

Topografia in qualità

- *Le Ferrovie dello Stato hanno sempre avuto, all'interno delle attività di ingegneria ferroviaria, una particolare attenzione per le operazioni topografiche. Sia le loro disposizioni che le attività sperimentali nel campo topografico hanno costituito un riferimento fondamentale per chiunque facesse topografia di campagna.*

All'inizio dell'attuazione del progetto Alta Velocità, ITALFERR ha dovuto risolvere una doppia esigenza:

- da un lato, disporre di prescrizioni univoche per un'opera che attraverserà quasi l'intero territorio nazionale, da realizzare in tempi brevi con la contemporanea attività di numerosi operatori - diversi per estrazione, formazione e strumentazione;

- dall'altro, recepire le specifiche topografiche F.S., aggiornare e integrare le stesse in riferimento alle nuove strumentazioni ed alle peculiarità dell'Alta Velocità, tenendo presente che l'ambito di applicazione di queste specifiche si sarebbe esteso dalle operazioni di progetto a quelle di tracciamento, a quelle orientate alla realizzazione di una cartografia numerica (finalizzata anche alla costruzione di un sistema informativo per l'archiviazione e la gestione del Sistema Alta Velocità), prestando una particolare attenzione alla coerenza complessiva delle specifiche "settoriali".

Nel 1991 viene quindi redatta la "Sezione V: prescrizioni per l'esecuzione dei rilievi e la compilazione delle cartografie" del Manuale di Progettazione ITALFERR SIS.T.A.V., integrata successivamente per le parti di rilievo di dettaglio e per il tracciamento da appositi capitoli del Capitolato "Costruzione delle Opere Civili" (sez II).

L'atteggiamento generale con cui si è proceduto alla stesura di questi documenti è stato giustamente improntato alla cautela, nel senso di acquisire solo le procedure e le strumentazioni suffi-

cientemente sperimentate e di non determinare squilibri nel complesso meccanismo delle gare.

Inizialmente, per quanto riguarda il rilievo, vengono recepite le innovazioni (procedure topografiche, tolleranze) che discendono dall'introduzione delle stazioni totali (o dell'accoppiata di teodoliti e distanziometri); la cautela prima richiamata consiglia di non introdurre immediatamente né apparati GPS né livelli elettronici ma di svolgere una approfondita analisi sperimentale sulle loro prestazioni per definirne i possibili campi di applicazione e le procedure soddisfacenti ai fini di SIS.T.A.V.

Per introdurre l'uso di questi nuovi strumenti nelle attività topografiche man mano in via di realizzazione si sono seguite due vie:

- il ricorso alla concessione di "deroghe" alle prescrizioni del Manuale di Progettazione (questa via è stata utilizzata per i livelli elettronici e per i "giornali di restituzione" fotogrammetrica);
- l'approntamento di procedure di qualità (via seguita in particolare per l'uso dei GPS).

Quest'ultima soluzione è quella che vale la pena presentare più in dettaglio in quanto fortemente innovativa, di per sé, del modo complessivo di fare topografia.

La procedura di qualità deriva da disposizioni internazionali (inizialmente giapponesi, anni '60; norme UNI EN serie 29000, 1987) ed è volta ad assicurare la qualità di un prodotto seguendone la realizzazione dalle fasi iniziali lungo l'intero processo di "fabbricazione" fino alla effettiva fruibilità. Il Sistema Qualità nasce inizialmente per le produzioni industriali, ma l'applicazione della procedura si estende man mano anche al campo delle opere civili e dei servizi. Esso si configura come un modo diverso di pensare il ciclo di produzione di un prodotto.

Il Sistema Qualità presenta una serie di vantaggi che superano ampiamente i "disagi" che discendono dalla sua applicazione. Poiché sia il Committente che la ditta esecutrice (che, in molti casi, anche i rappresentanti degli utenti o dei consumatori) interagiscono durante tutto l'iter di realizzazione del prodotto, i contenziosi vengono automaticamente a ridursi. Analogamente la fase del classico collaudo perde molto di importanza e si restringe ad un controllo campionario sul prodotto finito.

