

Cesare CUNDARI

Università degli Studi - Napoli

In apertura della relazione che mi è stata affidata, desidero dire, molto brevemente, dell'attività che si svolge a Napoli nel settore delle applicazioni della fotogrammetria al rilievo architettonico. Presso la Scuola di perfezionamento in Restauro dei monumenti dell'Università di Napoli, con la collaborazione della Regione Campania e con la direzione del prof. R. Di Stefano, direttore della stessa Scuola, è stato istituito, nel mese di settembre 1977, il laboratorio di Fotogrammetria presso il quale si svolge attività sperimentale e didattica.

Della prima, alcuni elaborati esemplificativi sono esposti alla mostra, in altra sala di questa Università. Della seconda si segnala la particolare intensità; infatti il laboratorio è aperto, anche per l'apprendimento sperimentale dell'uso strumentale, agli allievi della Facoltà di Architettura e della Scuola di perfezionamento. Nell'ambito di questa attività si ricorda, qui, il Seminario di studio - organizzato dalla stessa Scuola di perfezionamento per i suoi diplomandi, al quale hanno tuttavia partecipato anche docenti ed operatori di altre Università ed Istituzioni italiane - al quale hanno dato il contributo della loro vasta esperienza autorevoli docenti, quali i proff. Engels (IGN, Parigi), Ferri (Università di Pisa), Fondelli (Università di Firenze), Foramitti (Bundesdenkmalamt Restaurerwerkstucken, Vienna).

Altra iniziativa della Scuola di perfezionamento napoletana - nel contesto di una ormai annosa attività di ricerca proposita per la formazione di tecnici intermedi qualificati alla conservazione dei beni culturali; oltre che come ulteriore occasione per quella promozione educativa e formativa che, nel territorio, fin dalla sua istituzione svolge - è stata l'istituzione, presso il Laboratorio (dotato di una completa apparecchiatura fotogrammetrica, con una bicamera Wild C120 ed un atografo Wild A40), di una sezione didattica per la fotogrammetria architettonica, al servizio anche di quegli istituti di istruzione secondaria superiore dai quali istituzionalmente provengono i tecnici (geometri e periti edili) che agiscono incidendo o, più spesso, "interferendo" spesso quasi quanto i loro colleghi laureati, nella conservazione dei beni culturali, e nei quali viene insegnata (o più precisamente dovrebbe esserlo, e ritorneremo su questo problema) la fotogrammetria. Questa istituzione ha riscosso ampio consenso anche fuori della regione Campania.

Fatta questa breve premessa - d'obbligo per me per l'interesse che porto al Laboratorio napoletano e l'attività che ne curo - è importante, in ragione di quanto finora si è detto e dibattuto, che io esponga anche talune riflessioni che, ascoltando, sono andate facendo; esse, del resto sono strettamente connesse col tema della relazione affidatami.

Innanzitutto - considerando il nostro interesse per la fotogrammetria in quanto tecnica di rilievo - è essenziale intenderci su cosa sia il rilievo metrico e su come esso si estrinsechi normalmente.

Mi sembra opportuno, in questa sede, richiamare del rilievo la funzione mediante la quale questa operazione è fondamentale momento della conoscenza dell'oggetto da conoscere, conservare, modificare; conoscenza che vuole essere complessiva sia in senso quantitativo che in senso qualitativo. In tal senso si attende dalle operazioni di rilievo, solitamente, la misurazione o l'apprezzamento di una certa quantità di elementi "significativi" dell'oggetto (nel nostro caso, punti e dimensioni) sulla scorta dei quali si procede all'elaborazione di grafici di "rilievo".

Per quanto dirò in seguito, questi grafici, come quelli derivanti dalle operazioni di restituzione fotogrammetrica, quasi sempre non possono costituire, da soli, il "rilievo".

I grafici, inoltre, bidimensionali, sono redatti con linguaggio progettuale (piante, sezioni, prospetti e relative scale metriche) e, perciò stesso, snaturati della presunzione di "esser rilievo".

