggetto della ricerca. Tuttavia, nella prospettiva di un supplemento di indagine, si è comunque disposta una base di appoggio topografica a coordinate assolute, costituita da due punti localizzati mediante GPS, reciprocamente visibili e dominanti, dai quali è anche possibile l'aggancio ai più vicini trigonometrici IGM. I due punti sono collegati alla maglia topografica creata a fini archeologici nelle campagne del 1988 e del 1990.

È a questo punto ipotizzabile una applicazione generalizzata del sistema, poiché le campagne sperimentali hanno dimostrato come personale non specializzato ma appositamente addestrato, sia in grado di portare a compimento con relativa facilità le operazioni di rilevamento e, con un periodo più lungo

di esercitazione, anche l'elaborazione dei dati.

Il personale formato è oggi in grado di trasmettere a terzi l'esperienza acquisita, sia per scopi operativi sia per scopi didattici, ed è dunque possibile prevedere un continuo aggiornamento del gruppo di lavoro, adeguato alle esigenze di preparazione delle Carte Archeologiche.

È stata inoltre dimostrata l'utilità di un'integrazione SW: il PoPS, infatti, che gestisce i dati di primo rilevamento, non consente particolari elaborazioni successive (ad esempio: allargamento del calcolo di rete a più di 10 punti; trasformazione automatica delle coordinate; integrazione con altro tipo di rilevamento; trasposizione grafica diretta). È stato individuato un prodotto adatto alla risoluzione di questi problemi, il GEOLAB, che è ora in fase di test per quanto attiene i problemi specifici della ricerca archeologica. Si sta apprestando un corso di formazione (con gli stessi parametri utilizzati per il corso PoPS) destinato in particolare al personale già abilitato all'uso dei ricevitori satellitari: la progettazione per il 1993 di una quarta e conclusiva campagna di rilevamento, finalizzata alla pubblicazione del prototipo della nuova *Forma Italiae*, può dunque già contare su conoscenze definitive e su personale in grado di coprire il ciclo completo di ricerca e di elaborazione.

Per quanto concerne lo sviluppo futuro, oltre alla creazione del Sistema Informativo Territoriale Archeologico (che resta il fulcro dell'intero progetto e di cui si ridarà notizia all'atto dell'effettiva messa a regime), la sperimentazione sul campo ha chiarito alcune linee di ulteriore integrazione tecnologica, che segnaliamo a puro titolo informativo. Il sistema di rilevamento speditivo avrebbe potuto trovare il suo logico completamento nell'applicazione di strumenti GPS "leggeri" (che presentano una "carrozzeria" decisamente più piccola, leggera e maneggevole dei WM 102, ideale per zone difficili da raggiungere con automezzi). Era stata considerata fin dall'inizio la possibilità che questo tipo di strumentazione, rientrando in margini d'errore piuttosto alti ma comunque accettabili in funzione di pre-localizzazione, potesse essere utilizzato direttamente dagli addetti alla ricognizione, per un posizionamento di massima del punto identificato in attesa della definitiva localizzazione da attuarsi, in campagne di rilevamento come quelle finora condotte, mediante i sistemi ad alta precisione. Tuttavia le sperimentazioni effettuate sul campo hanno per ora dato risultati molto discutibili, che sconsigliano l'impiego di questi strumenti in applicazioni geodetiche di precisione.

Dalla sperimentazione internazionale sulle stazioni di rilevamento geosatellitare sembrano adesso provenire indicazioni promettenti, che riguardano lo sviluppo di una nuova generazione di strumenti, che raggiungono ottimi livelli di precisione e caratteristiche di maneggevolezza soddisfacenti (il System 200, di produzione LEICA): è di questi mesi la notizia di una avanzata fase di test

riguardante le possibilità di risposta nel caso di utilizzo integrato con i WM102, in una forma che risulterebbe ideale per l'applicazione nel ramo antichistico della topografia.

Sul versante degli strumenti tradizionali di rilevamento, si sta attualmente lavorando sui programmi di elaborazione dei dati provenienti da distanziometri elettronici dotati di un sistema di registrazione automatico. Il SW in uso è costituito da due moduli distinti ma integrati: il primo automatizza le principali operazioni topografiche sui punti rilevati e produce un "libretto di campagna" computerizzato, mentre il secondo utilizza il file numerico prodotto per un primo editing grafico. È in corso di studio la modalità di trasferimento diretto dei files grafici così prodotti sul sistema cartografico in uso, in modo da pervenire alla eliminazione dei vari passaggi e all'azzeramento dei conseguenti errori, di solito imputabili alla deformazione dei supporti cartacei sui quali si restituiscono le geometrie o a sviste degli operatori durante l'inserimento delle lunghe stringhe che rappresentano in forma numerica le coordinate dei singoli punti rilevati.

Infine, sono state attivate le procedure di integrazione con un altro Progetto CNR, che concerne il trattamento dei dati archeologici restituiti mediante procedimenti aerofotogrammetrici e che fa capo all'Università di Lecce (cfr. il relativo intervento in questa stessa sede): l'integrazione riguarda specialmente la possibilità di uniformare i dati rilevati in questo modo con quelli georeferenziati direttamente sul terreno, per far convergere — indifferentemente nell'una o nell'altra direzione — i diversi tipi di informazione in un contenitore finale del tipo Sistema Informativo Territoriale.

GIOVANNI AZZENA

Topografia di Roma e dell'Italia antica
Università di Roma « La Sapienza »

BIBLIOGRAFIA

- SOMMELLA P., AZZENA G., TASCIO M. 1990, *Informatica e topografia storica: cinque anni di esperienza su un secolo di tradizione*, « Archèologia e Calcolatori », 1, 211-236.
- AZZENA G. 1992, *Tecnologie cartografiche avanzate applicate alla topografia antica*, in *Archeologia del Paesaggio, IV Ciclo di Lezioni sulla Ricerca applicata in Archeologia (Certosa di Pontignano 1991)*, Firenze, 747-765.
- SOMMELLA P. 1992, *Carta Archeologica d'Italia (Forma Italiae): esperienze a confronto*, in *Archeologia del Paesaggio, IV Ciclo di Lezioni sulla Ricerca applicata in Archeologia (Certosa di Pontignano 1991)*, Firenze, 797-801.

ABSTRACT

Between 1989 and 1992, studies and experiments on automatic systems for the acquisition, the calculation and the management of archaeological data related to the *Carta Archeologica d'Italia (Forma Italiae)* were carried on. The different phases of application confirmed the methodological assumptions originally exposed in the first issue of this Journal: from the use of GPS system to localise the archaeological survey station, to the exploitation of particular functions of commercial geodetic SWs, and to the strengthening of the value of an approach whose "natural" end consists in making the Geographic Information System for Archaeology.