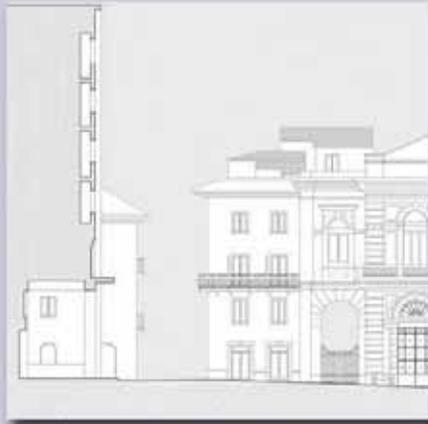


Enza Tolla, Antonio Bixio

# Un LABORATORIO per il RILIEVO



# Un Laboratorio per il Rilievo

Enza Tolla, Antonio Bixio



Questa opera è protetta dalla Legge sul diritto d'autore  
(Legge n. 633/1941: [http://www.giustizia.it/cassazione/leggi/1633\\_41.html](http://www.giustizia.it/cassazione/leggi/1633_41.html)).

Tutti i diritti, in particolare quelli relativi alla traduzione, alla citazione, alla riproduzione in qualsiasi forma, all'uso delle illustrazioni, delle tabelle e del materiale software a corredo, alla trasmissione radiofonica o televisiva, alla registrazione analogica o digitale, alla pubblicazione e diffusione attraverso la rete Internet sono riservati, anche nel caso di utilizzo parziale. La riproduzione di questa opera, anche se parziale o in copia digitale, è ammessa solo ed esclusivamente nei limiti della Legge ed è soggetta all'autorizzazione dell'Editore.

La violazione delle norme comporta le sanzioni previste dalla Legge.

ISBN: 978-88- 97821-31-1

©CUES 2012

Via Ponte Don Melillo

84084 Fisciano – SALERNO

Tel. 089964500 pbx, Fax 089964360

Finito di stampare nel mese di giugno 2012

per conto delle Edizioni CUES da Braille Gamma srl

02010 Santa Rufina di Cittaducale (RI) - [info@braillegamma.it](mailto:info@braillegamma.it)

...agli Studenti

**Enza Tolla**, architetto, è ricercatore confermato presso la Scuola di Ingegneria dell'Università degli Studi della Basilicata dove insegna Disegno. Ha svolto ricerche nel campo della rappresentazione grafica, del rilievo architettonico e dell'iconografia storica, si è occupata inoltre del rilievo e dell'analisi grafica del paesaggio e del territorio.

**Antonio Bixio**, ingegnere, è ricercatore di ruolo presso il Dipartimento delle Culture Europee e del Mediterraneo (Di.C.E.M.) dell'Università degli Studi della Basilicata. Insegna Geometria Descrittiva, Disegno e Rilievo dell'Architettura e Rappresentazione Avanzata presso il corso di Laurea in Architettura, Disegno Infografico e Modellazione Digitale presso il corso di laurea in Ingegneria e Rilievo presso la Scuola di Specializzazione in Archeologia. Ha pubblicato due monografie: "Il diSEGNO GRAFICO" e "Torri di mare e osservatori di paesaggi costieri" .

## Indice

Premessa <i>Enza Tolla</i>	<i>pag.</i>	1
 <b>IL PROGETTO DI RILIEVO PER CONOSCERE E COMUNICARE</b> <i>Enza Tolla</i>		
Il progetto di rilievo per conoscere e comunicare	<i>pag.</i>	7
Disegno e rilievo, un modello descrittivo in funzione di un progetto	<i>pag.</i>	16
Il percorso didattico	<i>pag.</i>	25
Disegni a mano libera, schizzi, appunti e schemi	<i>pag.</i>	29
Norme e convenzioni	<i>pag.</i>	34
Il disegno racconta il rilievo: i metodi di rappresentazione	<i>pag.</i>	37

## **IL LABORATORIO DI RILIEVO TRA TRADIZIONE E INNOVAZIONE**

*Antonio Bixio*

Disegno, rilievo e didattica: gli studi sulla città di Potenza	<i>pag.</i>	57
Criteri di base per le attività di Laboratorio	<i>pag.</i>	71
L'innovazione tecnologica per il disegno di rilievo	<i>pag.</i>	79
Il disegno info-grafico per il rilievo	<i>pag.</i>	84
Il modello info-grafico per il rilievo	<i>pag.</i>	91

## **CONTRIBUTI SEMINARIALI E DIDATTICI**

Modellazione tridimensionale su siti architettonici e urbani: il caso di Piazza Duca della Verdura a Potenza	<i>pag.</i>	111
<i>Alessandra Piro</i>		
Il rilievo storico-critico come tassello per la conoscenza	<i>pag.</i>	117
<i>Giuseppe Damone</i>		

La rappresentazione grafica nel rilievo per il restauro <i>Ippolita Mecca</i>	<i>pag.</i> 125
Lo studio dell'ex sede dell'Ospedale S. Carlo di Verderuolo a Potenza <i>Giuseppe Damone</i>	<i>pag.</i> 142

## **Premessa**

In questo volume sono raccolte alcune delle esperienze maturate nei corsi di Disegno, di Disegno e Rilievo dell'Architettura e nel Laboratorio di Rappresentazione CAD dove, coerentemente con i programmi dei due corsi, sono state portate avanti una serie di esercitazioni grafiche in relazione al tema del disegno di rilievo.

Il rilievo architettonico è una forma di conoscenza complessa che ci consente di documentare il bene architettonico nelle sue caratteristiche metriche e dimensionali, nella sua storia, nella sua realtà strutturale e costruttiva così come in quella formale e funzionale.

Il rilievo aiuta a comprendere le origini di un edificio e le sue vicende storiche, ne evidenzia gli aspetti caratteristici e le anomalie, la distribuzione geometrica, la morfologia, le caratteristiche strutturali e lo stato di conservazione.

Rilevare significa, dunque, ripercorrere a ritroso l'iter progettuale, comprendere ed interpretare criticamente non solo gli aspetti geometrici, spaziali e formali ma anche quelli relativi alla storia e alle condizioni d'uso del manufatto studiato per arrivare, attraverso la selezione e la sintesi dei dati, alla restituzione grafica dell'edificio.

L'esperienza del rilievo è, inoltre, particolarmente formativa per studenti che non hanno familiarità con la progettazione e con l'architettura e per i quali è fondamentale imparare a misurarsi con questa attraverso procedure corrette, dal punto di vista metodologico, sia in relazione al prelievo delle misure e dei dati geometrici dell'opera oggetto di studio, sia in relazione all'elaborazione e alla comunicazione di quanto rilevato.

Nel Laboratorio non sono stati affrontati temi teorici inerenti le metodologie di prelievo delle misure, temi già trattati nei corsi di Disegno e di Disegno e Rilievo dell'Architettura, ma sono state invece sperimentate pratiche operative e tecniche di restituzione e di elaborazione dei dati di rilievo.

Le esercitazioni pratiche sono state supportate solo da brevi comunicazioni e da seminari, che sono serviti per definire il quadro teorico di riferimento e per guidare le esperienze dirette che gli studenti hanno svolto in aula.

Ho voluto, dunque, proporre agli studenti dei primi anni del Corso di Laurea in Ingegneria un'esperienza pratica, dal momento che la sperimentazione didattica che si affronta nei Laboratori, deve essere proprio un momento di ripensamento e di verifica operativa degli argomenti proposti durante le lezioni del corso di riferimento.

E' stato scelto come tema di approfondimento quello del rilievo, poiché quest'ultimo ha una forte valenza formativa, ed è importante che gli allievi imparino ad operare correttamente in questo campo, sia in relazioni alle tematiche storiche e di restauro, sia in relazione alle tematiche progettuali che si troveranno ad affrontare nei successivi anni di corso.

In questo senso, il ciclo di esercitazioni proposto è stato pensato costruendo un percorso didattico tale da consentire l'acquisizione di una corretta metodologia operativa e, per le esperienze pratiche, guidate dai docenti, sono stati privilegiati gli aspetti formativi di base della disciplina.

Lo studio ha interessato una serie di edifici storici, rilevati durante lo svolgimento dei due corsi, il lavoro è stato organizzato per gruppi di studio, gli stessi che avevano collaborato per le operazioni di prelievo delle misure nelle fasi di lavoro sul campo.

Nel Laboratorio, il materiale grafico è stato rielaborato, a partire dagli schizzi, dalle prime fotografie e dai primi appunti presi sul posto, è stato analizzato e utilizzato anche il materiale storico-iconografico, raccolto dagli studenti nelle ricerche in archivi e biblioteche.

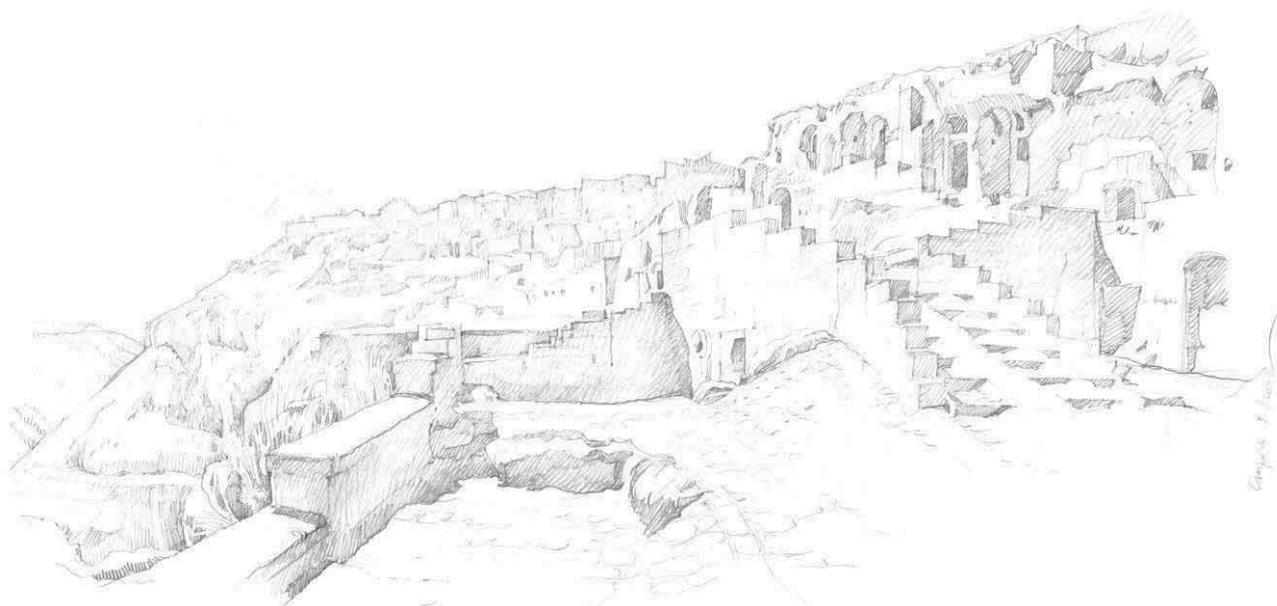
Nella fase di restituzione grafica, sperimentata praticamente, sono stati eseguiti tutti i passaggi: dall'idotipo al disegno esecutivo, fino alla restituzione informatizzata, alla realizzazione del modello e alle animazioni. Sono stati inoltre affrontati i problemi grafici legati ad ambiti specifici di intervento, come le modalità di restituzione grafica nelle tavole tematiche per il rilievo diagnostico per il restauro. Uno spazio è stato lasciato anche per la realizzazione di semplici modelli tridimensionali tradizionali, realizzati con materiali poveri, utili per una maggiore comprensione spaziale dei manufatti studiati e per consentire agli allievi di misurarsi con la loro manualità.

I disegni riportati sono stati tutti realizzati dagli studenti che hanno seguito i corsi di Disegno, di Disegno e Rilievo dell'Architettura e il Laboratorio di Rappresentazione CAD e che, con il loro entusiasmo e con il loro impegno, hanno contribuito alla buona riuscita di questa esperienza.

Nel presentarli li ho raggruppati seguendo l'iter operativo che è stato seguito durante il lavoro e quindi, nello stesso gruppo, è possibile trovare elaborati che rappresentano edifici diversi e che sono stati realizzati da persone diverse.

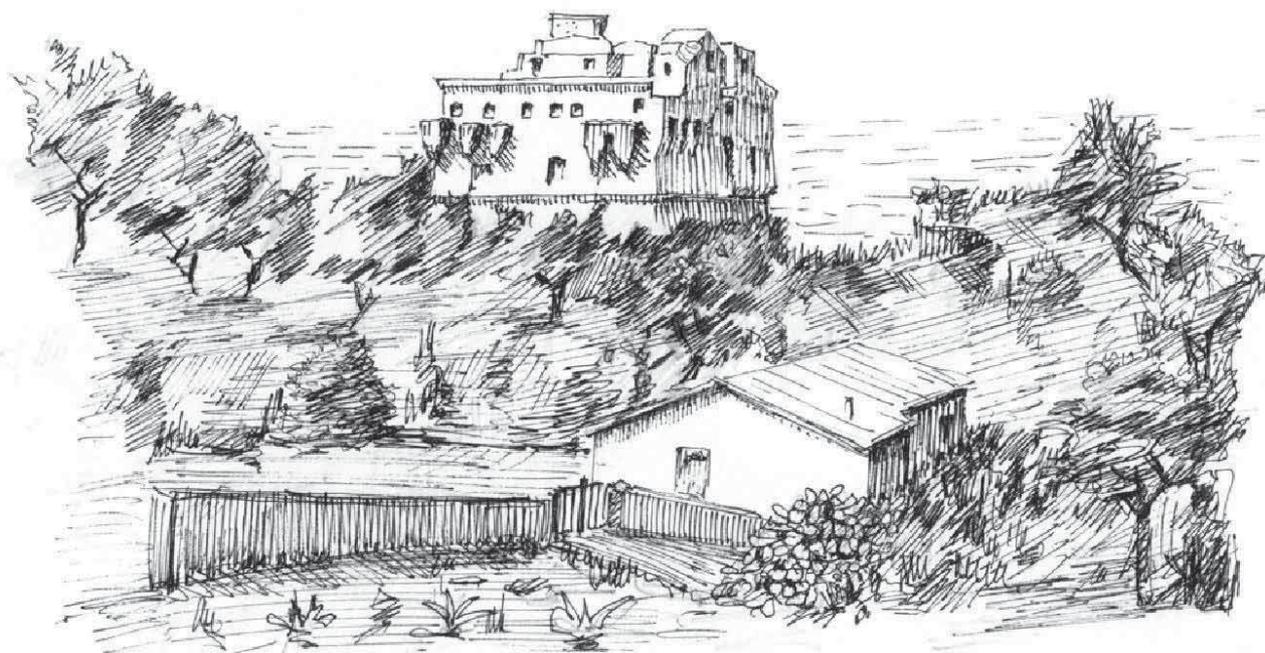
Tutto questo deriva dall'impostazione generale che ho voluto dare al lavoro in aula, lavoro che è stato sviluppato intorno al tema della rappresentazione e alle sue problematiche e che non vuole solo raccontare la storia dei manufatti rappresentati, ma aiutare gli allievi a scoprire attraverso quali linguaggi è possibile raccontare quella storia, riuscendo a rispondere con correttezza e precisione a quanto richiesto nelle varie fasi della restituzione

grafica di un rilievo, ma anche riuscendo a cogliere e ad usare al meglio le potenzialità espressive delle diverse tecniche grafiche che oggi abbiamo a disposizione.



Disegno del prof. Gaspare De Fiore realizzato in occasione del Laboratorio a cielo aperto nei Sassi di Matera (2006)

**IL PROGETTO DI RILIEVO PER CONOSCERE E COMUNICARE**  
*Enza Tolla*



Disegno tratto da: A.Bixio, *Torri di mare e osservatori di paesaggi costieri*, Edizioni Grafic, Potenza 2008



Disegno del prof. Mario Manganaro realizzato in occasione del Laboratorio a cielo aperto nei Sassi di Matera (2006)

## **Il progetto di rilievo per conoscere e comunicare**

Anche se l'argomento intorno al quale abbiamo lavorato nel Laboratorio non è stato il rilievo, inteso come metodologia operativa atta a garantire un corretto prelievo delle misure, tuttavia si sono rese necessarie alcune brevi considerazioni introduttive per proporre agli studenti un ulteriore momento di riflessione sull'argomento, dal momento che, nell'iter formativo che si troveranno ad affrontare, il rilievo è uno dei temi disciplinari di base più importanti ed è un tema con il quale, anche nella pratica professionale, prima o poi dovranno confrontarsi.

Con maggiore o minore preparazione e consapevolezza e con strumenti più o meno sofisticati, andranno a questo incontro ravvicinato con l'architettura e con la città, cercando di trovare il bandolo giusto per ripercorrere a ritroso il percorso che dal progetto è arrivato all'architettura e alla città.

Il termine rilevare in senso etimologico è composto da *re* e *levare*, levare di nuovo e quindi anche far emergere, cogliere, mettere in evidenza qualcosa che appare importante per esaminarla.

Questa operazione in architettura e in urbanistica è riferita a singoli organismi architettonici o ad ambiti urbani e territoriali, rispetto ai quali si pone in essere un'esperienza, quella del rilievo, che possa evidenziarne gli aspetti salienti e le caratteristiche specifiche.

Rilevare vuol dire, dunque, portare a termine un'operazione di conoscenza complessa che è utile per conoscere la geometria, le proporzioni, la storia e le tecniche costruttive di un'architettura in particolare ma che fornisce

indicazioni metodologiche utili per riflessioni più generali sulla storia e sulle tecniche dell'architettura.

Non si tratta, dunque, semplicemente di misurare ma di portare a termine un'operazione critica finalizzata ad una conoscenza generale dell'opera, che ne evidenzia tutti gli aspetti da quelli formali a quelli statici, costruttivi e dimensionali.

Un'analisi dunque che, se condotta con rigore scientifico e con la preparazione adeguata, costituisce uno strumento fondamentale per la comprensione dell'architettura.

Rilevare significa, infatti, analizzare ripetutamente un'architettura in tutte le sue parti e nei rapporti reciproci tra i diversi elementi e, ripercorrendone l'iter progettuale, esaminare quanto è stato attuato, domandandosi le ragioni di certe scelte o di eventuali anomalie, cercando di individuare gli aspetti peculiari che, caratterizzando quel particolare edificio, lo distinguono da molti altri simili.

Ogni opera architettonica è espressione e documento di un preciso contesto culturale e, dunque, per comprenderla in tutta la sua realtà, non ci si può servire unicamente di dati metrici, ma diventa indispensabile raccogliere, analizzare ed interpretare tutti quegli elementi che possano costituire un supporto teorico per il lavoro di rilevamento, inerenti non solo l'aspetto geometrico dell'organismo architettonico, ma anche le tecniche costruttive, i materiali usati, le destinazioni d'uso<sup>1</sup>.

Il rilievo richiede, dunque, un vero e proprio progetto, così come avviene per la costruzione dell'architettura, tale progetto organizza le fasi di

---

<sup>1</sup> Sulla metodologia e sulla storia del rilievo

Cfr. M. Docci, D. Maestri, *Il rilevamento architettonico, Storia, metodi e disegno*, Editori Laterza.

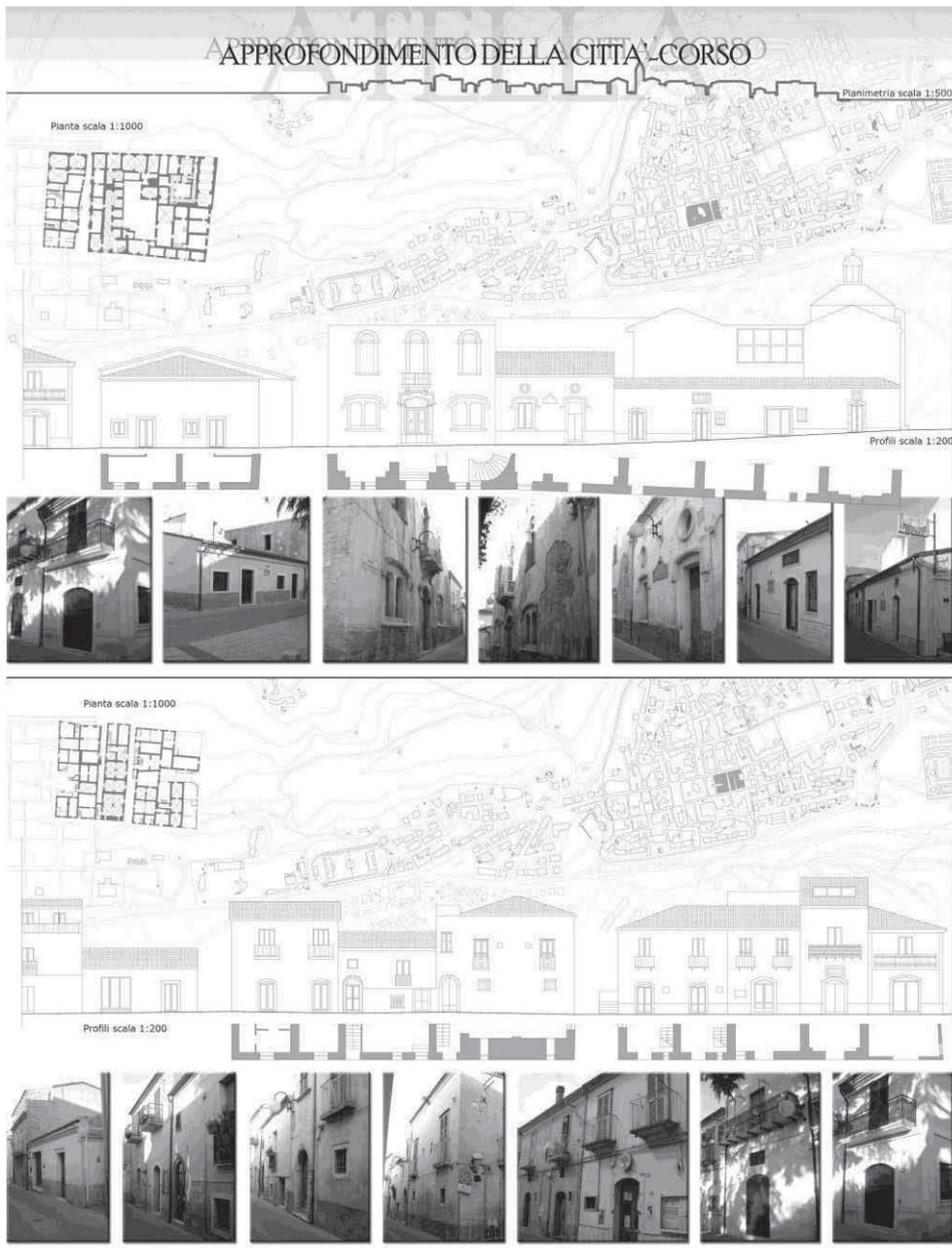
lavoro, dal prelievo delle misure fino alla restituzione grafica, in modo diverso e specifico in relazione alla realtà da studiare.

Il rilievo, se condotto correttamente, porta alla comprensione dell'opera, antica o moderna che sia, ne chiarisce la storia, dalle sue origini allo stato attuale, ne evidenzia le trasformazioni, la morfologia, le condizioni statiche.

Operando una selezione ed una sintesi dei dati osservati, la realtà spaziale ed architettonica dell'oggetto da rilevare, viene trasferita sul foglio da disegno, dando vita ad una traduzione grafica che deve essere chiara, fedele ma soprattutto adeguata al campo di indagine e alla ricerca che si sta portando avanti, tale da fornire dati utilizzabili e coerenti con i quesiti posti e dunque facilmente decodificabili.

Il rilievo architettonico è alla base di molte discipline: è indispensabile per ogni tipo di restauro, riuso o trasformazione, è fondamentale nell'analisi storica, nell'archeologia, nel censimento dei beni architettonici.

Pur riconoscendo al rilievo elementi di riferimento omogenei in relazione alle tecniche e alla metodologia usata che consentono comparazioni e controlli, tuttavia esso assume, o può assumere, configurazioni particolari, dettate dall'ambito culturale o operativo in cui si viene ad eseguire quel particolare rilievo.



Rilievo urbano del centro storico di Atella (PZ): Francesco Lasala, Teresa Lamaina



Rilievo urbano del centro storico di Atella (PZ): Francesco Lasala, Teresa Lamaina

Entrare in rapporto con discipline differenti non può non significare mutuarne alcuni aspetti, scegliendo tra le molte possibilità di risposta quella giusta per ogni specifica circostanza, è necessario, tuttavia, mantenere invariato l'atteggiamento culturale di base, per riaffermare che il rilievo è comunque uno strumento di conoscenza autonoma.

Questo significa garantire al rilievo la conservazione di una consistenza storica ed umanistica assicurata unicamente da un tipo di preparazione specifica, che è unica ed afferente ad un preciso ambito disciplinare, quello della rappresentazione, e non può essere rintracciabile in settori operativi diversi.

In ogni epoca storica vi è stato un diverso modo di concepire e di affrontare le operazioni di rilevamento, in relazione alle conoscenze geometriche, alla strumentazione adoperata, alla cultura del tempo, ai mezzi grafici .

Le operazioni di rilievo e i metodi di indagine oggi sono in continua evoluzione, grazie anche ad una strumentazione estremamente sofisticata tale da consentire la produzione di elaborati oggettivi, esatti, tuttavia un approccio al rilievo considerato non solo come traccia mnemonica, ma come elemento formativo è pur sempre auspicabile.

L'analisi grafica, infatti, come rapporto diretto con l'architettura è un mezzo di conoscenza non sostituibile, e la ricerca, lo studio e le ripetute verifiche a cui ogni fase di lavoro deve essere sottoposta, fanno sì che il rilievo sia tra le discipline più utili per raggiungere una maggiore capacità progettuale.

Rilevare significa dunque, studiare e conoscere, fornire elementi indispensabili per la documentazione del patrimonio architettonico e per un uso corretto e non arbitrario della realtà circostante. Documentare il patrimonio architettonico significa, inoltre, poter disporre di un materiale certo,

che possa consentire la pianificazione di ogni tipo di intervento, che permetta analisi, studi, operazioni di catalogazione, scelte opportune per il restauro, il riuso e la conservazione del patrimonio esistente.

E' necessario, dunque, un approccio adeguato all'opera da rilevare, tale da produrre un rilievo corretto e tecnicamente esauriente, fondamentale è, ad esempio, la conoscenza della storia dell'architettura in relazione al tema di studio o all'oggetto del rilevamento, altrettanto essenziale è la conoscenza degli strumenti e delle tecniche di prelievo delle misure.

Se il rilievo deve produrre conoscenza, allora l'atteggiamento mentale di chi è incaricato di quel rilievo non può che essere un atteggiamento critico, dal momento che solo una continua revisione della propria capacità di rapportarsi all'architettura o all'ambiente può garantire risultati adeguati al contesto della ricerca. Conoscere metodi, tecniche, storia, è certamente una buona garanzia, ma solo il saper applicare un modello conoscitivo appropriato e non necessariamente ogni volta uguale, può darci la certezza di operare correttamente.

D'altro canto, l'introduzione delle nuove tecnologie informatiche all'interno della metodologia operativa, ha allargato il ventaglio delle possibilità tecniche ed espressive e ha offerto nuove possibilità nel prelievo e nella gestione dei dati. La possibilità di "rilevare tridimensionalmente" a partire dalla scansione dei volumi, grazie al *solid modeling*, consente, ad esempio, di aggiungere nuove possibilità di conoscenza e di interpretazione<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Sul rilievo e su un diverso ruolo che questo può assumere

Cfr. R. De Rubertis, *De Vulgari Architectura, Indagine sui luoghi urbani irrisolti*, Officina edizioni, Roma 2000, cfr. inoltre XY n.11/12 *Il Rilievo tra Storia e Scienza* e XY n.17/18/19 *Dossier Rilievo*.

Le tecniche di restituzione fotogrammetrica, la possibilità di ricorrere a simulazioni e ad animazioni, di poter gestire nello stesso tempo testo e immagini, rendono, inoltre, estremamente più semplice e più efficace il controllo e l'approfondimento nella fase di elaborazione dei materiali prodotti, come nella fase divulgativa.

L'approccio metodologico è, dunque, quanto mai vario e diverso e ogni tentativo di regolamentazione e di unificazione può avere un senso solo per ambiti omogenei ed elaborati standard, al rilevatore deve restare la libertà di adottare tecniche e procedure, individuando un percorso originale di ricerca.

Il rilievo si piega alla complessità dei fenomeni osservati utilizzando, se necessario, metodi e strumenti di altre discipline e restituendo elaborati diversi: da quelli tradizionali, intesi come piante, prospetti e sezioni, fino a restituzioni che includano diagrammi, statistiche o anche espressioni artistiche.

Esso chiarisce, inoltre, il significato formale e linguistico dell'architettura, trovando formule per rappresentare anche le trasformazioni, con la consapevolezza che, oltre ad esaminare i singoli elementi, è importante arrivare alle leggi che, di quell'architettura, regolano sviluppo e crescita.

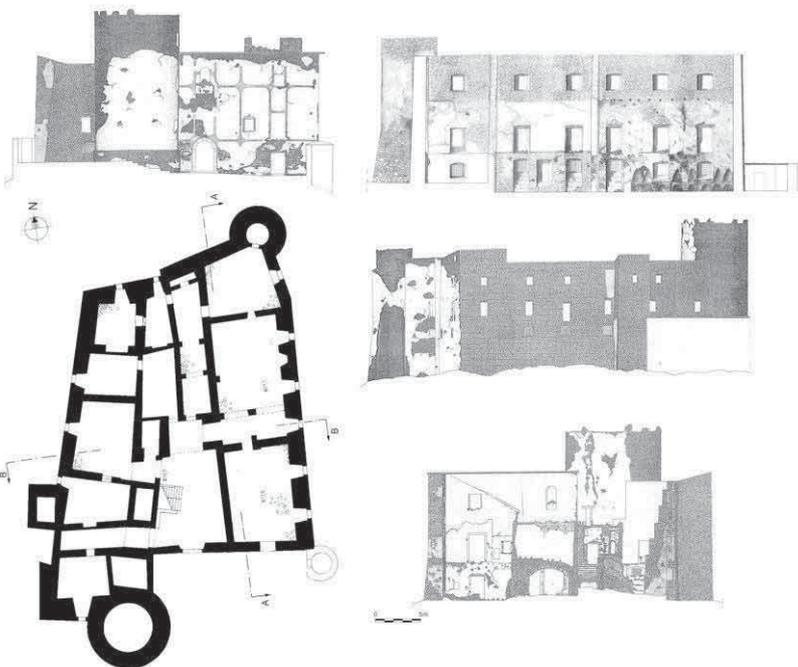
Ogni rilievo è, dunque, l'esito di un progetto, costruito con attenzione attorno ad un preciso intento conoscitivo, all'interno di tale progetto sono organizzate tutte le fasi di lavoro e i criteri di indagine, determinati dall'ambito specifico di studio in cui ci si trova ad operare.

Tale progetto genera un modello di conoscenza della realtà che ha al proprio interno: un modello di analisi, in cui la rappresentazione grafica assume il ruolo di interprete, e un modello descrittivo in cui la rappresentazione grafica ha il compito di tradurre e di trasmettere quanto è stato elaborato, ne consegue che i codici grafici con i quali vengono prodotti gli elaborati finali del rilievo, sono del tutto indipendenti da quelli usati nella raccolta dei dati.

La vera operazione del rilevare è, dunque, quella della costruzione del modello, attraverso la progressiva selezione e raccolta dei dati, operazione critica ed intenzionale nella quale il disegno, tradizionale o automatico che sia, è lo strumento di conoscenza, documentazione e comunicazione dell'architettura rilevata.



Il Castello di Moliterno (PZ)



Rilievo architettonico del Castello di Moliterno (PZ)

## **Disegno e rilievo, un modello descrittivo in funzione di un progetto**

Se al disegno per il progetto si riconosce un ruolo non solo strumentale, ma anche di elaborazione teorica, dal momento che contribuisce alla formazione del pensiero spaziale e progettuale, al disegno per il rilievo si tende ad attribuire prevalentemente un ruolo di comunicazione dei dati registrati, dal momento che l'oggetto che rappresentiamo esiste già e il disegno è lo strumento che consente la sua trascrizione sul foglio da disegno e quindi la sua comunicazione.

Naturalmente questo è vero solo in parte, nel rilievo il disegno è il mezzo attraverso il quale si compie l'analisi dell'edificio, il dover ridisegnare quanto abbiamo visto e misurato, ci obbliga a riflessioni e a ripensamenti critici che, proprio nel disegno, trovano una loro concretizzazione.

Il disegno di rilievo, come strumento operativo dell'analisi condotta, permette un controllo progressivo della congruità e dell'adeguatezza dei dati rilevati, dal momento che, proprio nel suo svolgersi, consente di andare oltre quella che potremmo definire un'asettica restituzione del reale, per farsi interprete esso stesso della realtà indagata.

In questo senso, il disegno è, dunque, un elemento attivo del processo mentale, capace di interagire con il rilevatore, per stimolare riflessioni e ripensamenti, lungo il percorso operativo di ricerca e di studio.

Il disegno di rilievo, come quello di progetto, non si limita a descrivere l'esistente, ma ci aiuta ad elaborare l'analisi dell'opera, dal momento che il disegno contribuisce ad accrescere la conoscenza e il progredire della conoscenza modifica e amplia il contenuto dei disegni.

Gli elaborati grafici comunicano una serie di informazioni apparentemente oggettive, ma che sono, invece, il prodotto di un'interpretazione soggettiva dell'autore che vi trasferisce le sue capacità di analisi e di sintesi, la sua cultura e le sue conoscenze.

Rappresentare un edificio rilevato, non vuol dire restituire, di quell'edificio, un'immagine di tipo fotografico, ma esplicitare il risultato di una serie di scelte, legate alla capacità critica di selezionare, nella giusta misura, le informazioni da dare.

Il rilievo è un procedimento soggettivo, non neutrale e selettivo e che, come tale, ci consente di analizzare l'architettura, decidendo il percorso metodologico da seguire non solo per quanto attiene all'analisi e al prelievo delle misure, ma anche per quanto riguarda la rappresentazione grafica dei dati di rilievo.

Il percorso di analisi sarà necessariamente diverso a seconda degli ambiti di studio specifici e delle finalità del rilievo, come diverse saranno le modalità di restituzione grafica. Le intenzioni che sono alla base del rilievo definiscono, dunque, anche il tipo, il numero e la qualità degli elaborati da produrre, dai grafici tradizionali fino alle trascrizioni virtuali.

Il progredire della tecnologia ha ristretto enormemente, anche nella pratica operativa del rilievo, il campo di applicazione del disegno tradizionale, tuttavia tale riduzione di campo, almeno per quanto attiene all'attività didattica, non ci fa ritenere che i disegni tradizionali possano essere del tutto abbandonati, dal momento che restano fondamentali ed ineliminabili in una parte delle operazioni di rilievo come, ad esempio, nella fase del prelievo delle misure o del disegno e degli schizzi dal vero.

I grafici tradizionali inoltre garantiscono ancora tutta una serie di possibilità espressive che la grafica computerizzata non consente, si pensi ad

esempio all'assenza di scalarità dei disegni realizzati con il computer che, se da un lato ne consente la restituzione in una scala qualunque, dall'altro genera immagini che avranno una quantità di informazioni uguali nelle diverse scale. In questo caso, è possibile intervenire mettendo in atto le opportune correzioni, ma è necessario che siano l'esperienza e la capacità di giudizio che ne deriva, a guidare questa, come altre decisioni.

La grafica computerizzata d'altro canto, ha consentito di ampliare notevolmente il ventaglio espressivo dei nostri rilievi, basta pensare alle modellazioni tridimensionali, alle simulazioni o alle animazioni.

I modelli tridimensionali, creati con i programmi di grafica, possono presentare un trattamento delle superfici, nella tessitura e nel colore, molto simile a quello delle superfici reali, è anche possibile rappresentare il modello con condizioni particolari di illuminazione, in modo da costruirne viste più realistiche.

L'introduzione nella rappresentazione della dimensione temporale, attraverso l'animazione, consente, inoltre, verifiche più puntuali e offre una possibilità di restituzione altrimenti non realizzabile.

La rappresentazione dinamica, la simulazione visiva di un percorso o la scomposizione progressiva di un organismo complesso sono alcune tra le possibilità più interessanti che ci vengono offerte dall'uso delle nuove tecnologie. L'animazione può mostrare in sequenza il movimento di un oggetto nello spazio, ma anche nel tempo, esemplificando così le trasformazioni subite nel corso della storia da un organismo architettonico.