Nè, d'altra parte, secondo la prassi normalmente in atto, è possibile pensar di fare diversamente, essendovi da rivedere non già tanto la procedura attuativa di un'operazione di rilievo ma le posizioni concettuali che le presiedono.

Tornando, inoltre, per un momento al quesito già postoci ("cosa è il rilievo?") non possiamo inoltre ignorare - ragionando, qui, di applicazioni della fotogrammetria all'architettura - alcune acquisizioni della moderna cultura relative al rapporto tra architettura ed ambiente, tra monumento ed ambiente in ragione delle quali l'uno vive dell'altro e viceversa. Già da questo

derivano, per rispondere al nostro quesito, implicazioni notevoli, che qui ovviamente ci limitiamo ad accennare; giacchè per documentare un qualsiasi monumento (ad esempio, la cattedrale di Bari) non potrà più ritenersi sufficiente la tradizionale serie di grafici (piante, una; sezioni, forse una; prospetti, forse uno e magari schizzato) cui ci hanno abituato anni di studi anche universitari, e non per la limitatezza numerica degli elaborati ma perchè essi - per quanto numerosi, convenzionalmente completi e minuziosamente redatti - non potranno mai "documentare" compiutamente e fedelmente l'episodio architettonico nelle sue articolazioni tridimensionali ed unitarie sia proprie che ambientali.

Ed anche limitandoci al singolo monumento, quanta approssimazione vi è, ad esempio, nel grafico di rilievo (presunto) di una sequenza di archi lungo un lato di un chiostro laddove si trascurano, solitamente, per lo meno i fuori-piombo dei piedritti e le piccole differenze di corda e di freccia degli archi a vantaggio del bel disegno? E, si badi bene, l'approssimazione cui si fa riferimento non è solo attinente alla "tolleranza" bensì alla rispondenza del grafico (=modello?) all'oggetto rilevato!

In breve, per rispondere al quesito propostoci, si può cominciare col rispondere, innanzitutto, che il rilievo è l'insieme delle operazioni mediante le quali si assumono, si raccolgono le "informazioni" che ci occorrono per "conoscere" l'oggetto. Nel caso di cui ci occupiamo, le "informazioni" avranno due connotazioni: una metrica e l'altra quantitativa o numerica; la prima poichè le informazioni si concretano in misura, la seconda poichè esse sono in genere quantitativamente limitate. Dall'insieme di queste operazioni conseguono (o, come vedremo, possono conseguire) i grafici, che sono chiamati "di rilievo" ma che dovrebbero essere definiti "da rilievo". È evidente, a questo punto, che il grafico non è il rilievo ma è solo una trascrizione grafica delle "informazioni", che occorre per comunicare, dedotta dalle operazioni di rilievo.

È essenziale - per quanto in qualche intervento è stato detto - intendersi su queste cose.

Con quali criteri, ora, vengono nella prassi scelte quelle "informazioni" e si procede all'elaborazione dei grafici?

Senza meno un criterio che generalmente si segue è che la quantità delle "informazioni" (punti e dimensioni) deve essere sufficiente a redigere i grafici (piante, sezioni, prospetti, ecc.); le esigenze cui devono corrispondere i grafici determinano altri criteri per la selezione delle "informazioni". Ne deriva una vicendevole subordinazione la quale, però, non garantisce che i grafici siano uniformemente e completamente "da rilievo".

Infatti le caratteristiche che i grafici dovranno possedere (connesse, per esempio, alle finalità, alla scala, ecc.) condizionano la scelta delle "informazioni" che si andranno a raccogliere. In definitiva, a questi grafici si perviene mediante una discretizzazione dei punti che costituiscono la superficie dell'oggetto, ovvero mediante una "interpretazione" della superficie stessa e quindi una sua soggettivizzazione; ne deriva che il trasmettere i grafici non vale che a comunicare non già il rilievo dell'edificio ma una sua interpretazione soggettiva, rimanendo gran parte dell'oggetto non rilevato e potendosi verificare che operazioni di rilievo diverse diano dell'edificio interpretazioni diverse, ovvero grafici diversi.

