

## **Introduzione.**

Questo manuale ha l'ambizione di insegnare ad eseguire rilievi architettonici ed archeologici o, più in generale, documentazione grafica del patrimonio storico-artistico.

E' mia intenzione limitare al minimo l'esposizione teorica relativa al disegno geometrico in generale ed alle nozioni fondamentali di materie quali la topografia o la geometria descrittiva, al fine di dedicare tutto lo spazio disponibile all'esperienza pratica ed all'illustrazione delle tecniche, a mio avviso, più utili ed essenziali per lo svolgimento di questa attività.

Sono infatti certo che chi sta per sfogliare queste pagine, ritenendole in qualche modo consone alle proprie esigenze, abbia già una certa base culturale data dalla scuola in cui tutti, bene o male, hanno potuto apprendere qualche elemento di disegno. Non mi riferisco alla singola attitudine che rende alcune persone più dotate di altre di quella che comunemente si chiama "bella mano" (che non può essere insegnata da nessuno), quanto alle nozioni che vengono fornite, ad esempio, nel corso delle lezioni di educazione artistica o di educazione tecnica, a cui tutti abbiamo più o meno entusiasticamente partecipato.

La mia simpatica professoressa delle medie diceva sempre, per incoraggiarci, che la scrittura non è altro che una forma di disegno e che, dunque, se eravamo stati capaci di apprendere le regole della prima non si capiva perché mai dovevamo avere difficoltà con il secondo.

Rovesciando il concetto, il disegno tecnico, in definitiva, non è altro che una forma di scrittura che risponde ad una serie di convenzioni ed ad una grammatica che lo rendono universalmente esplicabile e comprensibile (a patto che le si rispetti!), e che mi accingo ad esporre. In genere l'ambito di applicazione del disegno tecnico è comunemente riferito all'esposizione di progetti di carattere edilizio, meccanico, design industriale, ecc., la cui funzione è di descrivere le varie parti e/o componenti di manufatti da realizzare in base, appunto, ad un dato progetto, ovvero di rappresentare degli oggetti ideali.

Anche la rappresentazione di manufatti esistenti (ad esempio il rilievo e la documentazione grafica di murature di qualsiasi epoca) viene realizzata con il disegno tecnico e, dunque, sottintende alle stesse regole. Oltre a quelle squisitamente tecniche, che saranno oggetto di un'esposizione più dettagliata nelle pagine seguenti, vorrei qui enunciare alcune di interesse più generale che dovrebbero sempre influenzare tutto il nostro operato.

La prima regola fondamentale cui dovrebbero sottostare i nostri elaborati è quella della *fedeltà* della rappresentazione rispetto all'originale. Questo dovrebbe valere non solo per quanto riguarda le dimensioni fisiche di quest'ultimo rese nella scala di riduzione prescelta con la massima precisione possibile, ma anche per le sue caratteristiche formali, il materiale di cui è composto o costruito, il suo stato di conservazione, le relazioni che esso ha con altri elementi eventualmente contigui od adiacenti, le eventuali connessioni che possono farlo appartenere in un dato periodo o fase costruttiva. Un buon rilievo archeologico od architettonico non dovrebbe essere solo un bel disegno, preciso e magari "carino" per il modo in cui è stato restituito sulla carta; quanto, piuttosto, uno strumento essenziale per chi dovrà comprendere la natura e la storia di un certo manufatto o per chi, non potendolo vedere dal vero, ne verrà a

conoscenza a mezzo di una pubblicazione. Più il manufatto sarà stato “indagato” e percorso nella sua interezza, tanto maggiore sarà la quantità di informazioni che potrà acquisire l’osservatore e, quindi, questi potrà essere in grado di comprendere le sue caratteristiche nello svolgimento del lavoro di studio.

La seconda regola dovrebbe essere quella della *chiarezza* dell’esposizione delle informazioni raccolte. La rappresentazione di un manufatto si svolge necessariamente attraverso una serie di scelte discrezionali mediante le quali, partendo dalla sua complessità (relativa allo sviluppo spaziale ed alle caratteristiche tipologiche e formali), questo viene “tradotto” in una serie di elementi grafici bidimensionali essenziali (in definitiva un insieme di linee rette o curve) che ne descrivono le dimensioni e l’aspetto.

