

Dal rilievo topografico al GIS: quale futuro per la professione del topografo rilevatore

Quello che sempre sorprende quando si considerano le attività di pertinenza del topografo, inteso nella sua accezione più ampia di topografo, di geodeta, di fotogrammetra e di cartografo, è vedere come tutte le attività di lavoro connesse a questa professione comportino la capacità di effettuare operazioni altamente qualificate e strettamente collegate agli aspetti più innovativi della tecnologia.

Sicuramente quindi se dobbiamo parlare del futuro prossimo possiamo essere certi che l'evoluzione toccherà in maniera ancor più determinante di quanto non sia già avvenuto nel passato la vita del topografo.

Prenderemo in considerazione alcuni aspetti di questa evoluzione tecnologica che coinvolgerà il topografo, o meglio, proveremo a fare delle ipotesi su come si evolverà l'attività del topografo in funzione di questa innovazione tecnologica.

Ma prima di far questo sembra importante pensare a come la figura del topografo evolverà nel prossimo futuro anche in funzione della attività di formazione.

Gli aspetti formativi

Proprio da quest'anno, o meglio da questi ultimi due anni, si apre la possibilità che la formazione del topografo si evolva in una maniera molto favorevole, se ne amplino le prospettive di lavoro, se ne valorizzino quelle potenzialità che già la formazione della scuola superiore dava al geometra, figura professionale che, per tradizione, si occupa da sempre dei problemi topografici.

In effetti molte volte la connotazione del topografo come geometra è talmente forte che per traslato consideriamo il geometra come il topografo per antonomasia, anche se in realtà al geometra si offrono altre attività professionali nel campo delle costruzioni, della cartieristica, dell'estimo.

Per il geometra, che ha sempre fornito il braccio operativo più consistente dell'attività topografica, al termine della scuola secondaria, non si apriva nessuna possibilità di approfondimento vero, importante, delle sue conoscenze dedicate alla Topografia.

L'alternativa poteva essere iscriversi ad un corso di Laurea Universitario come quello in Ingegneria Civile o in Geologia, o altro, ma questi percorsi non contemplavano una vera specializzazione e valorizzazione del bagaglio di base formativo del geometra nei confronti della Topografia. È sempre stata questa una lacuna del sistema scolastico italiano, in altri paesi questo non avviene. In Francia esiste la figura del Geometra esperto, in Germania la figura dell'Ingegnere topografo formato da un corso di laurea dedicato.

L'innovazione didattica in attuazione nel mondo universitario che ha portato all'istituzione di nuovi corsi di laurea di tre anni ha un forte contenuto perché oltre che allinearci a livello europeo sulla possibilità di conseguire in un periodo più breve una qualifica universitaria, rende possibile una diversificazione notevolissima negli indirizzi dei corsi di studio.

È stata una presa d'atto della necessità di nuove figure professionali che rispondano alle esigenze del mondo moderno, figure professionali da formare con nuovi corsi di laurea o con

l'inserimento nei corsi di laurea di nuovi indirizzi dedicati alle varie specializzazioni.

In particolare nelle Facoltà di Ingegneria di alcuni Atenei è avvenuta l'istituzione di corsi di laurea ad indirizzo topografico, geomatico.

È in questi nuovi ambiti appunto che il geometra può completare la sua preparazione, e non solo nel settore delle costruzioni, ma soprattutto nella Topografia stessa, nella Fotogrammetria, nella Geodesia, nella Cartografia Numerica e in tutti quei settori applicativi che tradizionalmente sono di competenza del topografo nella sua accezione più vasta.

Già da questo vediamo il futuro del topografo pieno di interesse; vediamo un futuro che porterà all'arricchimento della figura del topografo e che gli consentirà, in virtù di una laurea conseguita, di giocare a livello nazionale, nei ruoli istituzionali, un ruolo che oggi spesso gli è impedito solo per il fatto di essere in possesso di un diploma di scuola superiore.

È un futuro di nuove possibilità non sarà favorevole non solo al topografo stesso, ma anche a tutte quelle istituzioni che potranno avvalersi delle sue competenze posizionandolo in una giusta collocazione nell'ambito istituzionale.