A questo punto, diventa utile la creazione di un vero e proprio modello descrittivo, definito sulla base dei dati di rilievo, dati che sono: dimensionali e geometrici, funzionali e distributivi, strutturali e architettonici ma anche ambientali, compositivi e storico-critici.

La programmazione dei grafici da produrre, garantisce un uso consapevole del disegno durante lo svolgersi del rilievo stesso, dal momento che quest'ultimo ne è parte integrante come strumento di indagine e consente, al tempo stesso, di prevedere uscite grafiche consone ed adeguate al tema e all'ambito specifico di studio.

In questo modo è possibile prevedere quali e quanti elaborati realizzare, definire una griglia o uno schema organizzativo che ne preveda relazioni reciproche e rimandi, stabilire quali grafici potranno essere redatti in modo tradizionale e quali, invece, saranno prodotti attraverso la grafica computerizzata, ritenendo le due possibilità come elementi complementari nell'ambito del modello descrittivo che vogliamo elaborare.

Di complementarietà si può parlare anche in uno stesso elaborato grafico se decidiamo, ad esempio, di rappresentare l'oggetto attraverso una serie di disegni realizzati a partire da punti di vista diversi e non necessariamente alla stessa scala o se intendiamo realizzare un elaborato redatto in parte con il computer e in parte in modo tradizionale.

Nel descrivere l'architettura rilevata possiamo conseguire esiti rappresentativi assai diversi, diventa importante, dunque, saper orientare in modo consapevole la propria scelta tra le tante esistenti, dal momento che le regole da rispettare non sono vincolanti al punto da definire a priori metodi e tecniche.

All'interno del modello che andremo a definire saranno individuati grafici specifici in relazione alle diverse fasi di lavoro, seguendo una progressione che consenta una descrizione efficace nei vari momenti del rilievo e alle diverse scale, ma che eviti le rigide schematizzazioni che associano metodi e tecniche precise per ogni tipologia di elaborato.

Dal momento che non è possibile pensare ad uno schema di riferimento rigido che sia alla base della costruzione del modello descrittivo, è utile, dal punto di vista metodologico, avere esperienza e padronanza di un ventaglio di possibilità espressive abbastanza ampio, in modo da poter operare scelte consapevoli nel momento dell'organizzazione del modello stesso.

Il modello descrittivo costruito nello specifico per quel particolare tipo di architettura, ambito urbano o paesaggio che sia, non è mai dato una volta per tutte, ma andrà riverificato ogni volta in relazione anche alle possibilità diverse di fruizione esterna.

Nella fase di restituzione di un rilievo, il percorso grafico tradizionale segue la stessa scansione seguita in un comune iter progettuale: si parte dagli elaborati di inquadramento generale dell'opera nel contesto urbano o ambientale, si prosegue con piante, prospetti e sezioni fino agli elaborati di dettaglio.

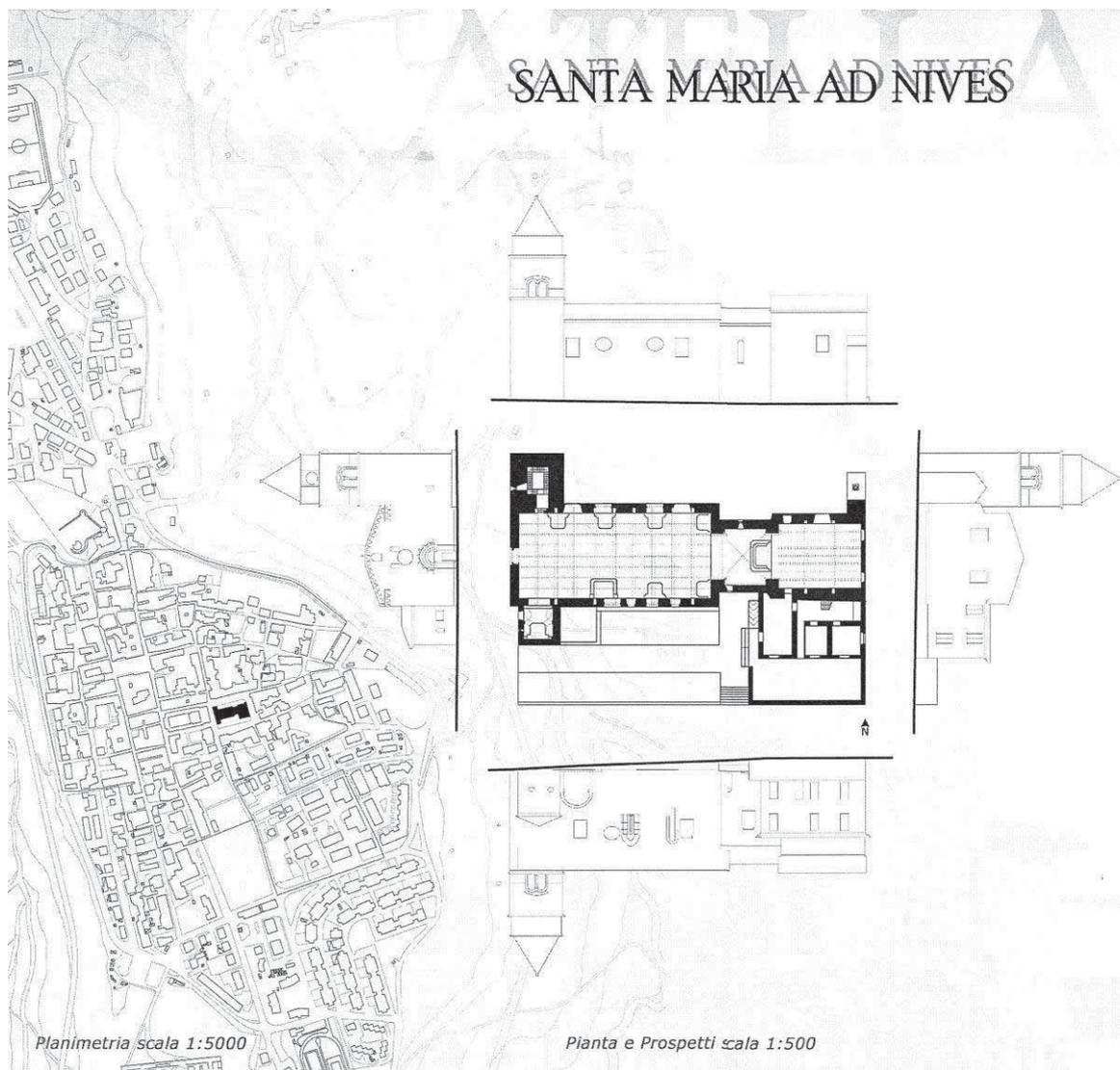
Tale scansione, organizzata in relazione alla progettazione di un manufatto che deve essere costruito, potrebbe non essere necessariamente quella giusta per descrivere e rappresentare architetture che, anche se saranno oggetto di restauro, avranno un rapporto diverso con l'operatività, dal momento che un cantiere di restauro ha problematiche diverse rispetto ad un cantiere dove si realizza una costruzione ex novo e presenta, inoltre, caratteristiche specifiche in relazione alle categorie di lavoro e alle loro modalità di esecuzione.

Il percorso grafico tradizionale è ancora meno adeguato se l'architettura da rilevare non ha bisogno di nessun restauro ma è, invece, oggetto di analisi per un rilievo storico-critico o deve essere rilevata per essere studiata, archiviata o catalogata per le ragioni più diverse.

Quando ci troviamo di fronte al rilievo di un ambito urbano o di un contesto ambientale e paesaggistico la necessità di ridefinire il modello descrittivo appare ancora più evidente, dal momento che gli elementi che definiscono una parte di città o un paesaggio sono molto diversi da quelli che definiscono una singola architettura, come diverse sono le leggi che ne regolano l'aggregazione e la composizione.

Il modello descrittivo, in questo come negli altri casi, deve rispondere a regole che sono dettate dalla natura e dall'organizzazione interna degli elementi di base, ma deve tener conto anche dello scopo del rilievo e del tipo di indagine che si vuole portare avanti, dal momento che le scelte grafiche devono essere congruenti ed adeguate alle finalità che ci si è proposti.

Il progetto di rilievo è un progetto di conoscenza e come tale è definito, nella sua struttura organizzativa, dalle caratteristiche dell'oggetto del rilievo, dalla natura dei dati di rilievo e dalle finalità che ci si è proposti, all'interno di questo progetto è il modello descrittivo che consente la trascrizione di quanto rilevato a partire dagli elementi indagati e dalle interpretazioni che ne sono derivate, garantendo la comprensione critica dei fenomeni osservati.



Rilievo architettonico della chiesa di S. Maria ad Nives di Atella (PZ): Francesco Lasala, Teresa Lamaina



Rilievo architettonico della chiesa di S. Maria ad Nives di Atella (PZ): Francesco Lasala, Teresa Lamaina



Rilievo architettonico della chiesa di S. Maria ad Nives di Atella (PZ): Francesco Lasala, Teresa Lamaina

## Il percorso didattico

Dal momento che non è possibile pensare ad una griglia organizzativa del modello descrittivo che sia fissa e stabilita una volta per tutte è utile, dal punto di vista didattico, proporre agli studenti la sperimentazione pratica di un ventaglio di possibilità espressive abbastanza ampio, in modo da consentirgli di operare scelte consapevoli nel momento dell'organizzazione del modello stesso.

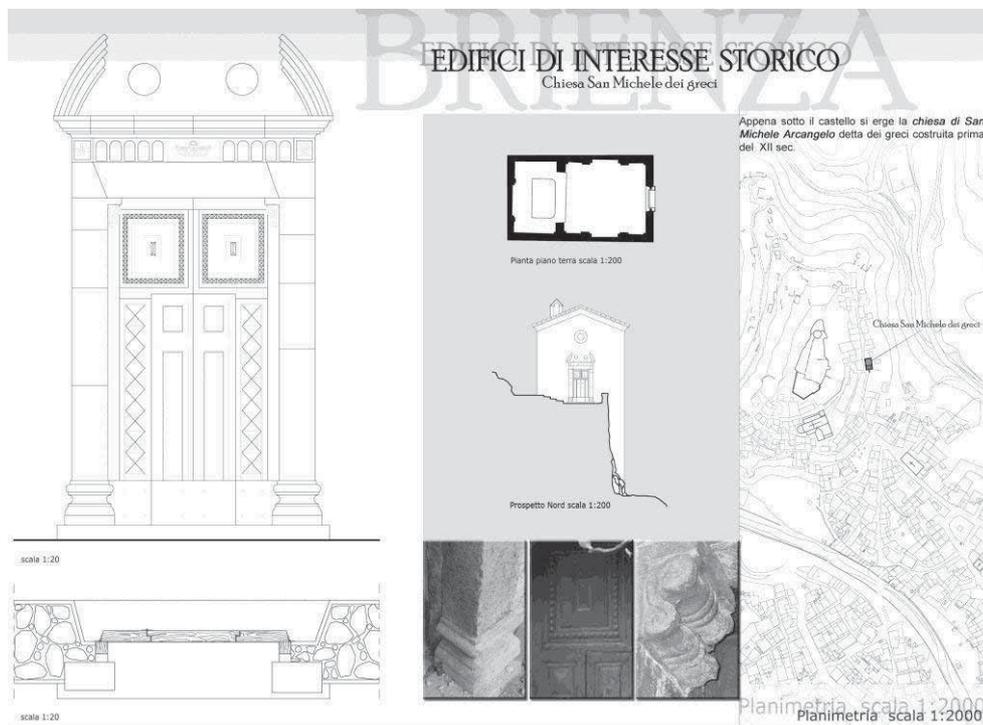
Il percorso seguito nella sperimentazione è stato articolato secondo la scansione tradizionale delle fasi di restituzione di un rilievo: dagli schizzi fino agli elaborati esecutivi, chiedendo agli studenti di proporre in ogni singola fase di lavoro più elaborati grafici e consentendo la sperimentazione di metodi e tecniche diverse per ogni elaborato, senza porre nessuna limitazione.

Per facilitare la costruzione del modello descrittivo è stata proposta una griglia organizzativa di massima che contenesse una serie di elaborati grafici di base da scegliere, alternare o sommare, in vista del progetto di rilievo da elaborare.

Ogni gruppo di studio ha costruito il proprio percorso dopo avere sperimentato più possibilità di restituzione grafica ed averne verificato la rispondenza e la congruità in relazione a temi specifici.

Gli elaborati grafici redatti nel Laboratorio costituiscono solo un piccolo campione di tutti gli elaborati grafici che è possibile elaborare per ogni categoria, ad esempio nella categoria *schizzi a mano libera*, non sono state sperimentate le infinite possibilità di resa grafica in relazione alla scelta dei supporti, delle matite, dei colori, ecc., sono stati presentati, invece una serie di esempi che aiutassero a capire in quali casi è possibile usare un disegno a mano

libera e quali sono le possibilità espressive di alcuni strumenti e tecniche, chiedendo in seguito agli studenti di produrne alcuni per verificarne la rispondenza alle esigenze di comunicazione del proprio progetto.



Rilievo architettonico della chiesa di S. Michele dei Greci a Brienza (PZ): Francesco Lasala, Teresa Lamaina

La stessa cosa è stata fatta per la redazione delle piante, delle sezioni e dei prospetti in scala 1:100 o 1:50, per i dettagli architettonici e per i particolari costruttivi, disegnati in modo tradizionale e al computer, in modo da evidenziare le caratteristiche e le peculiarità di resa grafica dei due metodi, per operare scelte consapevoli, ma anche per provare ad alternarli o ad integrarli.

Agli studenti è stato chiesto, inoltre, di redigere una tavola di sintesi che avesse lo scopo di comunicare il progetto di rilievo in un solo elaborato, scegliendo un tipo di rappresentazione che prevedesse la presenza di disegni diversi -per tipo di proiezione, metodo di rappresentazione e scala grafica - nella stessa tavola.

Questa scelta è dovuta alla considerazione che, nella costruzione di un modello descrittivo, sperimentare diverse modalità rappresentative in relazione alla comunicazione esterna, è per gli allievi un'occasione ulteriore di ripensamento critico sui grafici da utilizzare, sull'impaginazione delle tavole e sulle potenzialità espressive e di impatto comunicativo.

Anche per la rappresentazione tridimensionale sono stati realizzati: grafici tradizionali - assonometrie, spaccati assonometrici e prospettive -, modelli virtuali e modelli tradizionali, considerandone le diverse peculiarità e le specificità in relazione a possibili alternative o integrazioni.

Un capitolo a parte è invece quello che è stato aperto sul rilievo diagnostico, dal momento che, in questo caso, si è chiesto agli studenti di misurarsi con regole espressive e con una normativa specifica: quella del restauro, che prevede restituzioni che abbiano al loro interno riferimenti chiari alla disciplina e l'utilizzo di una simbologia relativa all'analisi del degrado. In questo caso la rappresentazione grafica, come risultato del rilievo effettuato, ha una grande importanza in relazione al progetto di restauro anche come momento di sintesi e di ricomposizione di dati altrimenti disaggregati. Risulta,

inoltre, particolarmente utile la chiarezza degli elaborati grafici, sia nella restituzione delle operazioni di mapping, sia nei rapporti e nei richiami tra i diversi elaborati. Le rappresentazioni informatizzate eseguite, dalle piante fino ai modelli virtuali, sono state realizzate integrando le attività dei corsi con il Laboratorio CAD, in questo modo è stato possibile far sperimentare anche a studenti del primo anno le possibilità offerte dal computer, inserendoli in una struttura già consolidata da diversi anni e consentendo loro di lavorare in parallelo con allievi più grandi e più esperti che si sono inseriti nei diversi gruppi sotto la guida dei docenti. Nel Laboratorio CAD si è, inoltre, sperimentata la possibilità di gestire e archiviare i dati di rilievo e di presentarli attraverso prodotti multimediali.

La possibilità di usare il computer, di realizzare un modello tridimensionale classico, di sperimentare restituzioni specifiche per il rilievo diagnostico e di schedatura e archiviazione dei dati, ha garantito la realizzazione di un percorso applicativo completo, il cui scopo non è stato quello di fornire nozioni e regole vincolanti, ma piuttosto quello di contribuire alla formazione di un atteggiamento mentale critico nei confronti di un'operazione di conoscenza complessa come quella del rilievo.

## **Disegni a mano libera, schizzi, appunti e schemi**

Non vi sono regole né convenzioni che stabiliscano parametri fissi per la redazione degli schizzi e dei disegni a mano libera, dal momento che chi li realizza ha come interlocutore se stesso, il proprio pensiero e le proprie riflessioni su quanto sta osservando.

Nel primo contatto con l'architettura, con la parte di città o con il paesaggio da rilevare, l'idea si misura con le forme, le dimensioni fisiche, le relazioni spaziali, i colori, cercando di fissarne liberamente i caratteri specifici.

Le modalità di questo colloquio privato sono assolutamente libere, si può iniziare da una pianta, una sezione, un prospetto, o scegliere un disegno d'insieme come uno schizzo prospettico o assonometrico, a volte si utilizzano tutte queste cose insieme, complementari e presenti sullo stesso foglio.

Anche il livello di definizione e il rapporto di scala sono liberi ed è possibile avere tra i disegni a mano libera, schemi dell'impianto generale, ma anche dettagli architettonici o particolari che definiscano la natura dei materiali o lo stato di degrado.

Nel rilievo, il disegno a mano libera è, tradizionalmente legato al primo momento operativo, alle fasi di lavoro iniziali, quando gli appunti grafici definiscono il primo contatto con l'oggetto di studio.

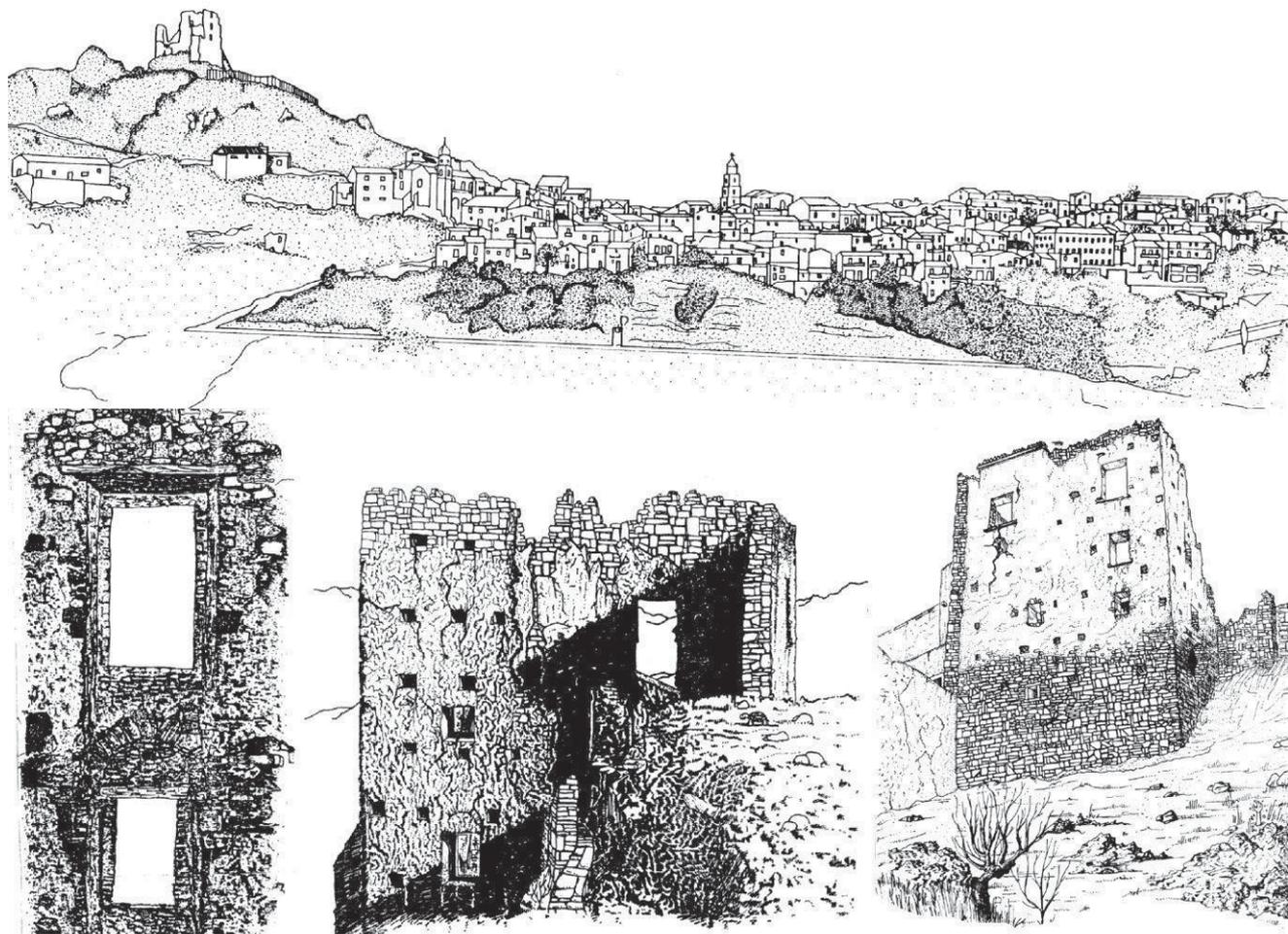
Gli schizzi possono essere considerati come appunti grafici, quando servono per annotare sul foglio il carattere di una visione d'insieme o la specificità di un dettaglio architettonico. Possono essere, invece, redatti come schemi, quando servono come base per un lavoro successivo, come è nel caso del disegno degli eidotipi tracciati per il prelievo delle misure. Lo schizzo, inteso come schema, può anche essere usato per comunicare o illustrare a terzi

la forma e le caratteristiche di un'architettura o di parti di questa, sfruttandone proprio la sinteticità senza ricorrere a disegni regolati da norme e convenzioni.

Un rilievo inizia, nella maggior parte dei casi, con lo schizzo della pianta del piano terra, schizzo sul quale vengono annotate le misurazioni via via effettuate e che è utilizzato come riferimento per le successive misurazioni. In questo caso è necessario redigere lo schizzo rispettando le proporzioni e le dimensioni degli elementi architettonici, rapportandosi ad una scala di rappresentazione opportuna, per le piante è di solito utilizzato come riferimento il rapporto 1:100. In questo, come negli altri casi di schizzo-schema, pur mantenendo il carattere di libertà e di estemporaneità, sono rispettati tutti quei parametri che ne consentono un utilizzo di tipo operativo in relazione alle operazioni di rilievo che si stanno eseguendo.

Il disegno a mano libera non deve essere utilizzato solo nelle fasi iniziali, ma può trovare un ampio spazio durante tutto lo svolgersi del lavoro e non solo come strumento privato di riflessione, ma anche per comunicare all'esterno, sfruttando proprio quel carattere di immediatezza e di estemporaneità che gli consente di istituire, con chi lo osserva, un rapporto diverso da quello che normalmente si realizza con i grafici redatti sulla base di norme e convenzioni precise.

Il disegno a mano libera, stabilisce con l'osservatore un rapporto diretto e immediato, comunica attraverso pochi elementi, sinteticamente, usando un codice iconico che consente una comprensione rapida e che non prevede conoscenze specifiche.



Disegni a mano libera per lo studio paesaggistico e architettonico del Castello di Brindisi di Montagna (PZ)

Il codice iconico è un codice universale, non è legato a convenzioni e ha rapporti e riferimenti unicamente con le somiglianze percettive, comuni a tutti gli uomini<sup>1</sup>.

La consuetudine che ci lega al disegno a mano libera è antica, perché da sempre ha raccontato la storia dell'uomo, perché accompagna la nostra vita fin dall'infanzia e perché, per il suo carattere di *linguaggio universale*, è quello verso cui ci sentiamo istintivamente più portati.

Un'altra caratteristica che va sottolineata è la seduttività e il fascino che, molto spesso, hanno questi disegni, vere e proprie forme d'arte, per forza espressiva e carica vitale.

Tutte queste caratteristiche fanno del disegno a mano libera un potentissimo strumento di comunicazione, capace di trasmettere a tutti informazioni, anche di tipo tecnico, in modo rapidissimo ed incisivo. Può essere, dunque, estremamente riduttivo limitarne la redazione per un uso unicamente privato, vanno anzi usate con maggiore consapevolezza proprio le sue potenzialità espressive, che restano uniche ed insostituibili<sup>2</sup>.

L'espressività è la caratteristica fondamentale di un disegno a mano libera e può diventare un elemento di forza comunicativa andando a sostituire o meglio ancora ad integrare, gli elaborati redatti rispettando norme e convenzioni precise. In questo senso, sarebbe auspicabile che anche schizzi e disegni a mano libera potessero entrare più liberamente tra gli elaborati utilizzati nella restituzione grafica di un rilievo, senza dover essere unicamente

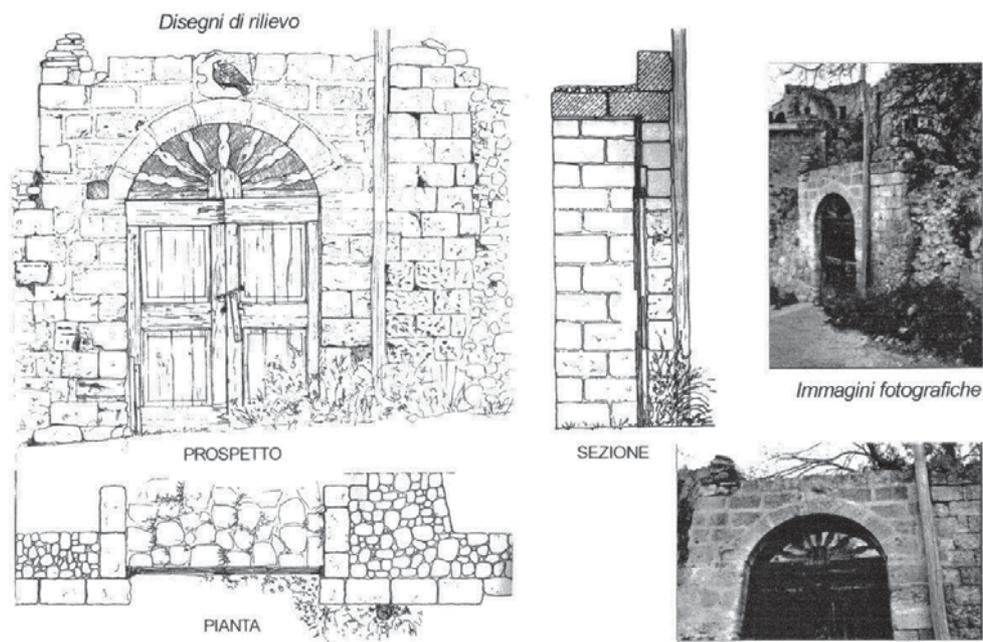
---

<sup>1</sup> Cfr. R. De Rubertis, *Il disegno dell'Architettura*, NIS Roma 1994.

<sup>2</sup> Il disegno a mano libera resta insostituibile, esistono programmi informatici studiati proprio per gli schizzi ma in questo caso sembra proprio che il mouse non possa ancora sostituire la matita, al proposito.

Cfr. J. Sainz, *L'infografia architettonica*, in XY n.14/15, Gennaio Agosto 1992.

relegati nel capitolo *disegni di studio*. L'integrazione in un modello descrittivo di grafici redatti secondo metodi e tecniche diverse può aumentarne le potenzialità comunicative, rendendolo più efficace in relazione alle modalità operative e agli scopi di un determinato tipo di rilievo.



Disegni di rilievo del portale di vico S. Agostino a Matera: abaco delle tipologie costruttive

## **Norme e convenzioni**

L'iter operativo di un rilievo è simile a quello progettuale ed è caratterizzato da una serie di elaborati legati tra loro e specifici di ogni fase di lavoro, esistono tuttavia delle differenze tra i disegni di progetto e quelli di rilievo, un rilievo può essere eseguito con scopi diversi e conseguentemente anche le soluzioni grafiche da adottare nelle restituzioni saranno diverse. In questo senso, un rilievo che ha come scopo la conoscenza di un edificio per un lavoro di ricerca storica, avrà un'uscita grafica diversa da quello portato a termine per un restauro. La definizione del modello descrittivo prevede l'organizzazione completa degli elaborati grafici da produrre siano essi di tipo tradizionale o computerizzato, nel percorso grafico tradizionale, come in un comune iter progettuale, saranno realizzati: piante, prospetti e sezioni alle diverse scale, assonometrie o prospettive e grafici di dettaglio. Per questo tipo di elaborati non esiste una normativa grafica specifica, esistono tuttavia una serie di norme e convenzioni usate per i disegni tecnici che ci consentono una lettura più facile degli elaborati prodotti, tali convenzioni stabiliscono quali grafie adoperare per rappresentare gli elementi dell'architettura rilevata.

Dal momento che non esiste una normativa specifica per il rilievo è possibile fare riferimento alla normativa UNI (Ente Nazionale di Unificazione) che contiene le norme adoperate nella comune progettazione architettonica.

La Norma UNI 936/938 stabilisce il formato dei disegni, la squadratura, la posizione e la dimensione del riquadro delle iscrizioni e la piegatura dei fogli.

Le scale grafiche a cui fare riferimento nella redazione grafica degli elaborati sono riportate nella norma UNI 3967, le scale di riduzione riportate

sono le seguenti: 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10000. In genere si utilizza la stessa scala grafica per ogni tavola, pertanto questa viene riportata sull'iscrizione e non accanto ad ogni disegno.

Se fosse necessario riportare nello stesso elaborato elementi disegnati in scale diverse, si dovrà necessariamente indicare la relativa scala grafica accanto ad ogni rappresentazione. Per facilitare la riproduzione ridotta dei disegni o per evitare che eventuali restringimenti o dilatazioni possano compromettere la leggibilità degli elaborati è bene riportare anche la *scala grafica*, costituita da un segmento graduato in cm o in m, che rappresenta la lunghezza reale, confrontando questo segmento graduato con una lunghezza misurata sul disegno, è possibile determinare le misure dell'oggetto rappresentato.

La restituzione grafica di un rilievo comporta l'utilizzo di una serie di linee di spessori diversi, tratteggiate o continue, la norma UNI di riferimento è la 3968 che differenzia le linee per tipo e grossezza, oltre a questa norma esiste una consuetudine d'uso che consiglia di adottare alcuni criteri grafici per consentire l'immediata riconoscibilità di alcuni elementi architettonici come, ad esempio, quelli localizzati al di sopra del piano di sezione della pianta. In questo caso sarà opportuno indicare le diverse parti (trabeazioni, archi, volte) con linee tratteggiate, come indica la norma, ma diversificate per consentire una maggiore leggibilità. Nelle norme UNI vi sono anche riferimenti specifici al rilevamento e alla rappresentazione di edifici storici, la norma 7310-74 *Cartografia urbana. Rappresentazione convenzionale degli aggregati urbani storici*, stabilisce una simbologia da adottare nella rappresentazione planimetrica di nuclei storici. L'UNI ha, inoltre, fatta propria la norma ISO 7518 che fissa i criteri per la rappresentazione in pianta di lavori di demolizione e ricostruzione.

Nelle norme UNI vi sono riferimenti specifici ai metodi di rappresentazione: proiezioni ortogonali, assonometria e prospettiva, la norma

3970 riguarda in particolare le proiezioni ortogonali e fissa alcuni criteri per rappresentare un oggetto considerandone le diverse viste. Le proiezioni ortogonali vengono schematizzate come segue:

- A vista anteriore (prospetto);
- B vista dall'alto (pianta);
- C vista da sinistra (prospetto laterale o sezione);
- D vista da destra (prospetto laterale o sezione);
- E vista dal basso;
- F vista posteriore (prospetto posteriore).

Viene indicata, inoltre, la disposizione delle viste, che prevede al centro il prospetto, al di sotto la pianta e ai lati i prospetti laterali o le sezioni.

Alla quotatura fanno riferimento le norme UNI 3973,3974,3975,3977, le linee di quota, tracciate con una linea continua sottile, non devono essere confuse con le linee di contorno del disegno o con gli assi di simmetria e le linee di sezione, i numeri corrispondenti alle misure vanno segnati al di sopra della linea di quota.

Sono indicati diversi modi di quotatura:

*Quotatura in serie:* ogni quota è riferita a quella contigua;

*Quotatura con origine comune:* più quote con la stessa direzione hanno un'origine comune,

*Quotatura in parallelo:* più quote aventi uguale direzione hanno un'unica origine di riferimento, le linee di misura sono parallele tra loro,

*Quotatura a quote sovrapposte:* è una quotatura in parallelo ma semplificata poiché viene usata una sola linea di misura,

*Quotatura in coordinate cartesiane:* tutte le misure sono riferite ad una coppia di assi cartesiani considerati esterni all'oggetto.

## **Il disegno racconta il rilievo: i metodi di rappresentazione**

Le scelte rappresentative nel rilievo, come nel progetto, sono fondamentali per trasmettere agli altri, in modo efficace ed adeguato, la realtà fisica dell'architettura che si vuole far conoscere.

La narrazione grafica dell'architettura che, nel nostro caso, è stata oggetto di un rilievo, avviene attraverso analisi, interpretazioni e passaggi operativi che determinano una serie di scelte soggettive in relazione alle modalità di restituzione grafica.

Il grado di soggettività e di autonomia è, comunque, limitato da norme e convenzioni derivate dalle regole geometriche, dalle consuetudini rappresentative e da indicazioni specifiche che dipendono dalle finalità del rilievo.

Le modalità di trascrizione grafica non sono elementi indifferenti e, nel progetto come nel rilievo, è necessario avere una perfetta conoscenza dei metodi di rappresentazione e delle loro capacità espressive, degli strumenti e delle tecniche grafiche.

La geometria descrittiva ci consente di rappresentare un oggetto che ha tre dimensioni su un foglio di carta bidimensionale e, attraverso le sue regole, utilizzando codici di riferimento e norme geometriche codificate, è possibile ottenere la trascrizione grafica dell'architettura.

Nel momento della trasmissione dei dati di rilievo è consuetudine rappresentare l'architettura rilevata attraverso piante, prospetti e sezioni, redatti alle opportune scale, dettagli costruttivi, particolari architettonici e modelli grafici tridimensionali come assonometrie e prospettive.

In questo modo è possibile conoscere la forma dell'oggetto che stiamo studiando ed inoltre, è possibile l'esecuzione di tutte le operazioni di misura e di controllo di quanto rappresentato.

E' necessario, tuttavia, utilizzare i metodi di rappresentazione in modo consapevole, considerando le loro potenzialità di comunicazione e di espressività e in relazione all'ambito specifico in cui si sta operando.

I disegni che raccontano la realtà osservata sono originati da due tipi di proiezione: quella parallela e quella centrale, la proiezione parallela o cilindrica utilizza un centro di proiezione improprio, posto all'infinito, la proiezione centrale avviene, invece, da un centro di proiezione proprio, posto quindi in posizione finita, in questo caso ci troveremo di fronte ad una proiezione centrale o conica.

La scelta del punto di vista, che determina la posizione dell'osservatore, organizza e definisce la rappresentazione al suo interno secondo regole geometriche codificate e stabilisce anche un sistema di relazioni tra l'oggetto e lo spazio circostante.

I metodi di rappresentazione consentono trascrizioni che sono in grado di dare informazioni precise sulla realtà fisica degli oggetti rappresentati, tali informazioni sono offerte in modo diverso a seconda del metodo di rappresentazione e del tipo di proiezione adottati.

Il punto di vista all'infinito da' origine ad un'immagine astratta e molto lontana dalle nostre possibilità percettive, l'osservatore definisce rapporti metrici e dimensionali ma, né lui né l'ambiente circostante, entrano nella definizione dell'immagine che viene prodotta.

Allo stesso modo, l'assonometria esclude il rapporto diretto con l'osservatore e, pur essendo una rappresentazione di tipo tridimensionale, in questo senso assimilabile alla prospettiva, la proiezione parallela che la genera,

restituisce immagini che astraggono l'oggetto dal contesto in cui è inserito e nelle quali ciò che è rappresentato è tutto definito all'interno della rappresentazione stessa. L'assonometria è generata proiettando l'oggetto dal punto di vista di chi rappresenta una cosa che è *valida per se* in qualunque spazio e in qualunque tempo.

La prospettiva, al contrario, contestualizza l'oggetto e lo pone, attraverso gli elementi geometrici che la definiscono, in un preciso rapporto con l'osservatore e con l'ambiente circostante, le immagini che vengono prodotte sono assimilabili alle immagini percepite e la rappresentazione racconta più il *come si vede* che il *come si è*.

