

Il rilievo topografico nell'era del GPS

Le tecniche di rilievo tra tradizione e innovazione 1^a parte

La rappresentazione territoriale è cosa che ha sempre interessato l'uomo e la società civile per diversi scopi e finalità. La prima tra le varie ipotesi può senz'altro coincidere con la necessità di individuare le valenze stesse del territorio, ovvero gli aspetti di valore ed estensione. Nell'epoca matura della civiltà, quando l'uomo ha cominciato a costruire le sue "opere d'arte", si è poi passati dalla rappresentazione del territorio alla determinazione sullo stesso di forme e punti caratteristici delle medesime "opere d'arte", ovvero delle opere ingegneristiche che andavano disegnate (tracciate) sul terreno, consentendone la realizzazione secondo l'idea progettuale.

Rappresentare e tracciare il territorio è quindi direttamente correlato all'evoluzione stessa dell'ingegno umano; ancor oggi il legame tra conoscenza e gestione del territorio in generale può considerarsi, a seconda

dei casi, una scienza, una tecnica, o un mezzo.

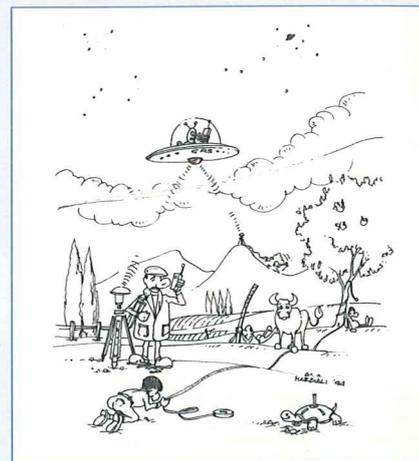
La topografia ha rappresentato e rappresenta ancora oggi la tecnica e la cultura necessaria a questo particolare aspetto della vita umana: quel rilevare per conoscere, e conoscere per difendere, senza il quale sarebbe impossibile mettere a frutto le nostre nozioni ed esercitare le nostre scelte.

L'evoluzione

Come qualsiasi altra tecnica, la topografia e la geodesia hanno vissuto una loro evoluzione più o meno accentuata, in funzione dello svilupparsi di diverse altre tecniche e scienze nei campi della fisica e della matematica. A ciò ha dovuto seguire inevitabilmente l'evolversi delle tecniche pratiche e degli strumenti operativi. Tale operatività fonda le sue radici nella tavola pretoriana romana, nella "diottra di Ipparco", nei moderni e mai obsoleti teodoliti. Questi hanno permesso la misura delle prima rete geodetica europea, che risale al 1792 circa, in piena rivoluzione francese. Dall'epoca di Delambre e Méchain sono passati più di due secoli, e la tecnica si è evoluta in tutte le direzioni; una evoluzione fatta di strumenti ma anche e soprattutto di idee. Idee che si sono evolute fino a noi, traghettandoci nell'impalpabile mondo interamente digitale.

Non più angoli direttori legati alle forme e ai rilievi della terra, bensì onde radio digitali dei satelliti GPS o dei radar satellitari SAR, anche se lo scopo rimane lo stesso, indifferente quasi al passare dei secoli.

Le tecniche del rilievo geo-topografico si modificano quindi con l'evolversi delle diverse tecniche di misura, dagli antesignani teodoliti ai moderni distanziometri, per