Valorizzazione del dato topografico nei contesti GIS

Esaminato questo aspetto della formazione del topografo passiamo ad un argomento più inerente al tema dell'intervento che è appunto come si colloca il topografo oggi di fronte all'evoluzione del dato cartografico nelle fasi di acquisizione con strumentazioni avanzate, di inserimento nei sistemi informativi territoriali e in generale in tutte quelle applicazioni che ai dati cartografici fanno riferimento.

Uno dei dati più evidenti dell'evoluzione della cartografia, e quindi del cambiamento del lavoro del cartografo che la costruisce, è che tutto quello che prima veniva prodotto in forma cartacea, viene ora prodotto in forma numerica per essere utilizzabile con tecnologie GIS nei sistemi informativi territoriali.

Già questo passaggio dalla cartografia tradizionale alla cartografia numerica ha enormemente valorizzato il lavoro del topografo. Infatti gestire il dato acquisito mediante la misura in forma numerica e poterne fruire anche in sede applicativa, e non solo come passaggio a un prodotto cartografico di tipo tradizionale, consente di valorizzare in pieno l'enorme contenuto di precisione che il topografo può dare al dato rilevato.

L'utente ha potuto finalmente apprezzare in pieno la qualità del dato metrico che il topografo è in grado di acquisire e addirittura si è educato ad apprezzare quella precisione che è sempre stata tanto a cuore a chi ha lavorato nel campo della topografia, a chi è stato capace a suo tempo di utilizzare gli strumenti topografici più complessi e non ancora automatizzati per trarne quelle misure di precisione che hanno sempre destato ammirazione e sorpresa nei competenti per come potessero essere acquisite in condizioni ambientali talvolta anche proibitive.

Finalmente l'utente può valutare appieno il valore di questa precisione perché è in grado di utilizzarla: infatti l'utilizzo del dato rilevato in forma numerica non ne fa decadere la precisione e ne fa sfruttare appieno tutte le potenzialità

Ma quanti oggi sono in grado di utilizzare questi dati?

Quanti oggi veramente utilizzano cartografia numerica di precisione nei sistemi informativi territoriali?

Quanti veramente dopo aver chiesto un dato numerico lo impiegano con i software opportuni?

Sono ancora pochi, nel contesto generale, gli utenti che sanno sfruttare i dati cartografici numerici in tutte le loro reali potenzialità.

Questo significa che il futuro del topografo, in questo senso, ha ancora possibilità di aprirsi a grandi settori di utilizzo.

Finora soltanto pochi riescono veramente ad utilizzare e sono riusciti a comprendere le potenzialità di quello che il topografo può dare con la precisione delle sue misure.

Un esempio per tutti. Le aziende municipalizzate costituiscono l'utenza che maggiormente valorizza la capacità topografica.

Molte cartografie che nascono come cartografie fotogrammetriche nei complessi urbani a grande scala richiedono sempre più integrazioni del rilevamento topografico sulle sedi viarie per raggiungere quelle precisioni che la fotogrammetria non è in grado di dare e cioè precisioni centimetriche.

Tali precisioni sembrerebbero esasperate ma non lo sono in quanto la possibilità di intervenire sulla sede viaria per interventi che riguardano le reti tecnologiche del sottosuolo sfruttano veramente la precisione che viene richiesta perché offrono la possibilità di intervenire in maniera rapida, con mezzi veloci, piccole benne escavatrici, così da non danneggiare reti esistenti.

Il poter intervenire con precisione chirurgica sulla rete che necessita di manutenzione consente di valorizzare la precisione metrica che il solo topografo è in grado di dare.

Lavori importanti e rilevanti sono stati attuati in questo senso e sempre più ne verranno realizzati perché la sede viaria è il luogo di maggior pregio nell'ambito urbano. È il luogo che veicola tutte le informazioni, tutti i servizi e gestire la sede viaria in maniera appropriata con precisione centimetrica è stata un'esigenza del passato è un'esigenza di oggi, ma sarà soprattutto ancor più un'esigenza del futuro.