Questo racconto, fatto attraverso l'occhio di chi osserva, varia al variare della posizione del punto di vista e del quadro e può dare vita ad una serie di immagini che ripropongono l'oggetto nel suo contesto, chi osserva entra in relazione con l'oggetto rappresentato poiché determina, con la sua posizione, l'immagine prodotta.

La scelta del punto di vista geometrico, come è comprensibile, non è solo una scelta rappresentativa ma è anche l'espressione di un punto di vista sull'architettura e sul progetto.

La prospettiva, nel Rinascimento, serve a costruire un modello di mondo in cui l'uomo si muove e si riconosce, la scena rappresentata e lo sguardo dell'osservatore sono in un rapporto di reciprocità che definisce la misura e le caratteristiche geometriche dello spazio rappresentato.

Il punto di vista si sposta alla fine del Settecento, quando la prospettiva non risponde più alle necessità rappresentative di un mondo in rapida evoluzione che chiede al disegno risposte precise circa la chiarezza scientifica, la riproducibilità, la possibilità di comunicazione e di trasmissione univoca dei dati relativi all'architettura rappresentata.

La prospettiva resta una delle possibilità espressive, il punto di vista si allontana all'infinito e la proiezione parallela genera immagini a cui è possibile accedere solo attraverso l'astrazione e le capacità logiche del pensiero.

La geometria descrittiva, codificata da Monge, costruisce un linguaggio che consente la rappresentazione degli oggetti e dell'architettura a partire dalla loro misurabilità e riproducibilità, in un rapporto diretto non più con lo sguardo dell'uomo, ma con la mente di chi progetta o comunque di chi disegna e osserva.

Per poter trascrivere e comunicare in modo efficace l'architettura rilevata è necessario avere una perfetta conoscenza delle regole geometriche ed è indispensabile un'attenta riflessione sui metodi di rappresentazione, sul loro significato e sulle loro capacità espressive.

In questo senso, la costruzione del modello descrittivo, attraverso il quale è possibile prima indagare e poi comunicare l'architettura, l'ambiente urbano o il paesaggio che sono oggetto di studio, presuppone scelte anche in relazione ai metodi di rappresentazione da adottare, considerando la possibilità di utilizzarli in modo alternativo o integrato.

Ognuno dei metodi di rappresentazioni da origine, infatti, ad un tipo di rappresentazione diversa anche in relazione al ruolo che questa può assumere nell'organizzazione generale dei grafici.

### Piante, prospetti e sezioni

Con il metodo delle proiezioni ortogonali si rappresenta l'oggetto proiettandolo su due piani di riferimento perpendicolari tra loro, l'oggetto viene proiettato da due punti di vista, posti all'infinito secondo direzioni perpendicolari ai piani stessi. E' possibile, inoltre, ottenere sezioni dello stesso

oggetto, immaginando di tagliarlo con piani verticali paralleli ai piani di riferimento, ottenendo in questo modo: la pianta, realizzata utilizzando un piano di sezione parallelo al primo piano di proiezione e le sezioni trasversali e longitudinali, in un numero sufficiente a dare dell'oggetto un'informazione completa. La proiezione dell'oggetto sul piano verticale ci darà la rappresentazione del prospetto.

Le piante sono il documento grafico di base più importante tra quanti compongono il modello descrittivo, poiché da esse si possono desumere le misure d'impianto dell'edificio rilevato.

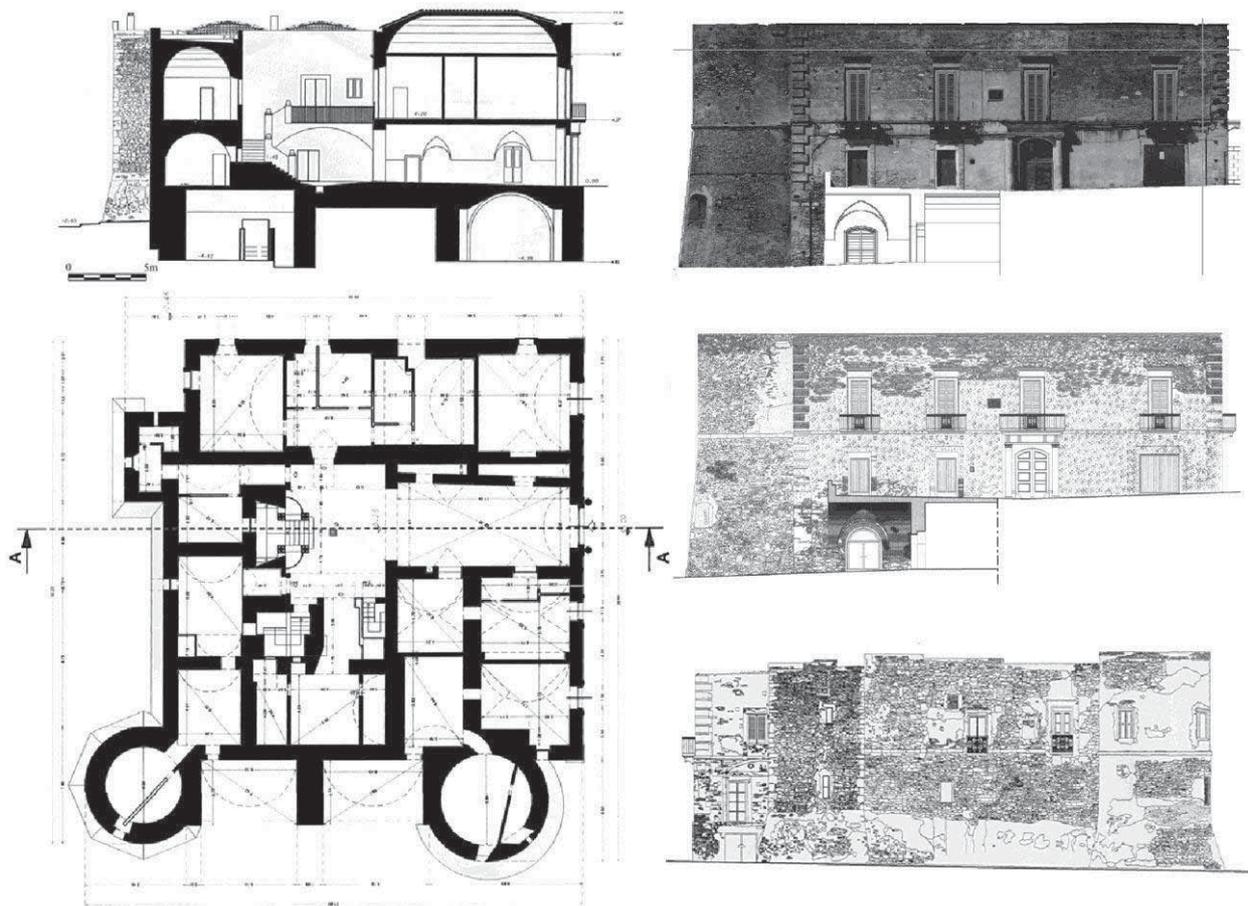
Per ottenere il disegno della pianta si immagina di tagliare l'edificio con un piano di sezione orizzontale, parallelo al primo piano di riferimento, ad una quota convenzionale rispetto al piano di calpestio, proiettando la parte sottostante al piano di sezione sul foglio da disegno.

Il piano di sezione deve passare ad un'altezza tale, rispetto al piano di calpestio, da poter ottenere il maggior numero di informazioni possibili sull'edificio tagliando, per esempio, porte e finestre.

Il disegno della pianta ha, inoltre, una particolare importanza perché evidenzia le caratteristiche strutturali dell'edificio, quelle tipologiche, quelle dimensionali e quelle formali, esprime misure e dimensioni e consente considerazioni specifiche in merito all'aspetto economico, fondiario e catastale, sia per quel singolo edificio, sia in relazione al contesto urbano e territoriale.

Per questi motivi è il documento più importante anche per il progetto di recupero e di restauro, dal momento che è il grafico di base dove poter impostare e risolvere tutti i problemi operativi.

Attraverso le piante non è, comunque, possibile trasmettere tutte le informazioni necessarie, a queste vanno integrati altri grafici, ottenuti utilizzando le proiezioni verticali: sezioni e prospetti.



Piante, prospetti e sezioni del Castello di Bernalda (MT)

Le sezioni, ottenute facendo passare un piano di sezione verticale per le zone significative dell'organismo architettonico, sia longitudinalmente che trasversalmente, ci aiutano a comprendere meglio l'articolazione strutturale e distributiva dell'edificio e le relazioni reciproche tra le varie parti. In pianta, come in sezione, il linguaggio grafico utilizzato è di natura prevalentemente simbolica dal momento che il disegno deve comunicare una serie di informazioni in maniera chiara ed inequivocabile.

Pianta e sezione sono, dunque, pure astrazioni geometriche e ci presentano una visione che non sarebbe possibile avere nella realtà, spesso sono presenti nella stessa tavola proprio perché complementari in relazione ad un modo di lettura organico. Tutt'e due possono essere parte di disegni più complessi, realizzati in proiezione centrale, come ad esempio la sezione prospettica, o in proiezione assonometrica, come lo spaccato assonometrico.

Il disegno di un prospetto si ottiene proiettando la facciata dell'edificio su un piano parallelo, in direzione ortogonale al piano del disegno. Nei grafici di prospetto devono essere presenti tutti gli elementi significativi in modo tale da fornire un'immagine completa dell'edificio. I prospetti sono disegnati in proiezione ortogonale rispetto al piano di riferimento, convenzione che viene rispettata in genere anche per quelle parti che sono disposte obliquamente rispetto al piano.

Il disegno del prospetto è definito da una serie di elementi che sono di tipo strutturale: come, ad esempio, pietre o mattoni, di tipo decorativo o di rivestimento, come intonaci, stucchi, cornici, statue o marcapiani, o da elementi di relazione tra interno ed esterno, come porte e finestre.

Il prospetto è uno degli elementi fondamentali per il riconoscimento dello stile e del linguaggio architettonico ed è importante, nella rappresentazione, fare emergere sinteticamente e in modo coerente con la scala

di rappresentazione che si sta utilizzando, i dati caratterizzanti e specifici del periodo storico e del linguaggio architettonico proprio dell'edificio che è oggetto di studio.

Le immagini che otteniamo attraverso le proiezioni ortogonali sono frutto di pura astrazione intellettuale e sono molto diverse tra loro: i prospetti, che in qualche modo sono ancora legati alla visione, le piante, che nessuno mai vedrà nel modo in cui sono rappresentate e le sezioni, altrettanto invisibili, ma molto esplicite in relazione alla natura statica e costruttiva dell'edificio. E' necessario, dunque, saper leggere queste immagini e saperle associare tra loro, per poter ricostruire la configurazione spaziale dell'oggetto rilevato.

Con le proiezioni ortogonali si realizza una perfetta corrispondenza, per quanto riguarda i rapporti geometrici e le misure, tra l'oggetto e la sua rappresentazione. La biunivocità e la piena misurabilità fanno delle proiezioni ortogonali un modello scientifico della realtà, utilizzando tale modello si svolgono la maggior parte dei processi progettuali e di restituzione grafica nello svolgimento di un rilievo.

### La visione tridimensionale: l'assonometria

L'oggetto rilevato può essere rappresentato anche mantenendo la sua tridimensionalità, senza doverlo necessariamente scomporre in piante, prospetti e sezioni. La trasposizione della realtà tridimensionale in un'immagine bidimensionale avviene proiettando l'oggetto da un punto di vista che può essere posto ad una distanza finita o infinita, nel primo caso otteniamo una rappresentazione assonometrica, nel secondo caso ne otteniamo una prospettica.

Nella rappresentazione assonometrica il centro di proiezione si trova a distanza infinita e l'oggetto viene proiettato su un piano ausiliario, inserito nel triedro dei piani coordinati, mediante un fascio di raggi proiettanti paralleli tra loro.

L'assonometria si pone in una posizione intermedia tra le proiezioni parallele, a cui di fatto appartiene, e le proiezioni centrali, a cui è assimilabile dal momento che restituisce un'immagine volumetrica, pur non coinvolgendo l'osservatore nella struttura dell'immagine<sup>1</sup>.

Il punto di vista all'infinito struttura l'immagine in senso geometrico e concettuale, quello che conta non è la percezione fisiologica ma la chiarezza scientifica e la misurabilità.

L'assonometria, come metodo intuitivo, ha una storia antichissima ma è l'ultimo dei metodi di rappresentazione ad essere stato codificato, il trattato di Giuseppe Tramontini in cui viene formalizzata, quella che lui chiama, la *prospettiva parallela*, è infatti del 1811.

La diffusione del metodo si deve soprattutto a William Farish, insegnante presso l'Università di Cambridge, che propose di usare una proiezione parallela, perpendicolare al piano di quadro e di riferire l'oggetto da rappresentare ad una terna di assi cartesiani, ortogonali a due a due, disposti in modo da formare angoli uguali con la direzione di proiezione, risultando così ugualmente scorciati.

L'assonometria presenta l'oggetto com'è e non come appare, ed è caratterizzata dal concetto di misurabilità, di qui il suo legame con la stereotomia, con il disegno industriale e meccanico, con l'architettura militare, con la geografia.

---

<sup>1</sup> Cfr. R. De Rubertis, *Il disegno dell'architettura*, NIS Roma 1994.

Lo spazio assonometrico non è definito dalla piramide visiva, è atopico, astratto e l'architettura può essere rappresentata indifferentemente da qualunque lato o anche dall'alto e dal basso, girando intorno all'oggetto e muovendosi in uno spazio dove non è presente la supremazia di nessuna *vista principale*.

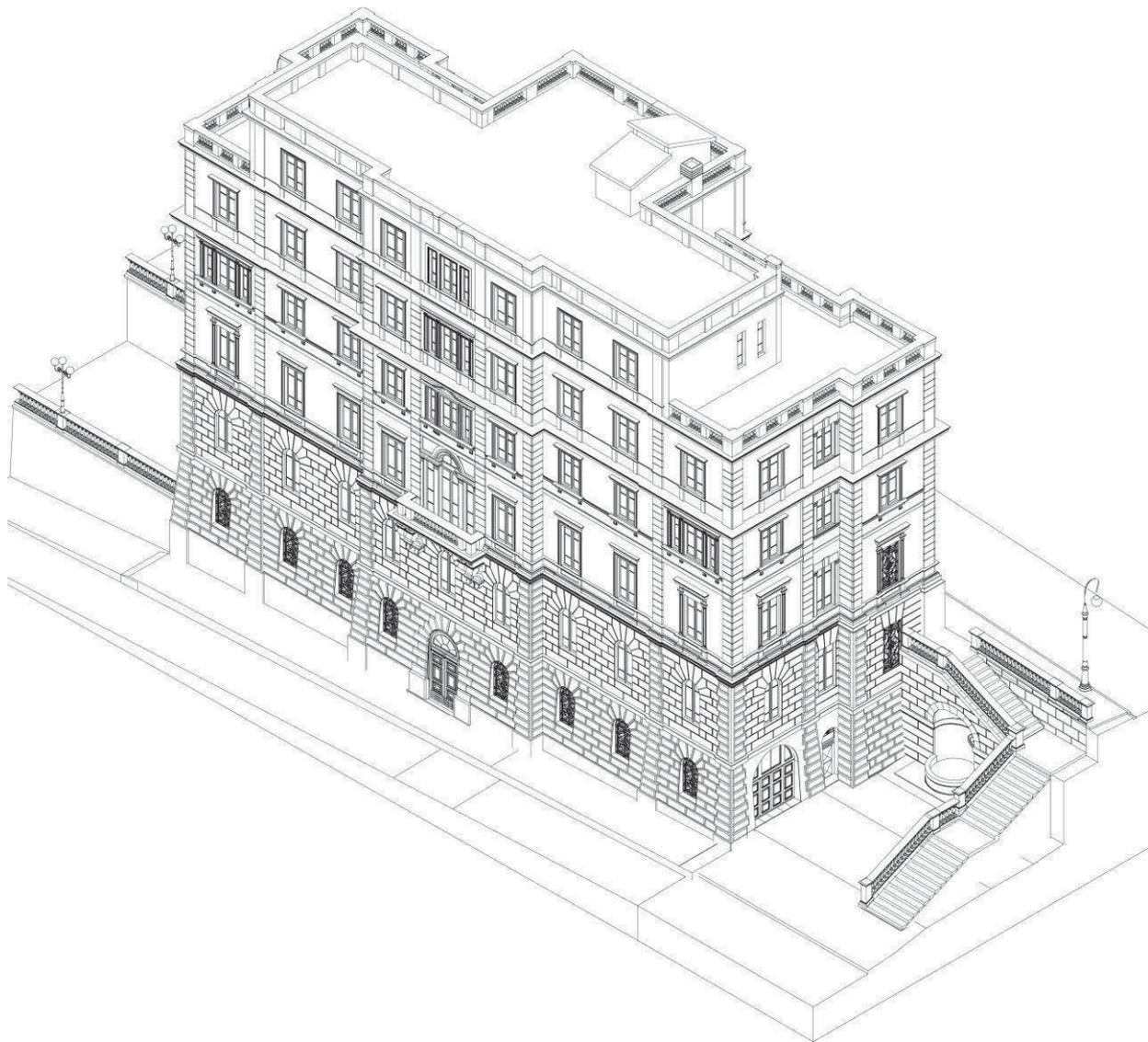
L'assonometria definisce la rappresentazione in senso geometrico a partire da un punto di vista che non è percettivo ma intellettuale, astruendo l'architettura dal contesto in cui sarà o è stata realizzata, per riferirla ad un ambito specifico che è quello della mente, delle idee e del progetto.

Nel rilievo, attraverso l'uso dell'assonometria, si dà dell'architettura rilevata una rappresentazione che tende ad esemplificare le relazioni spaziali e costruttive interne all'oggetto stesso, evidenziandone le volumetrie, gli elementi e la composizione delle parti.

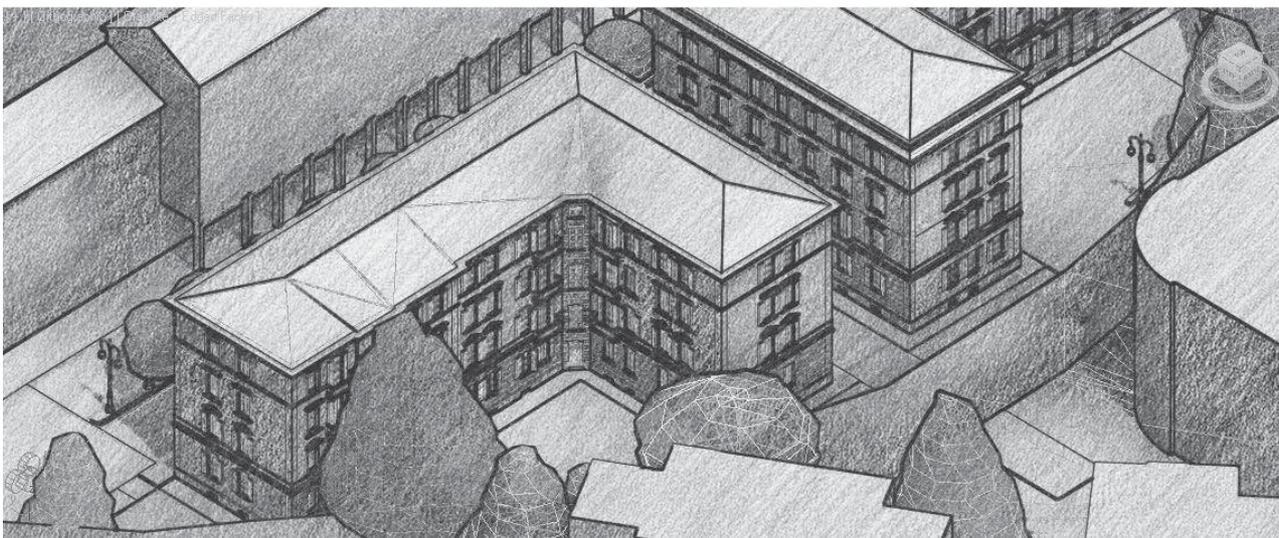
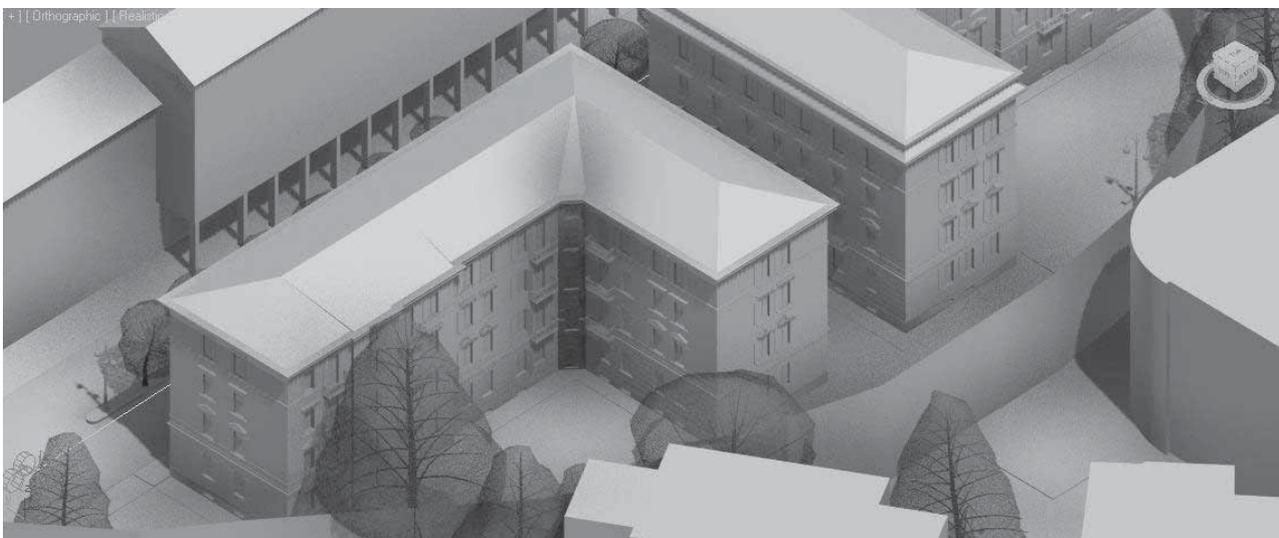
A questo scopo è opportuno usare l'assonometria esplosa, attraverso la quale si può effettuare una sorta di decostruzione dell'edificio o di parti di esso. Nell'esplosa, le singole parti vengono allontanate le une dalle altre secondo le direzioni degli assi, tale procedimento facilita la ricostruzione dei procedimenti di montaggio anche nei disegni tecnici e meccanici.

Grazie al suo carattere operativo e costruttivo, l'assonometria si presta particolarmente per chiarire la realtà strutturale e tecnologica dell'edificio, cosa che può rivelarsi molto utile nel caso di un rilievo portato a termine per un progetto di restauro o di riuso.

Pur dando dell'oggetto una visione tridimensionale, l'immagine che la rappresentazione assonometrica restituisce è un'immagine che non ha alcun legame con la visione e che sottintende, invece, una concezione della rappresentazione che è scientifica e misurabile e che tende alla chiarificazione della geometria strutturale e compositiva dell'oggetto rappresentato.



Assonometria del modello info-grafico di Corso Umberto I, Ex Palazzo della Regione, Potenza: Daniela Acquavia



Assonometria del modello info-grafico di Corso Garibaldi, Palazzi INCIS, a Potenza: Daniela Acquavia

## La visione tridimensionale: la prospettiva

Nella prospettiva il modello di rappresentazione e di interpretazione dello spazio è completamente diverso, qui è la posizione dell'osservatore che determina l'organizzazione degli elementi geometrici che definiscono l'ambiente prospettico e, di conseguenza, l'immagine dell'oggetto.

La prospettiva è una proiezione centrale o conica, in cui il punto di vista coincide con l'occhio dell'osservatore ed è, quindi, posto ad una distanza finita rispetto al quadro, sul quadro i raggi proiettanti che partono dal centro di proiezione costruiscono l'immagine prospettica.

Nella prospettiva non si conservano né il parallelismo né i valori metrici dell'oggetto rappresentato e, tuttavia, questa ci consente una rappresentazione della realtà circostante facilmente comprensibile, dal momento che è quella che più si avvicina alla visione umana.

La prospettiva ci permette di ottenere rappresentazioni in cui è possibile fare verifiche o considerazioni progettuali a partire da un'immagine molto vicina al nostro modo di percepire la realtà, favorendo la comprensione di una spazialità che, oltre l'oggetto architettonico, include tutto quanto vi è intorno.

La posizione del punto di vista e la giacitura del quadro mettono in riferimento diretto l'osservatore e la realtà osservata e ogni scelta fatta in relazione alla posizione di questi due elementi determinerà un tipo di immagine diversa.

La rappresentazione prospettica è, dunque, una rappresentazione della realtà così come noi la vediamo e questa sua caratteristica la rende immediatamente leggibile, anche da chi non conosce le regole della sua costruzione geometrica. Il punto di vista che genera la rappresentazione

prospettica, diversamente da quanto avviene nell'assonometria, è il punto di vista della visione e non quello del solo intelletto.

La prospettiva nasce empiricamente come risposta tecnica ad un'esigenza riproduttiva e mimetica; quindi come dispositivo pratico e praticamente verificabile<sup>2</sup>. Nella cultura rinascimentale, la prospettiva non è solo uno strumento per progettare ma un modo di esplorare e di conoscere, misurando, la realtà circostante, un modello di conoscenza costruito in stretta relazione con chi, partecipe di quel mondo, ne progetta le trasformazioni.

Il modello geometrico prospettico viene codificato nella Firenze del XV secolo, Filippo Brunelleschi nelle due tavole del Battistero e di Piazza della Signoria a Firenze, mette a punto un dispositivo che consente di ricavare rapporti scalari misurabili tra realtà e rappresentazione. Dopo Brunelleschi, Leon Battista Alberti elabora, per la prima volta una teoria della rappresentazione prospettica e nel Trattato della Pittura fissa i principi della convergenza delle linee ortogonali al quadro in un unico punto, consentendo la realizzazione di prospettive a partire da figure di cui si conoscono le misure.

Gli studi sulla prospettiva continuarono con Piero della Francesca e numerosi furono i Trattati, come quelli di Serlio, Vignola e Palladio, che contribuirono alla diffusione della cultura prospettica in Europa.

La prospettiva istituisce una nuova spazialità, dove la costruzione scientifica legittima la rappresentazione di un mondo che ha al centro l'uomo. L'uomo esplora il mondo per conoscerlo e dominarlo ed è lui il centro di una rappresentazione che oltrepassa i confini del campo visivo fino a comprendere anche l'infinito. Chi osserva entra, dunque, a far parte integrante della realtà

---

<sup>2</sup> Cfr. V. Ugo, *Fondamenti della rappresentazione architettonica*, Progetto Leonardo, Società Editrice Esculapio, Bologna 1994.

rappresentata, poiché determina i parametri che definiscono l'ambiente prospettico e da tali parametri dipende la possibilità di realizzare una prospettiva corretta e che risponda alle caratteristiche richieste per quel tipo di architettura. Scegliere il punto di vista e la posizione del quadro, è come scegliere l'inquadratura giusta per la macchina fotografica, in genere nelle rappresentazioni prospettiche l'altezza del punto di vista è circa m.1,60/1,70 da terra, pari all'altezza dell'occhio di un uomo medio rispetto al piano di terra o geometrico. Variando l'altezza e la posizione del quadro, si ottengono rappresentazioni prospettiche diverse e che offrono scorci particolari: la prospettiva "aerea o a volo d'uccello" offre una vista dall'alto che ci permette di rappresentare, e quindi di abbracciare con lo sguardo una vasta area, al contrario se il punto di vista è molto basso rispetto al geometrico, otterremo una prospettiva "ad occhio di cane" in cui si tende ad enfatizzare l'architettura rappresentata rispetto all'osservatore.

Scegliere di rappresentare un'architettura in prospettiva, sia essa progettata o rilevata, vuole dire, in un certo senso, contestualizzarla, rappresentarla *come la si vede e dov'è*, riferendosi ad una realtà percettiva e non metrica. In questo senso l'utilizzo della prospettiva nella restituzione grafica di un rilievo ci permette di fornire informazioni sulle relazioni esistenti tra l'architettura rilevata e il contesto in cui questa è inserita, prospettiva che può essere realizzata con l'immediatezza di uno schizzo a mano libera o con strumenti più complessi come il computer, ma che in entrambi i casi, può essere la tessera necessaria perché il mosaico che compone il modello descrittivo possa essere completo.

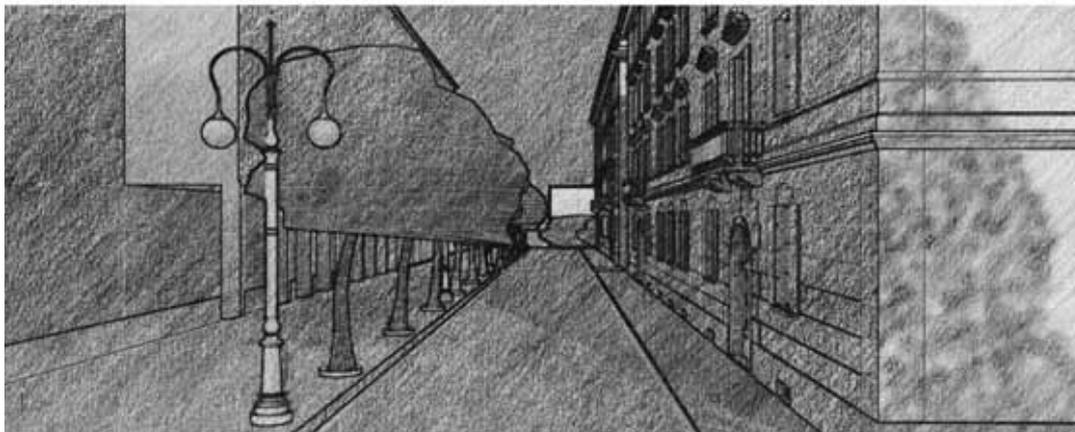
Rappresentare l'oggetto architettonico rilevato in prospettiva aiuta a comprenderne i rapporti e le relazioni con l'intorno, offrendo una visione generale che include nei dati di rilievo anche le caratteristiche del sito in cui

questo sorge. Lo studio di edifici storici non può essere limitato al solo manufatto architettonico, ma è necessario allargare il campo di indagine fino a comprendere nell'analisi anche l'ambito urbano o il territorio dove questo sorge, indagando il sistema di rapporti che con questo è stato istituito.

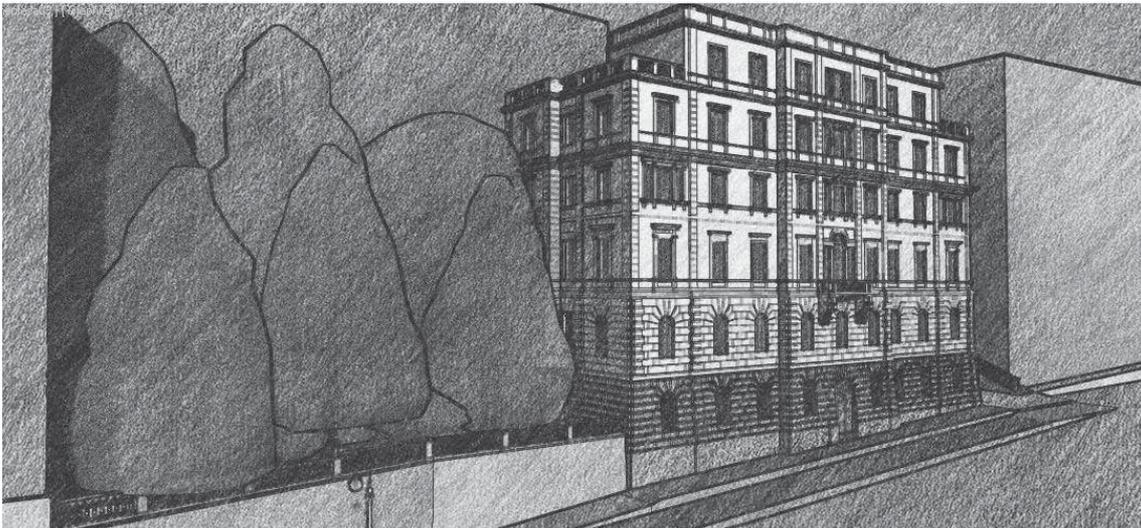
La prospettiva ci consente di rappresentare in modo ampio e da più punti di vista un edificio che, proprio grazie al tipo di rappresentazione adottata, viene visto ed analizzato come parte di un contesto urbano o territoriale, in questo senso è possibile evidenziarne aspetti specifici che lo rendono parte integrante di quel contesto o svelarne i rapporti con gli elementi contigui, rapporti che possono essere di tipo estetico o funzionale.

Non dimentichiamo, inoltre, quanto una rappresentazione prospettica sia efficace nell'evidenziare le scelte progettuali in relazione ad interventi di recupero e di restauro e quanto questa sia il mezzo più efficace per comunicare ad un vasto pubblico la natura delle trasformazioni che si intende mettere in opera. La rappresentazione prospettica può essere utilizzata anche nella rappresentazione di interni, per sezioni prospettiche o per viste di insieme di ambienti particolari, anche in questo caso la scelta di utilizzare la prospettiva denuncia la volontà di raccontare graficamente il *come appare*, evidenziando aspetti specifici degli ambienti interni. Le sezioni prospettiche, pur avendo in comune con gli spaccati assonometrici la rappresentazione di dettagli architettonici e particolari tecnologici e costruttivi, hanno peculiarità diverse dal momento che, a differenza di uno spaccato assonometrico o di un esploso, non evidenziano lo schema di assemblaggio, ma evidenziano piuttosto le relazioni che esistono tra l'impiego di una determinata tecnologia o di alcuni materiali con l'aspetto esterno e il contesto generale, anche in questo caso la rappresentazione prospettica può servire ad allargare lo sguardo e a mettere in

rapporto tra loro parti dell'edificio, evidenziando i legami tra i materiali, tecnologie e il manufatto architettonico.



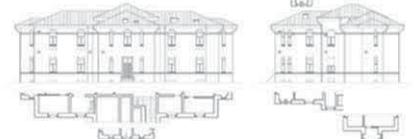
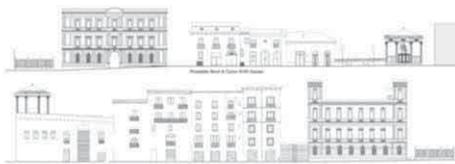
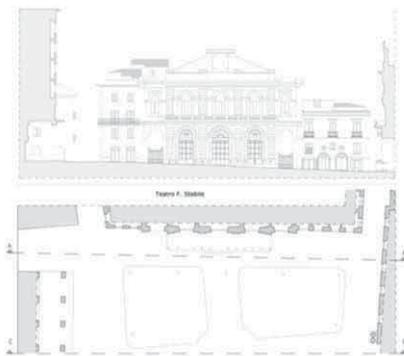
Prospettiva del modello info-grafico di Corso Garibaldi, Palazzi INCIS, a Potenza: Daniela Acquavia



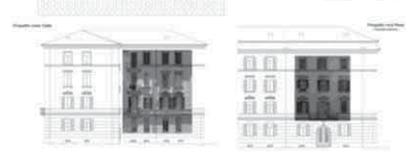
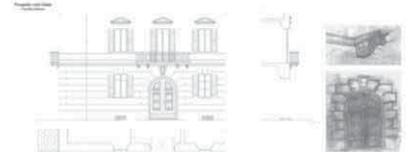
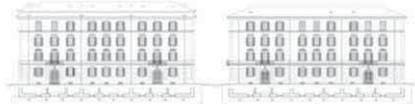
Prospettiva del modello info-grafico dell'ex Provveditorato agli Studi di Potenza: Daniela Acquavia

**IL LABORATORIO DI RILIEVO TRA TRADIZIONE E  
INNOVAZIONE**  
*Antonio Bixio*





Condizionati grazie al disegno di rilievo e al progetto originario del palazzo DICCI di mano Gualdi - Istituto Giacobbe Basso



## **Disegno, rilievo e didattica: gli studi sulla città di Potenza**

Nelle attività svolte all'interno del Laboratorio di Rilievo con gli studenti si cerca di dare forma ad un'esperienza didattica che si riconosca su questioni concrete e su problematiche molto vicine al mondo lavorativo, con particolare attenzione al patrimonio edilizio, urbano ed architettonico presente nei nostri centri abitati. Le tematiche tipiche del rilevamento architettonico ed urbano si affrontano con sperimentazioni che abbiano riscontro sulle esigenze del territorio, delle amministrazioni locali, utili alla redazione di una documentazione grafica preziosa che integri un'attività professionalizzante alla formazione di un ingegnere-architetto.