La procedura è stata concretizzata nel corso di attività topografiche riguardanti l'Alta Velocità secondo questo schema:

Fase 1

Una volta ricevuto l'incarico, la Ditta Conferitaria stila un "Piano della Qualità" generale riferito all'operazione da effettuare. Esso deve definire:

- l'oggetto dell'attività;
- la documentazione di input per lo svolgimento dell'attività: riferimenti contrattuali e altri documenti generali di riferimento (norme, specifiche, vertici ufficiali da utilizzare, altra documentazione predisposta dal Committente);
- la documentazione di output;
- la documentazione certificativa della qualità e la modulistica di riferimento;
- la segnalazione di specifici contenuti dei documenti contrattuali non applicabili e la proposta delle rispettive deroghe e/o delle integrazioni alle procedure o strumentazioni già definite negli altri documenti;
- l'elenco delle procedure contrattuali applicabili per lo svolgimento delle attività con i relativi riferimenti;
- le metodologie di riferimento e le procedure operative, sempre riferendosi ai documenti contrattuali;
- l'organigramma funzionale tipologico per lo svolgimento della attività (Responsabile della Topografia, capo squadra,...);
- i Piani di Controllo Qualità tipologici per singola attività e, parallelamente, le Schede Operative necessarie (libretti di campagna, monografie, giornale delle attività, ecc....);
- i metodi di taratura e di certificazione degli strumenti di misura e di calcolo;
- le procedure di interfaccia con le altre strutture/uffici interessati all'utilizzo dei risultati delle attività (progettisti, ecc....);
- le modalità di gestione delle Non Conformità (cioè delle attività effettuate e riscontrate come non rispondenti ai documenti contrattuali e al Piano della Qualità);
- la modalità di gestione della documentazione di input, di output e certificativa;
- il flusso della documentazione e l'iter approvativo per il Committente.

Fase 2

Il Committente a sua volta definisce un gruppo di Alta Sorveglianza, formato di solito da esperti interni ed esterni, che svolge comunque il suo lavoro "super-partes", nel senso che le sue iniziative, indicazioni e decisioni sono finalizzate ad assicurare il livello più alto possibile di qualità del prodotto; ai risultati della sua attività debbono conformarsi tutte le varie parti.

Il gruppo di A.S. esamina il Piano della Qualità e in collaborazione con Committente e Conferitario lo migliora integrandolo, correggendolo e rendendolo omogeneo e coerente sia al suo interno sia con i documenti fondativi (Manuale di Progettazione, ecc...).

Ad esempio, per la realizzazione delle reti topografiche di inquadramento e raffittimento della tratta A.V. Firenze-Bologna, in questa fase sono state definite nuove tolleranze per l'uso delle stazioni totali, il tipo di GPS accettato e le modalità per il corretto uso degli apparati satellitari.

Fase 3

Quando si è raggiunta una formulazione del Piano della Qualità soddisfacente per tutte le parti, esso viene sottoscritto dalle parti stesse e va ad integrare i documenti contrattuali (in un certo senso diventa il documento contrattuale principale).

Fase 4

Il conferitario definisce, per ogni attività da svolgere:

- lo scopo del lavoro (rilievo di tipo..... del sito.....);
- le procedure che intende seguire;
- il calendario e i luoghi progressivi di attività (il gruppo di A.S. deve poter sempre rintracciare i vari operatori);
- la definizione delle squadre (nominativi del personale, qualifica, curricula; non possono svolgere quella determinata attività altre persone se non quelle certificate; si può/deve prevedere "la riserva");
- identificazione degli strumenti e delle attrezzature che saranno utilizzati (modello, matricola, in dotazione alla squadra n°....., certificato di taratura);