Non passa anno che un nuovo servizio non venga distribuito via cavo e collocato nella sede viaria. I rilievi topografici in grado di ottimizzare la conoscenza del posizionamento di queste reti tecnologiche del sottosuolo sono un'attività solo all'inizio e che nel futuro sarà impegno del topografo, quale primo attore e, unico esperto nel fornire le informazioni necessarie affinché questo tipo di servizio venga svolto nel migliore dei modi.

Quindi il topografo e il GIS un attore e uno scenario sempre più consueti per migliorare la gestione del territorio, per utilizzare veramente in pieno tutte le possibilità del rilievo.

Esempi già non ci mancano e possiamo dire che il topografo è enormemente avvantaggiato da questo continuo progresso tecnologico che ci ha dapprima fatto stupire con gli strumenti autoregistranti, poi con le strumentazioni GPS basate appunto sulla tecnologia satellitare, poi ancora con ogni tipo di distanziometro elettronico, con o senza prisma, e ora con apparati ancora in fase sperimentale come i laser a scansione da terra.

Tutte queste strumentazioni appartengono al mondo del topografo perché appartengono al mondo del rilevare che è il mondo del topografo.

E un altro aspetto ancora bisogna considerare che è rappresentato dalla capacità che ha il topografo di discernere e selezionare quali siano i dati qualitativi effettivamente rappresentativi del territorio.

L'operazione di geometrizzazione del territorio è estremamente delicata perché tanto più essa è mirata tanto più mirate potranno essere le indagini che su essa verranno fatte

È il topografo che deve procedere a questa geometrizzazione selettiva perché è il topografo che sa dare un'interpretazione e una rappresentazione geometrica della realtà.

Così come il pittore attraverso i colori offre la sua interpretazione della realtà sulle tele, come lo scultore rende la sua rappresentazione attraverso le forme delle sculture, il poeta, lo scrittore danno la loro interpretazione della realtà con le liriche e i racconti, così il topografo dà l'interpretazione geometrica della realtà con le sue misure e la rappresentazione utilizzabile nell'ambito dei sistemi informativi.

Il GIS e suoi campi di applicazione esigono di conoscere il territorio non solo da un punto di vista metrico e morfologico ma anche da un punto di vista qualitativo

Molti mezzi sono offerti per queste indagini di tipo qualitativo del territorio, dalla fotointerpretazione basata sullo studio di foto aeree, alle immagini satellitari, alle immagini da scanner montati su aerei, costituiscono indubbiamente un importante supporto alla conoscenza del territorio

Ma è anche indubbio che l'attività di verifica di questi metodi di rilievo richiede l'acquisizione della "verità al suolo" e cioè una misurazione eseguita con metodi tradizionali, in grado di fornire la taratura delle immagini, colmandone le lacune o le deficienze di informazione richieste. E quindi il topografo dovrà allargare la sua attività in una sfera d'azione in cui finora non è stato molto attivo per fornire informazioni qualitative, chiavi di lettura, e dare anche quei dati che consentano la pianificazione territoriale sia sulla piccola scala, sia a scale medie.

In questo sarà di particolare aiuto l'accrescimento di competenze professionali consentito dalle lauree triennali.

Con esse il geometra topografo potrà completare le sue conoscenze con aspetti più approfonditi della Geologia, della Geotecnica, dell'Urbanistica o di altri aspetti di utilizzo del suolo da un punto di vista agronomico o comunque antropico. Aspetti conoscitivi confluiscono nei GIS e ne costituiscono elementi altrettanto importanti rispetto a quelli metrici.

La manutenzione del dato catastale

Rimanendo però ancora nel campo metrico non possiamo non ricordare un elemento fondamentale che ricorre costantemente in quasi tutti i tipi di sistemi informativi territoriali: l'elemento catastale

Infatti non c'è opera di intervento sul territorio per la cui realizzazione non ci si debba confrontare con l'esigenza di accertare le proprietà e di conformarle alle nuove opere che devono essere inserite sul territorio.

La conoscenza del reticolo catastale è per questo un elemento fondamentale che entra in tutti sistemi informativi territoriali.