L'esperienza del Laboratorio di rilievo è la prima occasione per “osservare” la realtà del costruito, toccarla con mano, studiarla, analizzarla in ogni sua parte ed in ogni tematismo specifico e per rappresentarla. Un'esperienza in cui gli strumenti del rilevamento consentono lo “smontaggio” del costruito e le tecniche della rappresentazione ne permettono il rimontaggio. La prima volta in cui lo studente è chiamato ad osservare ed a rappresentare lo spazio in cui vive, il contesto che percepisce quotidianamente e che, spesso, resta limitato ad un'osservazione distratta e non competente.

I temi di studio in relazione al rilevamento e alla rappresentazione dell'architettura e della città sono stati indirizzati su aree urbane di Potenza che concentrassero in sé elementi di analisi interessanti. Dal centro storico, racchiuso all'interno delle vecchie mura, alle aree di prima espansione urbana extra muraria dei primi del novecento e degli anni 20, fino all'edificazione postbellica e delle periferie degli anni 50 e 60, la città di Potenza è stata un vero e

proprio laboratorio a cielo aperto, dove gli studenti hanno potuto interagire con la realtà quotidiana, imparando ad analizzarla ed a rappresentarla.

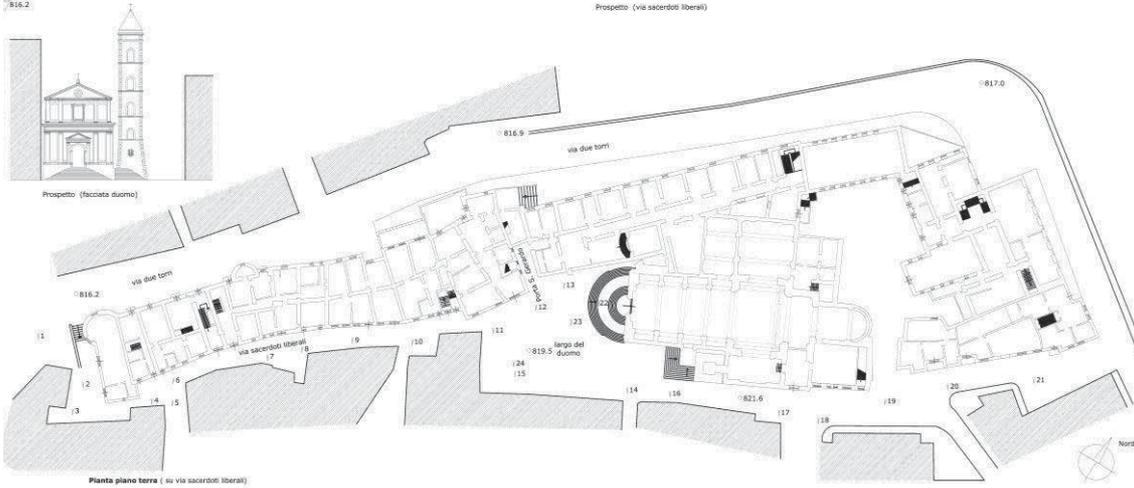
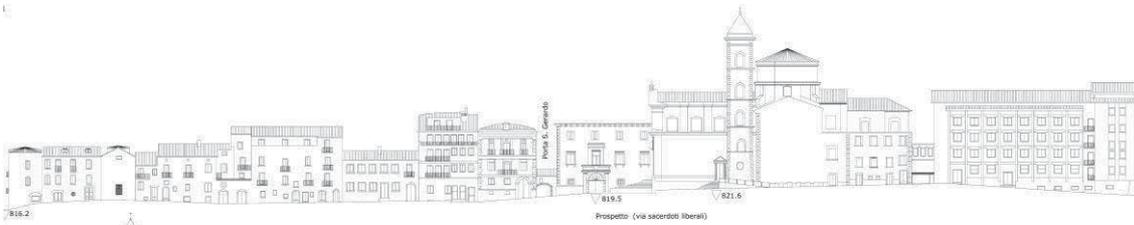


Cartografia storica del centro Potenza, 1924

Nei primi due anni di Laboratorio ci si è concentrati sull'area racchiusa nel perimetro del centro storico di Potenza che è stata suddivisa per zone ognuna delle quali è stata oggetto di analisi per gli studenti, organizzatisi in gruppi di lavoro.



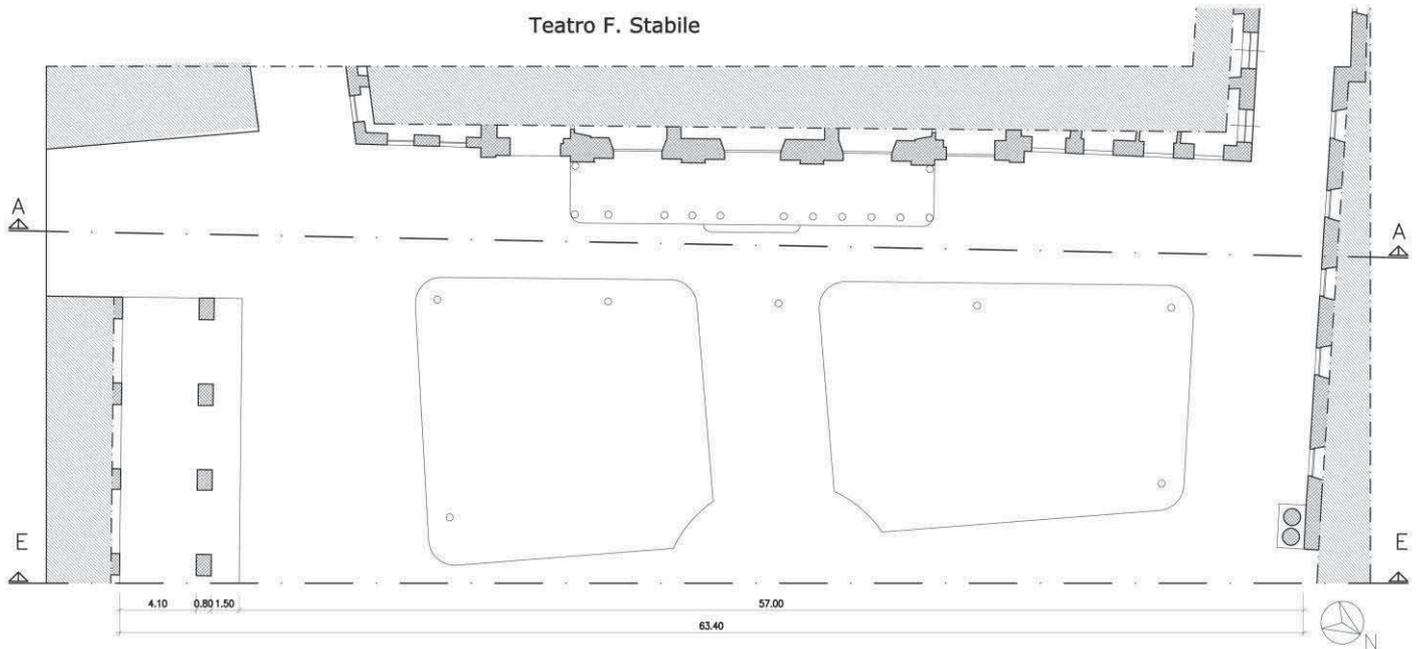
Rilievo del centro storico di Potenza: Corso XVIII Agosto - Studenti: Rocchina Giurni, Rossella Santorufo



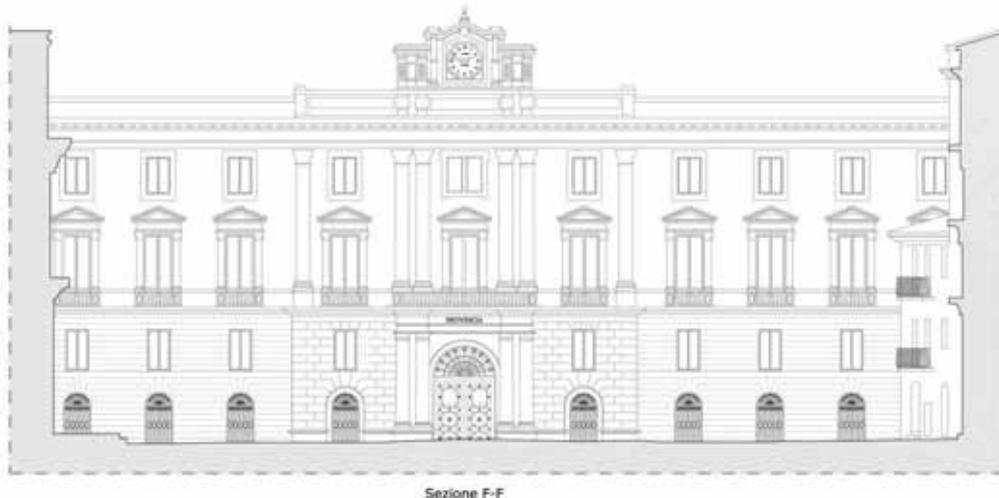
Rilievo del centro storico di Potenza: Cattedrale di San Gerardo - Studenti: Antonella Cartolano, Tina Zonzo



Teatro F. Stabile



Rilievo di Piazza Mario Pagano, Teatro Francesco Stabile : Giuseppe Lagreca

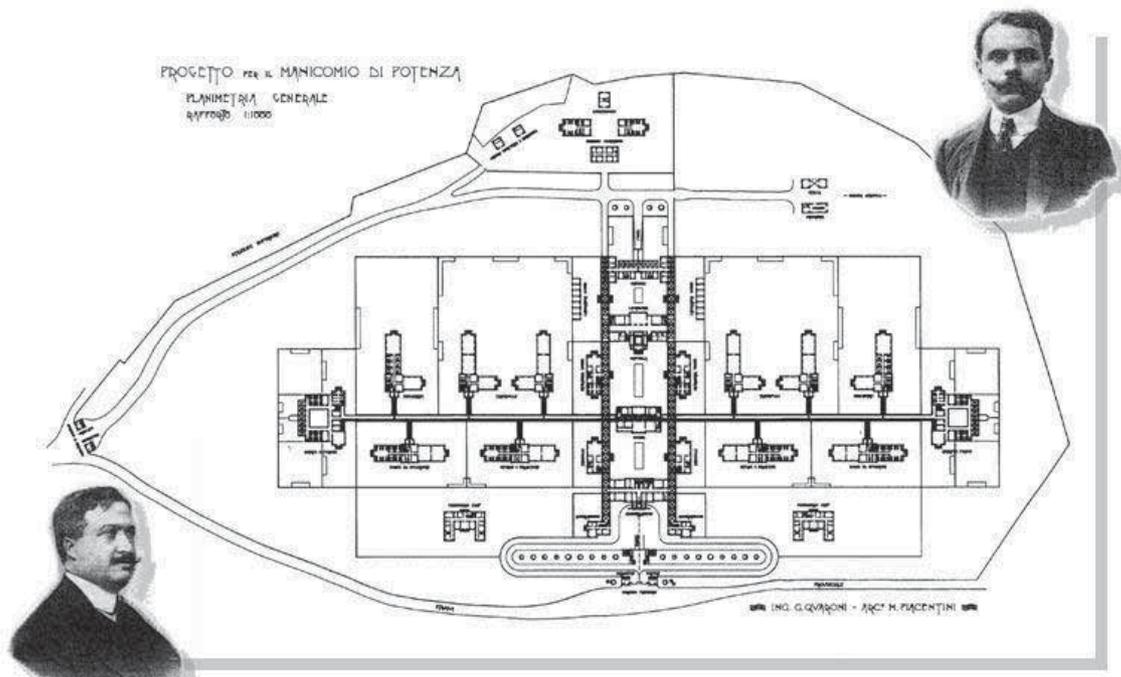


Rilievo di Piazza Mario Pagano, Palazzo del Governo: Giuseppe Lagreca

Nelle immagini precedenti sono riportate alcune applicazioni svolte dagli studenti nel Laboratorio di rilievo che, nello specifico, riguardano Piazza Mario Pagano a Potenza.

Completato il rilevamento del centro storico, ci si è concentrati sulle aree extra-murali di nuova espansione, relative ai primi del '900. In particolare si sono analizzate quelle aree della città che sono state oggetto di progettazione urbana-architettonica dell'epoca. Il Progetto Ophelia di Giuseppe Quaroni e Marcello Piacentini del 1906, i quartieri periferici dell'Istituto Autonomo Case Popolari (IACP) del 1921, le realizzazioni dell'Istituto Nazionale Case Impiegati dello Stato (INCIS) del 1927, i borghi agricoli degli anni trenta, sono stati gli oggetti di studio più interessanti nelle attività del Laboratorio di rilievo dato che hanno consentito di analizzare a fondo il contesto storico particolarmente interessante e produttivo nel campo dell'edilizia urbana della città.

Il Progetto Ophelia nasceva come struttura ospedaliera manicomiale di nuova generazione ma, in seguito alle vicende belliche e di carenza di residenze, da subito furono destinate ad abitazioni popolari. L'esperienza svolta con gli studenti su questo sito nel Laboratorio di rilievo ha consentito di mettere a confronto il progetto originario del 1906 e delle successive modificazioni con la situazione attuale del quartiere Santa Maria posto nella zona NORD di Potenza.



Planimetria originaria del Progetto Ophelia di G. Quaroni e M. Piacentini, 1906



Disegno di un padiglione del Progetto Ophelia - Studenti: G. Lagreca, G. D'Amelio, P.



Ricostruzione virtuale del padiglione dell'amministrazione del Progetto Ophelia -  
Studenti: G. Lagreca, G. D'Amelio, P. Lapadula

L'espansione di Potenza degli anni '20 e '30 è stata studiata e documentata da gruppi di studenti del Laboratorio nei suoi esempi puntuali che hanno interessato varie zone della città:

- il rione Crispi che è stato il primo quartiere popolare costruito fuori dalle mura;
- I palazzi dell'INCIS su viale Marconi e di corso Garibaldi che diventarono, con la loro realizzazione, fulcro di un'espansione successiva di queste zone periferiche;
- I palazzi popolari di corso Umberto I (ex via Napoli) che sono realizzati a ridosso delle vecchie mura della città nella zona OVEST;

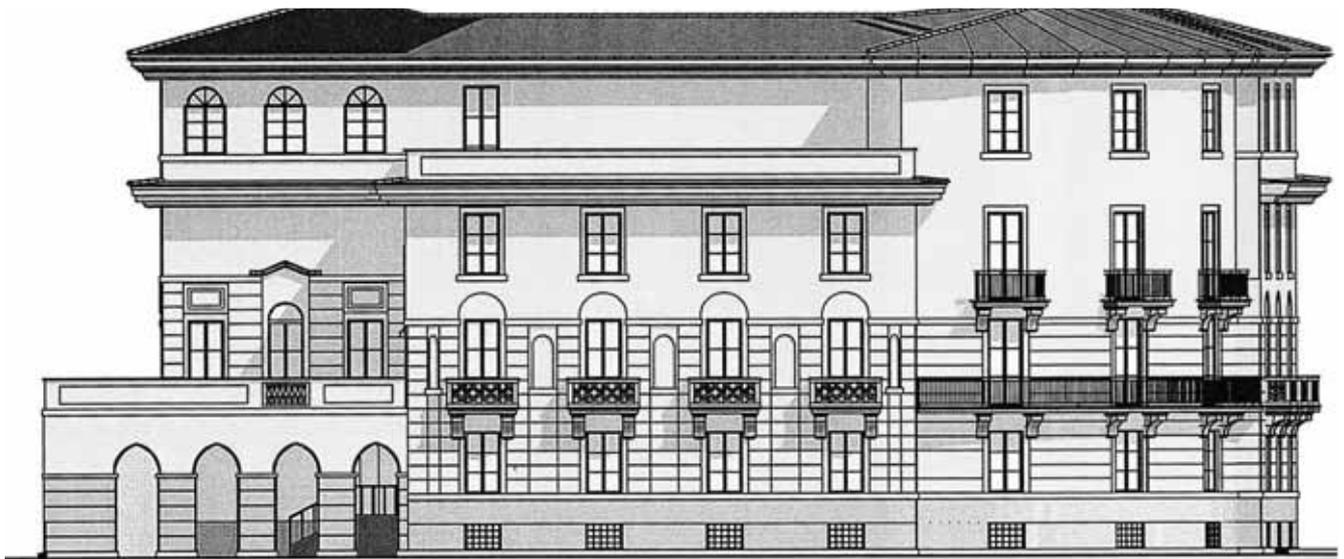
Lo studio di questi insediamenti urbani e di queste architetture è stato proposto per il valore "didattico" che gli stessi possono avere nella formazione di un progettista. Infatti, sebbene si trattasse di "case economiche" degli anni '20 e '30, hanno in sé interessanti caratteri atualizzabili data l'attenzione che si aveva per il decoro, per il dettaglio e per le questioni legate alla razionalizzazione degli spazi funzionali (esposizione, organizzazione degli ambienti e cura degli spazi esterni).

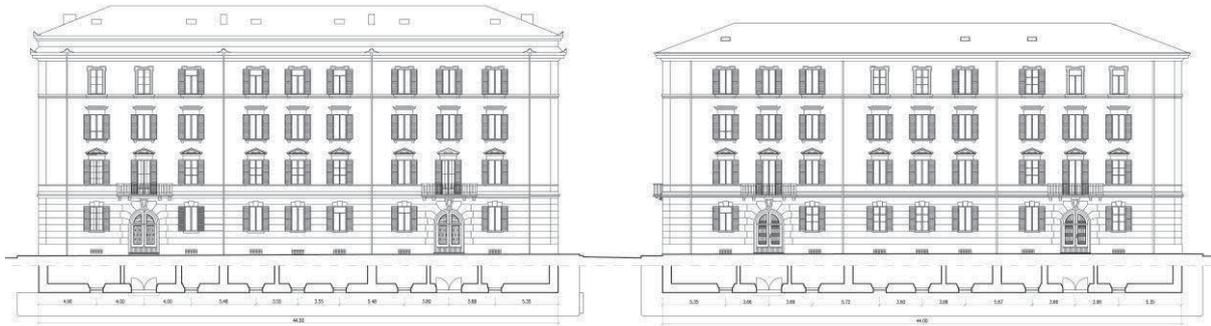


Disegno di un fabbricato del rione Crispi - Studente: Rocco De Canio

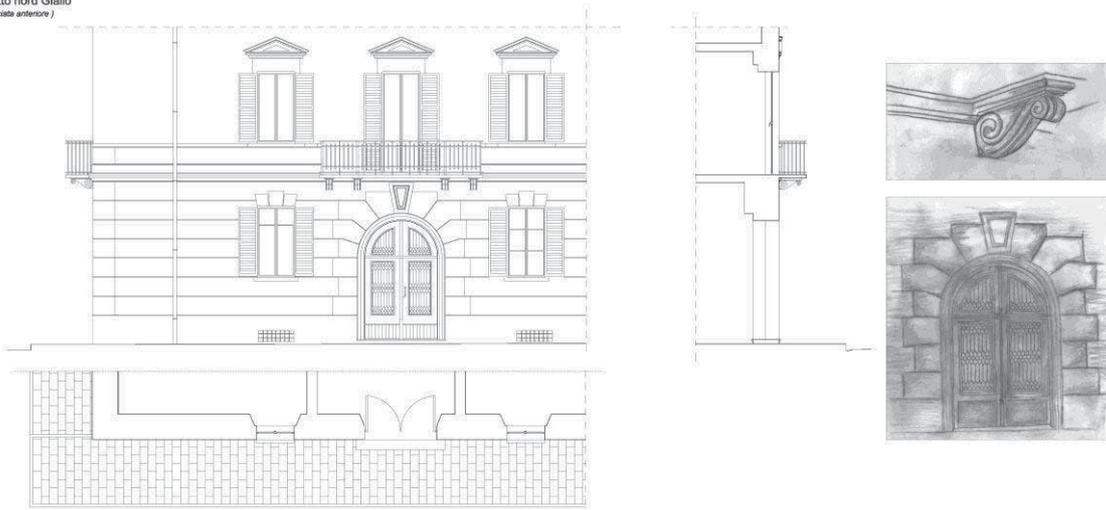


Confronto grafico tra il disegno di rilievo e il progetto originario del palazzino INCIS di corso Garibaldi –  
Studente: Giandomenico Barrese





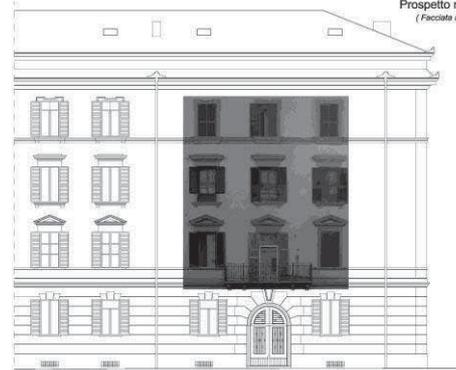
Prospetto nord Giallo  
(Facciata anteriore)



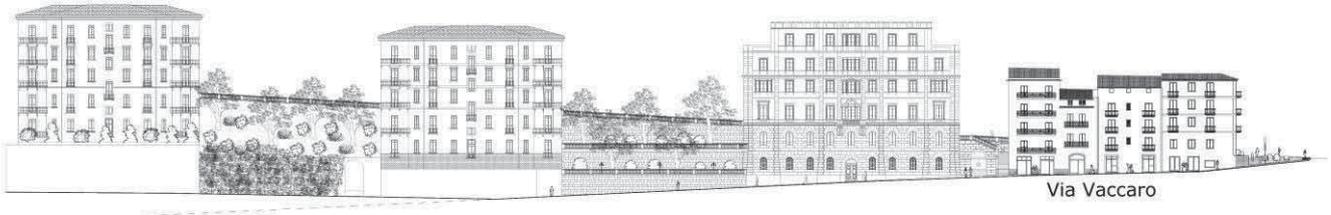
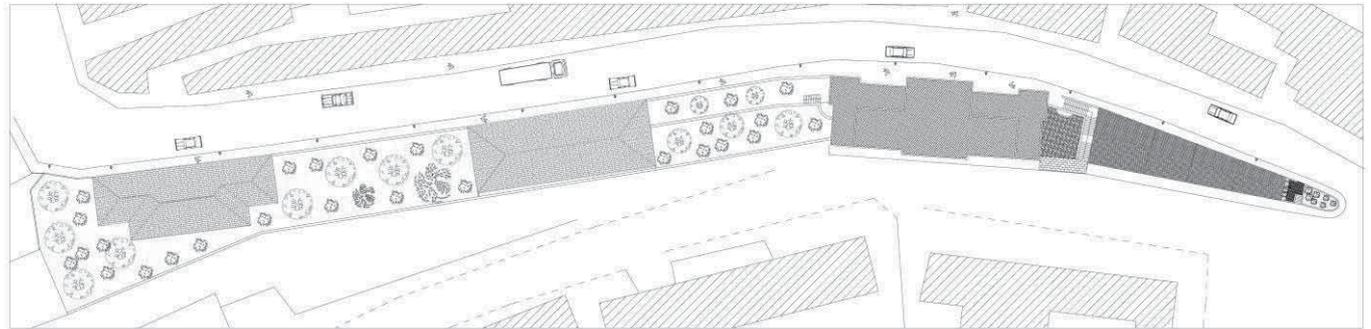
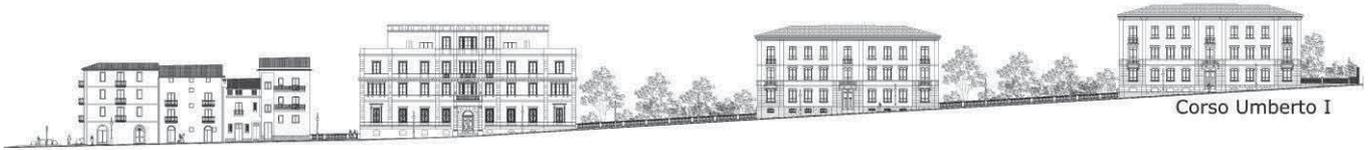
Prospetto ovest Giallo



Prospetto nord Rosa  
(Facciata anteriore)



Palazzi INCIS di corso Garibaldi - Studenti: Alessandro D'Andrea, Giovanna Gianturco, Nicola Smaldore

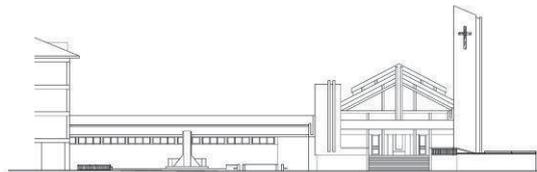


Palazzi INCIS di corso Garibaldi -  
 Studenti: Nicola Guglielmi, Gianluca Grieco, Antonio Carcassa, Marco Delle Donne, Leonardo Santarsiero

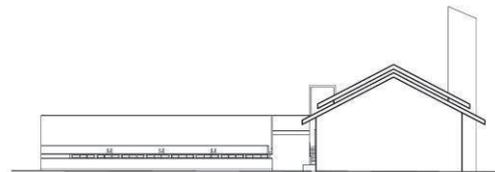
Altre aree della città, oggetto di studio nelle attività del Laboratorio, sono i quartieri popolari del secondo dopoguerra, in genere frutto di una progettazione integrata a scala urbana ed architettonica. Questi ambiti sono di forte interesse anche rispetto alle tematizzazioni possibili del rilievo in merito alle questioni strutturali, tecnologiche e urbanistiche. Infatti, a parte qualche episodio degli anni '30, queste realizzazioni edilizie ed urbane sono le prime a Potenza ad adottare il cemento armato come materiale da costruzione ed il laterizio quale materiale per le chiusure verticali, il tutto in un'organizzazione complessiva delle periferie concepita con una vera "idea" di città. Le aree in oggetto si sviluppano in varie zone della città, in adiacenza ed a completamento delle realizzazioni extra-murali degli anni trenta. Rione Libertà, Rione Italia, Rione Risorgimento, Rione Santa Maria, diventano nuovi centri organizzati della città, che si staccano totalmente dal centro storico e si sviluppano autonomamente. Lo studio di queste aree urbane ha consentito, agli studenti, di ragionare su questioni che spaziano dall'urbanistica, all'architettura, alla tecnologia costruttiva, alle infrastrutture, attraverso il rilievo e la rappresentazione.



Fabbricati di via Vaccaro e via Vespucci -Studenti: Gerardo Lucio Curci, Anna Bonomo, Sara Malianni



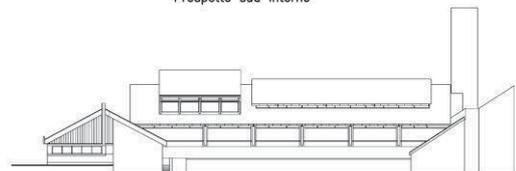
Prospetto sud esterno



Prospetto sud interno



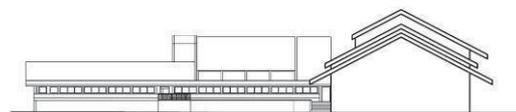
Prospetto est esterno



Prospetto est interno



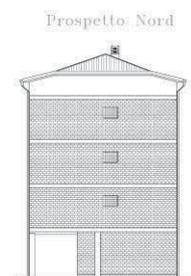
Prospetto nord esterno



Prospetto nord interno



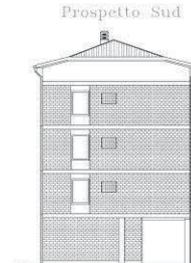
Prospetto Ovest



Prospetto Nord



Prospetto Est



Prospetto Sud

Piazza Don Bosco di Rione Risorgimento: chiesa di San Giovanni Bosco ed edificio popolare -  
Studenti: Flavia Di Palma, Rosa Epifani, Maria Giovanna Lecce, Roberta Soligno

Attualmente gli ambiti di studio per la sperimentazione didattica del Laboratorio di rilievo si concentrano sul tema dell'architettura "ferroviaria", ovvero su tutte le infrastrutture edilizie realizzate a supporto dei collegamenti ferrati delle Ferrovie Appulo Lucane. Stazioni e caselli dismessi, ricoveri e capannoni manutentivi dei treni, sono luoghi di sperimentazione per il rilievo nella formazione dell'allievo ingegnere, dove la chiarezza della logica compositiva trova approfondimento sulle questioni legate alle tecniche costruttive la cui conoscenza è fondamentale per un'idea di recupero e di riuso.



Esempio di infrastruttura edilizia delle Ferrovie Appulo Lucane: Stazione di Acerenza

## **Criteria di base per le attività di Laboratorio**

Premessa la finalità delle attività del Laboratorio di rilievo, la base di partenza per l'avvio dell'esperienza con gli studenti è strettamente legata alla geometria descrittiva ed ai principi che regolano il disegno edile e dell'architettura. La teoria del “sapere” acquisita nelle lezioni frontali dei corsi di Disegno e di Rilievo dell'Architettura, insieme al “saper fare” legato all'addestramento all'uso degli strumenti e delle tecniche di rilievo e di rappresentazione avanzata, ha sintesi nel “saper essere”, ovvero nella capacità acquisita dagli studenti di gestire e risolvere, autonomamente, problematiche tipiche della professione di ingegnere-architetto.

Il percorso seguito parte dalla normalizzazione del linguaggio grafico, per definire omogeneità e unicità nelle rappresentazioni generate nel corso delle attività del laboratorio. Infatti, puntualizzando l'importanza della normazione anche nel disegno di rilievo, si vuole ribadire il ruolo della rappresentazione tecnica nei suoi indiscutibili e assoluti caratteri di

- completezza;
- fedeltà;
- trasferibilità.

Per completezza si intende quel carattere del disegno tecnico che consente di rappresentare l'oggetto di studio in ogni sua parte, in ogni suo particolare, con il dettaglio opportuno e adeguato. Per fedeltà si intende, invece, quel rapporto biunivoco tra la realtà ed il modello grafico, in una reciprocità che consente di non lasciare spazio ad interpretazioni distinte nello studio del costruito attraverso il disegno tecnico di rilievo. Il concetto di

trasferibilità, invece, richiama quanto accennato in precedenza, ovvero la necessità di definire e seguire normative grafiche rigorose nel disegno tecnico di rilievo, tali da rendere la comunicazione grafica leggibile sia ad ogni soggetto del processo produttivo edilizio, sia a fruitori che gravitano in contesti geograficamente lontani.

La figura estremamente strategica di un Ingegnere Edile- Architetto, sia nel campo della produzione edilizia del nuovo, sia nel recupero del patrimonio esistente, è riconosciuta nel ruolo di coordinamento che lo stesso può avere rispetto alle varie figure che gravitano intorno all'edilizia: dal committente alle maestranze, dagli amministratori ai tecnici delle Pubbliche Amministrazioni, dalle imprese di costruzioni ai fornitori, dai tecnici specialistici (strutturisti, impiantisti, geologi, topografi, ecc.) al semplice fruitore, la necessità di coordinare il lavoro di un ricco assortimento di “operatori” giustifica l'attenzione, nelle attività di laboratorio, rispetto alla definizione degli assiomi sopraelencati, che diventano il punto di partenza nell'operato successivo.

Rispetto alle tecniche di rilevamento utilizzate, delle quali non sarà fatto approfondimento in questa sede se non nelle sue applicazioni pratiche, si ribadisce il concetto della “adeguatezza” della tipologia di rilievo rispetto all'oggetto di analisi. Per facilitare il concetto si pensi di dover rilevare un ambiente interno estremamente semplice, a pianta rettangolare e con altezza del soffitto costante. Sarebbe improprio adottare una strumentazione di rilevamento complessa come il laser scanner 3D che risulterebbe sovrabbondante rispetto ai pochi dati spaziali necessari alla lettura delle geometrie. Una strumentazione completa del rilevamento diretto sarebbe più che sufficiente a risolvere le problematiche iniziali.

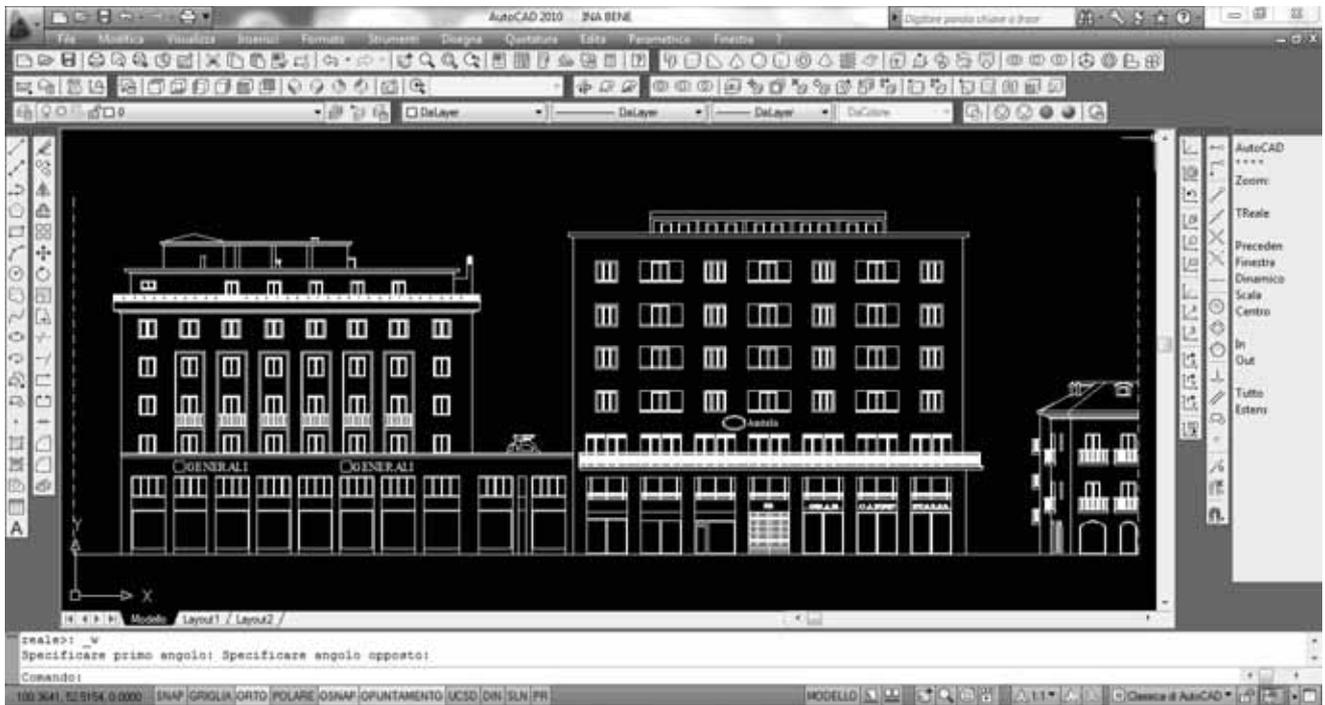
Pertanto, nelle attività di Laboratorio, si sperimentano tutte le tecniche di rilevamento studiate nella teoria, la cui adozione è liberamente stabilita dai

gruppi di studenti secondo le loro valutazioni critiche di adeguatezza e di bilanciamento costi-benefici. In particolare si svolgono attività di addestramento per gli studenti rispetto alle differenti tecniche di rilevamento:

- rilievo diretto;
- rilievo strumentale;
- rilievo fotogrammetrico;
- rilievo laser scanner 3D.

La completezza nell'addestramento degli strumenti di rilevamento consente agli studenti di operare sul campo svincolati dai limiti del “non saper fare”, valutando con attenzione quale possa essere la strategia operativa più opportuna ad ogni singolo problema da risolvere, eventualmente integrando le diverse tecniche.

Per quanto riguarda le tecniche di rappresentazione da adottare nelle attività di laboratorio, anche su questo fronte si vuol dotare lo studente di esperienze sperimentali molto varie che vanno dal disegno dal vero, alla Computer Aided Design (CAD), fino alla Modellazione 3D ed al fotorealismo. In questo caso il ruolo di ogni singola tecnica di rappresentazione, nel disegno di rilievo, è estremamente chiara ed è legata anche a fasi di analisi differenti. Se definissimo "disegno" l'elaborazione eseguita con gli strumenti classici della rappresentazione (matita, penne, ecc...), potremmo chiamare "disegno info-grafico" il modello bidimensionale digitale su CAD e "modello info-grafico" l'elaborato tridimensionale in ambiente CAD-BIM.