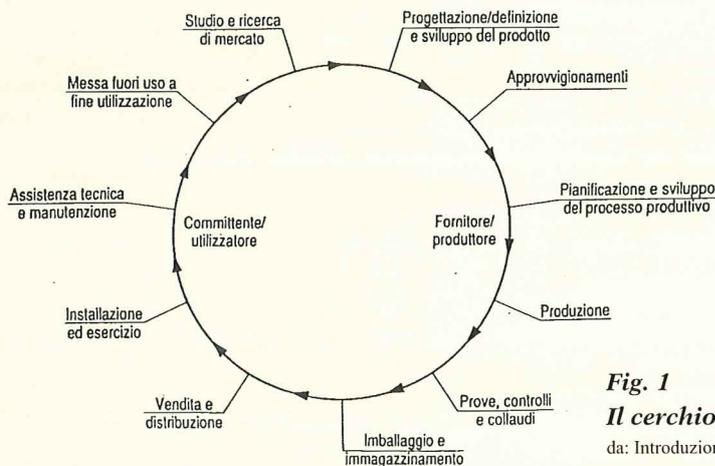


Fig. 1
Il cerchio della qualità

da: Introduzione alla qualità IRICAV UNO

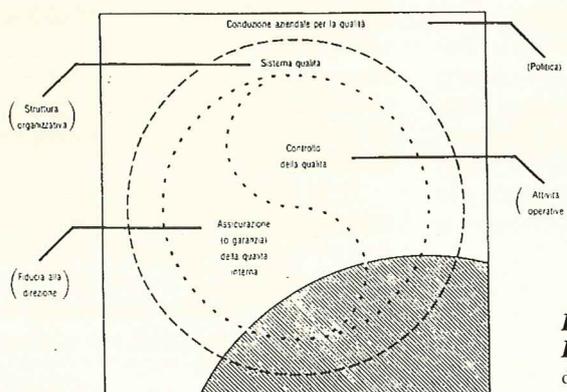


Fig. 2
Interrelazione tra i concetti

da: Introduzione alla qualità IRICAV UNO

- eventuali software per l'elaborazione dei dati;
- modalità e luogo di conservazione dei documenti prodotti (monografie, giornale delle attività, listati, ecc...).

Fase 5

A questo punto inizia (finalmente) la fase vera e propria dei lavori.

Durante i lavori l'A.S. interviene o "motu proprio" per verificare campionariamente l'effettiva rispondenza delle attività ai documenti contrattuali oppure "su chiamata", in particolare quando situazioni non previste o molto particolari richiedono una ulteriore definizione delle modalità di lavoro (o la "vera interpretazione" dei documenti contrattuali) in modo da risolvere i problemi in "tempo reale".

Lottica resta quindi non quella di un controllo ma quella di arrivare il più rapidamente possibile ad un prodotto di qualità. In questo senso se l'A.S. riscontra che vengono seguite procedure difformi da quelle concordate redige un verbale di non con-

formità. Se la non conformità è di tipo "lieve" essa viene registrata e "sanata", cioè superata, senza altre questioni (uno strumento un po' fuori rettifica, una distanza alquanto eccessiva, ecc.) e, se del caso, tenuta presente nella elaborazione dei dati e nella determinazione della loro affidabilità. Se la non conformità è invece di tipo grave (personale non qualificato o non in regola, subappalto, dati insufficienti, strumentazione impropria) si può arrivare alla ripetizione delle attività svolte, alla applicazione di penali, alla rescissione del contratto.

Fase 6

Corrisponde al classico collaudo. Tuttavia essa è, in una certa misura, opzionale; consiste in poche sessioni di rilievo (e/o di calcolo) effettuate di solito con procedure differenti da quelle utilizzate in fase di esecuzione per riscontrare che la qualità del lavoro concluso sia effettivamente rispondente alle attese (scarti quadratici medi, permanenza dei vertici di inquadramento e raffittimento, fedeltà delle rappresentazioni,...).