Va dato atto all'Amministrazione centrale del Catasto di aver compiuto notevoli sforzi nel processo di informatizzazione degli archivi. Sono state promosse e attuate opere di rilievo come la digitalizzazione di oltre un terzo dei fogli del territorio nazionale italiano e come l'istituzione della procedura dei punti fiduciali.

Nonostante tutto questo il Catasto necessita ancora di un'opera di aggiornamento rilevante.

Necessita di saper essere interpretato, di saper essere confrontato e interfacciato alle cartografie tecniche esistenti.

Queste problematiche richiedono una conoscenza approfondita delle tecniche topografiche in tutte le fasi di lavoro, sia nella fase di acquisizione delle misure, sia nella fase di elaborazione dei dati, sia per quanto riguarda la parte di integrazione di diverse realtà del territorio che per motivi storici sono rappresentate in riferimenti cartografici diversi.

Sviluppo dei sistemi informativi vuol dire anche necessità di adeguare sempre più il supporto catastale a quello che può essere la realtà e alla maniera di gestire questo supporto.

L'azione del topografo in questo il ruolo sarà fondamentale.

E sempre parlando di Catasto possiamo toccare un altro punto in cui per il topografo si aprono prospettive vaste e nuove, non tanto per l'aspetto tecnico ma per i modi in cui il dato catastale verrà gestito.

Si parla ormai da anni dell'intenzione da parte l'Agenzia del Territorio che ha sostituito l'amministrazione del Catasto di delegare ai comuni la gestione del dato catastale con particolare riferimento all'aggiornamento delle cartografie

Quei comuni che hanno dato avvio in maniera pionieristica a questa sperimentazione hanno dovuto istituire dei gruppi di lavoro formati da topografi professionisti che si devono surrogare agli organismi catastali nell'aggiornamento della cartografia.

L'aggiornamento da attuare deve essere improntato alla impostazione informatizzata che il Catasto ha dato alla gestione del dato cartografico con l'introduzione dei punti fiduciali e che ha promosso un notevole accrescimento culturale nei professioni-

sti rilevatori topografici perché ha contribuito alla diffusione della strumentazione informatica e della capacità di elaborazione e gestione dei dati rilevati secondo le nuove metodologie.

Anche in questo aspetto si apre per il topografo un futuro di nuove attività, nuove appunto non nel senso tecnico ma di prospettive in quanto il suo ruolo potrà essere sempre più istituzionalizzato e istituzionale nell'ambito dei comuni come la figura preposta al mantenimento e alla manutenzione della situazione cartografica, al suo aggiornamento e al suo corretto utilizzo.

Conclusioni

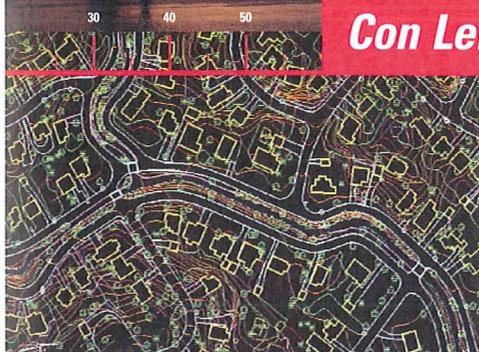
Se facciamo un esame del futuro del topografo nei riguardi di questo nuovo uso del dato cartografico e topografico nell'ambito dei GIS a tutti i livelli, possiamo vedere un futuro estremamente impegnativo, ma estremamente favorevole a una crescita della figura del topografo.

Figura che crescerà con nuovi giovani topografi che si inseriranno con titoli di studio ancor più qualificanti, ma per tutto questo fiorire di attività che si ricollegano a una conoscenza più puntuale del territorio, ad una maggiore valorizzazione della precisione metrica e anche alla disponibilità di strumentazioni sempre all'avanguardia

Altre potranno essere i nuovi orizzonti, difficili da prevedere perché la tecnologia ci sorprende sempre. Pensiamo ad esempio a quello che è nel campo della fotogrammetria costituiranno come innovazione i recenti sistemi di posizionamento inerziale e così via.



Con Leica GPS il Mapping GIS più facile che aspettavi...