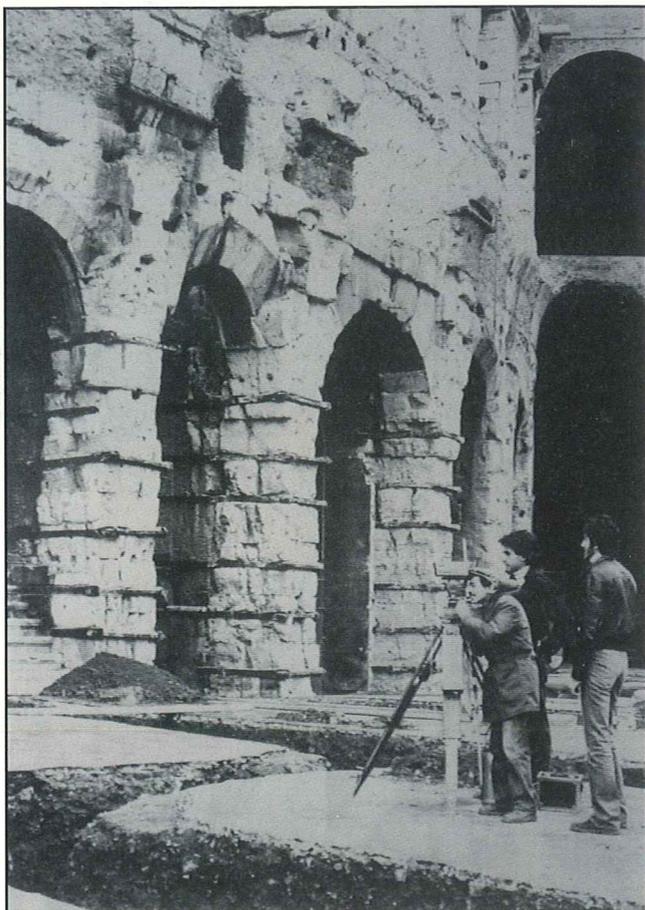


I primi sistemi avanzati per la memorizzazione dei dati e il calcolo. Il famoso Geodät della Geotronics (1980) e la HP65 (1978) che permetteva di programmare e memorizzare su scheda un set limitato di istruzioni di calcolo

approdare alle moderne tecniche come il GPS e gli altri sistemi satellitari più o meno recenti (Transit, glonass, galileo, etc.). Ma nonostante gli sforzi della tecnica, il vero balzo in avanti delle applicazioni in campo geo-topografico è coinciso con l'avvento del calcolatore.

Dalle tavole logaritmiche e i regoli calcolatori, si è passati infatti alle prime calcolatrici in grado di maneggiare le funzioni trigonometriche, e nella vita quotidiana del topografo si è passati dal goniometro di carta alle coordinate.

In maniera quasi repentina la topografia ha quindi subito nell'arco di 10-15 anni una fortissima accelerazione, in parte dovuta al progredire dei sistemi di misura, e in parte all'evolversi dei sistemi di calcolo. Le tecniche di misura sono infatti passate dall'ottico meccanica e dall'interferometria di prima generazione, alle più evolute tecniche optomeccaniche e analogiche, fino ai moderni sistemi di-



Il rilievo dei punti notevoli dell'ellisse del Colosseo effettuato con il T2 della Wild e l'AGA12 uno dei primi distanziometri della Geotronics



Gli strumenti per il disegno in coordinate del topografo dei primi anni '80: la lastra parametratrice in materiale invar, il puntinatore e il coordinatografo

gitali e laser.

Ma laddove con gli strumenti di misura si produceva una imponente mole di dati, i sistemi di restituzione, di calcolo e disegno, dovevano adeguarsi al procedere dei tempi. Dalle prime calcolatrici si passò ai computer, e successivamente ai pc, mentre dai cosiddetti coordinatografi, si passò ai primi plotter di formato ridotto.

In questo modo pian piano il lavoro del topografo e del cartografo si adeguò all'uso dei sistemi di archiviazione e di calcolo, così come divenne diffuso l'uso del CAD.

La restituzione dei dati

Nell'ambito delle tecniche geo-topografiche, una parte determinante delle attività è legata alla restituzione dei dati, che occupa a volte oltre il 60% dell'intera attività. E' chiaro che, con le nuove potenzialità di elaborazione e con l'avvento delle nuove metodologie come il GPS e il Laser Scanning, le possibilità operative sul campo sono cambiate a 360°, ma l'elemento strategico determinante diventa sempre più la componente di calcolo e riduzione dei dati.