Disegno info-grafico visualizzato in CAD: Palazzo INA in piazza Mario Pagano a Potenza



Disegno info-grafico visualizzato su stampa da CAD: Palazzo INA in piazza Mario Pagano a Potenza



Modello info-grafico di Piazza Mario Pagano a Potenza (visualizzazione mesh)



Modello info-grafico di Piazza Mario Pagano a Potenza (visualizzazione nascosta ombreggiata)



Modello info-grafico di Piazza Mario Pagano a Potenza (rendering)

Nella esplicitazione di "disegno" tradizionale il disegno dal vero è ancora oggi uno strumento prezioso nella redazione dei taccuini e degli appunti di campo, nella realizzazione degli eidotipi, dove la capacità filtrante della mente, con l'estensione diretta della mano, consente di "cogliere" soltanto quegli elementi della realtà utili all'analisi da realizzare. L'esempio riportato nella figura di seguito è una sintesi tra la realtà "osservata" e quella interpretata e "completata" dal realizzatore.



Disegno dal vero della Baia del Silenzio di Sestri Levante (GE): Appunti di viaggio di A.

Il CAD ha, invece, ormai soppiantato gli strumenti tradizionali del disegno tecnico diventando, pertanto, strumento ormai insostituibile nella redazione degli elaborati di rilievo info-grafici, ovvero nella stesura di piante, prospetti e sezioni, a scala diversa, opportunamente tematizzati e conformi alle normative grafiche. Il modello info-grafico, realizzato in ambiente CAD o BIM o, ancora, con modellatori dedicati, è uno strumento di analisi fondamentale nelle attività del rilevamento architettonico ed urbano, in particolare per la simulazione di una realtà non fotografabile. Infatti, la simulazione virtuale dell'architettura e della città è insostituibile nelle seguenti fasi di analisi:

- evoluzione storica e costruttiva dell'esistente;
- analisi del progetto originario e dei documenti di archivio;
- ricostruzione critica da preesistenze e rimaneggiamenti.

Nelle attività di Laboratorio, infatti, si concretizzano analisi comparative tra lo stato attuale dei luoghi e il progetto originario, desunto sia dall'analisi dei documenti di archivio, sia dalla valutazione delle modificazioni, dei rimaneggiamenti e delle superfetazioni. In questo parallelo gli strumenti di analisi grafica e info-grafica si identificano in ogni ruolo opportuno:

- il disegno info-grafico di rilievo, il disegno dal vero e la fotografia nella documentazione dello stato attuale dei luoghi;
- i disegni e le immagini d'archivio, insieme alle modellazioni 3D, nella documentazione del progetto originario o nella definizione di un'ipotesi di progressione storica.

La capacità di scegliere ed utilizzare le opportune procedure di acquisizione dei dati di rilevamento, nonché le tecniche e gli strumenti per l'analisi grafica, è fondamentale alla riuscita delle attività di Laboratorio, nella determinazione di un'esperienza che va ben oltre la didattica e l'applicazione delle tecniche scientifiche della rappresentazione. Gli studenti, organizzati in gruppi di lavoro, hanno spazio per compiere scelte liberamente, in base a quanto si apprestano ad analizzare ed alla loro capacità organizzativa e di progettare un rilievo.

## **L'innovazione tecnologica per il disegno di rilievo**

Come si accennava in precedenza una delle fasi importanti nella formazione dell'allievo ingegnere-architetto è quella del "saper fare" ovvero dell'addestramento all'uso della strumentazione necessaria sia alla fase di rilevamento, sia alla restituzione grafica nonché relativa alla comunicazione ed alla divulgazione della conoscenza. L'autonomia nella operatività di uno studente che si avvicina alle esperienze "professionalizzanti", già in fase formativa, è strettamente legata alla capacità di governare strumentazioni anche avanzate, dato che la tecnologia, in continua evoluzione, rende l'utilizzatore attraente sul mercato del lavoro. Infatti, ciò che si vuole introdurre in questa esperienza del Laboratorio di Rilievo è che, sulle forti basi teorico-scientifiche relative al rilievo ed alla rappresentazione, lo studente costruisca un approccio aperto alle problematiche da affrontare, in una continua ricerca di supporti tecnologici ed informatici capaci di accelerare i processi di analisi, rendendoli più immediati, precisi, quindi efficaci, ma soprattutto attuali. Il Laboratorio diventa un luogo dove la valutazione degli strumenti da utilizzare, in funzione del tipo di analisi da svolgere, è fondamentale nella ricerca di un buon risultato e di un approccio "dinamico" e propositivo alla formazione. Gli ambiti specifici in cui si è sperimentata l'innovazione tecnologica sono:

- rilevamento fotogrammetrico;
- rilevamento strumentale con Laser Scanner 3D;
- rappresentazione virtuale e multimediale;
- comunicazione e divulgazione.

L'innovazione tecnologica per il rilievo e la rappresentazione ha, però, origini ormai più remote, da quando la rivoluzione informatica ha modificato gli *standards* operativi nel campo tecnico, ingegneristico ed architettonico. Infatti, la vera rivoluzione risale alla metà degli anni '80, quando la diffusione dei Personal Computer, seppur inizialmente lenta, facilitò l'avviamento dei primi programmi di disegno info-grafico. Se fino alla fine degli anni '90 i tavoli da disegno, le matite, le penne a china, le squadre, i compassi, ecc... costituivano ancora la strumentazione prevalente di un rilevatore-disegnatore, oggi il disegno info-grafico è lo strumento indispensabile per rispondere ai cambiamenti epocali accennati.

Alla rivoluzione informatica è seguita, e segue tuttora, una continua evoluzione degli strumenti della rappresentazione info-grafica, che diventano sempre più sofisticati, di semplice ed intuitivo funzionamento e che impostano la propria logica su tipologie operative differenti.

Mentre nelle attività del Laboratorio si lasciano liberi gli studenti di adottare i *software* per l'esperienza di rilievo, in virtù del concetto di sperimentazione libera ed aperta, l'*input* iniziale nell'addestramento al disegno info-grafico viene stabilito ponendo grande attenzione alla scelta del programma di disegno automatico. L'attenzione si concentra su quei prodotti informatici CAD<sup>1</sup> non eccessivamente parametrici e automatici e che

---

<sup>1</sup> [www.wikipedia.it](http://www.wikipedia.it)

*“Computer-Aided Drafting o CAD, cioè disegno tecnico assistito dall'elaboratore in tale accezione indica il settore dell'informatica volto all'utilizzo di tecnologie software e specificamente della computer grafica per supportare l'attività di disegno tecnico (drafting). I sistemi di Computer Aided Drafting hanno come obiettivo la creazione di un modello, tipicamente 2D, del disegno tecnico che descrive il manufatto, non del manufatto stesso. Ad esempio, un sistema Computer Aided Drafting può essere impiegato da un progettista nella creazione di*

consentono il disegno e la modellazione per primitive geometriche e per generazione di solidi. Questo tipo di scelta, nell'addestramento iniziale, viene fatta per favorire, inizialmente, un approccio info-grafico progressivo, molto vicino a quello tradizionale del disegno, per stimolare un processo di analisi grafica fedele alla realtà, non condizionata da facili e seducenti automatismi che potrebbero essere “restrittivi” rispetto al riscontro tra modello grafico e realtà.

L'eventuale adozione di un BIM<sup>2</sup>, già nella fase di avvicinamento al disegno e al modello info-grafico, si ritiene inopportuna dato che si intende

---

*una serie di disegni tecnici (in proiezione ortogonale, in sezione, in assonometria, in esploso) finalizzati alla costruzione di un motore;*

*Computer-Aided Design o CAD, cioè progettazione assistita dall'elaboratore in questa accezione, la più comune, CAD indica il settore dell'informatica volto all'utilizzo di tecnologie software e in particolare della computer grafica per supportare l'attività di progettazione (design) di manufatti sia virtuale che reali. I sistemi di Computer Aided Design hanno come obiettivo la creazione di modelli, soprattutto 3D, del manufatto. Ad esempio, un sistema Computer Aided Design può essere impiegato da un progettista meccanico nella creazione di un modello 3D di un motore. Se viene realizzato un modello 3D, esso può essere utilizzato per calcoli quali analisi statiche, dinamiche e strutturali ed in tal caso si parla di Computer Aided Engineering (CAE), disciplina più vasta di cui il CAD costituisce il sottoinsieme di azioni e strumenti volti alla realizzazione puramente geometrica del modello.”*

<sup>2</sup> [www.wikipedia.it](http://www.wikipedia.it)

*“Building Information Modeling, o BIM, è il processo di creazione e gestione del modello d'informazioni di un edificio. Le informazioni possono riferirsi all'intero ciclo di vita del manufatto edilizio, dalla fase progettuale a quella di uso e manutenzione, passando per la fase di realizzazione. Il termine BIM identifica anche i CAD architettonici di nuova generazione che non si limitano al disegno di elementi grafici semplici (linee, polilinee, cerchi, archi, ecc.), ma consentono di progettare disegnando i componenti tecnici dell'edificio (muri, strutture portanti, finestre, porte, ecc.). Il disegno attraverso oggetti grafici che contengono anche dati del componente, come la geometria, la costituzione, la posizione spaziale, ecc., determina anche il modello informativo della costruzione. Il modello così generato può essere utile per calcoli, verifiche e analisi. La sigla è utilizzata inoltre per indicare il Building Information Model (ovvero il modello stesso).*

garantire, all'allievo ingegnere-architetto, un addestramento che consenta progressività, versatilità e trasversalità nelle possibili applicazioni, in modo tale da stimolare la crescita e la *forma mentis* di un progettista. Ci si orienta all'uso dei *software* CAD anche in considerazione di potenzialità specifiche che consentono di non dover forzare le attitudini progettuali, decisionali e di analisi dell'operatore subendo eccessivi e rischiosi automatismi che, in alcuni casi, possono portare ad una sorta di assuefazione a meccanismi compositivi precostituiti dal *software* stesso. La costruzione di un'idea progettuale deve essere svincolata da procedure incontrollate e, utilizzando riflessione e senso critico, deve trovare negli strumenti usati per il disegno il giusto mezzo di espressione. Anche nell'ambito della ricostruzione grafica di un rilievo è necessario che gli strumenti adoperati siano consoni ad una restituzione rispondente alla realtà osservata. Ciò non vuol dire che altri tipi di programmi di disegno automatico non siano idonei allo svolgimento della professione di ingegnere-architetto, anche nel campo del rilievo, ma si ritengono proponibili solamente in una fase successiva all'addestramento iniziale, ovvero quando l'allievo è in grado di sperimentare e adottare, con intelligenza e capacità critica, lo specifico *software* più dedicato.

Su questa importante premessa, che era dovuta per definire una strategia formativa idonea a studenti del secondo anno, si fonda l'esperienza del Laboratorio di Rilievo, dove il monitoraggio da parte dei docenti è limitato alla

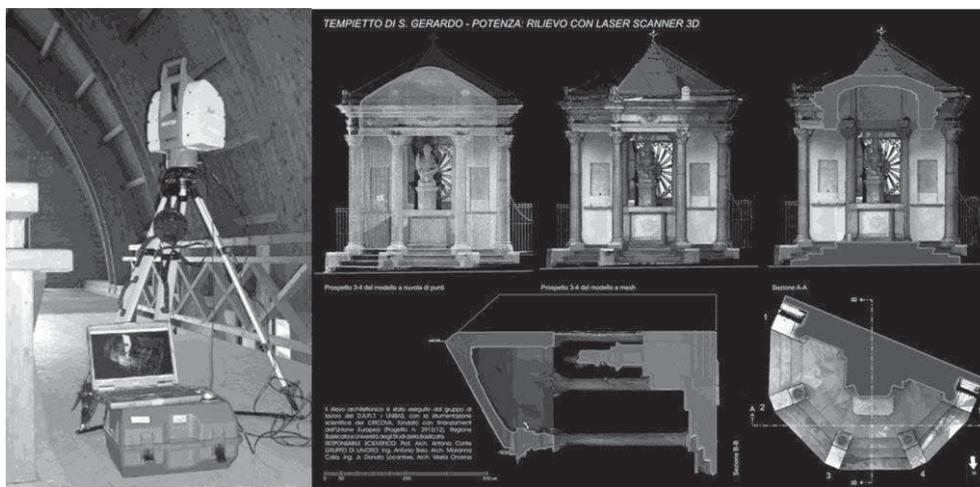
---

*Un BIM può contenere qualsiasi informazione riguardante l'edificio o le sue parti. Le informazioni più comunemente raccolte in un BIM riguardano la localizzazione geografica, la geometria, le proprietà dei materiali e degli elementi tecnici, le fasi di realizzazione, le operazioni di manutenzione.*

*Un BIM può inoltre computare in maniera semplice ed immediata le quantità caratterizzanti un elemento tecnico (ad esempio la superficie di un intonaco)."*

costruzione del "progetto di rilievo", ai risultati e non ai programmi di computer grafica utilizzati dallo studente in fase di sperimentazione finale. Il più rigido approccio "imposto" nella fase di addestramento iniziale garantisce, di fatto, una libera sperimentazione di altre tipologie di *software* (ad esempio il BIM) con la sicurezza di un utilizzo razionale, professionale e consapevole da parte dello studente del Laboratorio di rilievo.

A prescindere dal programma che si utilizza l'introduzione del disegno e del modello info-grafico nel rilievo amplia le possibilità di analisi dell'esistente consentendo simulazioni anche realistiche che possono appartenere anche ad una realtà non tangibile. Questi aspetti specifici della modellazione info-grafica sono meglio riportati nei parametri successivi.



Sistema di rilievo Laser Scanner 3D presente presso il Di.C.E.M. dell'Università degli Studi della Basilicata: Rilievo del Tempio di San Gerardo a Potenza

## Il disegno info-grafico per il rilievo

La prima fase delle attività di Laboratorio si imposta sulla sperimentazione del disegno automatico bidimensionale, dove si producono elaborati di rilievo completi, chiari e leggibili, con un linguaggio normato e rispondente agli *standards* universali del disegno tecnico. Tutto questo dopo avere affrontato le problematiche di base del disegno tecnico bidimensionale, come l'uso della simbologia, delle convenzioni grafiche, delle scale metriche di rappresentazione e dell'inserimento di testi e quotature<sup>3</sup>, anche perché nel disegno su CAD questi sono tutti elementi spesso associati ad entità diverse o a procedure di assegnazione più o meno automatiche.

Questi aspetti preliminari relativi al disegno bidimensionale per il rilievo sono ancor più importanti pensando agli strumenti info-grafici della rappresentazione. Infatti, disegnare con un *software* di disegno assistito, consente di svincolarsi dalla scelta, fatta a priori, della scala di rappresentazione e quindi della simbologia grafica correlata, in quanto i sistemi CAD gestiscono modelli in scala reale dove il rapporto di riduzione grafica viene valutato solamente in fase di stampa. Questo, se da una parte evita continue operazioni mentali di scalatura tipiche del disegno tradizionale, dall'altra parte rischia di produrre elaborazioni non conformi alle simbologie specifiche delle scale di rappresentazione finali. Il rischio è quello che, distratti dalla realizzazione del modello info-grafico in ogni suo dettaglio, la fase di trasferimento su foglio

---

<sup>3</sup>Il sistema di unificazione italiano fa riferimento alle norme UNI3967 per le scale di rappresentazione, UNI3968 per i tipi di linee e per la loro grossezza, UNI3973 e UNI3974 per i sistemi di quotatura e UNI7559 per le scritture sui disegni.

attraverso la stampa possa generare elaborati poco leggibili, dove il particolare può non essere apprezzabile visivamente. Volendo fare un esempio che chiarisce questo concetto, basti pensare ad una restituzione grafica di un rilievo urbano, ad esempio i profili di una piazza, dove alla necessità di rappresentare l'insieme si associa quella di definire, graficamente i particolari architettonici e costruttivi. Nella restituzione grafica di un profilo urbano la scala opportuna di rappresentazione è, per esempio, 1:200; in questo rapporto tra modello grafico e realtà non sarebbe possibile apprezzare il fregio di un portale, oppure la fuga dell'orditura muraria o, ancora, gli spessori e le geometrie complesse di un'inferriata del parapetto di un balcone. Prescindere da questo problema significa avere, sulla stampa cartacea, un disegno in cui linee vicine, rappresentative di una dimensione reale di un oggetto, si sovrappongono, dando la percezione di tratti più grossi. In tal modo si andrebbero a dare delle informazioni sbagliate e difficilmente leggibili rispetto a quanto previsto dalla normativa grafica. Quando si elabora un disegno con le tecniche tradizionali si procede, invece, coscienti della scala metrica utilizzata, dei simbolismi, delle approssimazioni e delle tolleranze che l'uso dello specifico rapporto di riduzione comporta; tant'è vero che la completa rappresentazione di un oggetto esistente annovera un certo numero di elaborati in scale diverse, che inquadrano l'oggetto stesso dalla sua globalità fino alla definizione del singolo dettaglio. La rappresentazione bidimensionale, nel disegno di rilievo eseguito con tecniche tradizionali, costringe quindi l'operatore ad eseguire più disegni nelle diverse scale di rappresentazione con un livello di informazioni differente. Da questo confronto e dalla necessità di "produrre", quali elaborati finali, i modelli grafici cartacei, è importante mettere a punto delle regole specifiche anche rispetto alla realizzazione dei disegni info-grafici su CAD. Infatti, la necessità di rispondere a quanto previsto dalle normative grafiche rende

necessaria l'adozione di un approccio tradizionale, tipico della rappresentazione con tecniche non automatiche, anche al disegno assistito dal calcolatore.

E' fondamentale, pertanto, conoscere già in fase di realizzazione del disegno info-grafico, la scala di rappresentazione finale degli elaborati, differenziando il grado di dettaglio voluto attraverso un avvicinamento progressivo all'oggetto. Ad ogni grado di avvicinamento e, quindi, ad ogni scala di riduzione metrica deve corrispondere una specifica rappresentazione opportunamente concepita nel simbolismo, nel dettaglio e nella tolleranza grafica. Diverso è il discorso per la realizzazione di modelli info-grafici tridimensionale dove l'*output* non si concretizza necessariamente in un disegno cartaceo, ma spesso in immagini di tipo fotografico o in animazioni che consentono di osservare il modello in ogni sua parte e con un qualunque fattore di ingrandimento video.

Le applicazioni che si svolgono nel Laboratorio di rilievo si scompongono in due momenti differenti: il rilievo urbano ed il rilievo architettonico. Nel primo caso si analizzano parti della città (strade, vicoli, piazze, ecc.) dando priorità alla lettura dei fronti urbani e degli spazi esterni, assumendo quale scala di rappresentazione principale 1:200. Il dettaglio architettonico legato al secondo momento di analisi svolta sull'edilizia esistente, è invece rappresentato in scala 1:100 e 1:50. Ad ogni scala metrica predeterminata si associa il dettaglio rappresentabile già in fase di elaborazione del disegno info-grafico. Questo vuol dire che si accantona la possibilità offerta dal CAD di realizzare modelli grafici in scala reale e si è adotta, invece, l'approccio tipico del disegno tradizionale, caratterizzato da una scala grafica specifica per ogni elaborato.

I *software* utilizzati nel laboratorio favoriscono il disegno per simbolismi consoni alle scale metriche da adottare, attraverso la gestione di blocchi<sup>4</sup> che, se opportunamente concepiti, garantiscono chiarezza, leggibilità ed uniformità alla rappresentazione in associazione alla rapidità esecutiva. Anche l'uso dei blocchi nel disegno di rilievo, pertanto, deve tener conto del dettaglio grafico applicato alle elaborazioni, in funzione delle scale di riduzione. Un blocco concepito per la scala 1:50 non deve essere lo stesso di quelli destinati ad una riproduzione 1:100 o 1:200. Anche nella gestione dei blocchi è, quindi, indispensabile non adattarsi ad un semplice automatismo di "importazione" di parti di disegno, ma è necessario essere sempre coscienti del rapporto di riproduzione su carta a cui la rappresentazione info-grafica è destinata.

Lo stesso discorso è da farsi per l'uso dei *patterns*<sup>5</sup> (tratteggi) ovvero delle campiture interne di un contorno chiuso che possono definire un tematismo<sup>6</sup> non sempre esplicitabile in forma immediata. L'uso dei *patterns* è, infatti, limitato ad una libreria di modelli sintetici ristretta che non è sempre rappresentativa di un simbolismo realistico dei tematismi. Ad esempio, volendo restituire il rilievo di un prospetto di un edificio in muratura faccia a vista, in

---

<sup>4</sup> Il blocco è un gruppo di primitive manipolabili come unica entità definito in un file grafico archiviato nella memoria fissa del computer e contenente il disegno digitale di un qualunque parte dell'oggetto da rappresentare (es. infissi, arredi, simboli generici o specifici, frecce, punti cardinale, ecc...).

<sup>5</sup> La normativa del disegno tecnico prevede che un'area oggetto di sezione venga opportunamente campita mediante opportuno tratteggio (UNI 3972); nel disegno di rilievo le campiture hanno anche una funzione di rappresentazione dei materiali, sezionati e non, che possono essere schematizzati o ridisegnati con realismo fotografico.

<sup>6</sup> I tematismi nel disegno di rilievo possono essere riferiti alla rappresentazione dei materiali, delle tecniche costruttive e strutturali, dei dissesti, ecc., e necessitano di essere esplicitati in un'apposita legenda.

scala 1:50, è necessario dare importanza ad una lettura precisa della giacitura e delle dimensioni dei conci, perché questi elementi sono l'espressione strutturale, costruttiva ed architettonica dell'intero manufatto; materiali o dimensioni differenti degli elementi di una muratura potrebbero significare una discontinuità costruttiva, ed evidenziare quindi eventuali fasi successive di fabbricazione. Quindi, banalizzare la rappresentazione dei materiali con "riempimenti" simbolici gestiti da procedure automatiche, porta ad un'eccessiva approssimazione nella documentazione complessiva dell'edificio rilevato. Per le scale più piccole il tratteggio è sicuramente uno strumento utilissimo che velocizza enormemente la definizione di un tematismo dato che, riducendosi la possibilità di rappresentare realisticamente un particolare, si amplifica l'adozione di una rappresentazione simbolica. Ad ogni modo, quando non esiste un compromesso opportuno tra rappresentazione realistica del tematismo e scala di riduzione grafica, è possibile assegnare ad un *pattern* il significato specificato in un'apposita legenda.

La restituzione di un rilievo eseguita sul CAD si avvale di ulteriori strumenti che facilitano il controllo del modello info-grafico bidimensionale: i *layers*, i colori ed i tipi di linea da assegnare ad ogni singola entità grafica, rendono facilmente controllabili anche elaborati complessi quali sono, certamente, i disegni di rilievo architettonico ed urbano.

Infatti, con l'uso dei *layers*<sup>7</sup> (livelli) l'intero disegno può essere suddiviso per "strati" differenti, da gestire secondo l'impostazione che l'operatore vuole dare al lavoro. Ad esempio, può essere utile assegnare ad uno stesso elaborato

---

<sup>7</sup> I sistemi CAD consentono di disegnare su più livelli, che si possono paragonare a tanti lucidi sovrapposti. Ogni livello può contenere una parte dell'elaborato grafico che, a scelta dell'operatore, può essere visualizzato o meno.

di base, informazioni diverse da non visualizzare contemporaneamente: una pianta di un edificio può essere completata da arredi, da quotature, da simbologie tematiche etc..., ed ognuno di questi complementi al disegno di base può essere realizzato su un *layer* apposito, da visualizzare quando necessario.

L'uso dei colori<sup>8</sup> per le diverse primitive piane dà un grosso contributo alla semplicità organizzativa di un disegno di rilievo su CAD, anche se gli elaborati cartacei saranno stampati in bianco e nero, in quanto favorisce una lettura più immediata del disegno sul monitor oltre a poter sottendere spessori di stampa differenti. Infatti, l'uso dei colori può favorire l'immediata identificazione delle parti caratterizzanti di un disegno come muri sezionati, infissi, campiture, arredi, quotature, etc..., ognuna delle quali sarà riconoscibile automaticamente dal colore assegnato. Ad ogni colore può essere associato anche uno spessore del tratto in quanto, in fase di stampa, è importante assegnare lo specifico pennino in conformità alle norme grafiche<sup>9</sup>.

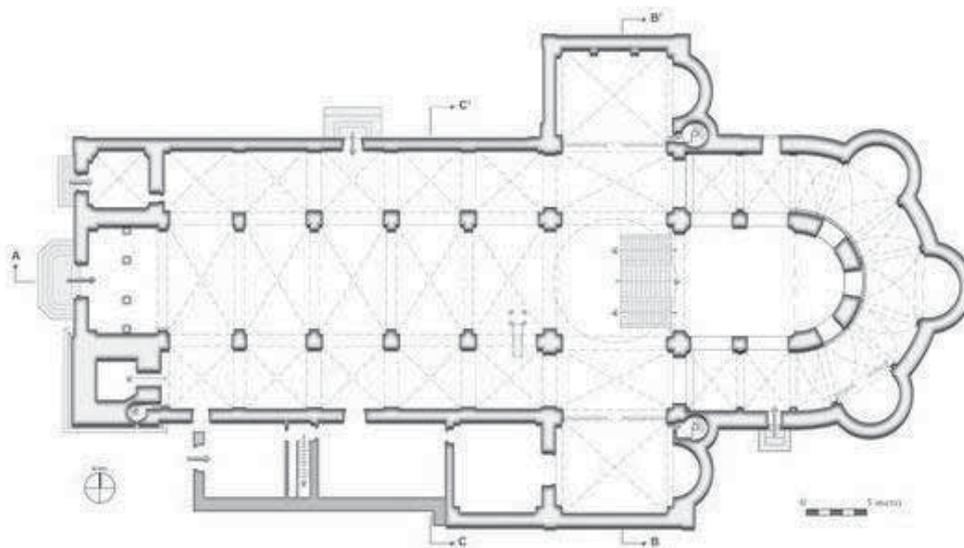
I tipi di linea in dotazione sui software di CAD sono conformi alle normative unificate e consentono di trasmettere, attraverso un segno, più informazioni: infatti, ogni tipo di linea ha un suo specifico uso e fornisce informazioni inequivocabili.

---

<sup>8</sup> I colori della tavolozza sono 256, suddivisi in tre gruppi distinti: colori standard che vanno dal colore 1 al 9, le tonalità di grigio che vanno dal colore 250 al 255 e i rimanenti che sono identificati dalla miscelazione dei colori fondamentali in sintesi additiva RGB (Rosso, Verde e Blu).

<sup>9</sup> La normativa ISO prevede una norma (UNI EN ISO 128-20), dedicata alle linee da usare in ogni tipo di disegno e comunicazione tecnica e una norma (UNI ISO 128-24) per le linee da usare nei disegni di ingegneria meccanica ed industriale. Un'altra norma, la UNI ISO 128-21 precisa i procedimenti per la preparazione di linee con sistemi CAD.

Se da una parte il CAD facilita il controllo completo del modello info-grafico per il rilievo, dall'altra si riscontra una notevole difficoltà nella gestione generale del disegno sul video dato che la limitatezza delle dimensioni di un monitor consente di inquadrare l'oggetto rappresentato nella sua globalità, non apprezzando il dettaglio, oppure nel dettaglio tralasciando la globalità. Di contro la rappresentazione su carta aiuta il controllo più attento del disegno, dato che la dimensione del foglio è quella opportuna alla rappresentazione dell'oggetto nella scala grafica e nel dettaglio prescelto. Infatti, errori o eventuali imperfezioni, sono evidenti solo sullo stampato, in quanto l'occhio umano riesce meglio a percepire i tratti neri su un foglio bianco piuttosto che numerosissimi pixel colorati su di un monitor a sfondo nero. Per questo, la stampa di un elaborato grafico bidimensionale è assolutamente indispensabile anche per una verifica in itinere degli elaborati grafici di rilievo.



Pianta della Cattedrale di Acerenza (PZ): Francesco Merlino

## **Il modello info-grafico per il rilievo**

Il termine "Modello" annovera a sé una molteplicità di accezioni che, in un qualche modo, riconducono ad un unico concetto. Infatti, il termine modello è generico, trasversale ed interessa ambiti di studio molto vari: dal campo matematico a quello economico, dai sistemi di calcolo numerico allo studio della chimica molecolare, ecc. Questo termine definisce, sempre, un ruolo ben preciso: rappresentare, in modo efficace, un fenomeno o una situazione reale.

Da questa definizione generica, che raccoglie tutte le tipologie di modello, è possibile collocare il "modello info-grafico" tra i dispositivi più validi ed attuali nell'analisi dell'architettura, del territorio e della città, quale "ponte" tra la realtà ed il processo grafico analitico-progettuale.

Il modello info-grafico si combina ai disegni grafici, individuati dalle rappresentazioni tradizionali (proiezioni di Monge, assonometrie, prospettive o proiezioni quotate) diventando parte integrante degli stessi. Gli elaborati grafici classici (piante, prospetti e sezioni) già basterebbero a rappresentare con completezza, fedeltà e trasferibilità una realtà costruita, ma l'innovazione tecnologica e, quindi, il modello info-grafico, allargano gli orizzonti della comunicazione e della conoscenza rendendola più immediata, intuitiva e di vasto pubblico. La divulgazione istantanea di un'architettura esistente o progettata passa attraverso la comunicazione globale che, oggi, si organizza nella rete e che demolisce tutti i limiti spazio-temporali.

E' consuetudine pensare che, oggi, sia il computer a rendere possibile, con facilità, la realizzazione di un modello info-grafico. Questa, però, è una favola! L'argomento non è così scontato dato che l'attività di modellazione

info-grafica necessita di una predisposizione particolare, di un addestramento continuo al controllo mentale dello spazio, nonché una base teorico scientifica che si riconosce nella geometria descrittiva.

L'intento, nella formazione di un ingegnere-architetto, è di insegnare a gestire lo spazio virtuale liberamente, così come lo si controlla mentalmente. La "facilità" di modellazione è, magari, associabile a *software* eccessivamente automatici che diventano strumenti estremamente rischiosi nel controllo e nella gestione di un'idea progettuale o di un'analisi della realtà. Infatti, il modello digitale in architettura è da pensare come una sorta di costruzione manuale in scala controllabile, una scultura che trova le sue forme da elementi spaziali di base o da generazioni di volumi attraverso la relazione dinamica tra una generatrice ed una direttrice. Altro discorso è, invece, la modellazione del cantiere virtuale che vede le sue applicazioni nella realizzazione dei *Building Information Modelling*. Questo tipo di applicazione serve, più che altro, alla gestione di un processo complesso qual è quello della realizzazione di un'architettura, ma non ha valore di strumento per la progettazione.

E' pur vero che la modellazione digitale in ambiente CAD si avvale di operazioni automatiche dalle quali non si può prescindere ma, come in ogni processo di automazione, è opportuno avere cognizione di causa per poter governare e condurre lo strumento senza subordinazioni e dipendenze.

Si è fatta, in precedenza, una differenziazione tra CAD e BIM non per sminuire l'importanza della seconda tipologia di *software* ma per ribadire l'esigenza di non proporre uno strumento di questo tipo nella didattica, per favorire il controllo "cosciente" dei software e dello spazio. Questa premessa è sempre riaffermata nella didattica relativa al Laboratorio di rilievo, anche se nelle attività individuali assegnate agli studenti si lascia libertà totale nella scelta e nella sperimentazione delle strumentazioni informatiche da utilizzare.

Naturalmente oggi la modellazione info-grafica, almeno dal punto di vista didattico, va vista non congelata al singolo *software* ma come prodotto di un uso integrato di programmi e di sperimentazioni varie anche su applicazioni di tipo *open source*. Ecco perché si stimola l'allievo del Laboratorio a ricercare, anche autonomamente, gli "arnesi" di lavoro che considera più appropriati.

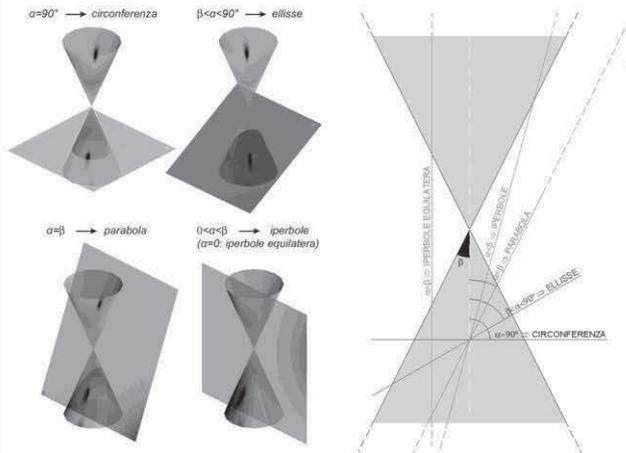
Nelle applicazioni del Laboratorio di rilievo, completata la fase iniziale di realizzazione del disegno info-grafico, si passa alla fase di modellazione tridimensionale, che diventa un momento di forte maturazione dato che va messo in "forma" ciò che la mente ha già fissato nelle fasi di rilevamento e di restituzione grafica bidimensionale. Praticamente, in questo modo, è un po' modellare a memoria, come se lo strumento fosse l'espressione diretta della conoscenza acquisita, dello spazio e delle geometrie analizzate e percepite. Si ritiene questa la procedura più appropriata per insegnare a "pensare" lo spazio e rappresentarlo nelle sue forme, per gestire i dati di rilievo senza soggezione alcuna nei confronti della tecnologia e dell'innovazione.

Sull'utilità del modello info-grafico fatto a priori, prima di un'analisi grafica tradizionale (bidimensionale), ovvero quale strumento per la progettazione o per lo studio dell'esistente, si potrebbero avanzare perplessità proprio sull'adeguatezza dello stesso e sul suo utilizzo già in fase di creazione o di analisi delle forme architettoniche. Per spiegare il concetto basti pensare alle architetture di Renzo Piano, spesso caratterizzate da superfici curve complesse, che sicuramente hanno origine nell'idea progettuale ma che potrebbero essere ingestibili ed improponibili se vincolate a *software* "rigidi". Il rischio, che di certo non corre Renzo Piano, è che il progettista non riesca a dar forma alla propria idea progettuale perché inibito da un *software*, schiavo degli automatismi imposti dallo stesso.

Anche il modello info-grafico di rilievo non può essere concepito come strumento unico di analisi. Infatti, il processo cognitivo che sta sotto un percorso analitico, come quello svolto sull'esistente, mette insieme una serie di dati che vengono composti un po' per volta, man mano che la scomposizione della realtà viene rimontata in rappresentazioni parziali e spesso puntuali. Essendo il rilievo architettonico un percorso non predefinito, ovvero ricco di imprevisti e di condizioni non programmabili del tutto, l'analisi grafica va fatta progressivamente, man mano che si acquisiscono informazioni ed elementi utili per il lavoro. La struttura di un percorso di rilevamento dipende molto dalle tecniche utilizzate che richiedono momenti operativi molto rigidi. Usando, per esempio, gli strumenti del rilevamento diretto è indispensabile approcciare all'architettura da analizzare con appunti grafici, fotografici, con il prelievo delle misure orizzontali e verticali, ecc. Non si può prescindere, pertanto, da un eidotipo nel rilievo, così come non si può saltare la fase di restituzione grafica planimetrica di una pianta, o altimetrica di un prospetto o di una sezione. Sono passaggi costretti che hanno la loro logica e che possono trovare, quale ultima forma analitica e di rappresentazione, la modellazione info-grafica a completamento.