Noi della Leica utilizziamo le più moderne tecnologie con lo scopo di creare la topografia del futuro e di posizionare i nostri clienti una spanna avanti qualsiasi avversario; questo è quello che abbiamo fatto e che tuttora facciamo sin dal 1819. Possiamo considerarci già moderni rispetto al tempo in cui viviamo. Con l'ausilio di lasers, GPS, software e tecnologie Internet nonché con la presenza delle nostre stazioni totali, dei livelli e dei sistemi GPS, vi offriamo delle soluzioni uniche unite ad innumerevoli modalità di personalizzazione. Già oggi con l'introduzione della nostra rivoluzionaria tecnologia **CYRA** per i laser scanner 3D, sarete in grado di acquisire coordinate a tre dimensioni di migliaia di punti in pochi secondi, di produrre un modello in maniera istantanea e di visualizzarlo tridimensionalmente; sarete in grado di misurare qualsiasi punto con l'accuratezza di un ventesimo di millimetro e di tracciarlo in maniera precisa attraverso il nostro **LTD500** 3D Laser Tracker. Potrete tagliare di netto i tempi di costruzione e velocizzare lo sviluppo in loco utilizzando i geosistemi automatizzati della Leica e il posizionamento con allineamenti laser; poi, attraverso **ArcSurvey**, il nostro software di recente sviluppo che combina la topografia con il GIS,

attraverso **GeoMoS** e sfruttando i nostri partners strategici **AED Graphics, ESRI, LH Systems, NovaLIS e IBM** potrete constatare come si siano ampliate le nostre prospettive per quel che riguarda il mondo del GIS e del monitoraggio topografico. Quello che era il dato di fatto del secolo ormai trascorso sembra riaffiorare tuttora: solo i sistemi **Leica Geosystems** sono in grado di offrire ai topografi una tale vastità di soluzioni e di tecnologie. Per una rapida escursione all'interno di quello che sarà il futuro delle tecnologie topografiche e di tutte le innovazioni nel campo della gestione dei dati spaziali, basta visitare la nostra home-page e chiedere ulteriori informazioni al riguardo.

Il network delle soluzioni Mapping GIS e Catasto



Possiamo dire già fin d'ora che il nostro futuro è interessante, che prospetta nuovi impieghi, nuovi campi di attività, nuove responsabilità e nuove soddisfazioni per il topografo, ma altre potranno ancora venire.

Da ultimo vorrei ricordare che un altro evento potrebbe coinvolgere il topografo in una impresa che potrebbe parere ciclopica e che sicuramente lo è.

Ma se osserviamo quanto sta succedendo oggi nel mondo, possiamo prospettare che tale evento possa anche avvenire.

Sappiamo tutti che tra pochi giorni abbandoneremo la nostra moneta, così come lo faranno altre 11 nazioni europee e tutti, con maggiore o minore disinvoltura, nel rapido volgere di qualche giorno, di qualche mese, ci abitueremo ad usare l'euro allo stesso modo in cui abbiamo sempre utilizzato la nostra lira.

È un evento epocale che solo venti, trent'anni fa sarebbe sembrato inimmaginabile, impossibile per tutte le implicazioni che esso ha comportato e comporta, non tanto nel piano attuativo pratico, ma anche per tutti gli aspetti economici connessi nei riguardi delle diverse nazioni.

Questo evento però si è verificato.

E allora perché non pensare ad un'altra unificazione ugualmente importante per la vita tecnica di quello che sarà l'Europa nel futuro e cioè l'unificazione dei sistemi di riferimento nelle nostre cartografie?

Noi tutti oggi anche se abbiamo dei dati riferiti ad un sistema internazionale che ci consentirebbe di muoverci tutti in maniera omogenea, univoca, in un unico sistema di riferimento, siamo ancorati ai nostri sistemi nazionali, a proiezioni che sono state scelte in periodi passati.

Sono state scelte negli stessi periodi in cui le nazioni avevano un'economia che poteva in un certo modo prescindere da quanto avveniva nel mondo, e privilegiare gli aspetti economi-

ci nazionali; l'economia attuale è invece ora inserita in un mondo ormai globalizzato e deve uniformarsi a questa nuova realtà.