Il prodotto cartografico e topografico ha cambiato di conseguenza il suo stato materiale: da mappa disegnata manualmente sulla base di una precisa determinazione e disegno punto per punto, seguendo magari un tabulato delle prime stampanti, ad una mappa completamente informatizzata, dove spesso il rapporto tra prodotto e informazione non porta con sé nessuna personalizzazione, basando il disegno su simbologie standard e predefinite.

Ancora in epoca recente, la mappa finale di un prodotto geo-topografico rappresen-

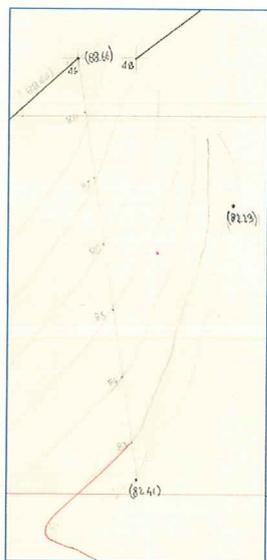
tava la manualità quotidiana; le linee tracciate a mano erano un ottimo esercizio sul controllo finale del lavoro, e quindi sulla sua qualità.

Con la diffusione del personal computer nei primi anni '80, arrivò anche l'era dei software di calcolo e dei sistemi CAD, dei software cartografici e più tardi dei sistemi informativi geografici: una nuova era, dove le potenzialità dei sistemi di calcolo hanno permesso di abbandonare vecchi schemi operativi e, dalle semplici poligonazioni, si è potuti passare a schemi più complessi come le reti topografiche, con la possibilità di compensare insieme decine e centinaia di misure, pervenendo a un risultato pesato in ogni sua componente. Un lavoro che sarebbe risultato improbo con i vecchi strumenti a disposizione nell'era pre-PC.

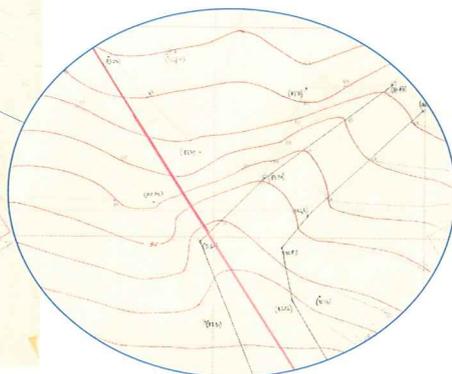
Dal rilievo tradizionale a quello avanzato

Abbandonati quindi le stadi e i teodoliti tradizionali, così come le lastre parametratrici di materiale invar con cui tracciare i parametri del disegno nel formato standard 10x10 cm (procedura necessaria a conservare la precisione assoluta delle coordinate "montate" all'interno del parametro) si è passati alle nuove tecnologie come le moderne *total station*; ai sistemi di rilievo a distanza come il laser; al GPS, che permette di uniformare la precisione e di gestire l'operatività sul campo senza più limiti di estensione del rilievo; ai sistemi di laser scanning che permettono di realizzare in poco tempo un vero e proprio calco digitale di un qualsiasi manufatto o porzione di territorio.

Ma non tutta la nostra storia è perduta, non tutte le nostre "mede" sono scomparse. Come vedremo nella seconda parte dell'articolo, ciò che più conta nel rilievo topografico, pur anche con la modernità delle nuove tecnologie, sono le nozioni classiche, unite ad una buona dose di professionalità e voglia di far bene il proprio mestiere.



Elaborati grafici del rilievo di un terreno disegnati manualmente. Nei due ingrandimenti si può ben notare come venivano calcolate, raccordinate e disegnate le curve di livello del terreno. Il materiale di supporto era costituito da un cartoncino Bristol opportunamente puntinato con i parametri 10x10 cm



Autori

ADRIANO ANGELINI
tecnico@angelinisrl.com

DOMENICO SANTARSIERO
sandom@geo4all.com