Ne consegue che, evidentemente, la conoscenza delle realtà formali di un edificio qualsiasi mediante dei grafici - nel senso in cui essi normalmente sono concepiti e redatti - non sia assolutamente possibile non appena esso di discosti, come in generale avviene (e per intenderci, si pensi alla citata cattedrale di Bari o ai Sassi di Matera), da ricorrente e rigorosa geometricità.

Riproposti questi problemi - del resto non nuovi ma, come ho accennato, stimolati da taluni precedenti interventi - a me pare che essi possano ovviarsi, riallacciandoci anche più esplicitamente al tema della relazione, riconsiderando le fasi attuative ed utilizzative di un rilievo che possono così essere fondamentalmente enumerate:

- acquisizioni delle "informazioni" e relativa elaborazione in vista della loro comunicazione
- comunicazione delle informazioni
- utilizzazione delle informazioni.

La prima fase costituisce, a parer mio, il vero e proprio "rilievo"; da essa dipende la validità di tutte le altre fasi per la qual cosa necessita che sia svolta con rigore estremo. Da ciò risulta evidente la inadeguatezza del metodo di rilevamento tradizionale e corrente, fondato su una maggiore o minore discretizzazione delle superfici e sulla loro interpretazione in vista di individuare punti e dimensioni soggettivamente significativi. Risultano, altresì, palesi i vantaggi che derivano dall'uso del metodo fotogrammetrico, che consente di non operare, in questa prima fase, alcuna interpretazione della superficie (se non quella legata al punto di vista, anch'essa comunque limitata da un corretto impiego della apparecchiatura) ma di acquisirla, invece, nella sua globalità. Questa tecnica garantisce, quindi, la obiettività e, inoltre, la unitarietà delle operazioni. Anche la elaborazione si concretizza molto diversamente a seconda che si operi con i metodi tradizionali o con quello fotogrammetrico. Nel primo caso essa dà luogo ai famosi grafici, costruiti su una quantità di informazioni estremamente selezionata e ridotta rispetto a quella che definisce la superficie oggettuale; ad essi si riconosce, nella prassi, il valore e la sostanza del "rilievo", con quanta approssimazione è evidente. Nel secondo caso essa consiste non già nella restituzione, bensì nella collazione dei vari fotogrammi o stereogrammi, in uno con un ade

guato schema metrico per il loro collegamento, nella prospettiva, appunto della loro utilizzazione.

La seconda fase, nella prassi corrente, consiste nella trasmissione dei disegni; per quanto abbiamo detto è evidente quanto dell'oggetto rilevato si "comunichi". Basti pensare ad una planimetria di una chiesa gotica o romanica..... (eventualmente, come spesso accade nei testi di architettura, anche senza scala metrica). Col metodo fotogrammetrico, questa fase, dovrebbe consistere nella trasmissione dell'insieme degli stereogrammi e degli elementi necessari per il loro collegamento. Si pensi quanto è differente questa "comunicazione" rispetto alla precedente; uno stereoscopio consentirà di "conoscere" effettivamente l'oggetto della comunicazione, senza che si debba procedere necessariamente alla redazione dei grafici, a meno che - come si è già accennato - essi siano finalizzati a particolari esigenze.

La terza fase, vanificata dai metodi di rilievo tradizionali, può ritenersi "attiva" nel procedimento di rilievo fotogrammetrico. In questo caso, infatti, è l'utilizzatore stesso a discretizzare - dallo stereogramma - quanto gli interessa e gli occorre in dipendenza degli scopi da perseguire. Il risultato di questa "interpretazione", soggettiva e finalizzata (il grafico da restituzione), è, quindi, non esclusivo - come, per i procedimenti tradizionali, il grafico presumeva di essere - bensì dipendente dai fini che ad essa presiede e, introduciamo finalmente questo essenziale problema, dalla formazione dello stesso utilizzatore. Al grafico - nel quale si concretizza la "interpretazione", la quale può anche, diversamente, dar luogo, ad esempio, ad una registrazione numerica - va quindi, riservata la funzione come di "elaborato esecutivo"; perchè esso possa essere mezzo di vera "comunicazione" dovrebbe a sua volta accompagnarsi allo stereogramma dal quale deriva affinché l'utilizzatore verifichi, in funzione dei propri interessi e fini, la idoneità della interpretazione che nel grafico è da riconoscersi. E' da tenere, inoltre, presente che, come il grafico da restituzione non può sostituire lo stereogramma, identicamente non ne esaurisce la funzione e quindi esso può essere di tempo in tempo oggetto di ripetute osservazioni, anche diverse.