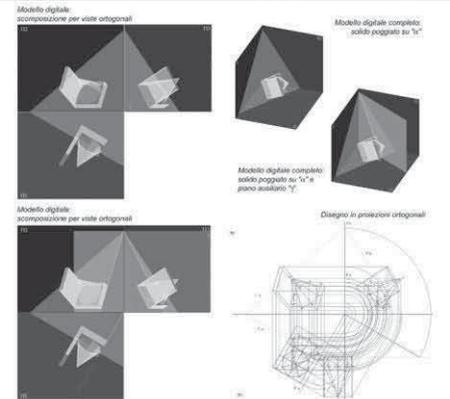
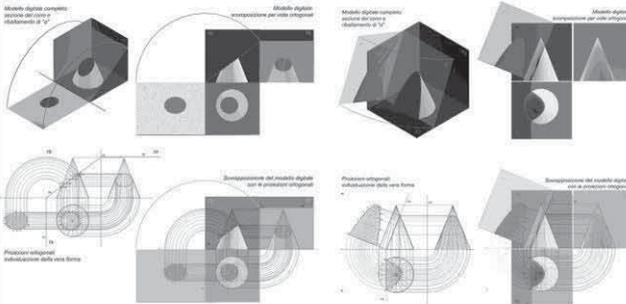
E' pur vero che è possibile generare tutte le rappresentazioni piane (piante, prospetti, sezioni, assonometrie e prospettive) partendo dal modello info-grafico, modificando i punti di vista dell'osservatore ed operando con opportuni piani di intersezione. Ma per quanto il modello possa essere eseguito con maestria, con precisione e con la cura di ogni singola parte, non potrà mai restituirci tutte le informazioni legate alla rappresentazione tradizionale nelle differenti scale di riproduzione grafica. Un modello, in teoria, potrebbe anche essere eseguito in "scala reale" ovvero con la definizione assoluta di ogni elemento della realtà da analizzare; dalla maniglia di una porta alla copertura

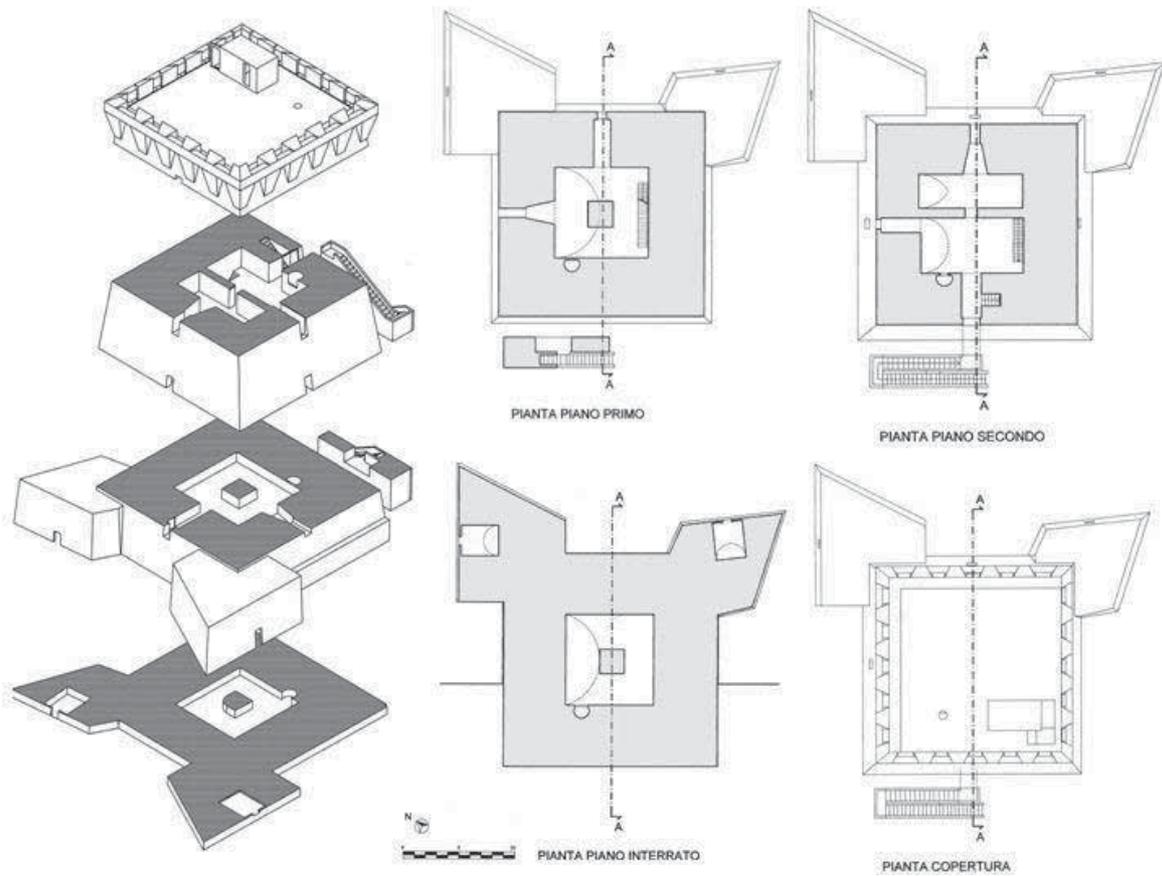
dell'intero edificio, dal vetro di un infisso alla tipologia di un pacchetto di coibentazione, tutto potrebbe avere una definizione illimitata nella riproduzione modellistica virtuale. Ogni modello info-grafico va, invece, concepito definendo il livello di approfondimento ed i tematismi specifici da curare. Per questo è necessario scindere il momento dell'analisi grafica tradizionale svolta su CAD bidimensionali con la modellazione info-grafica che, invece, va impostata in base a ciò che si vuole analizzare. Quest'approccio, adottato nel Laboratorio di Rilievo, permette di seguire un metodo di conoscenza dell'esistente con strumenti tra di loro complementari ma interconnessi. Del resto la modellazione info-grafica, lungi dal volerla proporre come completa rappresentazione virtuale della realtà, definisce nuove forme di rappresentazione che perfezionano quelle del disegno tecnico.



Modello digitale:  
posizione del piano di sezione rispetto al cono

Schema di sintesi:  
posizione del piano di sezione rispetto al cono





Esempio di generazione delle piante dal modello digitale: Torre di San Nicola Arcella

In passato si potevano distinguere tre forme di modellazione, specifiche di software dedicati e che avevano potere analitico differente:

*wireframe*<sup>1</sup>, *mesh*<sup>2</sup> e *solida*<sup>3</sup>. Questi termini, seppur ancora attuali, indicano una concezione di modello info-grafico ormai superata, malgrado la modellazione solida sia ancora alla base di molti *software*. Infatti un elemento modellato, oggi, va visto come un insieme parametrizzato di sottoelementi dai quali si possono controllare le geometrie, le caratteristiche materiche, di risposta alla sollecitazione luminosa, ecc. Questa prerogativa dà al modello info-grafico potenzialità di analisi molto più approfondite che aggiungono dati importanti per il lavoro di rilievo e, soprattutto, implementano i risultati di uno studio dettagliato. Tutto nasce anche dalla continua interazione tra grafica vettoriale (tipica della modellazione digitale) e grafica *raster*<sup>4</sup> (relativa alle immagini digitali). Infatti il modello info-grafico si compone di:

- modello digitale basato sui parametri geometrico-matematici che definiscono le forme in ambiente CAD;

---

<sup>1</sup> Un modello Wireframe (a fil di ferro) è definito dai soli punti, dalle linee e dalle curve che individuano i bordi di un oggetto, senza contenere elementi di superficie. Questo tipo di modellazione non dà univocità alla rappresentazione in quanto non consente di percepire immediatamente l'ordine spaziale degli elementi raffigurati.

<sup>2</sup> Un modello a Mesh (superfici), oltre ai bordi dell'oggetto, definisce le sue superfici, dando vita ad una rappresentazione univoca ovvero dove le gerarchie visive, rispetto all'osservatore, sono ben distinguibili.

<sup>3</sup> Un modello Solido è realizzato con un opportuno modellatore che consente di creare oggetti tridimensionali pieni e non formati solo dalla pelle superficiale. I solidi complessi sono ottenuti da primitive solide (parallelepipedi, sfere, coni, cilindri, tori, ecc...), da estrusioni di polilinee piane chiuse, da solidi di rotazione, gestiti dai comandi Booleani di "unione", "sottrazione" ed "intersezione".

<sup>4</sup> La grafica *raster* considera un'immagine come una composizione di pixel, combinati in una forma matriciale (righe-colonne) aventi specifiche capacità cromatiche.

- modelli fisici della luce reale che consentono la realizzazione di scene virtuali con individuazione dell'andamento delle ombre, della luce diretta ed indiretta;
- componenti *raster* definite dalle mappe, di tipo fotografico, che formano le *textures* degli elementi del modello digitale.

Questa scomposizione del modello info-grafico si concretizza tre momenti operativi di elaborazione che preparano alla realizzazione del *rendering*<sup>5</sup>:

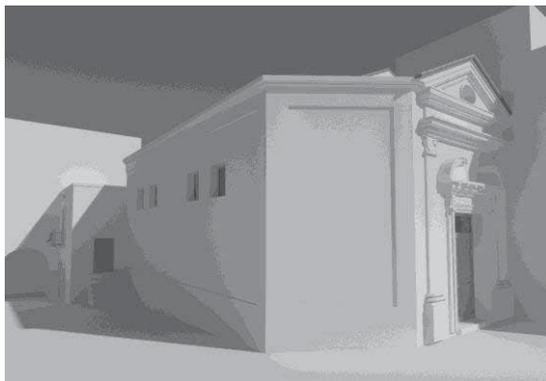
- la generazione e la gestione delle geometrie, dei volumi e delle superfici, ovvero la ricostruzione formale della realtà;
- l'inserimento delle sorgenti luminose nelle loro differenti tipologie (*shaders*<sup>6</sup>) e la parametrizzazione della luce indiretta;
- l'assegnazione delle caratteristiche dei materiali alle parti del modello sia nel loro comportamento fisico<sup>7</sup> alla sollecitazione luminosa, sia nel loro aspetto cromatico che di tessitura.

---

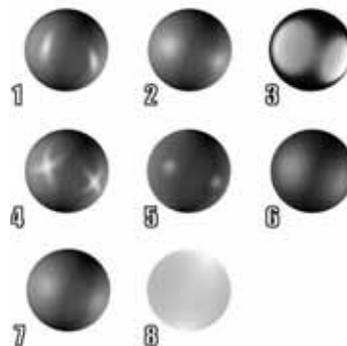
<sup>5</sup> Il *Rendering* è un'operazione che genera un'immagine *raster* (di tipo fotografico) partendo da un modello matematico (nel nostro caso modello info-grafico). Attraverso degli algoritmi che assegnano colori ai singoli pixel del *raster*, il *rendering* trasforma, praticamente, una vista ed una scena del modello tridimensionale in un'immagine digitale. La caratterizzazione del *rendering* è data dalla geometria, dal punto di vista, dalle informazioni sulle caratteristiche ottiche delle superfici visibili e sull'illuminazione.

<sup>6</sup> Si possono individuare due forme di luci: quella naturale che simula la luce del sole e quelle artificiali. La prima, considerando lo *standar* del motore di *rendering MentalRay*, si compone di due sottoelementi: il sole (MR-SUN) ed il cielo (MR-SKY) che, nella loro combinazione, consentono di creare scene realistiche con l'andamento della luce in base alle specifiche ore del giorno ed al puntuale posizionamento geografico.

Le impostazioni sono controllabili nei *software* più diffusi, mentre sono predefinite nei programmi "semplificati". Poter controllare questi parametri rende libera la scelta del tipo di rappresentazione che si vuol dare al *rendering*. Infatti non è detto che, con il *rendering*, si debba raggiungere ad ogni costo la definizione fotorealistica. Il fotorealismo ha, sicuramente, le sue potenzialità di studio ma, a volte, le stesse sono superflue se si vuol fare un'analisi sui volumi, o sull'irraggiamento solare nel corso della giornata, o se si vuole una rappresentazione di tipo "plastico".



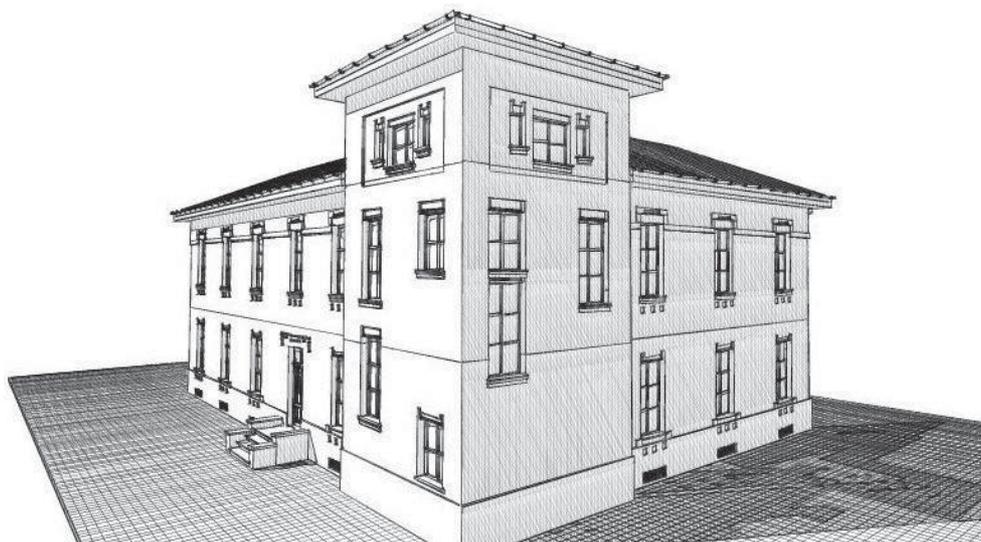
Esempio di render "plastico"



Esempi di shaders<sup>7</sup>

---

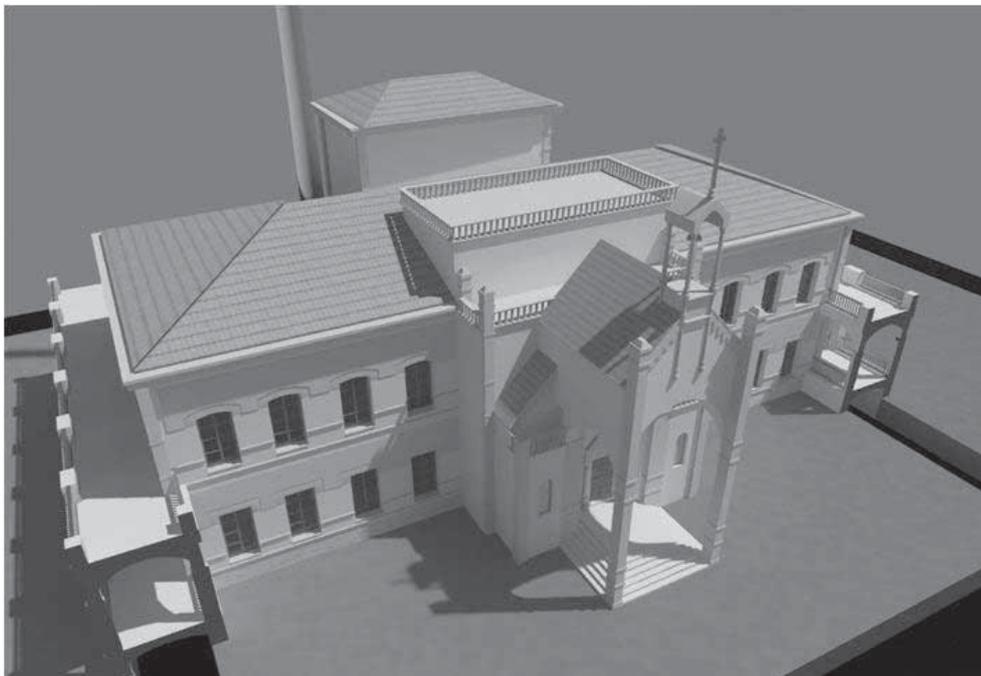
<sup>7</sup> La colorazione del singolo pixel dell'immagine renderizzata dipende molto dal bilanciamento dei valori di risposta alle luci proprie, ambientali, diffuse o speculari. Si elencano diverse tipologie di risposta alla combinazione luminosa, detti *shaders*: (6) *Phong* e (2) *Blinn* (usati principalmente per simulare superfici di oggetti brillanti), (5) *Oren-Nayar* (per oggetti poco brillanti e che diffondono la luce), (1) *Anisotropic* (per oggetti che hanno un comportamento diverso in base alla direzione della sollecitazione luminosa come i metalli spazzolati), (3) *Metal* (gestisce un alto grado di riflessione della luce), (7) *Strauss*, (4) *Multilayer* e (8) *Translucent shader*.



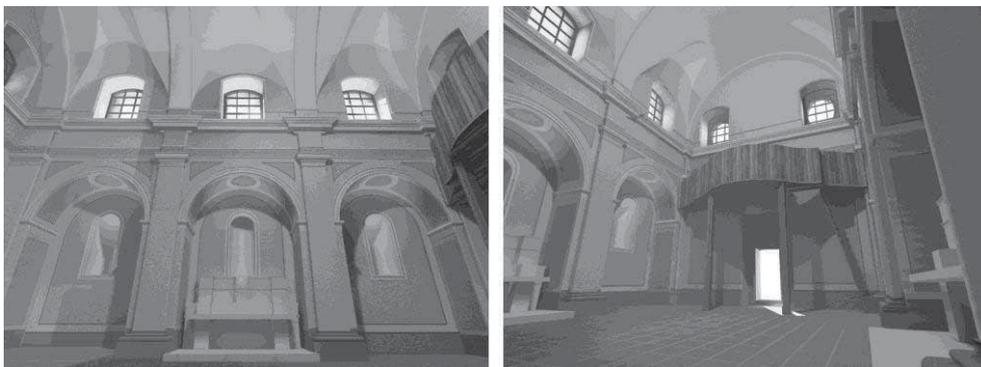
Esempio di un modello digitale non renderizzato, rappresentato con linee nascoste e tratteggi di ombre proprie e portate



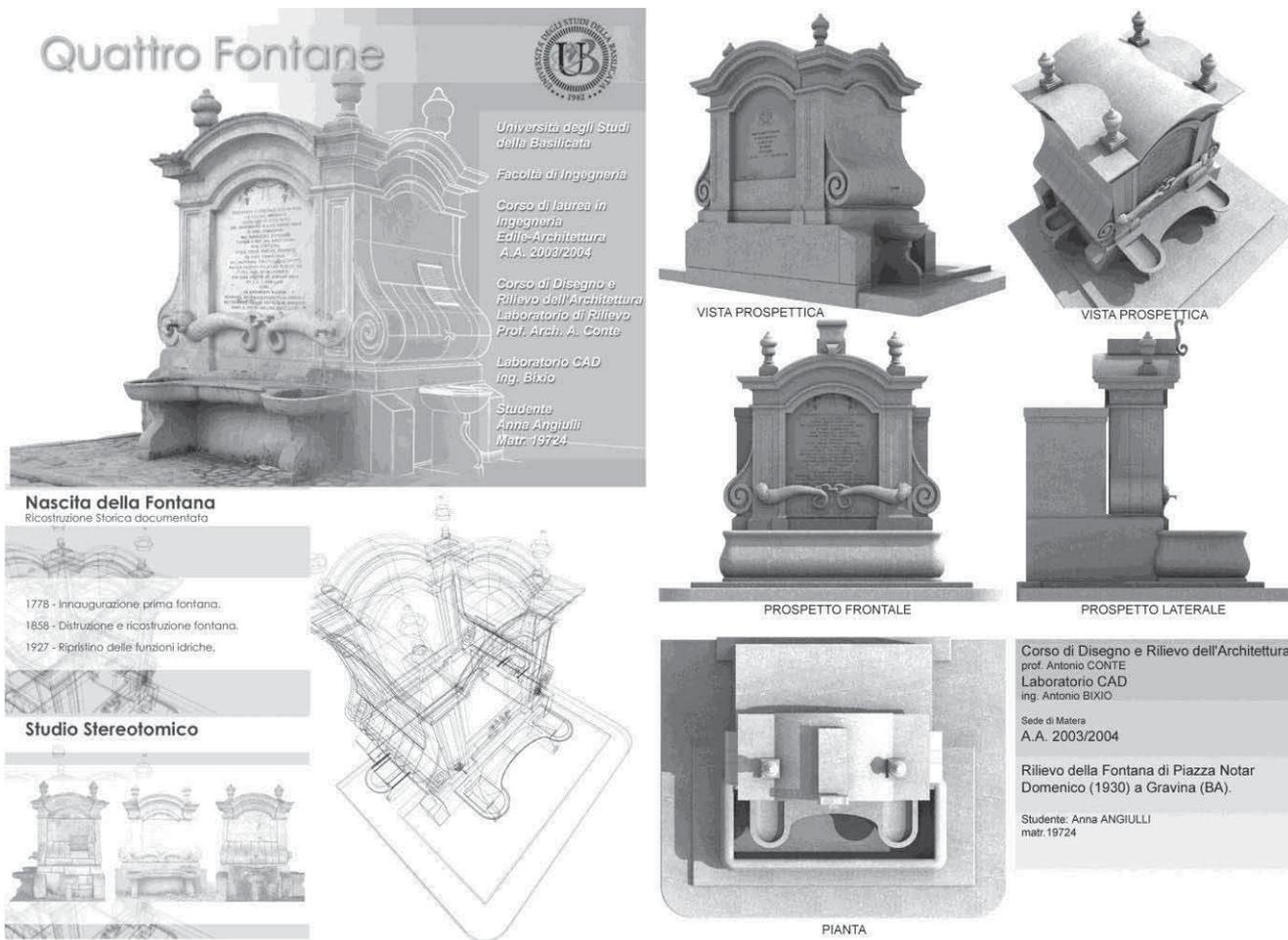
Esempio di un modello info-grafico renderizzato, con alta definizione fotorealistica



Esempio di un modello info-grafico renderizzato, raffigurante la ricostruzione della chiesa del progetto Ophelia a Potenza, come da documentazione d'archivio



Esempio di un modello info-grafico renderizzato, raffigurante l'ipotesi di recupero degli interni della chiesa di San Pietro a Forenza (PZ)



Esempio di un modello info-grafico renderizzato e in vista wireframe, raffigurante la fontana di Piazza Notar Domenico a Gravina di Puglia (BA): Anna Angiulli

E' importante definire, a priori, il grado di dettaglio che si vuol dare all'immagine renderizzata dato che ogni cambiamento di parametro potrebbe modificare i tempi di creazione dell'immagine.

Il modello matematico di partenza (modello info-grafico), nelle attività di laboratorio, rispetto alla definizione delle geometrie viene effettuato come se si scomponesse la realtà per parti e le si ricomponesse nel suo insieme. Questo processo favorisce lo studio dell'oggetto stesso, delle forme e degli elementi che lo definiscono. Questo lavoro di analisi, da solo, giustifica ampiamente il valore della modellistica virtuale nel rilievo e nella didattica, guardandolo sempre non come unico strumento di analisi ma come un fondamentale complemento alla rappresentazione tradizionali.

Altro valore aggiunto che il modello info-grafico apporta al rilievo architettonico ed urbano è il poter figurare la variabile "tempo", ovvero poter rendere dinamica la rappresentazione attraverso animazioni e video-montaggi. Il dinamismo può essere relativo ad uno spostamento dell'osservatore oppure al moto degli oggetti. Questo si concretizza, all'interno del modello info-grafico:

- nella possibilità di dare un movimento al punto di vista ed al punto di mira, ovvero gestire telecamere costituite dalla posizione dell'osservatore (camera) e dal punto che si osserva (targhet). Il movimento reciproco di questi elementi, nonché la gestione delle caratteristiche ottiche della "camera", consentono l'esplorazione del modello in ogni sua parte e da qualsiasi posizione dello spazio;
- nella possibilità dare un movimento agli oggetti del modello info-grafico, di qualunque natura (volumi, parti di volumi, superfici, parti di superfici, sorgenti luminose, ecc.). Questa possibilità permette di

realizzare scene dove lo studio riguarda anche funzionamenti e dinamismi dell'architettura.

Il movimento, sia dell'osservatore sia degli oggetti, può essere vincolato anche ad un percorso su una scansione temporale definibile; se si vuole fare un esempio, conoscendo il percorso che il sole compie nell'arco della giornata, dare dinamismo ad una sorgente di luce a fascio parallelo significa poter fare valutazioni sul soleggiamento di un'architettura, con tutte le utilissime considerazioni conseguenti (valutazioni di illuminamento, di esposizione, termiche, ecc.). Ma parlare di animazione, così come si diceva per il *rendering*, non vuol dire dover realizzare per forza una riproduzione video prossima alla realtà, ma valutare il livello di definizione del realismo in base al tipo di analisi da svolgere. Nel caso dell'animazione la valutazione del realismo è più che mai necessaria, dato che bisogna ottimizzare le risorse hardware per evitare che la creazione di un video possa avere tempi lunghissimi o assurdi. Infatti, l'*output* di un'animazione, si concretizza in un *file* che si compone di un certo numero di *frame*, messi in sequenza temporale, ognuno dei quali è un *rendering*. Per avere un video fluido nella sua riproduzione, è necessario prevedere almeno 20 *frames* al secondo, ovvero pensare che per un secondo di animazione sono necessari 20 *rendering*. Volendo un video di un minuto sarebbero necessari, quindi, 1200 *frames*, ovvero 1200 *rendering*. E' facile fare i conti per capire quanto tempo ci voglia per "processare" un video, sapendo, con una buona approssimazione, quanto tempo è necessario per produrre un *rendering*. Pertanto, tutto si riconduce al processo di renderizzazione ed alle impostazioni dei parametri che definiscono il grado di fotorealismo. Se si volesse raggiungere un grado di fotorealismo spinto, per processare un *rendering* ci vorrebbero anche diverse

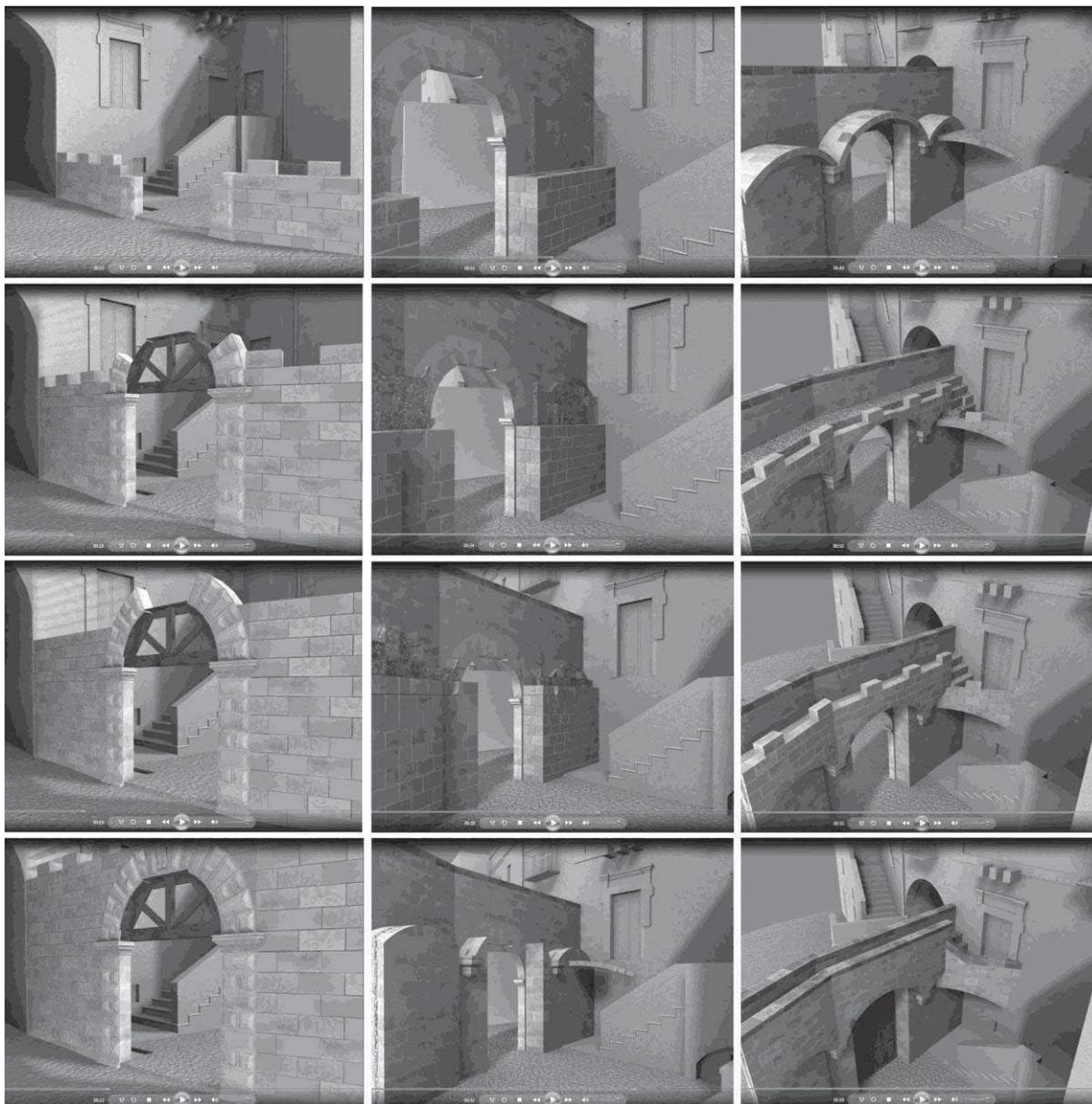
ore. Se si volesse processare l'intero video che abbiamo accennato prima, con un fotorealismo spinto, ci vorrebbe circa un mese di elaborazione.

Questo esempio fa capire che la realizzazione di un video è una fase delicata soprattutto nella valutazione dei costi-benefici, ovvero del rapporto tempo-qualità. E' indispensabile trovare il giusto compromesso tra i due parametri e garantire una video riproduzione di qualità in tempi di elaborazione relativamente ridotti.

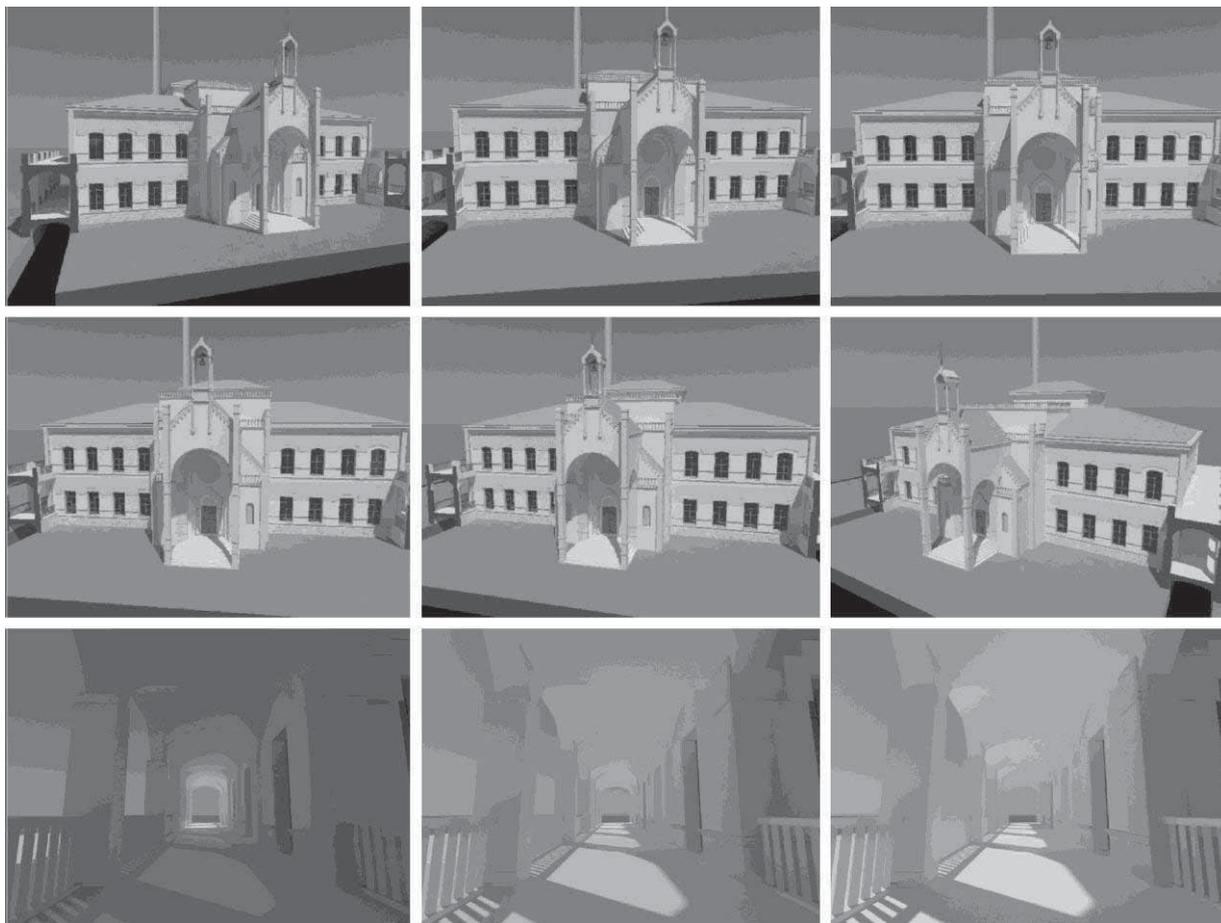
Detto questo nelle attività del laboratorio si intende dotare gli studenti della capacità di "concepire" una videoriproduzione non ai soli fini scenici e di impatto emozionale, ma per amplificare la componente comunicativa del lavoro e per favorire la giusta lettura delle problematiche di analisi sull'esistente. Qui di seguito sono riportati esempi di sequenze di frame relativi a video-riproduzioni da modello info-grafico.



Sequenza di frame, renderizzati, del video della Torre di S. Nicola Arcella (CS)

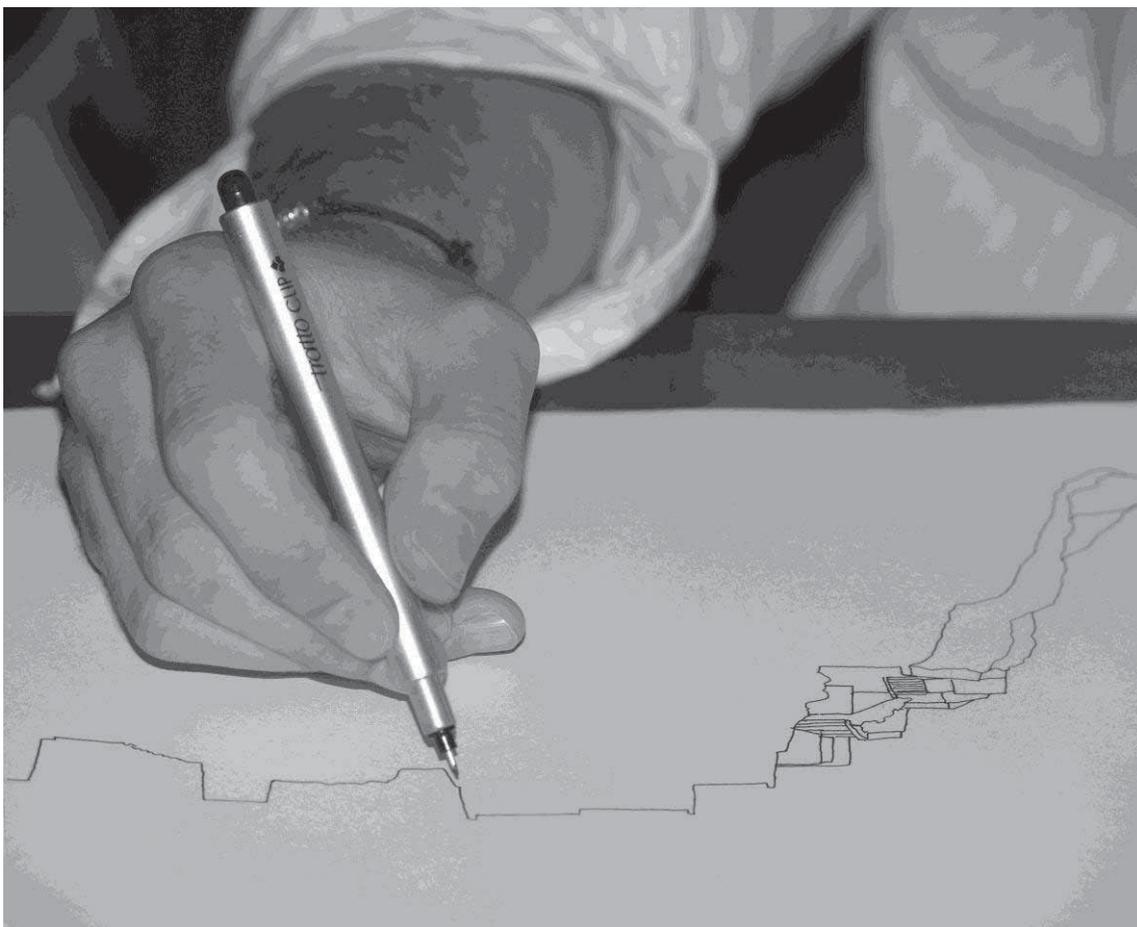


Sequenza di frame, renderizzati, del video di una Camera Urbana a Matera: Donato Locantore



Sequenza di frame, renderizzati, del video della ricostruzione virtuale del progetto Ophelia a Potenza: la Cappella

## CONTRIBUTI DIDATTICI E SEMINARIALI





**Modellazione tridimensionale su siti architettonici e urbani:  
il caso di Piazza Duca della Verdura a Potenza**  
*Alessandra Piro*

Introduzione

L'esperienza didattica svolta durante il corso di "Disegno e Rilievo dell'Architettura", nell'anno accademico 2007/08, ha seguito un percorso organico scandito da distinte fasi individuate dalla ricerca storica ed archivistica, il rilievo metrico e la rappresentazione dell'esistente e indirizzato al fine del perseguimento della conoscenza di manufatti esistenti.

