

di . segno
nel restauro

**isabelle
peruzzetto**

di.segno
NEL RESTAURO

di.segno NEL RESTAURO



ISTITUTO
VENETO
PER I BENI
CULTURALI

LA DOCUMENTAZIONE GRAFICA NEL RESTAURO

Il disegno in supporto agli interventi di restauro
dei Beni Culturali

Sede legale e didattica Casa Minich

San Marco 2940 - 30124 Venezia - Tel. 041 - 8941521

PI 02926150273 - CF 94029440271 - SDI MSUXCR1

www.ivbc.it - info@ivbc.it - ivbc@pec.it

Istituto Veneto per i Beni Culturali

Corso triennale per tecnico del restauro

Materiali lapidei e derivati e pitture murali

corso codice 463-0006-1050-2022
DDR 1344 del 29/11/2022

allievo

Isabelle Peruzzetto

anno accademico

2022/2023

relatore

prof.ssa Chiara Tomaini

correlatore

prof.ssa Eleonora Basso
prof. Umberto Tecchiati

*[...] A modo tuo
Andrai a modo tuo
Camminerai e cadrà, ti alzerai
Sempre a modo tuo
A modo tuo
Vedrai a modo tuo
Dondolerai, salterai, cambierai
Sempre a modo tuo [...]*

- INDICE -

Introduzione

1. Disegno e progetto: il rilievo, tra <i>architecti</i> e <i>magistri</i>	3
1.1 Il cantiere medievale	3
1.2 Il progetto	9
2. Le funzioni del rilievo: il disegno per il restauro	15
3. Restauro dei manufatti archeologici: il disegno dei reperti per ricostruire la storia	21
3.1 Interdisciplinarietà	22
3.2 Il (di)segno come lingua universale	24
3.3 Morfologia	25
3.4 Rilievo	27
4. Restauro architettonico: Il rilievo per la manutenzione e la conservazione	39
4.1 Metodi di rilevamento	40
4.2 Rilievo architettonico	42

4.2.1 Trilaterazione (rilievo diretto)	43
4.2.2 Fotogrammetria (rilievo indiretto)	46
4.3 Restituzione	48
4.4 Un soggetto...tanti punti di vista	49
4.5 Casistiche particolari	55
5. Il rilievo delle strutture e dei materiali: La mappatura dei degradi	63
5.1 Carte tematiche	64
5.2 Controllo statico e della degradazione	66
5.3 Mappatura del degrado	67
5.4 Rilievo e tempo	70
5.5 Simbologia	72
5.6 Norma UNI 11182:2006	73
6. Restauro e salvaguardia: Il rilievo di emergenza	77
6.1 Ricostruzione	78

Conclusione

83

Tavole illustrate

87

Bibliografia

93

Sitografia

97

Introduzione

Questo elaborato nasce da una personale viscerale passione per la fotografia...il che fa sorgere spontanea la domanda: e cosa diavolo centra questo con un testo sul disegno, dunque? Semplice...nulla! E tutto.

fotografia

s. f. [dal greco luce ($\phi\omega\varsigma$, *phòs*) e grafia ($\gamma\rho\alpha\phi\acute{\eta}$, *graphé*) significa "disegno di luce".

Gli archeologi ritengono che il *graphòs*, il segno, sia stato la prima forma espressiva utilizzata dall'uomo, datando i primi disegni dell'umanità a più di 70.000 anni fa.

Considerando che l'*homo sapiens* comparve sulla terra tra 200.000 e 100.000 anni fa e che la scrittura nacque intorno a 5500 anni fa in medio oriente, per poi diffondersi prima in Egitto e successivamente in Cina, America ed Europa, ci si rende facilmente conto di come il disegno sia stato la principale forma espressiva per gran parte della storia dell'Uomo

In origine, ovviamente, la pratica del disegno era ancora del tutto primitiva e corrispondeva più che altro a forme geometriche molto semplici più che a una vera e propria rappresentazione di oggetti reali, ma una prima evoluzione del segno in (di)segno è riscontrabile già nei disegni trovati nelle grotte di Lascaux in Francia le quali saranno, in un certo qual modo, la base delle tecniche artistiche che accompagneranno la storia dell'umanità.

Secondo gli archeologi le prime "opere" non venivano realizzate con lo scopo di produrre un disegno artistico ma piuttosto per scopi pratici, come raccontare scene di vita quotidiana in un periodo in cui la scrittura non esisteva ancora.

E, incredibilmente, è proprio dal disegno che derivano anche le prime forme di scrittura come quella cuneiforme mesopotamica, che utilizzava simboli pittorici, passando per quella che può

essere definita come scrittura figurativa, dei geroglifici egizi, fino ad arrivare agli ideogrammi delle lingue asiatiche.

Nonostante la nascita e la diffusione della scrittura il disegno continua, tuttavia, ad essere utilizzato anche per raccontare scene di vita quotidiana o grandi passaggi mitologici, e si comincia sempre di più ad adattate queste raffigurazioni per la decorazione di oggetti di uso quotidiano, come ceramiche e oggetti vari, nonché per le pitture murarie.

Il disegno diventa sempre più decorativo ma allo stesso tempo più preciso, grazie soprattutto all'evoluzione degli strumenti e all'istituzione di scuole d'arte.

In epoca medievale, pur rimanendo sempre molto lineari, le illustrazioni divengono più realistiche e cominciano a comparire ombreggiate a tratteggio e un principio di prospettiva.

I libri preziosi vengono abbelliti da numerose illustrazioni e miniature ma il disegno diventa soprattutto un potente mezzo di comunicazione e diffusione della regione, in un mondo ancora pressoché completamente analfabeta.

Alla fine del medioevo si ha poi una vera e propria rivoluzione del disegno che si svincola dall'ambiente religioso e diventa un'attività molto diffusa tra la nobiltà, con la creazione di numerose scuole d'arte e laboratori.

L'apice del disegno si raggiunge poi durante il Rinascimento, quando l'arte divenne popolare in molti strati sociali, favorendo la nascita di nuovi stili e sostituendo sempre di più la figura centrale dell'uomo a favore di elementi del quotidiano.

Sarà, infine, l'epoca moderna con la stampa a dare al disegno l'ampia diffusione che lo porterà ad avere l'importanza che ha ancor oggi.

Se lo scopo principale del disegno è dunque quello di raccontare qualcosa e la finalità del restauro è conservare ciò che racconta e testimonia una storia, allora i due strumenti utilizzati unitamente l'uno all'altro non potranno che esprimere al meglio il reciproco potenziale.

La fotografia poi rappresenta un ulteriore supporto alla documentazione grafica nel campo del restauro, anche se spesso risulta particolarmente difficile rimuovere del tutto quella visione soggettiva che è propria alla madre della settima arte.



" Dovranno eseguirsi, innanzi di por mano ad una opera anche piccola di riparazione o di restauro, le fotografie del monumento, poi di mano in mano le fotografie dei principali periodi di lavoro, e finalmente le fotografie del lavoro compiuto.

Questa serie di fotografie sarà trasmessa al Ministero della Pubblica Istruzione insieme coi disegni delle piante, degli alzati e dei dettagli, ed occorrendo con gli acquerelli colorati, ove figurino con evidente chiarezza tutte le opere conservate, consolidate, rifatte, modificate, rimosse o distrutte. Un resoconto preciso e metodico delle ragioni e del procedimento delle opere e delle variazioni di ogni specie accompagnerà i disegni e le fotografie.

Una copia di tutti i documenti ora indicati dovrà rimanere depositata presso le fabbricerie delle chiese restaurate o presso l'ufficio cui spetta la custodia del monumento."

San franciscus.

Artifices.

Opere

rarij.





disegno e progetto:

Il rilievo, tra *architecti* e *magistri*

1.1 IL CANTIERE MEDIEVALE

Secondo lo storico dell'arte tedesco Dieter Kimpel, lo sviluppo e la diffusione del disegno nei cantieri per la realizzazione di quelli che oggi son definiti Beni Culturali è da far risalire al medioevo e più nello specifico al periodo che va dalla fine del XII e il XIII secolo.

In particolare, il punto di svolta è dato dalla nascita e sviluppo dell'architettura gotica, con un conseguente passaggio da un'attività produttiva artigianale a una forma di industrializzazione edilizia.

Ad esclusione di alcune zone del bacino del Mediterraneo e dell'Impero Bizantino, dove sopravviveva una tradizione costruttiva nella lavorazione di questo materiale, l'architettura in pietra era ancora sconosciuta in gran parte delle zone non romanizzate d'Europa.

A portare questa tradizione oltralpe furono in un primo momento gruppi di lapicidi provenienti dal nord Italia (i cosiddetti

lombardi), richiesti nei cantieri del nord Europa per eseguire lavori per cui le manovalanze locali non avevano competenze specifiche.

Sarà poi, intorno agli anni trenta del XI secolo, che i cantieri dell'Europa centro-settentrionale subiranno un notevole impulso di qualificazione della manodopera, quando, accanto alle maestranze italiane, comincia a prendere piede la cosiddetta *tecnica a grandi blocchi*, tecnica costruttiva che consisteva nel disporre gli uni sugli altri conci delle massime dimensioni possibili, senza seguire un preciso schema di posa (il Duomo di Spira ne è uno dei maggiori esempi).

Sia per quanto riguarda le maestranze italiane che per la neonata tecnica costruttiva, la realizzazione, preparazione e posa in opera dei materiali avveniva contemporaneamente e questo comportava la necessità di eseguire il lavoro solo nella bella stagione nonché la necessaria costante presenza in cantiere dell'architetto.

dell'architetto.

Questo perché in età alto medievale, come afferma lo stesso Kimpel, non esistevano veri e propri progetti in scala (per i quali si dovrà attendere il XIII secolo) ma venivano realizzati esclusivamente disegni schematici (degno di nota è la famosa planimetria del monastero di San Gallo) o modellini in legno e terracotta (che spesso compaiono nelle raffigurazioni come donativi).

È per l'appunto con il periodo gotico che si raggiunge una nuova dimensione, non più solo qualitativa ma anche soprattutto quantitativa, della produzione, grazie alla tecnica *en délit* (tecnica utilizzata dapprima a Saint-Denis nel 1141 e poi diffusasi in tutta Europa) la quale permise, posizionando conci o fusti di pietra con la venatura perpendicolare rispetto al piano di calpestio, un notevole aumento del formato dei blocchi e l'utilizzo di macchine per il loro sollevamento, il che rese indispensabile negli ultimi decenni del XII una normalizzazione dei grandi formati.

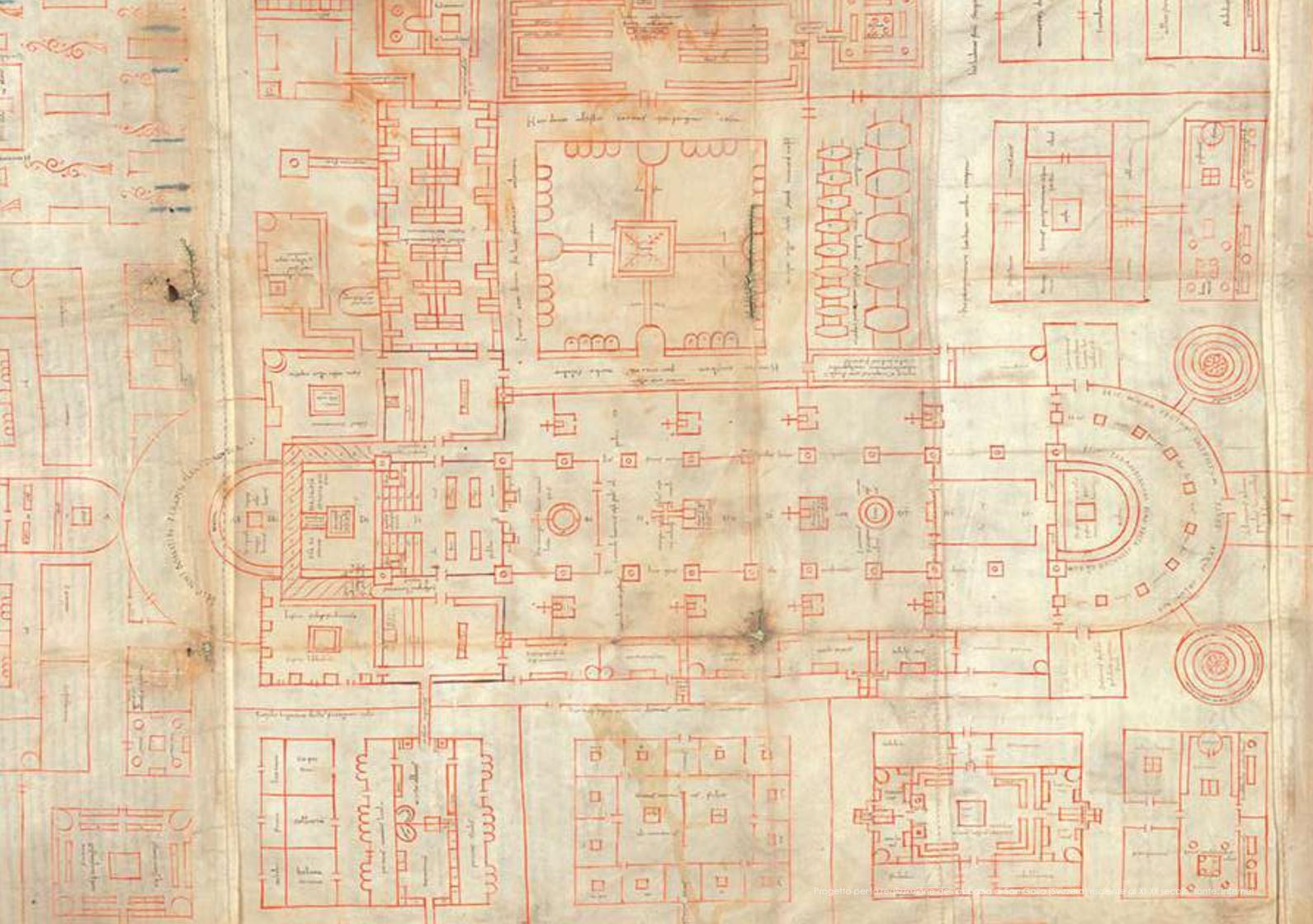
Questo nuovo modo di costruire orizzontale si è poi rapidamente evoluto anche in verticale, con lo scopo principale di rendere agibili in tempi relativamente brevi almeno alcune

parti delle strutture architettoniche così da permettere di continuare i lavori anche nella cattiva stagione.