Ciò pone il problema di considerare in che misura gli operatori nel settore del rilievo architettonico siano preparati a tali problemi e tecniche; essi, è noto, hanno diversa estrazione culturale: provengono dagli studi di architettura o di ingegneria nelle rispettive facoltà, e di scuola secondaria superiore (prevalentemente corsi di studi degli istituti tecnici per geometri o periti edili). In tutti i casi gli operatori accedono al rilievo - evento di studio o con implicazioni professionali - sapendo vedere e pensare in proiezioni ortogonali, in due dimensioni. Nei numerosi momenti curriculari nei quali egli è stato sollecitato al rilievo, lo ha fatto appunto secondo i metodi tradizionali, senza per lo più acquisire i criteri valutativi per i quali è possibile talvolta ricorrere ancora a quelli o essi non possono assolutamente garantire risultati congrui. L'allievo-architetto nei suoi studi ha visto nel rilievo per lo più un'operazione interpretativo-compositiva, comunemente interpretativa, trasfondendovi - inconsciamente - il suo bagaglio di conoscenze compositivo-progettuali, mentre l'allievo-ingegnere (o geometra) ne ha fatto esclusivamente un'operazione rigorosa di tipo matematico, con il risultato che oggi si opera -correntemente e non solo tra giovani laureati - un distinguo tra rilievo "architettonico" e rilievo "tecnico" quasi a rinnovare le attese del "bel disegno" nel primo e della "precisione" nel secondo e non fossero invece entrambi solamente "interpretazioni" diverse dello stesso oggetto le quali - come si è già detto - non possono definirsi "rilievo" ma dal rilievo (unico, come momento di acquisizione delle "informazioni") possono derivare.

Da quanto si è detto fin qui, deriva quanto grande è il vantaggio che può venire dall'osservazione stereoscopica, e, quindi, dalla stereofotogrammetria. Grazie all'osservazione stereoscopica, stimolata, ricercata, è possibile un rigoroso procedimento di rilievo, quale lo abbiamo descritto. Purtroppo molto pochi sono gli operatori che vi sono addestrati ed abituati; da una disamina sia pure sommaria dei contenuti disciplinari di quelle materie le quali, nei rispettivi curricula cui abbiamo accennato, potrebbero e dovrebbero concorrere a preparare il giovane ad affrontare questi problemi (di quali e quante implicazioni professionali è superfluo discutere), appare evidente la loro insufficienza ed inefficacia, poichè oggi tutti gli operatori nel settore del rilievo - come in quello della progettazione, ecc. - si esprimono correntemente (per così dire) solo in due dimensioni alla volta (piante, sezioni, prospetti) trasferendo in questo il linguaggio proprio del momento progettuale ed incorrendo così nel gravissimo errore di non distinguere la funzione di "registrazione" propria del rilievo, da quella "prescrittiva" caratteristica del progetto.

Nè vale a correggere questa affermazione l'uso sempre più ampio dello strumento fotografico, chè la semplice fotografia, al pari della prospettiva disegnata, è anch'essa una rappresentazione bidimensionale.

Circa la fotogrammetria, infine, può affermarsi che l'insegnamento per le sue applicazioni all'architettura (eccettuato il corso del prof. A. Daddabbo a Bari) non esiste a livello universitario, nè può ritenersi esauriente (se non limitatamente all'apprendimento dei fondamentali geometrici) quella trattazione che - nell'ambito della geometria descrittiva - tradizionalmente si fa della "restituzione" da immagine fotografica singola.