Il tema affrontato ha avuto come centro di interesse il rilievo urbano ed architettonico di una piccola piazza nel centro storico di Potenza, denominata piazza Duca della Verdura, le cui origini risalgono all'inizio del secolo XIX.

Ogni fase di studio ha previsto un approfondimento teorico che ha permesso di sviluppare le tematiche inerenti alla storia dei manufatti oggetto di studio nonché ai caratteri dell'architettura contestualizzati sia nell'ambito urbano che nella temperie storica in cui sono stati realizzati.

A partire dalla ricerca storica ed archivistica, dunque è stato possibile rinvenire documenti fotografici ed elaborati grafici di progetto che hanno consentito di ricostruire le differenti fasi evolutive nell'arco temporale che si colloca dalla nascita della piazza come luogo pubblico allo stato attuale.

Un importante documento inserito nella pubblicazione del Buccaro<sup>1</sup> contiene la planimetria della piazza facente parte del progetto di Brancucci risalente al 1848 e commissionato dal Duca della Verdura nel 1843. L'analisi di tale

---

<sup>1</sup> Cfr. A. Buccaro, *La città di Potenza*, Edizione Ermes, Potenza 1998.

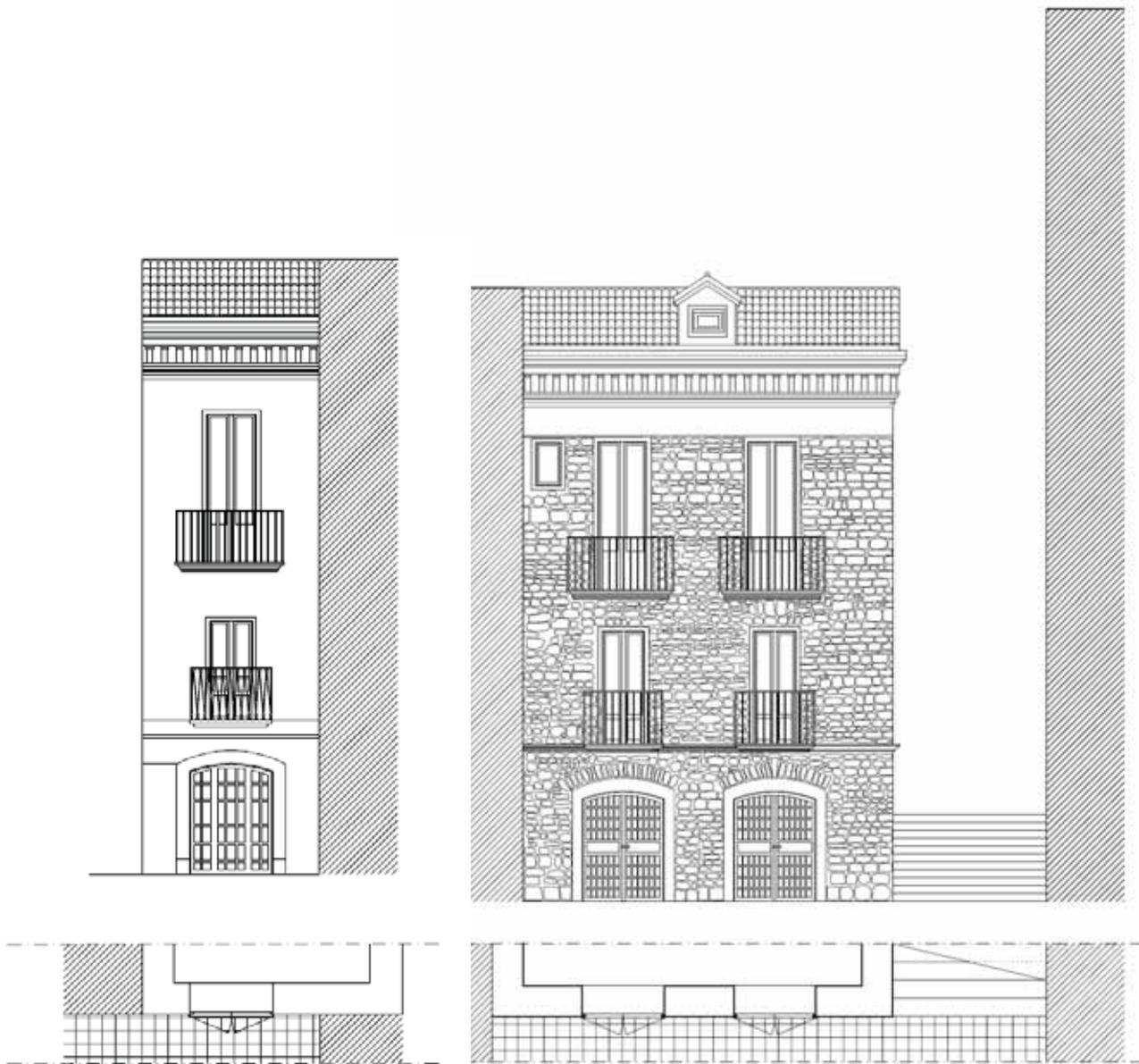
elaborato grafico ha evidenziato notevoli incongruenze rispetto allo stato attuale degli edifici che circondano il largo, a causa delle numerose superfetazioni che sono state realizzate successivamente.

Un'altra fonte importante, data dalla documentazione fotografica inserita nel testo di Buccaro ha permesso di risalire all'immagine che la piazza possedeva nei primi anni del '900 e che si presenta molto simile rispetto alla quella attuale. Un' ulteriore fonte determinante per lo studio della piazza è data dall'insieme degli elaborati grafici facenti parte della documentazione di archivio del Lab. di Disegno e Rilievo del DAPIT.

### Il rilievo

Nella fase successiva all'acquisizione della documentazione, è stata affrontata la fase di conoscenza mediante il rilievo planimetrico della piazza e il rilievo dei prospetti dei singoli manufatti. Ciò è stato possibile grazie all'utilizzo delle tecniche e della strumentazione scelte adeguatamente rispetto agli obiettivi prefissati: per il rilievo planimetrico si è deciso di optare per la tecnica delle trilaterazioni, mentre per il rilievo dei prospetti si è utilizzato come strumento il distanziometro laser e programmi di fotoraddrizzamento.

Durante il rilievo dello stato dei luoghi sono stati elaborati degli eidotipi (schizzi) nei quali sono stati rappresentati le piante e i prospetti degli edifici. In seguito alle misurazioni effettuate tramite sopralluoghi si è passati poi ad una restituzione grafica su cad, in cui sono stati descritti ed individuati dal punto di vista geometrico e dimensionale tutti gli elementi architettonici facenti parte dei manufatti.



ei palazzi di Piazza Duca della Verdura  
andra Piro



Oltre al dato metrico, però, ciò che risulta di primario interesse è la tematizzazione del rilievo, svolta tramite l'individuazione delle tessiture murarie, delle caratteristiche dei materiali utilizzati, delle tecnologie adoperate per i prospetti dei singoli edifici.

### Dal rilievo alla modellazione tridimensionale

L'approfondimento delle tecniche di rilievo e di rappresentazione si concretizza nella realizzazione di modelli tridimensionali virtuali, in grado di ricostruire gli oggetti reali su cad mediante software specializzati. Nel caso specifico affrontato, i dati geometrici e dimensionali delle piante e dei prospetti sono stati indispensabili per poter ricavare dei modelli 3d costruiti attraverso l'estrusione dei differenti fronti e la modellazione di spazi e masse.

Tali modelli sono stati necessariamente arricchiti attraverso l'inserimento di nuove informazioni riguardanti la tipologia costruttiva, la struttura, i materiali utilizzati, che tendono a descrivere in maniera efficace tutti i caratteri fondamentali dei manufatti architettonici in questione.

Il risultato immediato della modellazione è restituito in modo efficace dalla renderizzazione di viste realistiche che hanno consentito di effettuare simulazioni sia sull'illuminazione che sulla risposta delle superfici dei materiali alla luce.

Sebbene, però il modello sia il mezzo necessario per ottenere una rappresentazione realistica dell'esistente, esso riveste una notevole importanza indirettamente anche in altri campi di applicazione. A partire dalla banca dati costruita sulla base di un attento rilievo, infatti, è possibile effettuare differenti studi sul modello tridimensionale, che può essere sottoposto ad analisi di

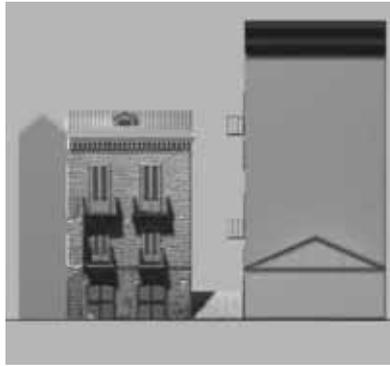
carattere statico, nonchè analisi che prevedono l'individuazione di patologie di degrado o di dissesto e analisi di carattere energetico.

Tali indirizzi di studio consentono di poter tematizzare il rilievo e la rappresentazione in modo tale da finalizzare l'insieme dei dati inseriti all'interno del modello 3d agli obiettivi che l'analisi richiede in modo specifico.

In particolar modo è risultato fortemente significativo l'utilizzo delle texture nei modelli 3d, il cui impiego ha permesso di poter restituire la stessa tessitura muraria sulle differenti superfici dei prospetti. Si è effettuata, dunque, una vera e propria sovrapposizione tra la massa modellata su cad e l'immagine che il manufatto presenta attualmente, allo scopo di poter rappresentare in modo immediato ed efficace le caratteristiche dei materiali utilizzati.

Da queste considerazioni consegue che, a partire dalla conoscenza, basata in modo imprescindibile sulla ricerca storica e sul rilievo, si può raggiungere una dettagliata analisi grafica volta alla tematizzazione di elaborati utili alla lettura delle problematiche specifiche dei singoli manufatti.

Da qui si esprime pienamente la reale funzione e la chiara utilità che possiede la modellazione tridimensionale se finalizzata ad un possibile interesse sia nell'ambito del restauro che della tecnologia e considerata come base conoscitiva indispensabile per la focalizzazione sulle caratteristiche di degrado degli elementi architettonici e strutturali degli edifici e per lo studio delle tecnologie costruttive adottate in un contesto storico passato.



Rendering del modello, applicazione di luci e texture sui materiali, Piazza Duca della Verdura a Potenza: Alessandra Piro

## **Il rilievo storico-critico come tassello per la conoscenza** **Giuseppe Damme**

Conoscere un monumento significa essere capaci di scomporre l'oggetto costruito dall'uomo e, dunque, saper comprendere le relazioni che intercorrono tra le singole parti, oltre a saper cogliere quelle che sono state le "dinamiche" che hanno portato alla realizzazione e ad eventuali trasformazioni dello stesso, o di parti di questo.

E' quindi necessario non fermarsi alla sola lettura degli aspetti macroscopici quale può essere la geometria. E se il rilievo geometrico ci consente di poter studiare e, quindi, conoscere un manufatto nello stato in cui si trova al momento dello studio, diventa importante condurre un rilievo storico-critico per comprendere le dinamiche costruttive che lo hanno interessato.

In un certo senso è necessario "interrogare" il manufatto per poter giungere alla raccolta d'informazioni da restituire in maniera sintetica e accessibile a tutti.

La fase di rilievo, infatti, rappresenta l'operazione alla base dell'analisi di un edificio che è così descritto nella sua semplicità o complessità.

Da una "*conoscenza previa*"<sup>1</sup> si dovrà giungere ad una "*conoscenza puntuale*"<sup>2</sup> operando una raccolta d'informazioni che dal generale scenderanno nel particolare.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Cfr. S. F. Musso, *Recupero e restauro degli edifici storici. Guida pratica al rilievo e alla diagnostica*, EPC Libri, Roma 2004, p24.

<sup>2</sup> Cfr. Ibidem.

E' con il rilievo storico- critico che è possibile determinare il valore di un manufatto architettonico attraverso la lettura del "lessico costruttivo"<sup>4</sup>, elemento fondamentale soprattutto nello studio dell'edilizia minore dove occorre riconoscere il valore formale di strutture in cui la forma non nasce come prodotto dell'intenzionalità artistica del progettista, come accade negli edifici monumentali, ma è la conseguenza di esigenze specifiche della vita quotidiana di chi li abita, oltre ad essere oggetto di continue trasformazioni durante la sua vita utile in risposta alla mutevolezza delle esigenze umane.<sup>5</sup>

Tassello iniziale di uno studio attento su un edificio è la ricerca del materiale archivistico ad esso riferito.<sup>6</sup> Prima di intraprendere una ricerca archivistico- documentaria è necessario, però, "rendersi conto dello stato della ricerca sull'argomento da noi scelto, attraverso un'accurata indagine bibliografica"<sup>7</sup>.

---

<sup>3</sup> Da uno studio di analogie di forme con altri manufatti costruiti nella stessa epoca o in uno stesso contesto territoriale si mirerà a cogliere le differenze tra gli edifici oggetto del confronto che sono emblema dell'unicità di ogni singolo manufatto.

<sup>4</sup> Cfr. A. Giuffrè, *Sicurezza e conservazione dei centri storici*, Editori Laterza 2006, p69

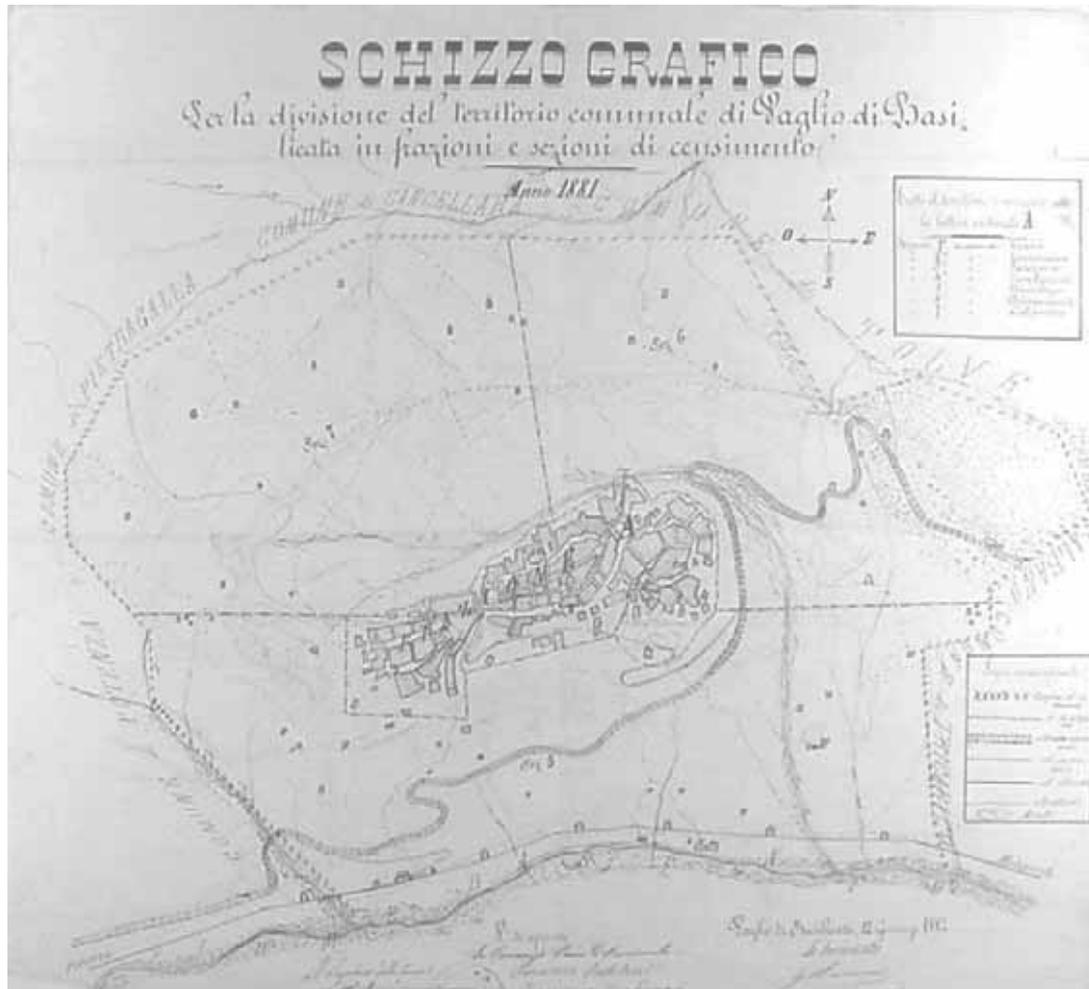
<sup>5</sup> Anche nelle Norme Tecniche per le Costruzioni del 2008 nel capitolo 8 si parla dell'Analisi Storico-Critica. In particolare al punto 8.5.1 si può leggere: "Ai fini di una corretta individuazione del sistema strutturale esistente e del suo stato di sollecitazione è importante ricostruire il processo di realizzazione e le successive modificazioni subite nel tempo dal manufatto, nonché gli eventi che lo hanno interessato".

Cfr. Norme tecniche per le costruzioni, p330.

<sup>6</sup> M. Boffito, *Il rilievo del tempo – percorso di un lavoro rigoroso tra archivi e biblioteche*, Sagep spa, Genova 1990 p5.

"Innanzitutto è importante capire e far capire che il rilievo e la ricerca non sono due momenti differenti di una stessa operazione, ma sono i dati fondamentali per la risoluzione di un problema complesso: quindi rilievo e ricerca devono procedere parallelamente per approdare ad un unico risultato."

<sup>7</sup> Id. p6.



Schizzo grafico anno 1881 – Comune di Vaglio Basilicata  
 Archivio di Stato di Potenza, Prefettura Atti Amministrativi 1878-1882, Busta 84, Fasc.14

Gli Archivi di Stato o quelli Comunali, biblioteche storiche ed archivi privati rappresentano le sedi principali dove rintracciare “fonti originali”<sup>8</sup>, dette anche di “prima mano”, che opportunamente studiate e riorganizzate consentono di tracciare un primo profilo storico.

Le “fonti secondarie”<sup>9</sup> o di “seconda mano” rappresentano, poi, l’altra risorsa per la raccolta di notizie. Infatti, un’attenta revisione del materiale bibliografico ci consente di poter completare il quadro storico, mentre le dette fonti secondarie rappresentano l’unica risorsa d’informazioni quando non è possibile rintracciare quelle originali.

Documenti scritti, elaborati grafici (progetti, schizzi, ecc) o foto antiche consentono di potersi avvicinare allo studio storico del manufatto.

Anche la raccolta di documenti non direttamente riconducibili all’edificio oggetto dello studio ma che riguardano l’intero tessuto urbano dove lo stesso è ubicato, o parte di questo, ci permette di poter comprendere le dinamiche storico-costruttive del sito in cui lo stesso è realizzato.

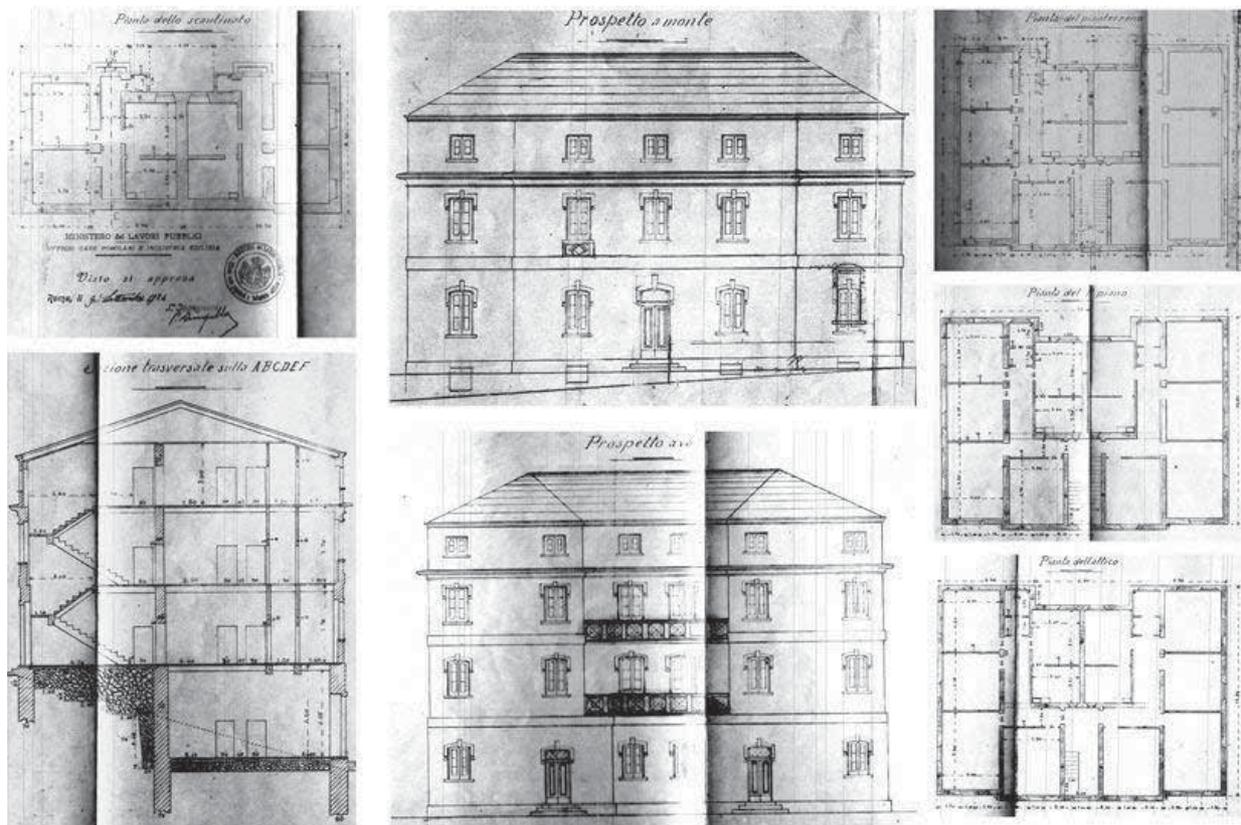
Quanto appena detto riveste una funzione importante quando non è possibile individuare una documentazione specifica su un singolo monumento o edificio e, dunque, la comprensione delle dinamiche costruttive ed evolutive dell’area urbana in cui questo è sito rappresenta l’unica chiave di accesso allo studio storico-documentario<sup>10</sup>.

---

<sup>8</sup> Possiamo definire “fonti originali” tutti i documenti manoscritti che ci danno informazioni su un determinato oggetto o avvenimento. Nel caso di un libro possiamo considerare tale una prima edizione dello stesso.

<sup>9</sup> E’ una “fonte secondaria” una notizia che non scaturisce dalla consultazione diretta del documento originale, ma che, per esempio, è riportata in un libro.

<sup>10</sup> M.Boffito, *Op.Cit.* p10.



Progetto per la realizzazione di una casa popolare in Rione Crispi a Potenza, 1924

*“In quest’ultimo caso, è preferibile rivolgere la propria attenzione prima a quegli archivi che contengono documentazioni cartografiche, perché proprio dalla loro lettura è possibile conoscere la storia del territorio, le sue modificazioni ed in quali relazioni con l’ambiente circostante viene a trovarsi l’oggetto del nostro rilievo.”*

E' questo che maggiormente accade per l'edilizia minore di cui difficilmente si rintraccia documentazione archivistica ad essa direttamente riconducibile.<sup>11</sup>

Ricorrendo al materiale archivistico opereremo una "*datazione indiretta*"<sup>12</sup> degli edifici e delle parti che li compongono.

Oltre al rilievo architettonico e al confronto dello stesso con il materiale archivistico è possibile acquisire informazioni utili ricorrendo al rilievo materico e, dunque, analizzando i pannelli murari che compongono il manufatto al fine di poter cogliere la sua evoluzione costruttiva e collocarla in un preciso contesto spazio-temporale.

Con un approccio critico sono lette le informazioni sedimentate nella pietra che compone gli elementi costruttivi peculiari dell'edilizia, censiti mediante campagne di rilievo mirate e condotte con metodi diretti.

Definito uno schema metodologico per la raccolta dei dati ed analizzati gli stessi, si avrà una restituzione sintetica delle informazioni sedimentate.

Con riferimento allo studio dei pannelli murari anche la più piccola differenza ci consente di poter diversificare gli stessi<sup>13</sup> e con una lettura critica

---

<sup>11</sup> In questo caso un Piano Regolatore, perizie redatte a seguito di eventi calamitosi o delibere comunali per lavori da eseguirsi rappresentano i soli documenti in cui si possono avere riferimenti diretti o indiretti sugli edifici.

<sup>12</sup> S. F. Musso, *op.cit.*, p327.

*"Si chiamano invece datazioni indirette tutte quelle che derivano da fonti di dati esterne al manufatto, ad esempio le fonti archivistiche o le fonti orali."*

<sup>13</sup>Ogni pannello murario è analizzato sotto il profilo costitutivo e distributivo dei conci che lo compongono. Inoltre, sono anche analizzati i diversi spessori di malta. In un certo senso è condotto uno studio di natura archeologica applicato alle strutture in elevazione.

stabilire le trasformazioni che hanno interessato l'edificio<sup>14</sup>. Incrociando i dati così ottenuti con quelli acquisiti dall'analisi archivistica suddetta e dalla letteratura di settore è possibile operare una "*datazione diretta*"<sup>15</sup> del manufatto e di ogni elemento che lo compone.

Da una prima fase di revisione del materiale archivistico e bibliografico si passa alla lettura tecnico-scientifica della materia muratura e, dunque, alla comprensione delle dinamiche storico-costruttive che hanno interessato gli edifici.

Le lacune storiche dovute alla documentazione archivistica spesso frammentaria o, comunque, poco esaustiva sono così colmate da uno studio attento dell' "*archeologia dell'architettura*"<sup>16</sup>.

---

<sup>14</sup> Cfr. R. Parenti, *Le Tecniche di documentazione per una lettura stratigrafica dell'elevato*, in *Archeologia e Restauro dei Monumenti*, Firenze 1988, pp249-279.

L'ampio ed articolato panorama di murature individuate e schedate è stato dapprima classificato mediante una generale considerazione delle pezzature impiegate per poi passare ad una successiva riclassificazione in relazione ai discriminanti individuati che rappresentano l'unicità di una muratura rispetto ad un'altra. Sono, dunque, considerati principalmente i parametri legati alle diverse logiche di cantiere e solo secondariamente si prendono in considerazione tutti gli espedienti costruttivi di carattere più contingente.

<sup>15</sup> S. F. Musso, *op.cit.*, p326.

*"Poiché il manufatto contiene in sé la possibilità di essere datato, si parla in questo caso di datazione diretta. [...]Le datazioni dirette possono avere dei limiti o comportare margini di errore insiti nel metodo di datazione adottato, ma non vi possono essere dubbi sull'oggetto della datazione e sulla sua appartenenza all'edificio analizzato".*

<sup>16</sup> Id., p311.

*"L'archeologia dell'architettura, detta anche archeologia degli elevati o archeologia del costruito, è un ramo dell'archeologia, che si distingue dagli altri in relazione all'oggetto delle proprie ricerche: i manufatti architettonici ancora esistenti in elevato."*

E' da precisare, però, che la conoscenza storica<sup>17</sup> non è unica o univocamente raggiungibile. Infatti, anche se circoscritta al campo della sola consistenza fisica del manufatto o allo studio delle fonti archivistico- documentarie l'obiettivo può essere raggiunto seguendo differenti metodi o strumenti e, quindi, facendo ricorso a diversi saperi scientifici e non.

Studiare e comprendere le dinamiche evolutive e costruttive di una città o di un monumento comporta il dover ricostruire la loro vita ricorrendo agli strumenti della storiografia. A questo studio più tradizionale è necessario affiancare, come si è visto, uno studio diretto del manufatto che consentirà di avere una visione complessiva dell'edificio e della sua storia.

---

<sup>17</sup>Id.,p307.

*“La conoscenza storica non è fatta di verità, ma è un tentativo di ricostruire le vicende del passato, sotto le molte possibili angolature con cui esso può essere studiato, in un modo il più possibile prossimo al vero o, come si dice, in modo oggettivo. L'oggettività risiede, in questo caso, più nel percorso compiuto dallo storico per fare storia che nelle conclusioni, individuali, a cui ogni studioso arriva al termine del proprio percorso conoscitivi. Concludere, infatti, non vuol dire raggiungere una sintesi completa, definitiva e immutabile, bensì fornire una interpretazione finale attendibile e veritiera, ma pur sempre opinabile e rivedibile, a partire dai dati disponibili.”*

## **La rappresentazione grafica nel rilievo per il restauro** ***Ippolita Mecca***

### Conoscenza, valorizzazione e conservazione di un monumento

Il rilievo è lo strumento che consente all'operatore di leggere la realtà architettonica ed urbana, di ragionare sull'architettura, per giungere, con l'aiuto di altre discipline alla conoscenza critica del manufatto.

Il rilievo degli edifici storici, quindi, avvicina la rappresentazione alla storia, in un percorso parallelo dove il disegno dell'edificio oggetto del rilievo, può essere inteso come una sorta di *disegno storico*, sintesi grafica di tutti gli elementi di analisi che esplicitano le vicende e le trasformazioni subite dal manufatto.

In questa operazione di unione tra disegno e storia, trova una giusta collocazione il rilievo finalizzato al restauro, poiché in questo caso il disegno diventa uno strumento di conoscenza che trae supporto e linfa vitale dalla storia del manufatto e le due discipline si completano e si alimentano l'una delle scoperte dell'altra.

Il rilievo deve essere in grado di interpretare la *storia* e consentire la lettura e la comprensione dell'edificio stesso, in modo da raggiungere quella profonda conoscenza scientifica indispensabile per il restauro, infatti, la conservazione di un bene passa attraverso la sua conoscenza, ovvero, attraverso la comunicazione e la trasformazione di un sapere.

Per effettuare un rilievo finalizzato ad un progetto di restauro bisogna specificare che cosa si intenda per restauro.

Il restauro è l'operazione attraverso la quale si conservano nel tempo le "cose costruite". Ne consegue che il restauro architettonico è la disciplina con

la quale ci si prende cura delle architetture o più semplicemente si preservano e conservano gli edifici.

Conservare gli edifici significa porsi l'obiettivo di serbare gli aspetti materiali e formali, estetici e storici che li caratterizzano e che si configurano come veicoli di valori, come testimonianza del vissuto, come insieme di messaggi che ci giungono dal passato.

In questo senso, un edificio è insieme documento e monumento.

In quanto documento, è caratterizzato dall'insieme delle tracce e dei segni che si sono depositati sui materiali da cui è costituito; in quanto monumento è invece da intendersi come architettura, nel senso di realizzazione fisica di un pensiero architettonico (compositivo, figurativo ed espressivo) che si organizza nello spazio e nei luoghi, e che si è modificato nelle forme e nei modi durante la sua storia.

L'edificio andrà pertanto conservato sia come documento che come monumento, superando la sterile contrapposizione in merito alla priorità dei valori da conservare, formali o materiali, ed indirizzando la propria attenzione verso la permanenza dell'identità, intesa come ciò che l'edificio è stato e continua ad essere. Infatti, pur restaurando solo la "materia" dell'opera d'arte, si deve tenere in conto anche l'istanza estetica che è legata alla singolarità dell'opera rispetto agli altri prodotti dell'attività umana.

Restaurare significa studiare, conoscere e capire un monumento mettendo in luce ogni sua singola parte, ma significa anche conservazione dei materiali, dell'architettura, della forma, delle caratteristiche statiche che lo definiscono. È un'operazione complessa che mira al recupero e al riuso di un edificio, nel rispetto delle trasformazioni subite nel tempo.

Compito del restauro è pertanto quello di consolidare, attraverso un procedimento corretto, la durata dell'edificio nel tempo e, al tempo stesso, rendere leggibili i segni della storia.

Compito del restauratore, invece, è quello di assumersi la responsabilità delle indagini conoscitive e delle scelte progettuali, necessarie al raggiungimento di tale obiettivo, nella consapevolezza di dover operare trasformazioni, seppur minime, materiali e formali.

Lo strumento attraverso il quale si attua la conservazione è il progetto di restauro. Questo si configura in un procedimento nel quale vengono annotate le connotazioni dimensionali dell'edificio, le sue caratteristiche materiche e tecnologiche nonché gli schemi statici e quelli spaziali e funzionali. Vengono inoltre raccolti i segni e le tracce che si sovrappongono sull'oggetto, nonché le indicazioni sullo stato di conservazione degli elementi che lo compongono.

Per avere un buon risultato in questo campo, bisogna operare seguendo un programma preciso che può essere così sintetizzato:

- conoscenza del manufatto attraverso sopralluoghi, lunghe osservazioni, comprensione degli elementi che caratterizzano l'edificio e informazioni sul contesto ambientale adiacente;
- la conoscenza del contesto storico in cui sorge il manufatto e delle esigenze che ne hanno dettato la sua realizzazione, cercando di intuire "la struttura del muratore ed i gesti del muratore"<sup>1</sup>;
- la conoscenza formale e dimensionale del manufatto (disegno dal vero, eidotipi, misurazioni dirette e strumentali, documentazione fotografica);

---

<sup>1</sup> AA.VV. *XY Dimensioni del disegno. Nuove tendenze*, Officina Edizioni, Roma 1995, pag. 82.

- la graficizzazione di quanto acquisito nelle fasi precedenti, operazione che può essere svolta utilizzando tecniche diverse (manuale o strumentale) e che porta all'elaborazione di numerose tavole, da quelle a livello generale a quelle particolareggiate e di dettaglio;
- riflessioni e scelte degli interventi da adottare per risanare il manufatto, scegliendo come intervenire, ossia se adeguare o migliorare l'edificio;
- la realizzazione del progetto di conservazione scegliendo opportunamente anche nuove destinazioni d'uso.

Questa elencazione deve essere sviluppata in ogni suo punto per avere una conoscenza dell'edificio tanto più vicina alla realtà, anche se poi effettivamente con il termine rilievo si vogliono comprendere essenzialmente due momenti distinti, ossia l'operazione vera e propria di rilevamento e l'operazione di trasposizione grafica. Questi due momenti portano alla realizzazione di numerosi elaborati grafici che possono essere sintetizzati in:

- *rilievo metrico*: piante, sezioni, prospetti (con trilaterazioni e quote) generalmente in scala 1:50;
- *rilievo architettonico o dello stato dei luoghi*: piante, sezioni, prospetti generalmente in scala 1:50, (si dovranno indicare tutti gli elementi architettonici e decorativi, le volte, le coperture, i pavimenti, gli arredi fissi, la vegetazione, le lesioni e tutti gli altri segni visibili del dissesto e del degrado);
- *rilievo dei particolari costruttivi e decorativi*: in scale che vanno da 1:20 fino a 1:1;
- *rilievo delle murature*: (apparecchi murari, materiali, stilature dei giunti, intonaci, malte), in scale che vanno da 1:10 fino a 1:1;

- *rilievo del quadro fessurativo*: vengono riportati tutti i tipi di fessurazioni (macro e microfessurazioni); le deformazioni murarie; le inflessioni dei paramenti; le depressioni o innalzamento delle volte; le forme fessurative (complanati e no); le fasi fessurative (lesioni vecchie e nuove, strutturali o di intonaco, stabili o in movimento, semplici o ramificate), in scale che vanno da 1:50 fino a 1:5;
- *rilievo dell'umidità e tavola delle acque*: in scale che vanno da 1:50 fino a 1:10;
- *rilievo del degrado dei materiali con tipi e casistiche di degrado*: (intonaci e tutti gli altri materiali superficiali, cotto, pietra, pellicole pittoriche, legni e metalli), in scale che vanno da 1:50 fino a 1:5;
- *rilievo del colore*: grana dei materiali e decorazioni pittoriche.<sup>2</sup>

A questi elaborati si aggiungono le *tavole tematiche* che possono essere di carattere generale in cui vengono rappresentati tutti i *tematismi* su uno stesso elaborato, (piante, sezioni, prospetti) generalmente in scala 1:50, oppure possono essere *monotematiche* in cui si evidenzia un solo soggetto (argomento), tipo le fasi costruttive dell'edificio; l'analisi dei tipi di murature; gli allineamenti ed ortogonalità dei muri; gli schemi geometrici regolatori e proporzionali, anche in questo caso si realizzano piante, sezioni e prospetti sempre in scala 1:50.