Nel procedimento costruttivo denominato a *catasta*, infatti, gli elementi portanti come i pilastri venivano realizzati separatamente rispetto agli assetti murari veri e propri, il che permetteva una maggiore rapidità di esecuzione dei lavori.

Questa nuova procedura "a blocchi distinti", tuttavia, necessitava di un'accurata progettazione preventiva in cui venissero decise non solo tutte le dimensioni dei vari blocchi, ma anche l'aspetto complessivo del progetto e delle strutture nei minimi dettagli. Tale modalità costruttiva comportò una totale rivoluzione del cantiere, dall'organizzazione al finanziamento, dalla divisione e coordinamento dei lavori ai metodi di progettazione con le relative conseguenze sui manufatti.

«Ancora nel XII secolo avanzato [tuttavia] ci si atteneva ai tradizionali modelli di progettazione, secondo i quali dapprima l'architetto forniva uno schema o dei modelli dell'impianto e in un secondo momento veniva tracciata la pianta e si stabilivano i livelli principali dell'alzato, mentre il lavoro al



dettaglio cominciava solo in corso d'opera (ne sono testimonianza alcuni disegni in scala 1:1 tracciati direttamente su parti lapidee della costruzione come quelli visibili nelle cattedrali di Soissons e di Reims)»).

È dal XIII sec in poi che i nuovi sistemi di progettazione rivoluzionano effettivamente il cantiere architettonico, stavolta anche nei metodi di progettazione, dando il via alla prefabbricazione estensiva dei profili architettonici la cui realizzazione era inscindibilmente legata ad una preventiva progettazione e definizione, prima dell'inizio dei lavori.

Cominciano qui ad apparire i primi disegni effettivamente definibili come "progettuali" come i *disegni di Strasburgo* e quelli che formano il cosiddetto *Palinsesto di Reims* (inizio del XIII secolo), ai quali si affiancano altri disegni prodotti con scopi diversi quale, ad esempio, la presentazione del progetto al committente.

Secondo Kimpel, questa nuova organizzazione del cantiere e il nascente ruolo assunto dalla rappresentazione grafica

«trasforma sensibilmente il profilo professionale e il ruolo sociale dell'architetto».

La costante presenza dell'architetto in cantiere non risultava più strettamente necessaria, tanto che spesso alcune attività venivano delegate a figure intermedie quali, ad esempio, l'*appareilleur*, il che consentiva al progettista di poter dirigere contemporaneamente più cantieri.

Questa istanza è ulteriormente avvalorata dal fatto che, una volta realizzata la documentazione progettuale, anche in morte dell'architetto il cantiere proseguiva secondo le sue indicazioni così come accadde, ad esempio, per le cappelle del coro di Notre-Dame a Parigi alla morte dell'architetto Jean de Chelles.

«All'architetto costruttore che sovrintendeva personalmente i lavori del cantiere e la cui attività veniva ricondotta nel campo delle arti meccaniche, si sostituì un "professionista" con più alto prestigio sociale e con, in nuce, le caratteristiche che lo identificano l'architetto del moderno senso del termine».

1 Borgherini M., *Disegno e progetto nel cantiere medievale. Esempi toscani del XIV secolo*, Marsilio Editore, 2001

2 Borgherini M., *Disegno e progetto nel cantiere medievale. Esempi toscani del XIV secolo*, Marsilio Editore, 2001

3 Borgherini M., *Disegno e progetto nel cantiere medievale. Esempi toscani del XIV secolo*, Marsilio Editore, 2001

Rare sono le fonti circa l'ambito professionale e il ruolo sociale delle figure che si occupavano della realizzazione dei progetti all'interno del cantiere medievale, tanto che ci sono giunte notizie certe esclusivamente per i due casi di Palazzo Sansedoni e del cantiere per la realizzazione della chiesa del convento di San Francesco ad Arezzo.

In entrambi i casi vengono indicati i nomi di coloro che hanno contribuito alla stesura del progetto (*magistri* Agostino di Giovanni e il figlio, Agostino del Rosso e Cecco di Casino, nel primo cantiere e fra Giovanni da Pistoia, *magister cementarius*, nel secondo).

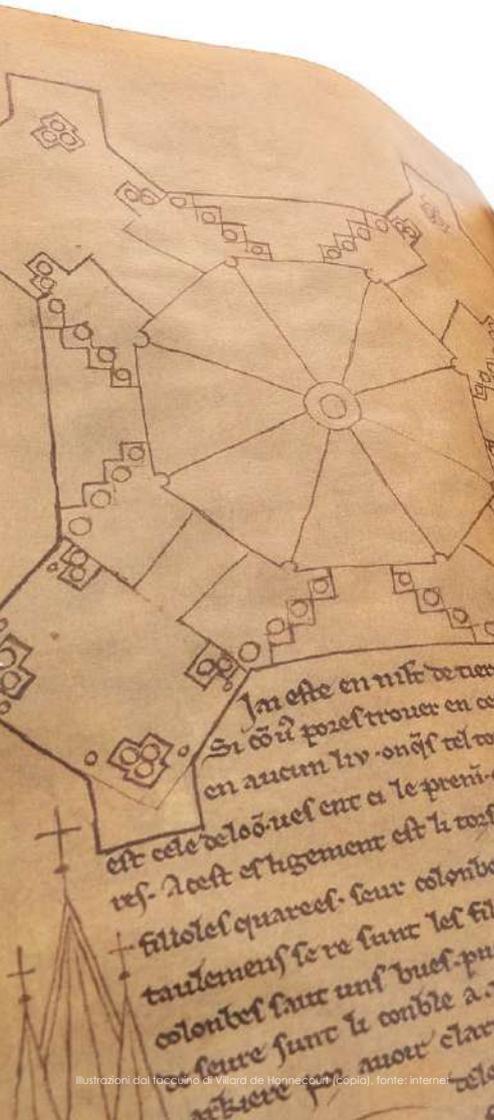
C'è da sottolineare come in quest'epoca, soprattutto in Italia, non fosse in uso il termine *architector* o *inzenarus* bensì venisse utilizzato il più generico *magister* a cui seguiva un termine che identificava delle specifiche capacità professionali.

In genere un *magister* si occupava di un singolo specifico campo artistico (*magister pictor*, *magister aurifex*, *magister lapidum* o *magister in intallis*, mentre la figura che veniva chiamata a progettare un edificio e a dirigere un cantiere (*magister caput* o *magister operis*), molto spesso, possedeva più

competenze in diversi campi artistici.

Per quanto riguarda il ruolo sociale del progettista, all'interno del cantiere al *caput magister* veniva riconosciuta una certa importanza a cui corrispondeva un adeguato compenso e benefici (come, ad esempio, un'immunità fiscale) ma contemporaneamente se ne limitava la libertà professionale, attraverso rigidi vincoli contrattuali che gli impedivano di occuparsi di altri cantieri se non a scapito della propria remunerazione (il lavoro materiale quantificabile valeva più di quello intellettuale del progettista).

Anche per quanto riguarda le conoscenze tecniche, matematiche e geometriche dei progettisti le fonti sono esigue; informazioni dirette si possono ricavare dai documenti relativi al cantiere della torre di Montalceto e del già citato palazzo Sansedoni, dove le quantità di materiale indicate sia in misure lineari che di volume permettono di ipotizzare le modalità di calcolo utilizzate, delineando inoltre una certa conoscenza circa le distorsioni ottiche e gli espedienti per la loro correzione.



In este en nre de tares
Si cō u' pzet trouer en cest li.
en aucun li. onq's tel toz. ne n' cō
est cele de loo-uel ent et le premi-ef ligement. li con des p'riores
ref. A cest ef ligement est li toz toznee a .viii. aretes sen fr.
filloles quares. leur colones de .viii. p'uis li uenent arbes
taulemens se re sante les filloles p'uis a .viii. colones p'uis
colones s'unt un' buel p'uis uenent arbes. en esane ep'ule
re s'unt un' buel p'uis uenent arbes. en esane ep'ule
re s'unt un' buel p'uis uenent arbes. en esane ep'ule
re s'unt un' buel p'uis uenent arbes. en esane ep'ule



1.2 IL PROGETTO

Secondo uno studio della professoressa Borgherini (IUAV, Venezia), tutti i disegni progettuali esaminati presentano come caratteristica comune la rappresentazione di complessi edilizi nel loro insieme, correlati da un numero variabile di indicazioni metriche e di materiali, ma non sufficientemente dettagliati da poter costituire una sicura base per la loro realizzazione.

Non sussistono, infatti, testimonianze di disegni frutto dell'iniziale elaborazione personale dell'architetto, come, allo stesso modo, molto spesso manca anche la documentazione grafica relativa alla fase finale del cantiere, destinata all'esecuzione del progetto.

I principali documenti grafici che ci sono giunti relativamente ai cantieri medievali, delineano un iter progettuale suddiviso in tre ipotetiche fasi cui parallelamente si sviluppano tra diverse categorie di disegni necessari al progetto dell'opera:

- PRIMA FASE -

Serie di appunti grafici realizzati dall'autore nella fase iniziale del progetto, unitamente a

disegni il cui scopo è quello di rilevare le novità tecnico-costruttive che si stanno realizzando in quel momento in ambito costruttivo

- SECONDA FASE -

Rappresentazioni grafiche che servono all'architetto per controllare la propria idea progettuale in base all'avanzare dei lavori, mediante riflessioni scritte sul passaggio dall'idea alla trasposizione bidimensionale

- TERZA FASE -

Disegni che illustrano la proposta definitiva del progetto che deve essere presentata al committente (disegno di presentazione) e dunque alle maestranze che si occuperanno della sua realizzazione (disegno esecutivo).

La grande e rapida diffusione di nuove soluzioni tecniche e formali che prese il via nel XII e XIII secolo molto deve anche alla presenza di disegni su supporti mobili, quali i taccuini, con scopo prevalentemente didattico e riconducibili alla prima fase, di cui purtroppo ci sono rimasti a testimonianza diretta solo pochissimi esemplari.

Uno degli esemplari di maggior rilievo è il taccuino di Villard de Honnecourt, noto perché «unico esempio sino a noi giunto di

raccolta di appunti grafici del XIII secolo relativi ad architettura, scultura, meccanica, carpenteria, geometria ed altro, [nel quale] sono riportati i disegni delle più innovative soluzioni architettoniche utilizzate nei grandi cantieri delle cattedrali allora in costruzione»».

Rimangono, invece, numerosi esemplari dei disegni riferibili alla terza fase, una serie di elaborati grafici con caratteristiche peculiari per ciascun cantiere, finalizzati alla presentazione ed esecuzione del progetto.

I primi elaborati di questo tipo, appartenenti alle note collezioni dei *disegni di Strasburgo* e *Colonia*, risalgono alla seconda metà del XIII secolo e furono redatti in una fase di notevole cambiamento nella storia dei cantieri.

Nell'organizzazione della manovalanza, infatti, in questo periodo, ai gruppi di lapicidi itineranti cominciano a sostituirsi sempre più spesso un'organizzazione del lavoro stabile, l'Opera, che garantiva ai lavoratori l'opportunità di lavorare tutto l'anno offrendo loro vitto e alloggio all'interno della cosiddetta *Frauenwerk*.

«La nascita dell'Opera intesa sia come luogo

operativa complessa [...], segnò un momento decisivo della storia dei cantieri medievali; l'opera divenne una sorta di centro di elaborazione e di confronto, nel quale nuove tecniche, idee e forme venivano sviluppate e divulgate»».

È proprio in questo momento che compaiono in primi disegni su pergamena relativi alla facciata della Cattedrale di Strasburgo (1277) e della facciata sud della Cattedrale di Colonia (1300).