La chiarezza cui si fa riferimento dovrebbe ispirare la scelta di tali elementi, quindi la definizione della caratterizzazione, della scala di riduzione (che inevitabilmente comporta delle perdite di dettaglio), della grafica in generale e di quanto altro attiene all’interpretazione delle peculiarità di ogni manufatto dovrebbero rispondere alle finalità del lavoro che si sta eseguendo e, soprattutto essere all’altezza del contesto in cui si sta lavorando.

L’età “media” del patrimonio storico e artistico di questo paese e lo stato di pressoché totale abbandono in cui versa, fanno sì che (per cause naturali od accidentali) in ogni momento qualche sua parte possa essere distrutta, seriamente danneggiata, oppure sottratta alla collettività cui appartiene. Lo studio e la documentazione di tale patrimonio sono alla base della sua conservazione, non solo come presupposto a qualsiasi tipo di operazione di restauro, ma anche come memoria e conoscenza degli elementi che lo compongono. Maggiore sarà l’attenzione di chi cura la sua documentazione, tante più saranno le possibilità che tale patrimonio non vada perduto, nel senso più ampio del termine.

Anche se questo periodo sembra essere particolarmente buio per quanto riguarda la conservazione e la valorizzazione di questo bene (nel senso che le risorse che vengono destinate a tale attività calano di anno in anno e con esso le possibilità di lavoro per chi opera nel settore), la assoluta necessità culturale di un’inversione di tendenza lascia ancora intravedere delle prospettive per la nostra attività.

Ancora una precisazione. L’attività di colui (o colei) che cura il rilievo o la documentazione grafica è spesso definita di “disegnatore”, termine nel quale alcuni vedono una specie di menomazione professionale. Ora, a prescindere dal fatto che nonostante i progressi della fotografia e dell’informatica, a tutt’oggi il disegno non può assolutamente essere sostituito dalla ripresa fotografica, la figura professionale del *disegnatore*, dovrebbe essere parte assolutamente necessaria ed integrante nel processo di studio e conoscenza del nostro patrimonio, in grado di inserirsi e coordinarsi con le varie figure di archeologo, storico, storico dell’arte, che generalmente compongono un’equipe di lavoro. Non solo, infatti, non sarebbe pensabile un restauro oppure uno scavo archeologico in cui le varie figure professionali lavorino ognuna per proprio conto e con tempi propri (salvo alla fine collazionare insieme le rispettive opere), ma l’attività di documentazione possiede una tale importanza da esigere un’impostazione collegiale e dei continui confronti con le altre. Sta dunque al professionista disegnatore il compito di delineare, di volta in volta, le responsabilità e le funzioni che gli competono all’interno di un dato progetto, di concerto con le altre figure.

Oltre all'esposizione di concetti generali di disegno tecnico e di procedure per lo svolgimento del lavoro, un capitolo di questo libro è dedicato all'esperienza concreta di rilievo della *Domus* della Nicchia a Mosaico di Ostia Antica (RM), realizzato con il permesso della competente Soprintendenza Archeologica.

Tale manufatto è stato scelto in base alle sue caratteristiche architettoniche ed allo stato di conservazione, che ne fanno una buona palestra di apprendimento. Si tratta infatti di una costruzione di cui resta conservata una discreta parte dell'alzato di quasi tutte le strutture murarie. La *domus* ha anche subito varie trasformazioni, con l'impiego di tecniche e materiali costruttivi diversi, ponendo così una serie di problemi di lettura delle parti funzionali e, quindi, di rappresentazione di queste ultime.

Oltre alle strutture portanti in muratura, sono inoltre conservati alcuni resti di particolari architettonici decorativi che sono stati rilevati in dettaglio, al fine di avere una documentazione grafica complessiva con la produzione di elaborati che definiscono l'edificio in pianta, prospetti e sezioni nella riduzione più consueta (scala 1:50), fino a rappresentarne gli elementi decorativi più notevoli (scala 1:20 e 1:5).