Così anche i nostri riferimenti cartografici potrebbero ad un certo punto abbandonare i vecchi abiti desueti che denotano questo modo sorpassato di vedere la georeferenziazione del territorio e avviarsi ad utilizzare un sistema unico.

Questo comporta la realizzazione di un'impresa ciclopica perché milioni e milioni sono i dati registrati nei sistemi di riferimento locali.

Si tratterebbe di riuscire a creare in un arco di tempo ragionevolmente breve la possibilità di migrare verso un unico riferimento mondiale che tra l'altro è quello in cui ci pervengono i dati in molte e agevoli forme.

E ancora un sogno? Può essere realizzabile.

Non si sa. Però qualche decennio fa avremmo pensato che anche l'aver una moneta unica europea poteva essere qualcosa di irrealizzabile e invece tra dieci giorni sarà realtà.

Naturalmente se si dovesse avverare una nuova unificazione nei sistemi di riferimento sicuramente, il topografo sarà il primo ad essere coinvolto con la sua esperienza di saper capire il vecchio dato, interpretare il nuovo e trovare il modo di realizzare questa migrazione nella maniera più indolore ed efficace possibile.

Per tutte le considerazioni espresse mi sento di avere della professione del topografo rilevatore nel futuro una visione positiva, una visione di grande attività e di grandi soddisfazioni.

Buon lavoro a noi tutti.

ANNA SPALLA

Professore straordinario di Topografia dell'Università di Pavia
DIET - Dipartimento di Ingegneria Edile e del Territorio

e-mail: spalla@unipv.it

La Sezione SIFET di Perugia.

Un ringraziamento dovuto

E' con grande soddisfazione che esprimo il mio ringraziamento per la risposta data dalle Istituzioni (Regione Umbria, Amministrazione Prov.le di Perugia, ecc), le Associazioni Professionali, gli Istituti Scolastici, dipendenti di enti pubblici e tecnici privati, con la partecipazione al convegno, organizzato dalla Sezione Sifet di Perugia e dalla rivista GEO-media sul tema della Topografia e dei GIS, tenutosi il 14 dicembre scorso a Perugia.

La manifestazione ha potuto avere luogo grazie al sostegno, sia economico che partecipativo, fornito dalla Geo-IT, dalla LEICA e dalla "ESC", alle quali va rivolto un particolare ringraziamento e l'apprezzamento per la sensibilità dimostrata nell'accogliere con entusiasmo l'iniziativa proposta.

Un altro particolare saluto e ringraziamento va rivolto al Segretario della ASITA, Gen. Malagoli, che avrebbe dovuto rappresentare il Presidente Gomarasca, ma che è stato costretto a interrompere il viaggio verso Perugia a causa della copiosa nevicata caduta in prossimità di Bologna.

Tanti sono stati i presenti che sarebbe troppo lungo rin-

graziare singolarmente e pertanto mi limiterò a ricordare quelli hanno fornito il contributo determinante alla risuscita del convegno, intervenendo con grande competenza ed autorevolezza sul tema proposto.

Primo fra tutti il Prof. Luciano Surace, Presidente della Sifet e membro del C.D. Asita, al quale siamo particolarmente grati per averci onorato della sua presenza, testimoniando l'interesse della Direzione Sifet per le iniziative delle Sezioni, e per il suo apprezzatissimo intervento, presentato con la solita chiarezza espositiva e ricco di contenuti scientifici.

Anche alla Prof.ssa Spalla va rivolto un caloroso ringraziamento: ha sapientemente gestito il tema della sua relazione, suscitando unanimi consensi e grande simpatia.

Sono stati estremamente significativi ed utili gli interventi dei rappresentanti degli ordini professionali, ai quali siamo riconoscenti per le positive dichiarazioni d'intenti a favore delle iniziative come la nostra e che potranno risultare utili per lo svolgimento dei nostri futuri programmi.

E la gratitudine della sezione va ovviamente alla persona che con la sua dinamica capacità organizzativa e l'impegno profu-