Come per gli esemplari analizzati dalla professoressa Borgherini, anche questi disegni presentano delle caratteristiche comuni che vanno rilevate nella rappresentazione grafica sempre molto sintetica, con la facciata dell'edificio riportata solamente per metà (sia in pianta che in prospetto), nell'esecuzione di precise proiezioni ortogonali seppur prive di qualsiasi indicazione dimensionale e nella totale assenza dell'apparato figurativo delle numerose decorazioni statuarie presenti.

Da tali caratteristiche è ipotizzabile che questi disegni venissero redatti allo scopo di essere presentati e giudicati dal committente

4 Borgherini M., *Disegno e progetto nel cantiere medievale. Esempi toscani del XIV secolo*, Marsilio Editore, 2001

5 Borgherini M., *Disegno e progetto nel cantiere medievale. Esempi toscani del XIV secolo*, Marsilio Editore, 2001



e avevano dunque una funzione effettivamente più pratica.

Una categoria intermedia tra le sopracitate è quella costituita da tutta un'altra serie di disegni in proiezione ortogonale, questa volta realizzati in scala e corredati di indicazioni metriche, nonché da indicazioni sulla tipologia e uso dei materiali (ad esempio la documentazione per l'ampiamiento del Duomo di Siena); questa tipologia di elaborati, pur non fornendo tutti i dati necessari per un'effettiva realizzazione del monumento, risulta molto importante poiché permetteva di valutare, anche se in modo approssimativo, tempi e costi di costruzione. «Se i documenti considerati nella loro integrità possono ritenersi necessari alla determinazione della fattibilità della costruzione in termini di tempi e costi (visto il considerevole numero di indicazioni di misura di materiali presenti sia all'interno dei disegni sia nei testi che li accompagnano), gli elaborati grafici sembrano invece avere principalmente la funzione di appoggio delle informazioni dimensionali».

6 Borgherini M., *Disegno e progetto nel cantiere medievale. Esempi toscani del XIV secolo*, Marsilio Editore, 2001

Potrebbero, invece, essere intesi come veri e propri esecutivi quei disegni in scala reale (detti *épures*) incisi direttamente su pareti o pavimenti già completati dell'edificio, oppure in appositi spazi attigui la fabbrica, diffusi soprattutto in Inghilterra, Francia e Germania ma anche in Italia, utilizzati soprattutto per determinare posizione e misure di vari elementi costruttivi quali colonne, rosoni, finestre e contrafforti o per definire nei dettagli l'andamento di alcuni profili, come ad esempio quelli di archi e costoloni.

Gli esempi più antichi di queste rappresentazioni sono quelli rinvenuti nell'Abbazia cistercense di Byland e nella Chiesa collegiale di Notre-Dame-en-Vaux a Chalons-sur-Marne, risalenti alla fine del XII secolo.

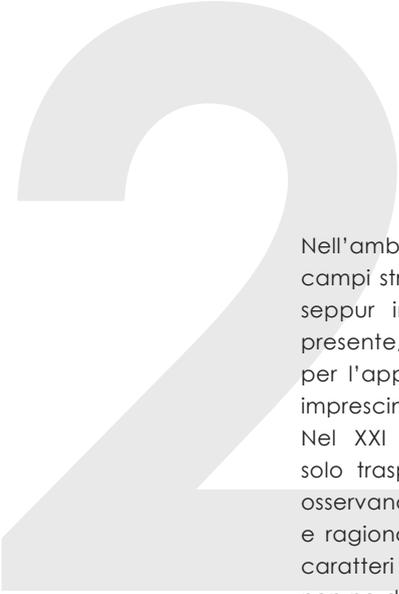
Da questi disegni venivano poi ricavati, secondo lo storico dell'arte tedesco Wolfgang Schöller, modani in legno o lamina metallica che permettevano poi alle maestranze di riprodurre i profili dei vari elementi.

È «inevitabile supporre che quella rimasta sia una documentazione frammentaria, di cui molti elementi sono andati perduti» e «sembra logico pensare che l'assenza dei progetti di

insieme nelle cattedrali dove sono rimaste tracce di esecutivi sia semplicemente dovuta alla perdita degli originali, alla mancanza di un ente sovrintendente preposto la loro conservazione (in considerazione del fatto che è il costruito l'unica vera testimonianza di un progetto) o al successivo riutilizzo della pergamena».

7 Borgherini M., *Disegno e progetto nel cantiere medievale. Esempi toscani del XIV secolo*, Marsilio Editore, 2001





le funzioni del rilievo: **Il disegno per il restauro**

Nell'ambito dei Beni Culturali così come altri campi strettamente legati all'arte il disegno, seppur in diverse forme, è sempre stato presente, un tempo come semplice base per l'appunto di misurazioni oggi strumento imprescindibile per analisi e ricerca.

Nel XXI secolo il rilievo rappresenta non solo trasposizione grafica di ciò che si sta osservando, ma anche indagine puntuale e ragionata con lo scopo di far emergere i caratteri peculiari di un oggetto o sito, che non ne descrivono solo gli aspetti morfologici e strutturali ma rappresentano soprattutto una tacita documentazione della sua evoluzione storica.

Proprio per questo motivo il rilievo è un'operazione che va condotta con rigore scientifico al fine di contenere il maggior numero di informazioni possibili, utili alla comprensione dell'opera, un processo grafico che necessita, ma allo stesso modo conduce ad una profonda e dettagliata

conoscenza dell'oggetto (o sito) analizzato. In particolar modo nel campo del restauro, il disegno per il rilievo assume un'importanza fondamentale per tutto l'intervento, ricoprendo non solo una funzione documentaria ma altresì di indagine e indirizzo degli interventi.

- FUNZIONE DI DOCUMENTAZIONE -

Funzione principale di un elaborato grafico di rilievo è, come già detto, quella di documentare meticolosamente, mediante uno o più disegni, l'oggetto o sito in analisi e permetterne, dunque, un semplice e immediato confronto con altri elaborati di rilievo.

Il rilievo come documentazione grafica del patrimonio culturale ha assunto, con il passare del tempo, un'importanza sempre maggiore, risultando talvolta insostituibile, soprattutto per quanto riguarda scavi archeologici o

o saggi stratigrafici.

- FUNZIONE DI INDAGINE -

Altra funzione fondamentale, strettamente legata alla precedente, è quella di indagine ovvero quella che consente di identificare fasi costruttive e trasformazioni subite dal manufatto, attraverso una minuziosa analisi storica e architettonica dell'opera.

Questo è uno dei motivi per cui è di sostanziale importanza effettuare un rilievo delle misure in modo ordinato e meticoloso, accentuando anche gli aspetti più impercettibili, per poter acquisire elementi fondamentali quali, ad esempio, rapporti dimensionali e variazioni di spessore, tracce di lavorazione, fenomeni di degrado, ecc.

- FUNZIONE DI INDIRIZZO -

« In nessun caso si deve operare con interventi di restauro senza aver prima analizzato il manufatto con il rilievo.

La prima indispensabile operazione da prevedere nell'allestire un progetto di intervento è la predisposizione di un progetto di indagine e in rilievo è il più importante

strumento di indagine »¹.

In questo modo che il disegno di rilievo assume una funzione di indirizzo, diventando al tempo stesso strumento di supporto alla progettazione degli interventi da eseguire e immediata fonte per verificarne la rispondenza.

È qui che il rilievo permette al restauratore, attraverso specifici segni grafici codificati, di riconoscere e comprendere i fenomeni di degrado presenti consentendo di scegliere, dunque, le soluzioni più adeguate di intervento nonché di fornire tutta una serie di dati specifici utili a indirizzare i futuri interventi di restauro e conservazione.

Le principali tipologie di rilievo che interessano l'ambito dei Beni Culturali sono:

- *rilievo archeologico* (rappresentazioni di siti archeologici finalizzate alla documentazione)

- *rilievo metrico*

- *rilievo materico*

- *rilievo architettonico*

(unisce le caratteristiche del rilievo metrico e materico evidenziando i materiali e il loro stato di conservazione)

¹ G. Elli, *Il rilievo. Le tecniche e i metodi di rilevamento*, Il Prato, 2004



- rilievo del particolare
- rilievo dell'umidità
- rilievo del degrado
(evidenzia lo stato di degrado del manufatto)
- rilievo del contesto
(evidenzia il rapporto fra l'opera e il contesto)
- rilievo stratigrafico
(evidenzia l'evoluzione storica del manufatto)
- rilievo urbano

Viene a questo spontaneo interrogarsi su quale sia, dunque, la funzione contemporanea del disegno legato al restauro e quale sia la modalità migliore per realizzare rilievi che contengano quante più informazioni possibili sull'oggetto analizzato.

«Nel tentativo di assorbire per osmosi i risultati ottenuti da una ricerca strutturata e approfondita proveniente dal campo dell'architettura, si cerca di definire un metodo rappresentativo, che dalle misurazioni alle mappature del degrado sappia comunicare attraverso un disegno scientificamente riconosciuto e rigorosamente codificato.

A partire da questo parziale risultato, si è tentato di sviluppare un prototipo di documentazione conservativa, in grado di organizzare le informazioni connesse a un

intervento di restauro».

Dato che, come scrive lo storico dell'architettura Arnaldo Bruschi, «l'oggetto fondamentale degli studi sul patrimonio è l'opera, fisica, materiale e concreta» l'indagine e la ricerca sui dati oggettivi del manufatto in esame ricopre il ruolo principe di tutta quella serie di operazioni che conducono alla realizzazione di un rilievo, in primis fra questi la documentazione visiva prima, grafica e fotografica, poi.

La documentazione in tutti i suoi aspetti trae origine da un'attenta osservazione diretta dell'oggetto, attraverso metodi analitici che si traducono in un rilievo grafico accurato e dettagliato nonché geometricamente corretto, in grado di trasmettere quante più informazioni possibili sul manufatto stesso.

Citando grandi personalità del settore come lo storico e teorico Giovanni Carbonara, «se la restituzione storica è, per certi versi, il ripercorrimento a ritroso del processo d'invenzione e concepimento dell'opera, il rilievo diretto ne costituirà l'apparato grafico basilare e si configurerà come una sorta di nuovo "progetto", che risale dalla materia

2 Gasparetto F., Baratini L., *La rappresentazione del restauro. Quale ruolo per il disegno documentativo di un intervento conservativo*

all'idea» o ancora lo storico e critico d'arte Cesare Brandi, «per restauro non si intenda qualsiasi intervento volto a rimettere in efficienza un prodotto dell'attività umana, ma un atto inteso a trasmettere al futuro, facilitandone la lettura, quella particolare categoria di opere che oggi sono comunemente definite Beni Culturali»

Partendo da tali presupposti risulta, dunque, impossibile non riconoscere l'inscindibile legame che unisce restauro e storia antica, poiché il primo senza una profonda conoscenza storico-critica della seconda sarebbe solo un insieme di operazioni tecniche fini a sé stesse.

Un'ulteriore osservazione, in previsione di ciò che verrà trattato in questo elaborato, va fatta sulla differenza di approccio che prevede un restauro rispetto ad un progetto inedito.

Per quanto concerne la realizzazione di un nuovo edificio o manufatto, infatti, l'autore dispone di una libertà che nel restauro non è consentita; nella realizzazione del nuovo, oltre ad alcuni effettivi dati di partenza, entrano in gioco il processo creativo e le personali capacità inventive dell'artista,

mentre in un intervento di restauro saranno tutta una serie di dati strettamente connessi all'opera e al suo processo di realizzazione (che prendono la forma del monumento) a indicare all'autore un preciso *modus operandi*.