Le tecniche usate sono state sia quella del rilevamento diretto, con l'ausilio della fettuccia metrica ed altri strumenti elementari di misura, che quella del rilevamento strumentale. Per meglio simulare un reale contesto lavorativo, e dunque il suo svolgimento pratico, si è simulato di aver ricevuto l'incarico di curare la documentazione grafica della *domus* nell'ambito di uno studio volto a definirne le varie fasi costruttive e le destinazioni d'uso che si sono succedute nel tempo.

Ancora qualche precisazione. Alcune delle illustrazioni che accompagnano il testo raffigurano degli edifici o, più in generale, delle strutture architettoniche assolutamente frutto della fantasia di chi scrive. Tali elementi sono stati composti con spirito eclettico, accostando soluzioni tipologiche e/o componenti architettonici assolutamente inconsueti o, peggio, del tutto errati sotto il profilo storico o strutturale, al solo fine di evidenziare particolari problemi metodologici o proporre soluzioni tecniche o procedurali. Mi scuso, pertanto, con i lettori più attenti che potranno trasalire guardando pagine in cui troveranno accostate soluzioni bislacche ad elementi "veri" con assoluta casualità. Le soluzioni grafiche proposte per quanto riguarda la caratterizzazione, a diverse scale, di alcuni tipi di murature classiche o la rappresentazione delle stratigrafie murarie hanno solo carattere di proposta e non vogliono assolutamente avere la pretesa di mostrare "come si fa" questo lavoro o, peggio, come si disegna. Come ho già affermato in precedenza, non si tratta tanto di fare dei bei disegni, quanto di essere chiari nell'esposizione di ciò che abbiamo *capito* del nostro monumento.

Roma, ottobre 1996.

Arnaldo Cherubini

Post-introduzione

Si, avete letto bene: Roma 1996. Questo lavoro ha impiegato circa 12 anni a vedere la luce su una pubblicazione, per una serie di problemi.

In primo luogo quello del tempo disponibile: essendo il sottoscritto una persona che svolge questa attività come principale occupazione è stato difficile trovare il tempo e la fantasia nei “buchi” lasciati dal lavoro per completare questo libro.

In secondo luogo alcuni malintesi con gli editori: non avendo esperienza di pubblicazioni ed editoria in generale, sono stato costretto a seguire i capricci di alcuni di questi, fino a stufarmi ed interrompere il rapporto.

Ovviamente il testo è stato via via revisionato ed aggiornato, specie per quanto attiene alle tecniche informatizzate, cercando di mettere il lettore al corrente non tanto delle ultime novità, quanto delle più recenti specializzazioni ed ambiti di lavoro emersi negli ultimi anni, in particolare nel settore della cartografia.

Ho deciso invece di mantenere alcuni paragrafi (in particolare quello sulla topografia realizzata con strumentazione ormai obsoleta) perché ritengo che chi si accinga ad iniziare questa attività potrebbe non disporre delle risorse tecniche di uso corrente e, piuttosto, potrebbe avere a disposizione un vecchio teodolite ed una stadia.

Alla fine mi sono risolto per l'autopubblicazione sul web, iniziativa che ritengo essere estremamente democratica nei confronti di tutti (autori e lettori) e vantaggiosa dal punto di vista economico. Certo, ci sono anche degli inconvenienti, quali la necessità di acquistare sul web mediante carta di credito o altre forme di denaro virtuale e, soprattutto, non c'è la possibilità di andare in libreria e sfogliare un volume per farsi un'idea più precisa, però non si può avere tutto dalla vita. Per quanto mi riguarda, ho fatto il possibile: dal prezzo di copertina (che, avendo tolto il distributore, si riduce alla somma dei costi di stampa, del diritto di autore e dell'utile -20%- del sito) il mio diritto per copia è meno di 2 euro, a fronte di circa un anno e mezzo di lavoro.

Per essere più trasparente possibile, e per far conoscere un progetto di cartografia informatizzata presentato anche su queste pagine, mi sono cimentato con l'allestimento di un sito web ([www.arnaldocherubini.it](http://www.arnaldocherubini.it)), su cui potrete trovare notizie, approfondimenti ed ulteriori esempi di quello che leggerete sulle pagine seguenti.