Nella fase della elaborazione dei grafici, si parte dalla planimetria generale, in cui tutte le parti dell'edificio sono correlate al sito, cioè a come l'edificio si relaziona con l'ambiente circostante, in seguito si realizzano le piante dei vari livelli, le sezioni significative e tutti i prospetti. Il rilievo va

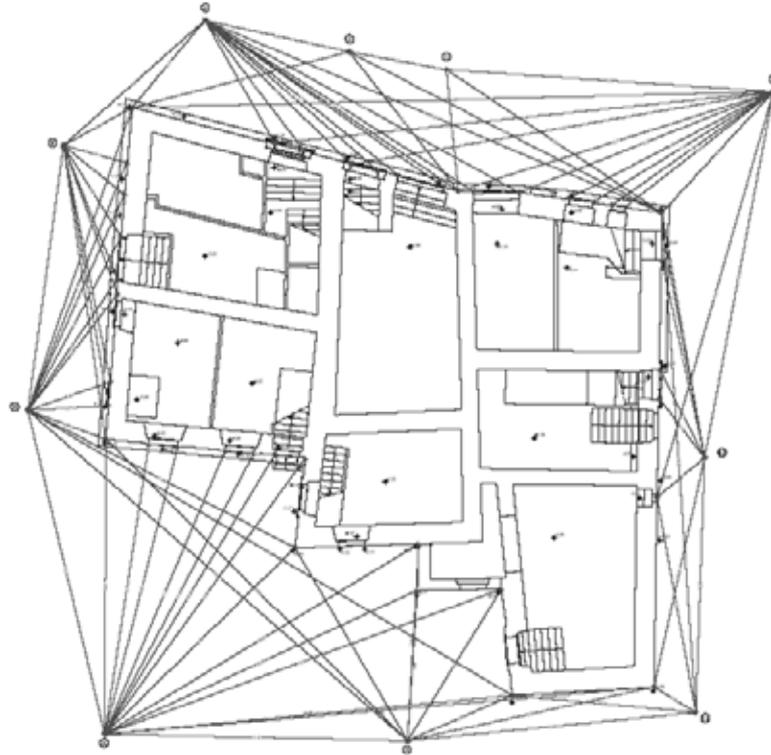
---

<sup>2</sup> G. Carbonara, Restauro dei monumenti. Guida agli elaborati grafici, Liguori Editore, Napoli 1997.

eseguito per triangolazioni, poiché spesso le sezioni dei muri variano, non sono costanti e presentano spancamenti o altre irregolarità più o meno accentuate, è necessario quindi eseguire il rilievo fissando i punti base dell'oggetto. Un maggior numero di punti accertati corrisponde ad una più affidabile congruità tra la rappresentazione e l'oggetto reale.

Negli edifici storici succede spesso che le piante dei vari livelli sono facilmente rilevabili ma non rapportabili tra loro, perché alcuni livelli possono essere sfalsati o ruotati rispetto agli altri. In tal caso si esegue un controllo mediante trilaterazioni anche in verticale, sfruttando le bucatore presenti nei solai per eventuali collegamenti verticali, o utilizzando le bucatore dei paramenti murari esterni (finestre, balconi) o ancora utilizzando sistemi aggiuntivi esterni, tipo una coppia di filo a piombo per avere l'andamento corretto della cortina esterna.

Sia nelle piante, sia nelle sezioni, ma ancor più nei prospetti, si deve tenere conto della parte strutturale con tutti gli aggetti e le rientranze, devono essere ben evidenti le cornici, le finestre tamponate, gli apparati decorativi, ma anche e soprattutto le variazioni spesso impercettibili del piano dovute a perdita di geometria delle murature, a espulsioni dei materiali, a rigonfiamenti o schiacciamenti. Sulla cortina muraria, conforme alla scala di rappresentazione, devono essere riportati tutti gli elementi che la compongono, evidenziando, ove presenti, la diversa pezzatura degli elementi lapidei, la presenza di intonaco, di decorazioni e di vegetazione, si deve avere una restituzione quanto più possibile vicina alla realtà. Per fare questo si possono utilizzare tecniche diverse di restituzione e strumenti differenti, anche semplicemente usando contemporaneamente china, matita e colori.



Potenza, Palazzo D'Errico: trilaterazioni esterne

Non esiste una normativa che stabilisca le scale di rappresentazione degli elaborati grafici usati per il progetto di Restauro. Tendenzialmente, però, nel rilievo come nel progetto, gli elaborati di base sono in scala 1:50, sufficienti per avere un quadro abbastanza dettagliato delle geometrie, degli elementi strutturali, decorativi e dei dissesti in atto. In alcuni casi però questa scala risulta insufficiente ed allora si usano scale più piccole (1:20, 1:10, 1:5) fino ad arrivare a rilievi in scala uguale all'originale, ad esempio quando ci si trova di

fronte ad apparecchi murari complessi, ad apparati decorativi, ad affreschi, a pavimenti o pareti maiolicate e a quadri fessurativi articolati.

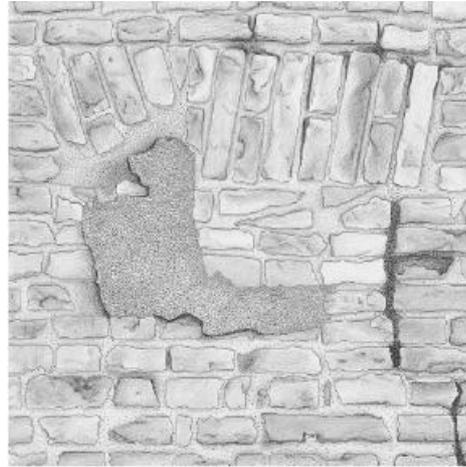
Anche in questo caso il rilievo può essere eseguito utilizzando sia i metodi strumentali (fotogrammetria) sia quello diretto, grazie all'impiego di una quadrettatura regolare, una griglia da apporre sulla superficie da rilevare.

I reticoli per il rilievo, le cui dimensioni variano in funzione della complessità dell'oggetto da rilevare (per esempio maglie 10x10 cm per apparecchiature murarie, o 5x5 e 1x1 per modanature e apparati decorativi), generalmente sono costruiti su una struttura rigida suddivisa all'interno da maglie di fili, costituiscono uno valido strumento per la restituzione. I reticoli a maglie sono utili anche per le restituzioni indirette ottenute tramite scatti fotografici ed in questo caso le dimensioni si ricavano direttamente dalla fotografia.

Questo sistema, sia utilizzato per rilievo diretto che indiretto, è di facile utilizzo con l'unica accortezza di inserire la maglia sempre in un sistema di riferimento principale ad assi cartesiani.



Rilievo di una struttura muraria attraverso l'utilizzo del reticolo a maglie 10x10 cm



Restituzione grafica della struttura muraria presa in esame



### La stratigrafia dei monumenti e le schede di rilievo

Il manufatto storico può essere considerato come un *bacino di deposito* in cui, a volte, gli elementi risultano essere assemblati per strati seguendo la legge della sedimentazione.

Importante, quindi, nel rilievo finalizzato al progetto di restauro, è individuare e rappresentare la stratificazione cronologica del manufatto che si ricava dalla lettura stratigrafica degli elevati che a sua volta si basa sulla lettura delle USM (Unità Stratigrafiche Murarie) e degli ES (Elementi Strutturali).<sup>3</sup> Le tavole della stratificazione si avvalgono sia di quelli che sono detti gli indicatori

<sup>3</sup> L. Marino, *Il rilievo per il restauro*, Hoepli Edizioni. Milano 1990, pag. 75.

cronologici indiretti costituiti da fonti storiche (atti, concessioni, trattati vari), cartografiche ed iconografiche, sia dagli indicatori cronologici diretti dovuti alle trasformazioni del manufatto che si leggono nella fase di rilievo analizzando dettagliatamente le parti che costituiscono il manufatto (apparecchiature murarie, aperture a strappo, diversa composizione delle malte, difformità nella lavorazione di finitura).

Durante questa fase di rilievo, che viene detta critica, ci si aiuta con delle schede stratigrafiche dette di USM e ES, strumento di lavoro importante, da tenere sempre in cantiere durante l'operazione di rilevamento, per essere aggiornate continuamente, in modo da avere un quadro di facile interpretazione.

Oltre alle schede stratigrafiche, durante la fase di rilievo, l'operatore si avvale di schede di campo su cui riportare tutto ciò che si osserva in situ. Sono strutturate per un'indagine visiva diretta del manufatto e suddivise in più parti separate ma consequenziali.

Nelle schede vanno riportate tutte le informazioni per individuare in modo univoco il manufatto architettonico e il vano oggetto del rilievo, infatti, tali schede vanno compilate per ogni vano del manufatto. Si riportano graficamente ma anche in modo descrittivo le caratteristiche e le patologie riscontrate, si individua la tipologia dell'apparecchiatura costruttiva; il tipo di paramento murario; il tipo di chiusura orizzontale (copertura e calpestio); i tipi di serramenti e lo stato di conservazione di tutti questi elementi.

Tutte le informazioni annotate sulle schede, in fase di elaborazione grafica, vanno poi riportate sulle tavole di rilievo in modo da avere un quadro conoscitivo d'insieme dell'intero manufatto rilevato.



Dalla elaborazione di questi risultati si giunge alla realizzazione di tavole tematiche, in cui sono riportate, per ogni paramento murario, le caratteristiche fisiche, chimiche o meccaniche, dallo studio di questi elaborati, si è in grado di riconoscere le cause, a volte intrinseche ma anche esterne al manufatto, che ne hanno determinato i dissesti ed i degradi.

La verifica e l'annotazione dei dissesti, dei degradi e di tutti quegli elementi che appartengono al manufatto, deve essere approfondita e dettagliata, tenendo presente che a volte un quadro fessurativo può anche essere nascosto da vegetazione, muffe, efflorescenze o da difetti costruttivi legati ad interventi eseguiti sul manufatto in epoca precedente, vanno annotate, inoltre, tutte le forme di umidità presenti sui paramenti murari.

Dal momento che è oggettivamente difficile, soprattutto sul piano operativo, riportare su una stessa tavola e quindi su uno stesso disegno tutta una serie di informazioni molto diverse tra loro, nella rappresentazione finalizzata al restauro, oltre alle tavole di rilievo classiche, vengono realizzate le tavole tematiche. Su queste vengono riportati, seguendo un linguaggio grafico codificato, i dati raccolti nelle schede di campo (dissesti, degradi e tutte le altre patologie), in modo il più possibile oggettivo.

Per fare questo si utilizzano varie tecniche grafiche, mappature di colori o retini di varia campitura, “simboli NORMAL”<sup>4</sup> elaborati dall'Istituto Centrale per il Restauro o nuovi codici di rappresentazione di tipo simbolico-rappresentativo (formulati per consentire una lettura unificata e comunicabile a

---

<sup>4</sup> La necessità di avere procedure grafiche codificate ha condotto alla redazione del Lessico NORMAL 1/88 per la descrizione delle alterazioni e degradazioni macroscopiche dei materiali lapidei, ad opera di un'apposita commissione istituita presso l'Istituto Centrale del Restauro.

livello internazionale) al fine di consentire una trasmissione sintetica ma efficace di quanto rilevato.

Si costruisce, dunque, un modello analitico-valutativo in grado di ampliare la lettura dei fenomeni osservati e di rendere esplicite le caratteristiche dello stato di fatto, sul quale elaborare le successive operazioni previste dal progetto di restauro.<sup>5</sup>

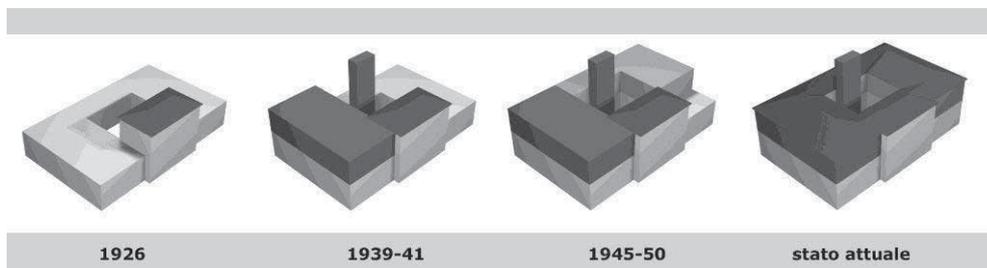
Le tavole tematiche possono essere di carattere generale in cui vengono riportati tutti i tipi di dissesto e degrado dell'edificio contemporaneamente, ma anche *monotematiche* in cui si evidenzia un solo dissesto, individuando, però, le aree in cui varia la gravità del dissesto arrivando quindi ad individuarne le cause perturbatrici.

Se si realizza una carta tematica in cui sono riportati i fenomeni di infiltrazioni di acqua, è necessario riportare anche le indicazioni delle caratteristiche di ogni componente del quadro generale, le indicazioni delle loro localizzazioni e quantificazioni, delle mappe di flusso in cui sono riportati i collegamenti tra i vari punti di maggiore degrado, capaci nello stesso tempo di evidenziare efficacemente le direzioni privilegiate di tali fenomeni e le zone lungo le quali si sviluppano.

Queste tavole monotematiche si realizzano su carte autonome semplificate, direttamente derivate dai grafici di rilievo che, anzi, vanno a sovrapporsi ad essi. Possono essere realizzate usando, di volta in volta, tecniche rappresentative differenti; si possono usare retinature continue variando progressivamente la tramatura o la tonalità dei colori; si può adottare

---

<sup>5</sup> L. Andreozzi, F. Restuccia, *Dal rilievo dell'immagine all'immagine del rilievo. Ricerche sul patrimonio culturale architettonico*, Dipartimento di Architettura e Urbanistica, Università degli Studi di Catania, Catania 1995. pag. 10.



Plasma dei Vigili del Fuoco: tavola monotematica - modelli schematici con individuazione delle  
ing. Michele Scioscia)

il criterio di assegnare valori, simboli, numeri o punti con relativa legenda, o ancora si possono scorporare le informazioni utili, in stralci riportati ai margini del disegno, con annotazioni scritte.

Le carte tematiche sono una trasposizione dello stato di conservazione del manufatto in cui si evidenziano i fatti concreti (patologie e dissesti) non necessariamente visibili. Esse, infatti, offrono una serie di informazioni di dettaglio a carattere esaustivo di uno qualsiasi dei temi presi in esame, in un preciso momento storico e vi si può rappresentare sia il risultato finale di un'indagine sia una testimonianza intermedia della ricerca destinata ad essere completata successivamente durante la fase avanzata della ricerca stessa. Il ricorso, quindi, a cartografie tematiche è legato alla necessità di elaborare dati talvolta di notevole impegno.

La simbologia NORMAL che oggi viene adottata per questo tipo di tavole, non è sempre in grado di rispondere a tutte le esigenze di restituzione grafica. Spesso nel rilievo ci si trova di fronte a situazioni complesse che non trovano un reale riscontro grafico con i pochi simboli proposti dalla NORMAL. La necessità di mettere in risalto tutti i materiali ritrovati sul manufatto, che possono variare in funzione dell'epoca e della cultura costruttiva, costringono gli operatori a utilizzare nuove simbologie che non vadano a sovrapporsi con

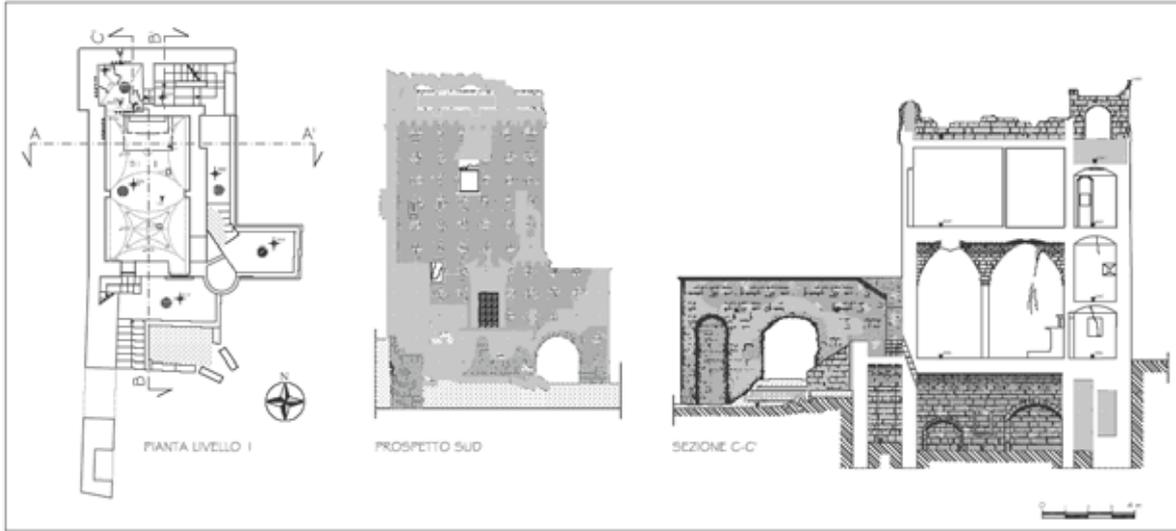
quelle già utilizzate e che consentano una lettura chiara ed immediata delle tavole, indispensabile per una corretta interpretazione dello stato di conservazione del manufatto.<sup>6</sup>

Nel momento in cui si utilizza una simbologia, si deve usare obbligatoriamente una leggenda esplicativa, in cui si differenziano i simboli che vanno a rappresentare informazioni differenti come: le strutture murarie (accertate o presunte), l'analisi dello stato di conservazione delle strutture e dei singoli materiali, le fasi cronologiche, gli impianti e qualsiasi altra informazione.

Il rilievo, finalizzato al progetto di restauro, esce dalla sua abituale veste di restituzione di misure e diviene la sintesi del passato, mediante la registrazione del maggior numero possibile di informazioni sulle condizioni attuali derivanti dalle trasformazioni avvenute nel tempo, e nello stesso tempo diventa elemento predominante nelle successive fasi di intervento.

---

<sup>6</sup> M. Furini, *Il rilievo del degrado nelle strutture murarie e negli apparati decorativi in cotto*, in *Costruire in Laterizio* n. 61, pagg. 45 e 46.



LEGENDA			
1	NUMERAZIONE LOCALI RILVATI		FESSURAZIONI ALL'INTRADOSO DI CRUZZI
2	NUMERAZIONE LOCALI RAGGIOSI		AVVALLAMENTI DELLA COPERTURA
3-4	SCATTI FOTOGRAFICI VERSO L'ALTO (SCATTI FOTOGRAFICI)		ASSENZA DEL MANTO DI COPERTURA
5-6	SCATTI FOTOGRAFICI VERSO IL BASSO		DEPOSITO DI MATERIALE
	QUOTE DI CALPESIO IN PIANTA		UMIDITA' ALL'INTRADOSO DI CRUZZI
	QUOTE DI CALPESIO IN SEZIONE		RIPRESE DI INTONACI
	ALTEZZA NETTA DEI LOCALI		VAIO TAMPONATO
	ALTEZZA ALL'IMPOSTA DELLE VOLTE		VEGETAZIONE
	TESTATURA DEI SOLAI IN FERRO		MUDDI - LICHEI
	TRACCE DI APERTURE TAMPONATE		MATERIALE IN BLONDO STATO DI CONS.
	FESSURAZIONI PASSANTI NON SEZIONATE		EROSIONE SUPERFICIALE
	FESSURAZIONI A PARETE NON SEZIONATE		EROSIONE PROFONDA
	FESSURAZIONI DIFFUSE A PARETE NON SEZ.		EROSIONE MOLTO PROFONDA
	INTIPIUTO IN TERRA		ALVEOLIZZAZIONE
	PASTRELLE IN COTTO		UNIONI
	MATTONI IN COTTO		

Torre Casal Sabini, Altamura (BA).  
Rilievo delle patologie

## Il rilievo dinamico

La necessità di avere un rilievo correttamente eseguito, esauriente sia per la completezza delle informazioni dimensionali dei materiali e delle strutture, sia dello stato di conservazione e delle analisi sulle fasi di deposito delle varie parti che costituiscono il manufatto, si arricchisce, se si ha la possibilità di utilizzare i grafici come strumenti dinamici di comparazione per i fenomeni che variano nel tempo. Il rilievo, infatti, può essere una scheda di identificazione in un momento preciso della vita dell'edificio, quasi un fermo-immagine di un continuo mutamento, ma può essere visto come uno strumento da aggiornare ed adeguare seguendo le continue trasformazioni del manufatto. Il rilievo costituisce quindi un complesso di diagrammi che rappresentano una correlazione tra i vari elementi di informazione, un archivio a più voci, facilmente aggiornabile e quindi che si adegua alle trasformazioni del manufatto.

Questo tipo di rilievo dinamico risulta indispensabile all'evolversi dei lavori in cantiere, gli elaborati, infatti, vengono aggiornati continuamente quando sul manufatto si presentano modifiche o situazioni nuove dovute all'evoluzione dei lavori, come può accadere ad esempio se a seguito dell'asportazione di una parte di intonaco, vengono portati alla luce elementi prima sconosciuti. Anche per la realizzazione di questi grafici di tipo dinamico si utilizzano delle schede per la raccolta dei dati che successivamente vengono graficizzati. Questi grafici consentono, quindi, di tenere sotto controllo le trasformazioni del manufatto sia dal punto di vista statico sia dal punto di vista formale e decorativo.

**Lo studio dell'ex sede dell'Ospedale S. Carlo di Verderuolo a  
Potenza**  
***Giuseppe Damone***

Un caso esemplificativo di quanto detto sul rilievo storico-critico nel precedente paragrafo è dato dallo studio dell'ex sede dell'Ospedale San Carlo a Potenza, oggi tra via Angilla Vecchia e via Di Giura, nel Rione Verderuolo.

Si tratta di un grosso edificio con una pianta di circa 110 x 14,40 metri più un corpo retrostante che apre su via Di Giura, collegato al precedente e di dimensioni di circa 17 x 38,50 metri. Inoltre l'intero blocco è articolato su tre livelli più uno seminterrato.

Fiancheggiano l'edificio due fabbricati costruiti in muratura portante di dimensioni molto più ridotte, uno con una pianta di circa 7,20 x 8,40 metri e l'altro di circa 9,60 x 8,70 metri. Tutti e tre gli edifici appena detti si caratterizzano per un bugnato in pietra calcarea e per l'utilizzo di mattoni pieni lasciati a faccia vista nei piani superiori a quello seminterrato. Sin da una prima analisi a vista è apparso evidente che si trattava di strutture costruite contemporaneamente, su un unico progetto e che non avevano subito grandi manomissioni, almeno nei prospetti esterni, nel corso degli anni. Si sono solo notate due scale di emergenza disposte lungo i due prospetti laterali dell'edificio più monumentale realizzate con tecniche e materiali differenti e, dunque, è subito apparso evidente che si era di fronte a due corpi aggiunti recentemente a seguito delle ridestinazione d'uso del fabbricato a scuola elementare e media e, quindi, per adeguamenti normativi in materia di sicurezza. I due edifici laterali, invece, non presentano aggiunte o manomissioni e mentre quello

composto da due piani più uno seminterrato è stato ridestinato a sede dell'associazione "Legambiente" l'altro sviluppato su tre piani di cui uno controterra è completamente abbandonato.



Veduta d'insieme in uno scatto storico



Sala Operatoria



A sinistra l'ingresso principale in una foto storica, a destra l'ingresso oggi



Corsia Divisione Chirurgia Uomini

Fonte immagini storiche: V. MARSILIO, L'Ospedale S. Carlo di Potenza nella storia di ieri e di oggi, Potenza 1957, pp 57 ss

Studio dell'ex sede dell'Ospedale S. Carlo a Potenza.  
Inquadramento urbano e documentazione fotografica storica: Giuseppe Damone

Dunque, l'analisi diretta ha consentito soltanto di stabilire quanto appena detto, mentre una lastra recante la data 1942 sistemata sull'ingresso principale del corpo più grande ha permesso di collocare la realizzazione degli edifici durante il Secondo Conflitto Mondiale, anche se restava da stabilire se la data riportata fosse un riferimento all'anno di ultimazione del fabbricato o a quello di inizio dei lavori di costruzione.

Quanto supposto dalla datazione diretta e dallo studio dei pannelli murari è stato confermato dal confronto dello stato di fatto dei tre edifici con fotografie storiche. Infatti, si è notata solo una risistemazione della scala di accesso all'ingresso principale, oltre ad una ridefinizione delle prime tre file di finestre a destra e a sinistra del detto ingresso rispetto all'assetto originale.

Sempre uno scatto storico ha altresì permesso di comprendere che l'intero complesso era stato costruito in un'area isolata, mentre oggi lo stesso è inserito nel tessuto urbano della città pur continuando ad essere circondato da un ampio parco piantumato, come si desume dalle fonti storiche, al completamento della struttura.

La ricerca condotta presso l'Archivio Comunale di Potenza ha confermato che l'intera area era soltanto attraversata da una strada ma non erano presenti né civili abitazioni e né costruzioni rurali.<sup>47</sup>

Si è quindi passati ad una revisione del materiale bibliografico al fine di comprendere quelli che sono stati gli avvenimenti che hanno interessato il complesso.

---

<sup>47</sup> Archivio Comunale Potenza, *Progetti di un ponticello sulla strada Comunale Verderuolo Piano generale 1:500*, Busta 1315 Foglio 9.

Dalla letteratura si apprende, così, che i lavori per la realizzazione iniziano nel 1926<sup>48</sup> e che in un primo momento la struttura facente parte degli Istituti Clinici Riuniti è destinata a tubercolosario.

Ben presto i lavori di costruzione sono interrotti e nel 1935 la struttura completata solo nel rustico è utilizzata come sede per lo smistamento militare per i soldati in partenza per l’Africa Orientale prima e per la Spagna dopo.<sup>49</sup> Soltanto nel 1939 si decide di destinare il complesso a tracomasario<sup>50</sup> e il 28 ottobre si giunge alla sua inaugurazione.<sup>51</sup>

---

<sup>48</sup> In un’altra fonte bibliografica è riportata come data d’inizio costruzione il settembre 1927.

Cfr. L. C. Rutigliano *Cento Cuntane: Potenza e la Basilicata tra il 1800 e il 1930*, D’Elia Editori, Potenza 1977 p205.

<sup>49</sup> Cfr. V. Marsico, *L’Ospedale S.Carlo di Potenza nella storia di ieri e di oggi*, Potenza 1957 pp56 ss.

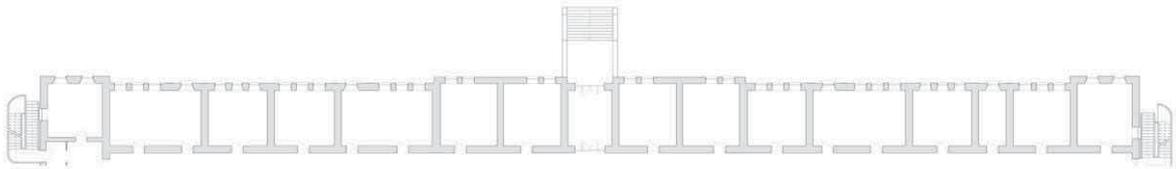
<sup>50</sup> Il Tracomasario è un luogo di cura del Tracoma, una malattia dell’occhio.

<sup>51</sup> Cfr. V. Marsico, *op.cit.*, pp 56 ss

*“I lavori di adattamento furono portati a termine sollecitamente e l’Istituto messo in funzione. Esso aveva per fine di ricoverare bambini tracomatosi dai sei ai dodici anni di età, raccolti in tutte le Provincie dell’Italia Meridionale. La recettività era di 180 posti letto, perché molti ambienti erano stati destinati ad aule scolastiche, docce, servizi in genere, ecc. Tutto l’edificio comprendeva tre piani, costituito ognuno da un corridoio centrale avente da un lato stanze luminose per le corsie, dall’altro lato i servizi. In un blocco centrale, poi, sporgente nella parte posteriore, era stata allogata una piccola camera operatoria al 2° piano ed una bellissima Cappella al 3°. In corrispondenza delle estremità vi erano due palazzine distaccate ed indipendenti, una adibita ad alloggio del Direttore e l’altra al ricovero dei bambini affetti da malattie contagiose. In uno spiazzale antistante dell’estensione di circa 2 ettari erano stati piantati alberi fruttiferi ed ornamentali”.*



Pospetto Sud-Est, Edificio A



Pianta Piano Terra, Edificio A

Stato di fatto



Edificio A  
prospetto Nord-Ovest



Edificio A  
prospetto Sud-Est



Edificio A  
part. scala emergenza



Edificio B  
angolo Nord



Edificio C  
prospetto Sud-Est

Studio dell'ex sede dell'Ospedale S. Carlo a Potenza. Rilievo fotografico e disegni infografici: Giuseppe Damone

L'otto settembre e nei giorni successivi la città di Potenza è colpita da una serie di bombardamenti che distruggono anche la parte centrale dell'Ospedale S. Carlo ospitato in una struttura nel Rione Santa Maria. In un primo momento i pazienti sono trasferiti, insieme alle attrezzature non andate distrutte, nella vicina struttura del Principe di Piemonte, ma ben presto si matura l'idea di trasferire la sede ospedaliera proprio nei locali del tracomatosario.

Pochi mesi dopo, però, giunge l'ordine dell'Amgot di sgombrare i locali per impiantare negli stessi un Ospedale Indiano come deciso dal Comando Anglo-Americano. Solo nel 1944 i locali sono ridestinati a sede dell'Ospedale S. Carlo fino al sette luglio 1957 quando è inaugurata la sede ricostruita nel Rione Santa Maria a seguito della quale, in maniera sistematica, i reparti sono ritrasferiti nella stessa.<sup>52</sup>

Con il sisma del 1980 la struttura è in parte danneggiata e due anni dopo iniziano i lavori di ristrutturazione ed adeguamento. Nel 1990 alcuni ambienti sono ridestinati a sede scolastica e, ultimati i lavori nel 1997, l'intero fabbricato centrale è adibito a scuola. E' a questa fase che si può ricondurre, come prima detto, la realizzazione delle due scale di emergenza e le piccole sistemazioni esterne.

Lo studio diretto del fabbricato e un'accurata ricerca archivistica e bibliografica hanno, così, consentito di poter stabilire quali sono state le dinamiche costruttive, oltre che le trasformazioni funzionali del complesso oggetto dello studio.

---

<sup>52</sup> Cfr. Id. pp59-60.



## Bibliografia:

- AA.VV., *La civiltà dell'immagine*, in “Almanacco Letterario Bompiani”, Bompiani, Milano 1963.
- AA.VV. *XY Dimensioni del disegno. Nuove tendenze*, Officina Edizioni, Roma 1995.
- Anceschi G., *Monogrammi e figure. Teorie e storie della progettazione di artefatti comunicativi*, La Casa Usher, Firenze 1981.
- Andreozzi L., Restuccia F., *Dal rilievo dell'immagine all'immagine del rilievo. Ricerche sul patrimonio culturale architettonico*, Dipartimento di Architettura e Urbanistica, Università degli Studi di Catania, Catania 1995.
- Baroni D., *Il manuale del design grafico*, Longanesi e C., Milano 1999, ISBN 978-88-304-1523-2.
- Bixio A., *Il disegno grafico. Dalla rappresentazione Raster al disegno del Logotipo*, Edizioni CUES, Salerno 2010, ISBN 978-88-95028-70-5.
- Bixio A., *Torri di mare e osservatori di paesaggi costieri*, Grafie, Potenza 2008, ISBN 978-88-902282-6-1.
- Boffito M., *Il rilievo del tempo – percorso di un lavoro rigoroso tra archivi e biblioteche*, Sagep spa, Genova 1990, ISBN 978-88-7058-368-6.
- Buccaro A., *La città di Potenza*, Edizione Ermes, Potenza 1998.
- Carbonara G., *Restauro Architettonico*, Volume II e III, UTET, Torino 1999.

- Carbonara G., *Restauro dei monumenti. Guida agli elaborati grafici*, Liguori Editore, Napoli 1990, ISBN 978- 88-207-1870-7.
- Carluccio C., *Educazione all'immagine*, CUES Edizioni, Napoli 2004, ISBN 978-88-87030863.
- Conte A., *Il disegno degli ordini. Monasteri, conventi, abbazie e grancie della Basilicata*. Ermes Edizioni, Potenza 1996.
- Conte A., *L'esperienza dell'antico. Memoria, rappresentazione e rilievo*. Lamisco Editore, Potenza 1997.
- Conte A. (a cura di), *Borghi Rurali e Nuclei Urbani di Fondazione. Disegno, rilievo e documentazione dei sistemi architettonici del primo Novecento in Basilicata*. Ermes Edizioni, Potenza 2008, ISBN 8887687625.
- Conte A. (a cura di), *Comunità Disegno. Laboratorio a cielo aperto di Disegno e Rappresentazione nei Sassi di Matera*. Franco Angeli, Milano 2008, ISBN 9788856803723.
- De Rubertis R., *De Vulgari Architectura, Indagine sui luoghi urbani irrisolti*, Officina edizioni, Roma 2000, ISBN 978- 88-87570-02-7.
- De Rubertis R., *Il disegno dell'Architettura*, NIS, Roma 1994, ISBN 978- 88-430-0272-4.
- Docchi M., Maestri D., *Il rilevamento architettonico, Storia, metodi e disegno*, Editori Laterza Bari 1992, ISBN 978- 88-420-2477-5.
- Fioravanti G., *Il dizionario del grafico*, Zanichelli, Bologna 1993, ISBN 978- 88-08-14116-0.
- Fioravanti G., *Il nuovo manuale del grafico*, Zanichelli, Bologna 2002, ISBN 978-88-08-09619-X.

- Fioravanti G., Passatelli L., Sfliotti S., *La grafica in Italia*, Leonardo Arte, Milano 1997, ISBN 978- 88-7813-591-7.
- Furini M., *Il rilievo del degrado nelle strutture murarie e negli apparati decorativi in cotto*, in *Costruire in Laterizio* n. 61.
- Giuffrè A., *Sicurezza e conservazione dei centri storici*, Editori Laterza, Bari 2006, ISBN 978- 88-420-4250-1.
- Greimas A. J., Courtes J., *Semiotica. Dizionario ragionato della teoria del linguaggio*, Fabbri P. (a cura di), La Casa Usher, Firenze 1986.
- Gregotti S., Vassale E., *La forma della scrittura. Tipologia e storia degli alfabeti dai Sumeri ai giorni nostri*, Feltrinelli, Milano 1988, ISBN 978- 88-07-42056-2.
- Guidano G., Cerotto P., Conte A., Tolla E., *Disegno, Teoria e Applicazioni*, Edizioni Ermes, Potenza 1991.
- Marini D. , Bartolo M. , Rizzi A., *Comunicazione digitale visiva. Fondamenti di Eidomatica*. Addison-Wesley, Milano 2001, ISBN 978- 88-7192-122-4.
- Marino L., *Il rilievo per il restauro*, Hoepli Edizioni, Milano 1990, ISBN 978-88-203-1840-6.
- Marsico V., *L'Ospedale S. Carlo di Potenza nella storia di ieri e di oggi*, Potenza 1957.
- Migliari R. , *Fondamenti della rappresentazione geometrica e informatica dell'architettura*, Edizioni K, Roma 2000, ISBN 978- 88-7890-356-6.
- Munari B., *Design e comunicazione visiva. Contributo a una metodologia didattica*, Laterza, Bari 1993, ISBN 978- 88-420-4353-9.
- Musso S. F., *Recupero e restauro degli edifici storici. Guida pratica al rilievo e alla diagnostica*”, EPC Libri, Roma 2004, ISBN 978- 88-8184-328-5.

- Parenti R., *Le Tecniche di documentazione per una lettura stratigrafica dell'elevato*, in Archeologia e Restauro dei Monumenti, Firenze 1988.
- Rauch A. , *L'immagine complessa. Segno, simbolo, colore: analisi e progetto di immagini coordinate*, Protagon, Siena 2001.
- Rutigliano L. C., *Cento Cuntane: Potenza e la Basilicata tra il 1800 e il 1930*, D'Elia Editori, Potenza 1977.
- Sainz J., *L'infografia architettonica*, in XY n.14/15, Agosto 1992.
- Tolla E., Bixio Antonio, *Geometria, disegno e cultura digitale*, in Atti del Covegno "L'Insegnamento della geometria descrittiva nell'era dell'informatica", Roma 23-24 Maggio 2003.
- Ugo V., *Fondamenti della rappresentazione architettonica*, Progetto Leonardo, Società Editrice Esculapio, Bologna 1994.
- Waibl H., *Alle radici della comunicazione visiva italiana*, Centro di Cultura e Grafica, Como 1988.
- Zevi L. direttore scientifico, *Il Nuovo Manuale di Restauro Architettonico*, Mancosu Editore, Roma 2002.



9 788897 821311

ISBN 978-88-97821-31-1

€25,00

CUES

Un LABORATORIO per il RILIEVO

Enza Tolla, Antonio Bixio

Ingegneria/Architettura