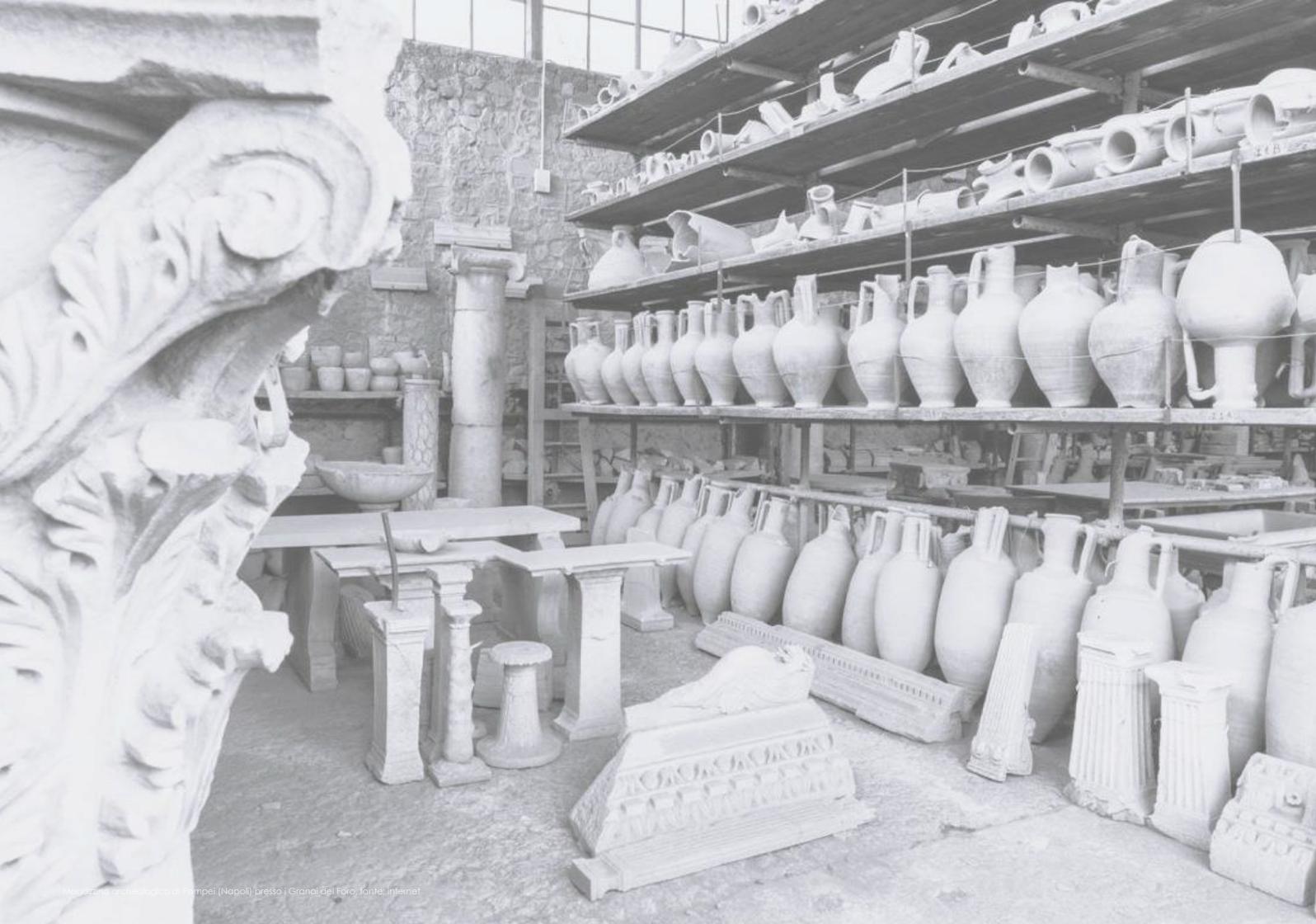
«Nel caso del restauro, dunque, è la preesistenza sulla quale si agisce che pone, se correttamente indagata in termini storico-critici, le condizioni al progettista e gli suggerisce le opzioni accettabili e quelle da scartare».

Viene di conseguenza che la riuscita o meno di un intervento di restauro non può basarsi esclusivamente sull'esito finale, come solitamente accade per una nuova realizzazione, ma bensì sul rispetto del processo attraverso cui si è giunti al risultato, «nei termini di un bilancio fra ciò che il manufatto era prima dell'intervento e ciò che esso ora è».

Fondamentale, ancora una volta, risulta la presenza di un buon rilievo grafico a documentazione dello stato di fatto

3 Carbonara G., *Disegno e documentazione per il restauro: un impegno interdisciplinare* in *DisegnareCon* numero speciale, 2012

4 Carbonara G., *Disegno e documentazione per il restauro: un impegno interdisciplinare* in *DisegnareCon* numero speciale, 2012





Restauro dei manufatti archeologici:

Il disegno dei reperti per ricostruire la storia

Mentre nel resto d'Europa, la documentazione grafica dei rinvenimenti archeologici trae origine da rappresentazioni tre-quattrocentesche di oggetti comuni e non finalizzati allo studio (gioielli, costumi, strumenti, utensili, ecc.), in Italia le radici del disegno archeologico sono da ricercare nelle rappresentazioni prospettiche, tipiche della tradizione antiquaria del XVII-XVIII secolo e in alcune illustrazioni di epoca preunitaria.

I primi disegni di documentazione presentavano, infatti, ancora uno stile tipico della copia dal vero, con poche informazioni morfologiche e soprattutto privi delle necessarie misurazioni.

Il grande sviluppo di questa disciplina si ha intorno alla metà del XIX secolo con la nascita delle prime riviste archeologiche nazionali, dove la spinta positivista puntava ad analizzare l'antichità non solo dal punto di vista storico ma anche con occhio scientifico.

Si cominciano quindi via via a delineare caratteristiche fondamentali e convenzioni

grafiche caratteristiche fondamentali e convenzioni grafiche, atte a rendere la rappresentazione grafica delle diverse tipologie di reperti il più immediata ed esplicativa possibile.

Il disegno diventa sempre più un'illustrazione di tipo "ingegneristico", perdendo quel carattere pittorico predominante nell'Ottocento, dove a una o più visioni frontali vengono affiancate sezioni e dettagli, il tutto correlato da opportune misure.

Il disegno archeologico, per come lo intendiamo oggi, è dunque frutto di una continua evoluzione nel tempo del rapporto tra arte, storia e scienza e compenetrazione reciproca di ciascuna di queste discipline.

3.1 INTERDISCIPLINARIETÀ

Per quanto riguarda i reperti archeologici e, in particolar modo, i manufatti che presentino tracce antropiche, il rilievo e la rappresentazione grafica dei materiali viene ancora spesso rilegata a operazione secondaria, subordinata per lo più alla pratica autoptica e alla documentazione fotografica.

È invece estremamente utile, nello studio di un reperto, poter sempre analizzare l'oggetto da più punti di vista, soprattutto una volta che questo non possa più essere, per molteplici ragioni, a disposizione dello studioso.

A questo scopo, risulta essere dunque fondamentale una documentazione grafica del reperto in ogni suo minimo aspetto, che per mezzo del disegno permetterà di avere una visione il più completa e dettagliata possibile del manufatto in analisi e il confronto tra due visioni differenti di uno stesso oggetto: quella dell'archeologo e quella del disegnatore.

Il lavoro di ricerca svolto dall'archeologo e dal disegnatore dovranno essere complementari e imprescindibili l'uno dall'altro, « poiché il primo ha bisogno, per motivi di studio e in vista di una successiva pubblicazione, di una

rappresentazione grafica che raccolga tutte le informazioni che derivano dalla visione diretta del pezzo da lui operata, mentre il secondo senza le informazioni dello studioso e adeguate misurazioni rischia di dare una rappresentazione puramente estetica del pezzo, priva di dettagli fondamentali e poco utile ai fini del lavoro »¹.

La rappresentazione grafica del reperto realizzata dal disegnatore sarà, dunque, frutto dell'unione tra le informazioni fornitegli dall'archeologo, il quale ne avrà dato una visione critica basata sulle proprie conoscenze storico-artistiche e settoriali, e un'attenta osservazione personale diretta dell'oggetto nei suoi minimi dettagli.

Questa collaborazione tra personalità di settori differenti, ma pur inscindibilmente legati, permetterà di fondere in un unico elaborato il punto di vista analitico e quello grafico e individuare specifiche convenzioni grafiche che meglio si adattino a ogni singolo contesto, nonché alla quantità e tipologia di informazioni che si intendono trasmettere.

¹ I. Peruzzetto, *Metodologia e tecniche del disegno archeologico applicate a reperti protostorici del Civico Museo d'Antichità "J. J. Winckelmann"*, tesi di Laurea Triennale, Trieste 2018.



3.2 IL (DI)SEGNO COME LINGUA UNIVERSALE

Come già detto in precedenza, il linguaggio del disegno deve essere il più possibile (e qui in modo particolare) universale e immediatamente comprensibile e trasmettere, attraverso la semplicità del segno grafico, sempre leggibile e univoco, quante più informazioni possibili su un'oggetto tridimensionale in uno spazio bidimensionale. Ad oggi possiamo dunque fare riferimento a tutta una serie di convenzioni grafiche utilizzate per le varie rappresentazioni morfologiche e decorative dei reperti archeologici, in particolare per quanto riguarda i manufatti fittili, materiale maggiormente presente nei ritrovamenti.

Diverse tipologie di reperti e di materiali, infatti, necessitano di differenti tipologie di rappresentazione ed è dunque necessario determinare quali convenzioni siano più o meno vantaggiose in ogni singolo caso specifico, a seconda delle informazioni che si intendono trasmettere attraverso il disegno.

In generale esistono, comunque, due fondamentali tipologie di resa grafica:

1. resa bidimensionale

l'intera superficie dell'oggetto tridimensionale viene completamente appiattita e sviluppata sul foglio da disegno.

Questa tipologia di rappresentazione grafica viene solitamente correlata e integrata da informazioni tecniche, legende e materiale fotografico delucidativo.

Il risultato è solitamente un disegno di tipo tecnico-ingegneristico, di relativamente rapida esecuzione e dall'aspetto asettico, chiaro e pulito.

2. resa tridimensionale

l'oggetto viene reso nella sua tridimensionalità sul foglio da disegno mediante l'utilizzo della teoria delle ombre e/o della prospettiva.

Attraverso l'applicazione di queste tecniche derivate dalla geometria descrittiva, il disegnatore riesce a ricreare la tridimensionalità del manufatto per mezzo di illusioni ottiche ed effetti di luce, espedienti che fanno sì che l'occhio umano non percepisca la figura come piatta ma nelle sue tre dimensioni.

Per quanto riguarda la teoria delle ombre, la fonte luminosa che illumina l'oggetto (e genera dunque le sue ombre) viene

convenzionalmente posta in alto a sinistra con un'inclinazione di 45° rispetto all'oggetto stesso.

Questa tipologia di rappresentazione grafica viene resa mediante sfumato, nella fase di schizzo a matita e con puntinato, nella fase successiva di inchiostatura del disegno.

3.3 MORFOLOGIA

Il punto di partenza fondamentale per realizzare un corretto rilievo grafico, di qualsiasi tipologia di reperto archeologico, è innanzitutto un accurato studio della morfologia dei manufatti.

Molteplici studi hanno infatti reso noto come specifiche morfologie di manufatti siano strettamente legate a determinati periodi storici nonché come determinate forme, in modo particolare per quanto riguarda i manufatti fittili, siano legate in modo inscindibile alla loro destinazione d'uso.

Uno studio morfologico sistematico, dunque, permette non solo l'individuazione di caratteristiche peculiari alla singola tipologia morfologica ma anche, soprattutto, una prima classificazione di ordine cronologico dei manufatti stessi.

La conoscenza di questa prima classificazione permette al disegnatore di poter stabilire, partendo anche solo da un frammento di modeste dimensioni, l'ingombro effettivo dell'intero manufatto che verrà quindi correttamente riportato sul foglio.

Successivamente sarà compito del disegnatore decidere, in stretto accordo con l'archeologo, quanti e quali aspetti del reperto mettere in evidenza al fine di rendere il disegno il più utile possibile allo scopo finale e realizzare quello che viene definito disegno archeologico del reperto.

Altre conoscenze specifiche e dettagliate che il disegnatore deve aver ben note per una corretta rappresentazione grafica sono:

- tecniche di esecuzione del manufatto
- sequenze operative (chaîne opératoire)
- tracce di utilizzazione del manufatto

La capacità del disegnatore di mettere in luce un'enorme quantità di informazioni attraverso il segno grafico permette allo studioso che utilizzerà poi tale materiale, di potersi concentrare su caratteristiche specifiche a seconda di ciò che si va analizzando in ciascun caso specifico.



Come già detto in precedenza, è dunque di fondamentale importanza che vi sia una codificazione, una standardizzazione di segni che dia immediata e universale riconoscibilità e comprensione dell'elaborato grafico a tutti gli addetti ai lavori.

« Gli studiosi francesi sono stati tra i primi ad utilizzare in maniera massiccia il disegno come strumento per l'illustrazione dei reperti provenienti da scavi e ricerche in giacimenti preistorici (Martial 1961) e gli unici in Europa a codificare le tecniche di riproduzione dei manufatti litici preistorici »² mentre in Italia il raggiungimento di questa standardizzazione è stata molto più lenta e ad oggi, nonostante i grandi progressi fatti, risulta ancora a tratti lacunosa.

3.4 RILIEVO

Oltre ad un'approfondita e specialistica conoscenza di base è fondamentale che il disegnatore possieda una serie di strumenti specifici adatti al rilievo del reperto e alla sua trasposizione grafica, quali i consueti

² M. Pennacchioni, *Metodologie e tecniche del disegno archeologico. Manuale per il disegno dei reperti archeologici*, All'insegna del Giglio, Firenze 2004. Introduzione a cura di M. Piperno

strumenti di misura come squadre, goniometri. Nonostante oggi giorno al disegno manuale si stia sempre più sostituendo il disegno realizzato in digitale, atto a favorire una maggiore velocità di realizzazione e trasposizione in fase di pubblicazione (sia cartacea che digitale) e un sempre minore margine di errore (grazie alla capacità di gestione dati dei moderni software), rimane comunque sempre preferibile realizzare il primo rilievo a mano mediante i classici foglio bianco e matita.

...PER DOCUMENTARE

[...]Ecco perché non fare una fotografia...l'illustrazione è infatti molto più informativa...Il disegno conserva informazioni della forma, della dimensione, dei "metodi", degli aspetti tecnologici, della materia prima...Il disegno è una sintesi informativa derivata da un processo di analisi molto accurato [...]