Saranno estremamente gradite critiche, suggerimenti, lamentele e chiacchiere al mio indirizzo di posta elettronica: [arnaldo.cherubini@libero.it](mailto:arnaldo.cherubini@libero.it)

Vorrei qui ringraziare Anna Gallina Zevi e Maria Antonietta Ricciardi, rispettivamente Soprintendente e funzionario della Soprintendenza per i Beni Archeologici di Ostia, per avermi concesso ed agevolato il rilievo della *Domus* della Nicchia a Mosaico.

Mio figlio Lorenzo mi ha fatto perdere un sacco di tempo ma lo ringrazio lo stesso per l'entusiasmo che mi ha sempre comunicato con la sua allegria.

Radio Popolare Roma ha fornito l'ottimo background di musica e chiacchiere che mi ha fatto compagnia per tutto il tempo passato davanti alla tastiera e sul tavolo da disegno.

Roma, ottobre 2008

## Indice

**Introduzione** pag. 5

### *La rappresentazione grafica*

- 1. Concetti di geometria descrittiva** pag. 11
  - proiezioni ortogonali pag. 11
  - piani di proiezione pag. 13
  - convenzioni grafiche pag. 16
  - lo spazio cartesiano pag. 18
  - applicazioni pag. 22
  
- 2. I rapporti di riduzione**
  - rappresentazione in scala, errori ammissibili pag. 29
  - scale grafiche pag. 34
  - caratterizzazione e problematiche di stampa pag. 34
  
- 3. Il rilievo diretto** pag. 37
  - breve parentesi pag. 37
  - tecniche di rilevamento pag. 37
  - principali procedure pag. 44
  - convenzioni grafiche pag. 51
  - consigli pratici pag. 57
  - le quote altimetriche pag. 59
  - il rilievo dei prospetti pag. 65
  
- 4. Il rilievo strumentale ed il calcolo delle coordinate** pag. 75
  - principali tipologie di strumenti pag. 75
  - cenni di topografia pag. 79
  - restituzione grafica delle coordinate pag. 94
  - l'impostazione di un rilievo pag. 99
  - altre applicazioni pratiche pag. 110
  
- 5. Il rilievo dei particolari architettonici** pag. 117
  - tipologia pag. 117
  - tecniche per il rilievo pag. 119
  - rilievo di oggetti tridimensionali pag. 125
  
- 6. Caratterizzazione e lucidatura** pag. 135
  - definizione delle superfici e dei materiali pag. 135
  - convenzioni grafiche pag. 141
  - la restituzione in studio pag. 147
  
- 7. Le tecniche informatizzate** pag. 155
  - disegno automatizzato pag. 155
  - digitalizzazione e costruzione di un disegno pag. 159
  - programmi di calcolo topografico pag. 165
  - vettorializzazione e gestione delle immagini pag. 166
  - cenni di fotogrammetria pag. 169
  - conclusioni pag. 172

## *Ambiti di lavoro*

<b>8. L'analisi del monumento</b>	pag. 175
tecniche costruttive	pag. 176
fasi costruttive e trasformazioni delle strutture	pag. 183
concetti di stratigrafia	pag. 187
analisi stratigrafica delle strutture	pag. 193
restituzione e convenzioni grafiche	pag. 194
<b>9. Documentazione grafica del patrimonio storico artistico</b>	pag. 201
il rilievo architettonico	pag. 202
il rilievo archeologico	pag. 204
strutture e complessi archeologici	pag. 206
rilievo di scavo	pag. 206
il disegno dei materiali archeologici	pag. 210
finalità	pag. 214
<b>10. Un'esperienza di rilievo: la <i>domus</i> della Nicchia a Mosaico di Ostia Antica</b>	pag. 215
il rilievo diretto	pag. 216
il rilievo con lo strumento	pag. 219
la restituzione	pag. 224
l'analisi della struttura	pag. 229
<b>11. La cartografia tematica</b>	pag. 241
la Carta Archeologica	pag. 241
la base cartografica	pag. 243
l'acquisizione dei dati	pag. 245
<b>12. Cartografia ed informatizzazione: il progetto Archeo Viewer</b>	pag. 249
definizioni	pag. 249
strategia del progetto	pag. 252
progetto di informatizzazione di un'area archeologica	pag. 253
il progetto Archeoviewer	pag. 254
<b>13. Appendice. Programmi per il calcolo dei dati strumentali</b>	pag. 259
<b>14. Bibliografia</b>	pag. 265