Nell'ambito del Progetto Alta Velocità si è avuto modo di lavorare sia in sistema tradizionale (per i collaudi della cartografia di alcune tratte) che in sistema di qualità (per le reti plano-altimetriche della Firenze-Bologna e per il tracciamento della Roma-Napoli): è possibile quindi effettuare un raffronto fra i due sistemi di lavoro. Raffronto che si conclude nettamente a favore del sistema di qualità. Infatti:

a) esso permette di esaminare e discutere i documenti contrattuali preventivamente fra tutte le parti operando tutti i chiarimenti necessari, gli adeguamenti rispondenti alla reale strumentazione (e professionalità) degli operatori, il riferimento delle norme generali al caso particolare e concreto da affrontare;

b) dopo un breve periodo iniziale "impacciato" (l'A.S. viene percepita come il controllore) si instaura di solito un positivo rapporto tra professionisti che mettono su un tavolo comune le loro capacità per definire le migliori strategie e le operatività più idonee per condurre a buon fine l'incarico;

c) si determina un arricchimento professionale e scientifico fra tutte le parti coinvolte (si recupera anche il gusto della sperimentazione, pur nell'ambito ristretto della commessa);

d) la presenza dell'A.S. non determina (di solito) un rallentamento delle operazioni di campagna o di elaborazione.

e) il tempo impiegato nella fase iniziale di definizione del Piano della Qualità e dei Piani di Controllo Qualità è ampiamente recuperato dalla riduzione delle operazioni di collaudo (in pratica il lavoro è collaudato nel momento stesso, o poco dopo, della sua conclusione).

Vale la pena sottolineare ancora una volta che il fattore importante è l'acquisizione di una mentalità nuova di lavorare, dialogativa e incrementale (si possono superare i problemi che si riscontrano con il contributo delle diverse parti, i problemi sono spesso nuovi, gli strumenti ed i modi per risolverli sono in costante evoluzione); all'interno del Sistema di Qualità gli standard prestazionali, le strumentazioni e le procedure topografiche tornano ad essere mezzi per assicurare il miglior risultato possibile e non più "totem" intoccabili. Essi cioè, come è giusto che sia, vengono riconnessi alle finalità del lavoro ed alle aspettative prestazionali del prodotto realizzato.

Un buon Piano di Qualità può tuttavia prendere le mosse solo da un valido documento di riferimento (in questo caso

il Manuale di Progettazione) che definisca con chiarezza finalità, standard, procedure, strumentazioni, codici e quant'altro: documento da confermare, aggiornare, integrare, ma che innanzitutto deve esistere.

Auspiciando l'estendersi di questa modalità di lavoro, va quindi ribadita l'urgenza della redazione di norme e standard di riferimento per le diverse opere ed i diversi prodotti topografici: e che siano standard dinamici! (cioè aggiornabili e integrabili).

Se è possibile che, sulla base delle esperienze fatte nelle diverse sedi, queste norme e questi standard possano vedere la luce "a breve" per diversi tipi di strumenti così come per diverse procedure e per diversi prodotti dell'attività topografica, due sembrano a nostro avviso gli ambiti disciplinari su cui soffermare l'attenzione nella prospettiva di elaborare riferimenti disciplinari e professionali validi:

1) la possibilità di effettuare attività topografiche con "tecniche miste", ovvero con l'uso contestuale di strumentazioni differenti (GPS e stazioni totali; stazioni totali e livelli), garantendo la coerenza interna del prodotto e la analoga attendibilità di risultati;

2) la produzione di cartografia a media e grande scala (e di quella numerica, in particolare se orientata alla costruzione di sistemi informativi).