(Griffiths N. et al. 1990)

Tra le molteplici informazioni che un disegno archeologico può fornire ve ne sono alcune indispensabili che devono sempre essere presenti e la cui rappresentazione è comune per qualsiasi tipologia di materiale trattato:

-orientamento dell'oggetto (reale o convenzionale)

-serie di viste (piante, viste laterali, sezioni)

Altre informazioni fondamentali che un disegno deve dare sono quelle inerenti al materiale di cui il reperto è costituito e per cui le convenzioni grafiche variano in base alla tipologia di materiale stesso.

- MANUFATTI FITTILI -

Com'è noto una cospicua parte dei materiali rinvenuti nei contesti archeologici appartiene alla categoria dei manufatti fittili, siano essi in terra cruda o ceramica.

Trattandosi dei materiali archeologici più diffusi, la rappresentazione grafica dei manufatti fittili è stata tra quelle più trattate e sviluppate, tanto da giungere a una codificazione grafica estremamente dettagliata e pressoché universale.

Oltre alle conoscenze di base circa morfologie e materiali, per una corretta rappresentazione dei manufatti fittili (o più frequentemente di frammenti di essi) e nello specifico di contenitori quali ad esempio vasi o tazze, sono necessari al disegnatore

due informazioni tecniche basilari: la misura del raggio dell'orlo (e dunque il diametro del vaso) e l'inclinazione del pezzo rispetto all'intero.

Tali informazioni possono essere ricavate dall'archeologo o dal disegnatore stesso, attraverso due diverse modalità: il metodo costruttivo e il metodo empirico.

Mentre il primo fa riferimento alla geometria descrittiva per ricondurre l'arco di circonferenza di un frammento alla dimensione originale dell'orlo, il secondo metodo permette in modo più rapido, ma molto meno preciso, di confrontare il frammento con una serie di circonferenze di misura nota fino a trovare la circonferenza corrispondente.

Una volta determinato il diametro del contenitore è possibile utilizzare l'orlo (o il piede) per determinare l'inclinazione e dunque approssimativamente l'ingombro generale del manufatto.

Successivamente sarà necessario rilevare lo spessore delle pareti, mediante un calibro, e l'andamento del profilo del manufatto e delle sue pareti interne (facendovi aderire un profilografo o sagomatore) per poi riportare il tutto minuziosamente sul disegno.

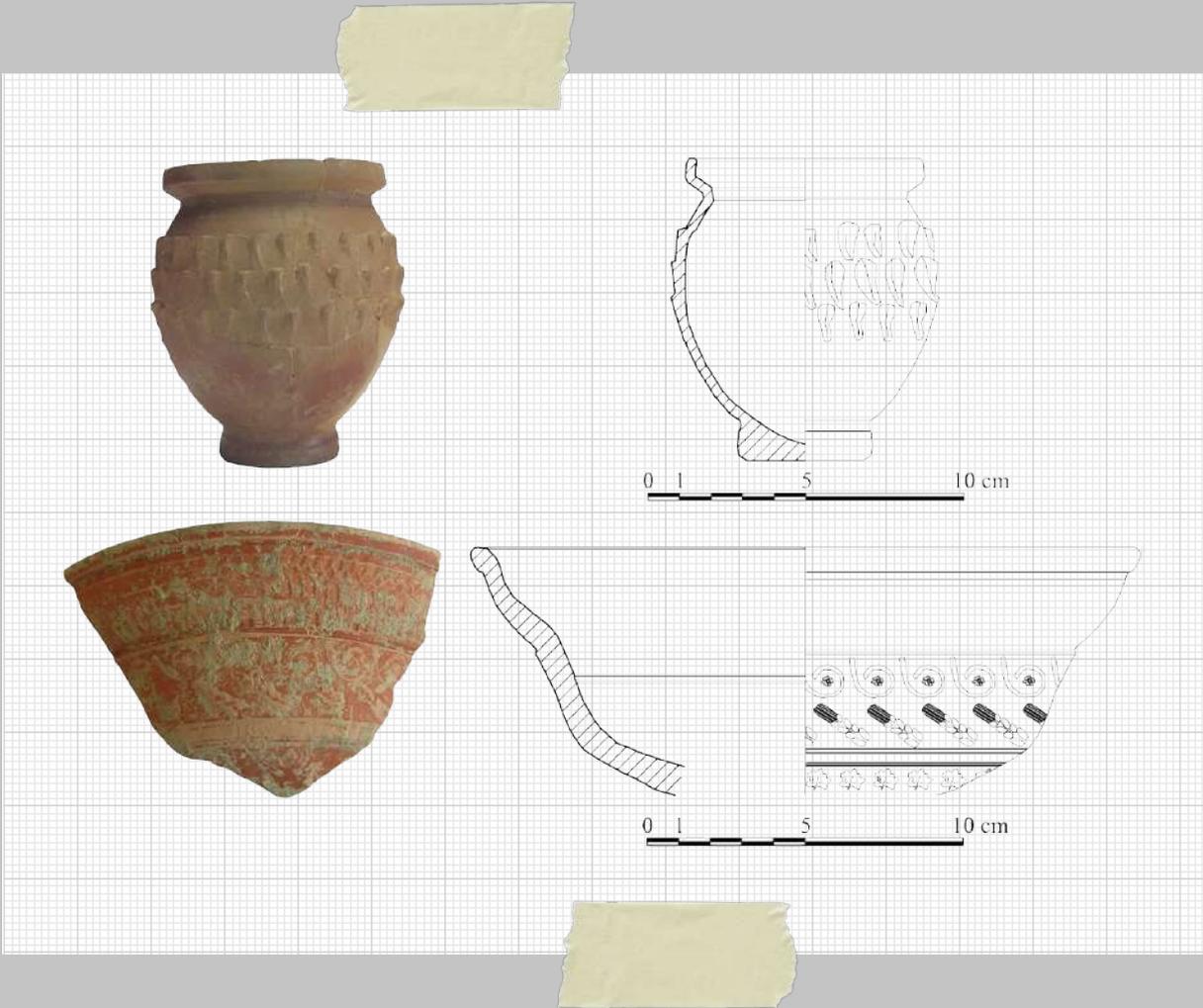


Fig. 1 disegno archeologico di manufatti ceramici, elaborato a cura di Giano s.n.c. (Pisa), fonte: <http://www.gianosnc.it/>

Una volta ricavati tutti i parametri fondamentali questi possono essere tra loro integrati e riportati sul foglio da disegno, avendo cura di adeguare le varie misurazioni alla scala di rappresentazione scelta.

Specifiche convenzioni per la rappresentazione grafica delle ceramiche determinano un disegno diviso in due parti da un asse mediano verticale posto in corrispondenza dell'asse di rotazione del vaso.

La parte sinistra del disegno è dedicata alla sezione, con relative indicazioni circa lo spessore delle pareti, l'andamento del profilo ed eventuali elementi presenti sulla superficie interna del contenitore, mentre la parte destra è dedicata alla ricostruzione del prospetto e dunque a tutto ciò che è presente sulla superficie esterna del reperto (elementi da presa, decorazioni, segni di fabbricazione e/o usura, iscrizioni, ecc.).

Quando sono presenti elementi da presa quali bugne, anse e/o manici, secondo convenzione questi vanno rappresentati nella metà destra del disegno in vista laterale unitamente a una visione frontale e in sezione, sempre nella parte destra dell'elaborato grafico.

- MANUFATTI LITICI-

Un'altra tipologia di materiali riscontrabile in grande quantità nei rinvenimenti archeologici sono i manufatti litici quali selci lavorate, chopper, punte di freccia, raschiatoi, ecc.

La rappresentazione grafica di questi reperti è la più difficile e laboriosa, tanto da poter distinguere tre tipologie di disegno:

- Disegno tecnico

Disegno schematico ricco di dati tecnici e reso in modo estremamente sintetico.

- Disegno tecnologico

Si tratta del disegno graficamente più fedele al reperto dove vengono riprodotti sia gli aspetti tecnici che quelli morfologici del pezzo.

- Disegno tipologico

Disegno molto schematico che sintetizza caratteristiche comuni a un determinato tipo di manufatto e viene utilizzato come referenza tipologica.

Nella resa grafica dei manufatti litici, il disegnatore deve rendere non solo la morfologia dell'oggetto ma anche mettere in luce quali gesti sono stati necessari alla sua elaborazione.

È dunque raccomandato disegnare entrambe le facce o comunque viste multiple del pezzo in analisi, sottolineando i punti di maggior interesse (ad esempio bulbi e lancette) e simmetria (o non), nonché rendere chiari il tipo di scheggiatura eseguito e/o la sequenza di distacco.

È di fondamentale importanza, inoltre, orientare l'oggetto rispetto a un sistema di riferimento definito da assi, di simmetria o di scheggiatura.

Per quanto riguarda la convenzionalità del segno, i materiali litici presentano trattamenti grafici differenti a seconda del diverso tipo di superficie rappresentato; le superfici naturali ad esempio, vengono rese a mezzo di tratteggi rettilinei più o meno fitti, il cortice viene identificato attraverso una texture a puntinato più o meno denso mentre i distacchi e le scheggiature sono evidenziati da tratteggi concentrici.

- MANUFATTI METALLICI -

Nel caso di oggetti metallici, è possibile tracciarne il profilo semplicemente ricalcando il contorno del manufatto stesso su un foglio di carta e integrando successivamente il disegno con le relative misure di altezza,

larghezza e spessore.

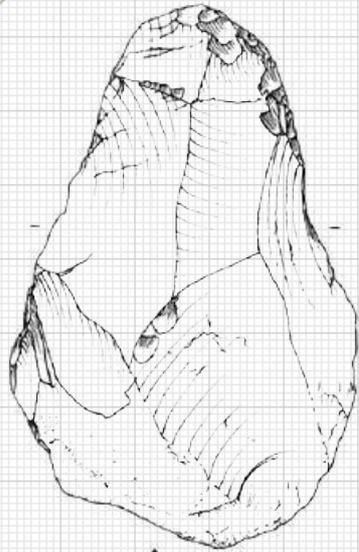
Trattandosi molto spesso di oggetti di dimensioni ridotte, per questo materiale è preferibile la rappresentazione in scala 1:1 o maggiore, in caso di presenza di dettagli di particolare rilievo.

Inoltre, poiché spesso oggetti di questa tipologia presentano forme asimmetriche, sarà necessario rappresentare una o più sezioni nei punti più rilevanti.

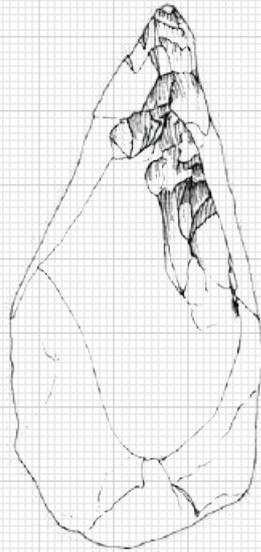
Per i reperti metallici, così come per gli altri manufatti, la conoscenza delle antiche tecniche di lavorazione del materiale consentono al disegnatore di leggere, comprendere e riportare su carta tutti quei segni di lavorazione e decorazione presenti sul reperto (tecnica a cesello, a sbalzo, a incisione, a stampo, ecc.).

Esempio d'eccezione tra i manufatti metallici è offerto tuttavia dalle monete, reperti per i quali, date le minute dimensioni, si preferisce usare quasi esclusivamente la documentazione fotografica.

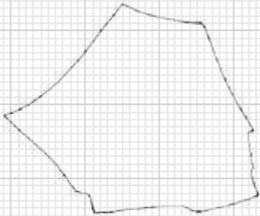
« Caso particolare, tra i metalli, è il ferro poiché la maggior parte degli oggetti di tale materiale viene rinvenuto fortemente ossidato, il che rende difficoltoso il riconoscimento della forma originale e quindi



A



B



anche della sua funzione.

Il disegno di un reperto in ferro dovrà quindi, allo stesso tempo, mostrare la condizione in cui si trova il pezzo ma anche presentare l'originaria struttura dell'oggetto fin quanto possibile; la resa migliore sarà data dal chiaroscuro, reso a china mediante un fitto puntinato, e dal tratteggio »³.

- REPERTI ISTOLOGICI -

La rappresentazione dei reperti ossei può essere sinteticamente suddivisa in due macrocategorie: ossa e ossi (appartenuti a esseri umani o animali) e manufatti ossei.

I primi sono i resti risultanti dalla completa decomposizione del corpo di un essere vivente (uomo o animale), come possono essere ad esempio quelli riscontrabili in una sepoltura, mentre i secondi sono oggetti che presentano tracce antropiche di lavorazione, come ad esempio strumenti ricavati da schegge o estremità di ossa animali.

Per quanto riguarda, comunque, sia i resti umani che quelli di manufatti, la loro

3 I. Peruzetto, Metodologia e tecniche del disegno archeologico applicate a reperti protostorici del Civico Museo d'Antichità "J. J. Winckelmann", tesi di Laurea Triennale, Trieste 2018.

possibile, rappresentazione grafica consiste nel attenzione all'andamento delle fibre ossee (rese con sottili linee verticali) o alle superfici con tracce di lavorazione o utilizzo (puntinato leggero).