Nè d'altronde, questa carenza esiste solo per le applicazioni della fotogrammetria all'architettura ma si estende, purtroppo, alla fotogrammetria in genere. E, per questo fatto, bisogna anche

denunciare che generalmente questo argomento non viene insegnato anche negli istituti per geometri da quei docenti (di tipografia) che pure vi sono preposti: perchè "non v'è tempo" nello svolgimento curriculare o/e perchè non lo conoscono almeno quanto occorre per insegnarlo! Non è questa la sede per discutere di ciò, ma certo - da docente io stesso - non so in che misura e fino a quando si possa trascurare questo fatto e continuare a laureare ingegneri che posso tranquillamente (ed i metodi di reclutamento degli ultimi anni sono di tutta tranquillità, dai corsi abilitanti alle immissioni in ruolo) divenire docenti di topografia, venendo così "investiti" della conseguente competenza per insegnare anche fotogrammetria nonostante che mai ne abbiano studiato nel corso del curriculum universitario. Mi chiedo: fino a che punto è, oggi, ancora possibile e legittimo fondere nel senso di responsabilità (o sul sentirsi missionario) del singolo docente per pretenderne una prestazione qualificata alla quale non è stato preparato?

La tecnica di rilevamento fotogrammetrico si fonda su una capacità funzionale (la stereoscopia) dei nostri organi visivi. Io ritengo che se, nei vari momenti educativi e formativi, sul piano della lettura della realtà e della formazione professionale, tutti gli operatori cui abbiamo fatto riferimento fossero stimolati ad osservare "secondo natura" l'ambiente in cui vivono ed a conseguentemente operarvi, essi non si esprimerebbero riduttivamente come agendo in due dimensioni ma veramente i grafici, come le immagini fotografiche, riassumerebbero il valore di elaborati di intervento, costruiti sulla scorta di una soggettiva e finalizzata selezione di dati.

Ciò è facilmente conseguibile, con una diffusione della fotogrammetria almeno nei curriculum scolastici menzionati; ed insisto su quell'"almeno", perchè a parer mio la "osservazione stereoscopica" dovrebbe essere stimolata in qualsiasi curriculum scolastico; si rifletta quanto giovamento può derivare all'allievo-geografo dell'osservazione stereoscopica di riprese aeree, ad esempio, all'allievo storico dell'arte dall'osservazione stereoscopica di riprese di sculture, alla osservazione stereoscopica inserita nella scuola dell'obbligo come fatto educativo dell'allievo alla partecipazione dell'organizzazione e della gestione dello spazio-ambiente.

Alla diffusione della fotogrammetria in particolare, dovrebbe accompagnarsi una diversa didattica del rilievo, coordinandosi tutti quei settori disciplinari (e sono tanti, sia nei curriculum universitari che in quelli di scuola per geometri) che sono finalizzati ad esso, in maniera che lo studente abbia un approccio progressivo con la problematica del rilievo ed acquisisca naturalmente le possibilità dei vari metodi esecutivi, oggi possibili, stereofotogrammetria inclusa.

Questo, a me sembra, essere il problema fondamentale da risolvere per la formazione dell'utente, prima, e dell'operatore, poi. Non è possibile che - come quasi sempre avviene - sia l'operatore fotogrammetrico a suggerire al professionista il tipo di prodotto adatto alle sue necessità; questo, l'utente, deve aver chiaro come porre la sua richiesta in rapporto alle proprie esigenze.

E' il medico competente - per assumere anche questo esempio con tanti altri dalla medicina - a chiedere un determinato esame radiologico, non il radiologo a proporlo. Identicamente il medico non si limita all'interpretazione che il radiologo effettua della lastra ma egli stesso la "esplora" per riscontrare la interpretazione oltre che altre sue necessità professionali.