In questi ambiti a nostro giudizio molta strada è ancora da percorrere (forse ancora da intraprendere). E vale la pena aprire il dibattito e la riflessione, comuni sia agli operatori che agli altri soggetti interessati, nelle diverse sedi possibili a cominciare da questa, partendo da contributi ed esperienze concrete.

Aldo Riggio

Biografia dell'autore

Aldo Riggio, nato a Roma nel 1950; laureato in Ingegneria Civile Trasporti, Dottore di Ricerca in Pianificazione Territoriale; docente di ruolo per l'insegnamento di Topografia e Fotogrammetria presso l'I.T.C.G. "Vanvitelli" di Roma; docente a contratto per l'insegnamento di Cartografie per l'Urbanistica presso la Scuola di Specializzazione in Tecnica Urbanistica applicata alle Aree Metropolitane, collabora stabilmente con il Dipartimento di Architettura Tecnica e Tecnica Urbanistica dell'Università la Sapienza di Roma in qualità di esperto sia per la didattica che per la ricerca; membro del Working Group of Urbanization italiano di HABITAT/ONU; consulente di TPL AV per la topografia e la cartografia, svolge attività professionale quasi esclusivamente nei campi della topografia/cartografia e dell'urbanistica; autore di diverse pubblicazioni sulla pianificazione in situazioni di rischio e sull'impatto territoriale delle infrastrutture di trasporto.

segue dalla prima pagina ...

I lettori di GEOmedia

Geomedia si rivolge quindi, a professionisti, fornitori, operatori, responsabili tecnici di società private e della pubblica amministrazione, ordini professionali e associazioni di categoria, formatori e studenti, che indistintamente abbiano necessità di una informazione professionale e puntuale sugli strumenti, sulle metodologie, sugli avanzamenti tecnologici e normativi nell'ampio settore delle scienze della terra e della gestione del territorio.

I contenuti

Geomedia è uno strumento informativo, elemento di collegamento tra il mondo della ricerca applicata, quello operativo dell'utente finale e il mercato dell'offerta strumentale e tecnologica. La newsletter darà un'informazione di qualità sia sul mondo professionale italiano, sia attraverso alcune specifiche rubriche sullo stato dell'arte a livello internazionale, con particolare riferimento all'Europa. Geomedia sarà una newsletter a tema, curata attraverso la selezione di articoli, interviste, recensioni tecniche, presentazione di prodotti e servizi. Saranno gestite delle rubriche fisse sugli aspetti professionali e tecnologici preminenti per chi si occupa di cartografia, fotogrammetria, catasto, ingegneria del territorio, topografia, geodesia, rilievi idrografici e minerari, GIS, sistemi satellitari e telerilevamento, normative nazionali ed europee.

Questo numero

Questo primo numero di Geomedia vede la luce alla vigilia di un evento importante come la conferenza di Parma, che dovrebbe rappresentare una sorta di convergenza di intenti tra le più importanti associazioni scientifiche del settore.

Il tema ufficiale di questo primo numero è STANDARD TOPOGRAFICI e GPS, che peraltro con le difficoltà di realizzazione del primo numero di un così ambizioso progetto, non si è potuto esprimere nella vivacità e profondità che un tema così complesso imponeva. Troveremo inoltre in questo numero numerosi articoli, notizie, report sullo stato dell'arte nel settore dei GIS, del GPS, e ovviamente le comunicazioni dalle aziende leader che offrono le soluzioni pratiche all'innovazione tecnologica. Una menzione specifica meritano gli inserti sul GPS e sui GIS che pensiamo diverranno le tecnologie primarie nel mondo del digitale del prossimo millennio.

Un augurio e un ringraziamento ai nostri futuri lettori, e a quanti hanno contribuito al progetto dando il loro significativo contributo e supporto all'iniziativa, uno speciale ringraziamento va fatto al comitato tecnico-direttivo senza il quale questo numero non sarebbe andato in porto. Non ci rimane altro quindi che augurarvi una buona e proficua lettura.

Domenico Santarsiero