- MANUFATTI IN LEGNO -

Per questa tipologia di reperti, piuttosto rari nei rinvenimenti archeologici a causa della loro estrema fragilità, valgono le stesse considerazioni sopracitate, prestando sempre massima attenzione all'andamento delle fibre vegetali (rese mediante sottili linee curve, concentriche o spiralforni) e ad eventuali tracce di lavorazione.

È opportuno, a questo punto, trattare brevemente alcuni dei metodi maggiormente utilizzati per il rilievo e la trasposizione grafica degli apparati decorativi.

"Per apparato decorativo si intende una serie di elementi superficiali a scopo ornamentale di varia natura che può trovarsi sulle pareti esterne di un manufatto, interne o su entrambe".

A seconda della natura del supporto su cui

si trovano queste decorazioni è possibile rilevarne morfologia e caratteristiche attraverso differenti metodi.

- frottage

Tecnica che consiste nello sfregare, con una matita o altro mezzo un foglio sovrapposto alla superficie del pezzo su cui è presente la decorazione da rilevare e che viene poi riportata sul foglio da disegno.

Questa metodologia può, ovviamente, essere applicata solamente a decorazioni di carattere plastico o incisioni, che per il loro carattere tridimensionale possono essere correttamente rilevate.

Una volta riportata sul foglio, la tridimensionalità della decorazione viene resa mediante riempimento a tinta nera delle parti incave (matrice), lasciando invece in bianco le parti in aggetto.

Caso particolare è presentato dalla trasposizione grafica dei bolli, elementi decorativi figurativi o epigrafici con motivi e/o lettere in rilievo che vengono resi nel disegno bidimensionale mediante la semplice delineazione del contorno ma spesso anche attraverso l'annerimento della parte in rilievo,

che vengono resi nel disegno bidimensionale mediante la semplice delineazione del contorno ma spesso anche attraverso l'annerimento della parte in rilievo, metodologia che risulta fuorviante se si fa riferimento alla convenzione sopracitata.

- osservazione diretta

Procedimento che consiste nell'attenta e meticolosa osservazione dell'apparato decorativo che, dopo essere stato preliminarmente misurato e inquadrato, viene copiato dal vero dal disegnatore.

Questa metodologia può essere utilizzata per il rilievo di qualsiasi tipologia di decorazione ma viene utilizzato prevalentemente per il rilievo di decorazioni pittoriche.

Per quanto concerne apparati decorativi molto estesi è necessario che il disegnatore ne delinei lo sviluppo in un elaborato grafico dedicato, poiché il disegno morfologico non sarebbe sufficiente a darne una visione completa ed esaustiva.

Infine, non meno importante è la necessità di tenere sempre ben presente quale sarà la scala di rappresentazione finale



dell'elaborato, per poter scegliere di conseguenza spessore e tipologia dei tratti nonché informazioni che risulterebbero mancanti in caso di riduzioni o ingrandimenti eccessivi.

...PER RICOSTRUIRE

Chiarita l'importanza e l'imprescindibilità del disegno per la documentazione dei materiali rinvenuti nei contesti archeologici, è bene evidenziare come tali elaborati non abbiano il fine esclusivo di mera catalogazione del materiale rinvenuto ma bensì, anche una funzione propedeutica per la figura del restauratore.

L'insieme dei rilievi grafici eseguiti dal disegnatore, infatti, andrà a costituire, unitamente alle fonti storico-artistiche, una parte fondamentale del corpus di documentazione per studioso che si accinge a restaurare dei reperti.

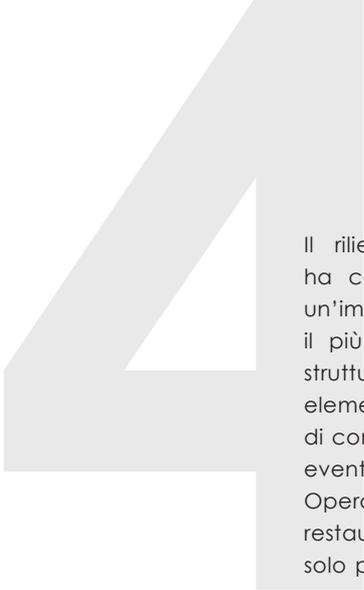
Nello specifico caso di materiali frammentari, uno dei compiti ultimi del restauratore è quello di restituire il manufatto il più integro possibile rispetto all'originale, mediante la ricerca attenta basata su una meticolosa consultazione delle fonti storico artistiche

della documentazione grafica presente e passata.

Ed è proprio grazie alle difficoltà riscontrate nel passato, dovute alla pressoché inesistente documentazione grafica e fotografica, che il disegno archeologico e di rilievo in generale hanno subito in epoca moderna (in particolar modo dai primi del Novecento) un notevole sviluppo raggiungendo l'importanza che hanno oggi.

Basti pensare a quanta difficoltà si incontrasse, anche solo fino al secolo scorso, nel reperire fonti grafiche di opere, neppure troppo antiche e di come molte volte sia stato solo grazie a rapidi schizzi da taccuino (realizzati in situ dall'archeologo o dal restauratore) e vecchie istantanee, che alcuni manufatti di grandissima importanza storico-artistica hanno rivisto la luce nella loro originaria integrità.





Restauro architettonico:

Il rilievo per la manutenzione e la conservazione

Il rilievo di un complesso architettonico ha come fine primario quello di restituire un'immagine geometrica tridimensionale il più dettagliata possibile per dimensioni, strutture e materiali di tutte le parti e di tutti gli elementi di un edificio, nonché del suo stato di conservazione e dei fenomeni di degrado eventualmente presenti.

Operazione preliminare a un intervento di restauro che interessi, interamente o anche solo parzialmente, un edificio è un'accurata programmazione delle operazioni da eseguire, prima tra tutte il sopralluogo.

Mediante il sopralluogo il restauratore e/o disegnatore prende visione delle caratteristiche del manufatto e del suo stato di conservazione, operazione che gli permetterà di realizzare una prima generale documentazione grafica e fotografica della fabbrica.

Tale documentazione, così come avviene in ambito archeologico, verrà integrata da

ricerche e analisi storico-archivistiche e iconografiche, al fine di comprendere appieno le tecniche costruttive, le trasformazioni e i rifacimenti subiti nel tempo dall'edificio.

Un intervento di restauro, infatti, può essere definito solo a seguito di un'adeguata serie di accertamenti preliminari che, unitamente a una meticolosa registrazione dei dati rilevati, consentano di individuare in modo inequivocabile gli obiettivi da raggiungere.

4.1 METODI DI RILEVAMENTO

« Il rilievo, qualunque sia l'oggetto, sito o manufatto che si prende in considerazione, si concretizza nell'individuazione di una serie di punti caratteristici capaci di rappresentare più o meno in sintesi l'oggetto a cui appartengono »¹, maggiore sarà il numero dei punti individuati, maggiore sarà il livello di aderenza della rappresentazione all'oggetto/sito effettivo, poichè maggiore sarà la possibilità di far coincidere la spezzata (data dalla loro unione) con il tracciato continuo reale.

Esiste infatti uno stretto rapporto direttamente proporzionale tra il dettaglio del rilievo e la quantità di punti individuati, ma anche una crescita esponenziale del numero di possibili errori all'aumentare della quantità di dati da gestire.

Onde limitare l'accumulo di tali errori, nella rilevazione di edifici risulta utile servirsi di reti topografiche d'appoggio o reti di riferimento minori, universalmente determinate e note.

Per il rilievo di manufatti architettonici i metodi

¹ L. Marino, *Il rilievo per il restauro. Ricognizioni-Misurazioni-Accertamenti, Restituzioni-Elaborazioni*, Hoepli, 1990

di rilevamento sono sostanzialmente due:

- metodo diretto
- metodo indiretto

- METODO DIRETTO -

Il rilievo diretto è il principale metodo impiegato nei rilievi architettonici e consiste nel rilievo dei punti di interesse, mediante semplici strumenti di misurazione, direttamente dal manufatto.

Tale metodo può essere applicato in due modalità:

- *rilievo per eidotipo*

tipologia di rilievo che consiste in una campagna di schizzi e misurazioni, realizzata in loco e una fase di analisi e restituzione grafica, realizzata in studio

- *rilievo in sito*

metodologia di rilievo dov la fase di rappresentazione grafica coincide con quella di misurazione in sito, permettendo un continuo confronto e controllo reciproco

-METODO INDIRETTO-

Tipologia di rilievo nella quale i punti fondamentali vengono ricavati attraverso



metodi e osservazioni strumentali indirette, mediante apparecchi di ripresa e strumentazioni topografiche.

Anche in questo caso sono attuabili due diverse metodologie:

- *rilievo strumentale*

rilevamento realizzato a mezzo di apparecchiature topografiche (quali teodolite, tacheometro, livelle, ecc.) e usato in combinazione con quello fotogrammetrico per posizionare piani orizzontali e verticali, in presenza di superfici molto ampie e per il rilievo di punti inaccessibili

- *rilievo fotogrammetrico*

metodo che, attraverso l'utilizzo di strumentazioni da ripresa e restitutori, permette di rilevare anche in situazioni molto complesse fornendo una notevole quantità di informazioni

In epoca moderna, l'uso dei convenzionali tacheometri per il rilevamento delle medie e lunghe distanze è stato sostituito dall'impiego di distanziometri elettronici ad onde modulari e laser, molto più pratici e precisi, i quali, semplicemente inviando un'onda modulata,

permettono di calcolare una determinata distanza in base al tempo di ritorno dell'onda stessa.

Tale strumentazione risulta particolarmente utile nel caso di punti da rilevare difficilmente accessibili.

Nonostante la scelta di un metodo rispetto all'altro, dipenda essenzialmente dalle caratteristiche del manufatto (dimensioni, accessibilità, ecc.) e dalle finalità per cui viene realizzato il rilevamento, attualmente metodo diretto e indiretto tendono spesso ad integrarsi reciprocamente.

4.2 IL RILIEVO ARCHITETTONICO

Per quanto riguarda i rilievi architettonici finalizzati al restauro, per le caratteristiche proprie del tipo di intervento, solitamente si preferisce l'utilizzo del metodo diretto anche se, in caso di fabbriche particolarmente grandi, si può far ricorso alla fotogrammetria.

Per il rilevamento del manufatto interessato si procede, dunque, con una prima campagna di documentazione grafica in loco, con ordinate e precise misurazioni che una volta in studio permetteranno di realizzare il rilievo

vero e proprio.

È fondamentale in questa prima fase operativa essere il più meticolosi e precisi possibili, poiché eventuali errori nella realizzazione dell'eidotipo potrebbero compromettere l'intero lavoro successivo.

Questo "schizzo preparatorio" deve essere una rappresentazione sintetica del manufatto ma ugualmente realizzata in modo chiaro e pulito, facendo attenzione che l'oggetto rappresentato mantenga le corrette dimensioni e proporzioni tra i suoi diversi elementi.

Una volta realizzato il disegno di rilievo definitivo, l'eidotipo dovrà comunque essere conservato come parte integrante della documentazione e, proprio come il resto dei documenti, dovrà essere adeguatamente datato e numerato.

Come detto in precedenza, nel metodo indiretto, le fasi di misurazione e disegno coincidono garantendo un continuo reciproco controllo di punti e misure e permettendo di ottenere, di conseguenza, rilievi estremamente precisi, dettagliati e ricchi di informazioni caratterizzanti dell'opera.

Fase successiva sarà quella di riportare tutti i dati rilevati in uno o più elaborati grafici

definitivi.

Operazione preliminare sarà, dunque, valutare attentamente le dimensioni complessive del manufatto che si intende rappresentare, in modo da poterlo riprodurre correttamente in uno o più disegni (tavole) e preventivare eventuali tavole per la rappresentazione di dettagli rilevanti in scala maggiore.

Fondamentale sarà poi decidere la scala di rappresentazione dell'elaborato grafico in base non solo al formato della tavola, che dovrà essere completa e maneggevole (soprattutto se usata in cantiere), ma anche soprattutto in relazione ad un'eventuale pubblicazione o stampa.

4.2.1 TRILATERAZIONE (rilievo diretto)

Per definire la posizione di un determinato punto nello spazio è necessario individuarlo mediante una serie di coordinate (X, Y e Z) nelle tre dimensioni, anche se per le rappresentazioni planimetriche sono sufficienti quelle appartenenti ai piani orizzontale e verticale (X e Y).

Come detto in precedenza, per ottenere una rappresentazione grafica il più verosimile



possibile sarà necessario individuare un notevole numero di punti; questi andranno poi collegati tra loro a formare una rete di riferimento il più solida possibile, che permetta di ricondurre la posizione di ciascun punto mediante la sua distanza da altri punti di coordinate note.

La figura geometrica che meglio si presta a creare una struttura solida e difficilmente alterabile è il triangolo (nello specifico il triangolo isoscele o equilatero) e proprio per questo tale tecnica viene definita trilaterazione o triangolazione.

C'è da chiarire, tuttavia, che nonostante spesso i termini triangolazione e trilaterazione vengano utilizzati come sinonimi per la definizione dello stesso metodo di rilevazione, in realtà rappresentano due modalità diverse di utilizzo della stessa rete di punti.