Sono tutti problemi, questi, che da un lato si danno per acquisiti ma che dall'altro sono destinati a rimanere da circoli elitari se non si affronterà prioritariamente quello dell'educazione dell'utente, utilizzando così appieno le possibilità offerte dalla fotogrammetria. Ad essi, poi, si aggiunge la necessità di competenza dell'operatore nell'uso strumentale e del possesso dei termini interpretativi e di trascrizione delle immagini stereoscopiche.

Chi deve operare nell'applicazione della fotogrammetria all'architettura? Questo è un grosso problema. Secondo me, chiunque, a condizione che sappia di architettura. Infatti, fin quando si tratta di operare restituzioni di superfici in curve di livello, basta l'abilità nell'uso strumentale per ottenere una restituzione corretta; allorchè, invece, si tratta di restituire "interpretando", è evidente che occorre il possesso delle matrici interpretative, il che si sostanzia nella padronanza di un linguaggio, in questo caso, architettonico.

Del resto, per l'articolazione che abbiamo dianzi proposta per un'intera operazione di rilievo, il possesso di una adeguata preparazione si rivela un requisito indispensabile per le applicazioni della fotogrammetria non solo all'architettura ma a qualsiasi altro settore della scienza e della tecnica; nella fase della utilizzazione che precede e determina la restituzione è, infatti necessario che l'operatore sia padrone del linguaggio espositivo oltre che dei termini interpretativi dell'architettura, risultati, in entrambi i casi, della maturazione di specifiche conoscenze. Aggiungerei che queste competenze dovrebbero presiedere all'intero rilievo fotogrammetrico di architetture. Infatti, da un lato il disegno di architettura non può essere ridotto ad una rappresentazione simbolica ed universale qualè quello delle curve di livello ma pone continui problemi di interpretazione (si pensi alla rappresentazione di cornici, volumi caratterizzati e particolari, in scale ridotte); dall'altro, ove mai si volesse ricorrere a questo metodo, delle curve di livello (nel caso, ad esempio, di unachiesa rupestre), nasce il problema della scelta del piano di riferimento.

Da quanto si è detto potrebbe concludersi che, allora, gli utilizzatori debbano essere esclusivamente degli architetti.

Credo, infatti, che questa sarebbe la soluzione ideale in un prossimo futuro; nè vedo particolari 200

difficoltà in questo poichè ritengo che, se giovani di media cultura imparano bene a restituire da aerostereogrammi, giovani architetti (in possesso del linguaggio architettonico) possono altrettanto bene imparare ad usare l'apparecchiatura fotogrammetrica e di ripresa come di restituzione.

Una cosa, credo, si deve dare per acquisita: il linguaggio topografico non è in generale trasferibile all'architettura.

Qualcuno potrebbe porre il problema che tali laureati sarebbero sotto-utilizzati; questo non è assolutamente realistico per più motivi. Innanzitutto un architetto (come un ingegnere) può professionalmente essere incaricato della esecuzione di rilievi (nella prassi avviene e la tariffa professionale lo prevede esplicitamente); nella fattispecie si tratterebbe comunque, di una prestazione specialistica, nella quale, inoltre, sarebbero coinvolte appieno conoscenze che sono per antonomasia quasi esclusivamente dell'architetto. Non escludo, comunque, che anche un geometra, per esempio, con un serio bagaglio culturale ed avendo approfondito le proprie conoscenze in architettura, possa fare con la tecnica fotogrammetrica rilievi di architettura, purchè validamente coordinato da un architetto.

Certamente non è, questa, una cosa possibile oggi; occorre, per così dire, formare innanzitutto i generali e poi i soldati. Poichè, però, generali non si nasce ma si diventa, anche per questo motivo - oltre che per quanto prima ho detto - occorre promuovere una diffusione sempre maggiore nelle varie facoltà e nella scuola secondaria, in modo che - oltre ad attuare quella diversa "educazione allo spazio" di cui abbiamo detto - un sempre maggior numero di persone abbia la possibilità di diventare innanzitutto soldato e, poi, eventualmente generale.