Prendendo ad esempio due punti A e B noti, in un sistema di triangoli è possibile determinare la posizione di un punto C a essi connesso, mediante la misurazione della distanza tra i vertici noti e C (trilaterazione) oppure, analogamente, mediante la misurazione degli angoli del triangolo con ai vertici i tre punti (triangolazione).

Questo sistema di verifica dei punti è ampiamente usato, soprattutto su scala topografica, tanto da permettere un ulteriore collegamento e confronto della rete del singolo edificio con quella degli edifici circostanti e/o con una rete locale.

Una rete di trilaterazione può svilupparsi in due modi:

- *a catena*

Tutti i punti rilevati sono collegati tra loro mediante una struttura a triangoli, dove ogni punto è collegato ad altri due anch'essi collegati tra loro e ad un altro punto esterno al triangolo.

Ogni triangolo risulta quindi avere un lato in comune con quello precedente e successivo.

- *a rete*

Sviluppo simile a quello a catena ma su scala più ampia, dove più catene di triangoli sono collegate tra loro.

Questo sistema crea una rete ancora più rigida permettendo un maggiore controllo della posizione dei punti e un conseguente minor margine di errore.

Anche in questo caso, sono le caratteristiche

del sito o manufatto e la strumentazione di cui si dispone, a determinare la scelta di uno o l'altro metodo di rilevamento anche se, come spesso accade, in molti casi conviene usare entrambi i sistemi contemporaneamente (triangolazione in situazioni meno agevoli e trilaterazione quando il manufatto risulta più accessibile).

Caratteristica fondamentale da tener presente in fase di rilevamento dei punti è che il sistema di triangolazioni deve essere contenuto tutto sullo stesso piano che deve essere definito preliminarmente come piano di riferimento.

Prima di effettuare un qualsiasi rilievo architettonico di un edificio (in particolar modo per quanto riguarda gli alzati) è, inoltre, fondamentale definire una quota orizzontale a cui riferire man mano tutte le altre quote; questa traccia di un immaginario piano orizzontale di riferimento è comunemente detta *linea bianca o fondamentale*.

Se una quota rilevata sarà posizionata sopra il piano di riferimento essa avrà segno positivo mentre se si troverà sotto di esso avrà, viceversa, segno negativo.

Sempre per quanto riguarda le quote

rilevate, è sconsigliato utilizzare numeri in fase di registrazione per evitare confusioni con altre eventuali misure presenti nell'elaborato grafico, quanto piuttosto è consigliabile riportare i dati con gli opportuni riferimenti su apposite tabelle.

Nella fase di realizzazione dell'eidotipo non è strettamente necessario rappresentare il manufatto in scala quanto, piuttosto, mantenere il più possibile i rapporti tra le parti, anche se può risultare particolarmente utile realizzare un disegno in scala in presenza di fenomeni di particolare interesse (cortine murarie elaborate, fenomeni di degrado strutturale particolarmente complessi, ecc.).

4.2.2 FOTOGRAMMETRIA (rilievo indiretto)

Per quanto riguarda il rilievo indiretto, il metodo di accertamento più affidabile è quello della fotogrammetria.

Il rilievo fotogrammetrico consente di rilevare una serie infinita di punti di un manufatto, utilizzando una coppia di fotogrammi su cui è registrata la sua rappresentazione prospettica.

Questa procedura permette di ottenere grafici a tracciato continuo e non più



Ricostruzione del Paron de casa in Piazza San Marco (Venezia), fonte: Internet

puntiformi, che consentono di realizzare modelli tridimensionali del manufatto stesso e proprio grazie alla sua vasta applicabilità, la fotogrammetria è una tecnica ampiamente utilizzata nel campo della conservazione.

Le riprese fotogrammetriche possono essere:

- *normali* (asse di ripresa perpendicolare all'edificio da rilevare)
- *inclinate* (asse di ripresa inclinato rispetto all'edificio da rilevare)
- *convergenti* (assi di ripresa convergono rispetto all'edificio da rilevare)

4.3 RESTITUZIONE

Per quanto riguarda la restituzione grafica di elemento architettonico rilevato mediante fotogrammetria, è necessario tener presente che sarà possibile utilizzare solamente la porzione di immagine presente in ambedue i fotogrammi e che, per una miglior resa, è preferibile realizzare i fotogrammi disponendosi perpendicolarmente all'edificio da rilevare.

Per poter ottenere una corretta restituzione fotogrammetrica, ovvero una rappresentazione grafica numerica del

fotogramma, è possibile procedere mediante tre differenti metodologie:

- *restituzione grafica speditiva*
metodo poco preciso che permette di ottenere rappresentazioni grafiche approssimative, attraverso semplici procedimenti grafici che dalla fotografia, attraverso la rappresentazione prospettica, giungono alla proiezione ortogonale.
- *restituzione analogica*
rappresentazione grafica ottenuta attraverso l'utilizzo di strumentazioni ottiche e/o meccaniche.
- *restituzione analitica*
restituzione grafica che si basa sull'individuazione di punti comuni a entrambe le immagini mediante il confronto delle coordinate dei punti dei due fotogrammi.

Indipendentemente dalla metodologia applicata, le restituzioni fotogrammetriche ottenute possono essere di due tipi:

- *numeriche*
ogni punto è individuato da coordinate cartesiane che a mezzo di un

elaboratore possono essere tradotte nelle rappresentazioni grafiche desiderate

- *curve di livello*

rappresentazione dell'oggetto rilevato per mezzo di isoipse che ne permettono una visione plastica (molto utilizzata per la rappresentazione di sculture)

- RADDRIZZAMENTO FOTOGRAMMETRICO -

Il raddrizzamento fotogrammetrico è una procedura che permette, attraverso l'uso di *software* dedicati (ad esempio *RDF*), di ottenere da una fotografia di un oggetto l'immagine in proiezione ortogonale dello stesso mantenendo i suoi reali rapporti dimensionali e geometrici.

- FOTOMOSAICO -

Il fotomosaico è un procedimento che mediante sovrapposizione e unione (manuale o digitale) di più fotogrammi correttamente raddrizzati, permette di realizzare la proiezione ortogonale di manufatti di grandi dimensioni evitando distorsioni.

4.4 UN SOGGETTO...

...TANTI PUNTI DI VISTA

Successivamente alla realizzazione di una planimetria generale dell'edificio rilevato, è opportuno procedere con l'esecuzione di tavole che rappresentino l'oggetto da diversi punti di vista, in modo da poterne mettere in luce tutte le sue parti.

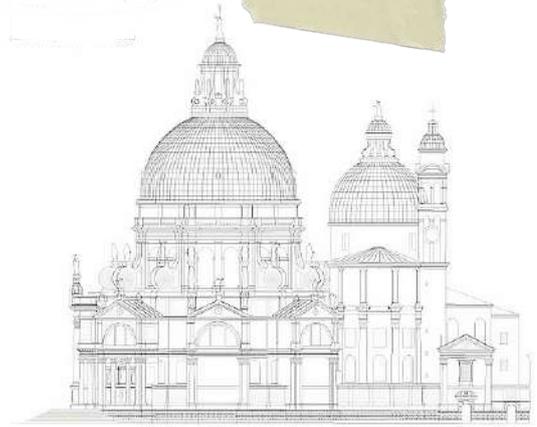
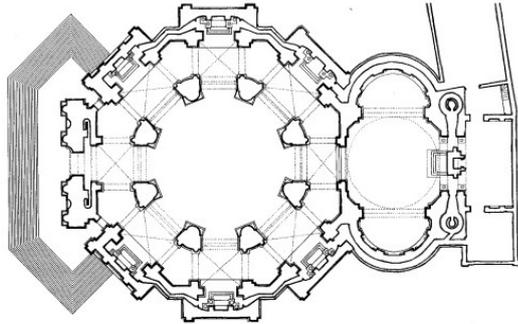
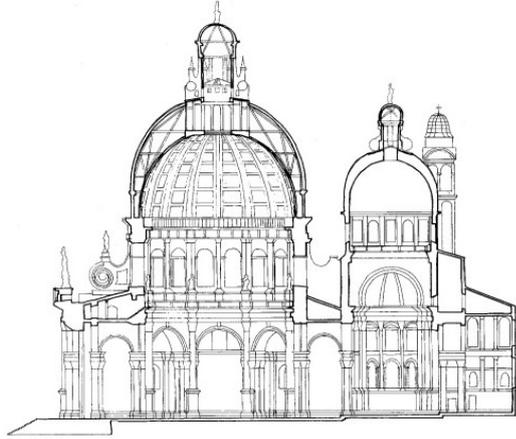
Come per il rilievo, anche nella resa grafica saranno le caratteristiche specifiche dell'oggetto rilevato e il fine per cui tale rilievo è stato eseguito, a guidare la scelta del disegnatore verso una o più viste preferenziali per la sua rappresentazione.

A questo scopo ci si serve di sezioni rappresentative, dove i punti vengono riportati su un piano variamente collocati rispetto all'edificio stesso; i più utilizzati sono i piani orizzontale e verticale ma, in condizioni particolari, potrebbero essere necessarie anche delle sezioni oblique.

Le principali sezioni utilizzate nella resa grafica architettonica sono:

- *piante*

le piante dall'alto sono sezioni dove i punti sono riportati su un piano orizzontale che



non taglia il manufatto

- *sezioni* (in senso stretto)

proiezione di punti su piani orizzontali e/o verticali che tagliano la struttura dell'edificio rilevato

- *prospetti*

si tratta di sezioni dove un piano verticale è collocato immediatamente davanti all'edificio rilevato, tagliando il terreno su cui questo poggia

- PIANTA -

La vista preferenziale che viene proposta nella maggior parte dei casi è quella della sezione orizzontale, dove una o più piante dell'edificio vengono riproposte in scala adeguata, partendo da quella del piano terra che va ad assumere il ruolo di pianta base, a cui tutte le altre faranno riferimento (sia per quanto riguarda i piani superiori che quelli inferiori).

« C'è chi sostiene che la pianta deve essere costituita da una sezione orizzontale eseguita una decina di centimetri da terra; altri ritengono che la quota più opportuna è quella effettuata a circa un metro, a livello superiore al davanzale delle finestre.

orizzontale venga eseguita dove è più comodo, in maniera da coinvolgere il massimo possibile di elementi e da fornire, di conseguenza, il massimo delle informazioni. Sarà quindi la reale condizione del manufatto a suggerire le piante più opportune »².

Anche se convenzionalmente viene utilizzato un unico piano di proiezione, in casi particolari sarà possibile, nonché estremamente utile, realizzare piante a livelli sfalsati per mettere in luce porzioni particolarmente significative dell'edificio; queste particolari operazioni andranno adeguatamente segnalate sul disegno, come andranno indicate le diverse linee di sezione e la loro rispettiva quota.

Basandosi su una logica di esecuzione degli elaborati decisa a priori (in base allo scopo per cui questi vengono realizzati), la resa grafica della pianta si ottiene riportando ordinatamente, mediante un tratto sottile continuo, le misure rilevate su uno schizzo di base ed evidenziando poi, maggiormente, le parti sezionate e i punti degni di nota. Nonostante sia pratica comune e piuttosto diffusa, è sconsigliato eseguire il tratteggio

² L. Marino, *Il rilievo per il restauro. Ricognizioni-Misurazioni-Accertamenti, Restituzioni-Elaborazioni*, Hoepli, 1990

di riempimento degli elementi murari sezionati, poiché tale pratica spesso toglie la possibilità di inserire all'interno della sezione stessa ulteriori quote o informazioni, quali ad esempio quelle riguardanti la stratificazione degli intonaci; è preferibile dunque l'utilizzo di opportune campiture di colore o adeguata simbologia grafica in bianco e nero.

- SEZIONI -

«Nell'analisi di un manufatto, e per l'estensione di un sito, le sezioni verticali rappresentano la fase più importante delle operazioni di rilievo, e certamente quella che più di ogni altra è in grado di fornire informazioni utili alla comprensione della fabbrica. [...]

Se, in casi limite e con le necessarie cautele, una serie di riprese fotografiche possono sostituire alcuni prospetti, soltanto sezioni verticali sono in grado di definire l'edificio e di rappresentarne i caratteri »³.

Per il disegno delle sezioni valgono gli stessi principi utilizzati per la resa grafica delle piante e, anzi, conviene partire proprio da quest'ultime per impostare una prima serie di quote, corrispondenti alla sezione orizzontale

(collocazione dei vuoti, ampiezze di vani, spessori, ecc.).

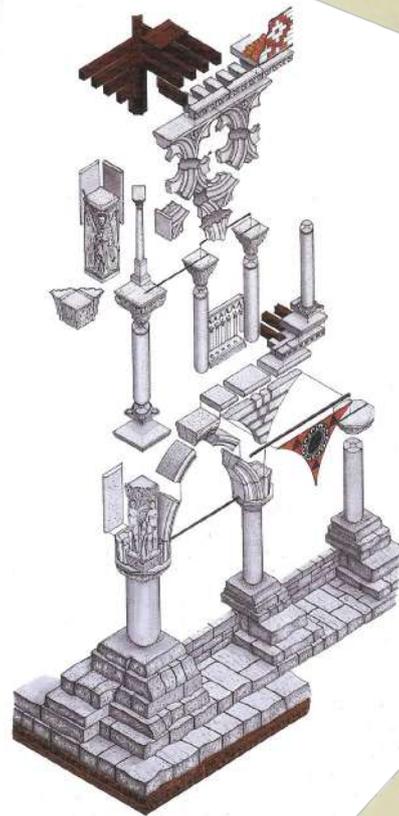
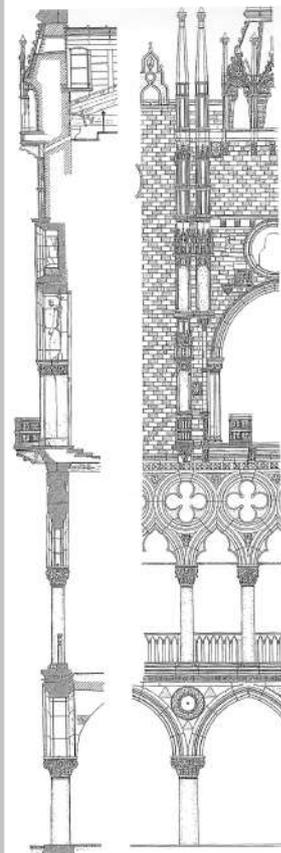
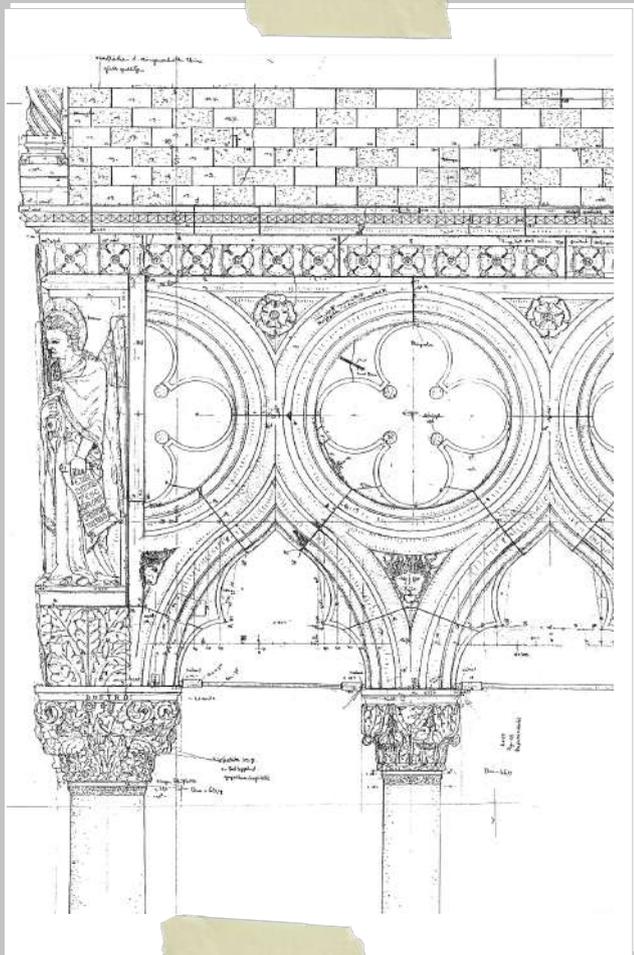
Come già ampiamente ripetuto, saranno le caratteristiche del manufatto e lo scopo del rilievo a determinare il numero e il tipo di informazioni che un disegno, e dunque anche una sezione, dovrà contenere.

Anche in questo caso, come per le piante, il piano di sezione (questa volta verticale) su cui vanno riportati i vari punti, dovrà essere posizionato in modo tale da comprendere il maggior numero possibile di elementi peculiari dell'edificio.

Convenzionalmente la linea di sezione che determina la traccia del piano, viene posta ortogonalmente alle strutture murarie e parallelamente agli elementi di interesse ma, in alcuni casi, non è possibile evitare visioni scorciate ed è dunque preferibili rimandare una visione più precisa e dettagliata ad ulteriori tavole illustrative.

Come sempre, ogni variazione di posizionamento della linea di sezione dovrà essere adeguatamente segnalata e motivato (presenza di una cortina muraria articolata, un elemento architettonico interno particolarmente dettagliato, ecc.).

3 L. Marino, Il rilievo per il restauro. Ricognizioni-Misurazioni-Accertamenti, Restituzioni-Elaborazioni, Hoepli, 1990



Stessa accortezza va riservata agli elementi strutturali non perfettamente ortogonali, quali ad esempio un muro fuori piombo, il cui andamento andrà riportato proiettandone i punti sul piano di sezione, riducendo il livello di particolare all'essenziale e rimandando per ulteriori dettagli a relative tavole specifiche.

- PROSPETTI -

In linea generale la resa grafica dei prospetti, le più utilizzate tra le sezioni verticali, segue gli stessi criteri validi per la rappresentazione di piante e sezioni.

Tuttavia, contrariamente a quanto accade per piante e sezioni, per quanto riguarda i prospetti è possibile, nella maggior parte dei casi, lavorare allo stesso tempo sull'intera superficie interessata, il che facilita molto le operazioni di rilievo.

Tale semplificazione della procedura, tuttavia, porta non di rado alla redazione di sintesi frettolose che dovrebbero invece essere realizzate con la stessa cura e precisione riservate alle altre sezioni, indagando l'edificio dal generale al particolare.

Talvolta può essere molto utile utilizzare, in supporto e integrazione alla

documentazione grafica, una buona fotografia adeguatamente ingrandita sulla quale riportare, in fase di schizzo, quote e annotazioni.

“In presenza di prospetti molto articolati e ricchi di informazioni è [invece molto] utile adottare il sistema di rilevare per strati, misurando e registrando i dati esposti in successioni logiche.

Si può operare, ad esempio, per piani sovrapposti in maniera tale da aggiungere ad ogni nuovo disegno maggiori informazioni rispetto ai precedenti.

Si può decidere di effettuare delle selezioni di informazione, rilevando per blocchi parti tra loro congruenti rinviando l'assemblaggio ad una parte successiva.

In alcuni casi può risultare comodo lavorare con carta trasparente così da poter controllare contemporaneamente l'intera successione degli schizzi »⁴.

Infine è di fondamentale importanza tener presente che, nel rilevare una facciata, è necessario non solo considerare le sue due dimensioni maggiori (altezza e lunghezza) ma

4 L. Marino, Il rilievo per il restauro. Ricognizioni-Misurazioni-Accertamenti, Restituzioni-Elaborazioni, Hoepli, 1990

è anche indispensabile porre attenzione al differente spessore della sua superficie dato dalla sua discontinuità, determinata dalla presenza di apparati decorativi (es. cornici) ma anche dalla struttura muraria retrostante. Nel rilevare edifici antichi, infatti, non è raro imbattersi in cortine murarie strutturalmente non omogenee che nel tempo hanno dato luogo a variazioni, spesso impercettibili, della superficie a seguito di processi di degradazione quali, ad esempio, la perdita di porzioni di materiale, rigonfiamenti o avvallamenti, ecc.

Tutti questi elementi, se correttamente rilevati, forniscono precise informazioni circa i processi costruttivi e le mutazioni subite nel tempo dall'edificio, nonché importanti indizi sullo stato di conservazione del manufatto stesso. Ideale in questi casi sarebbe effettuare una serie di sezioni orizzontali e/o verticali ortogonali alla facciata stessa, in modo tale da mettere in luce la stratificazione ed evidenziare i differenti profili del paramento murario.

Così come per le piante è possibile ricorrere ad una sezione traslata per mettere maggiormente in evidenza alcuni specifici elementi.

4.5 CASISTICHE PARTICOLARI

- DISEGNO ORNAMENTALE -

Infine è doveroso ricordare che un'importante completamento del disegno di rilievo è rappresentato dal disegno ornamentale.

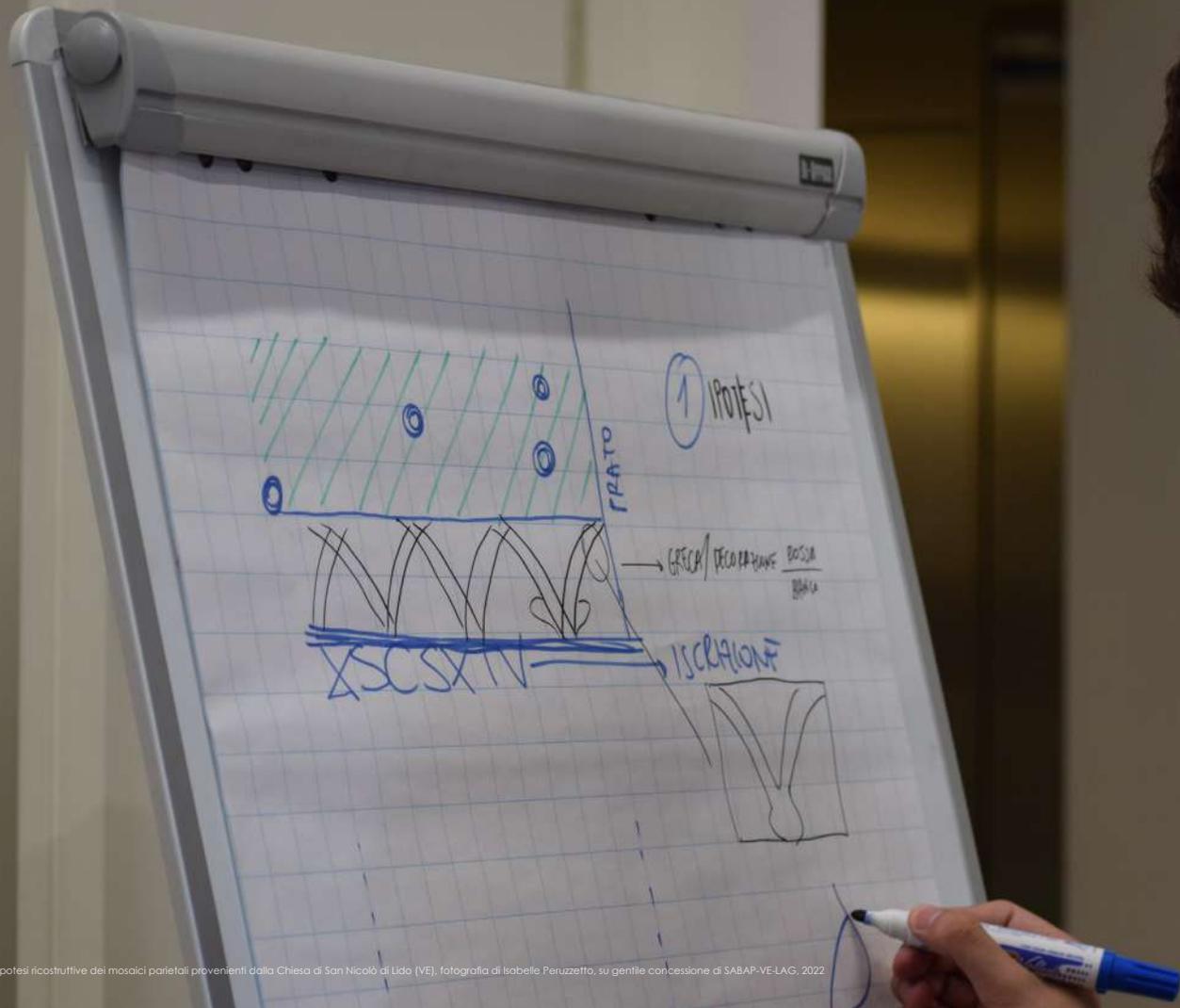
Questa disciplina artistica supporta il disegnatore del rilievo, in particolar modo, nella corretta rappresentazione grafica di dettagli architettonici particolarmente complessi, attraverso l'individuazione della costruzione geometrica del disegno, della misurazione dei punti principali del motivo ornamentale e della realizzazione grafica a mano libera.

- SUPERFICI CURVE -

« La necessità di effettuare controlli rigorosi è più importante nel caso di rilievi di elementi curvilinei, sia in pianta (absidi, nicchie) che in alzato (archi, volte e cupole), dove è indispensabile ricorrere a una frammentazione controllata dell'oggetto »⁵.

Il riporto dell'esatto profilo di un elemento architettonico strutturale, come può essere

5 L. Marino, *Il rilievo per il restauro. Ricognizioni-Misurazioni-Accertamenti, Restituzioni-Elaborazioni*, Hoepli, 1990



① IPOTESI

FRATO

GRECA / TROICAPANE BOSIA
BOSIA

ISCRIZIONE

XSCSXIN

ad esempio un arco, può fornire allo studioso e/o al restauratore preziose informazioni circa i materiali utilizzati e le modalità di edificazione della fabbrica, imprecisioni architettoniche presenti, possibili dissesti della muratura e modifiche subite dall'edificio nel tempo.

Per queste superfici, così come per le altre precedentemente trattate, valgono i metodi di rilievo mediante riferimenti cartesiani e/o trilaterazione, a seconda delle specifiche caratteristiche.

- SUPERFICI DIPINTE ED ELEMENTI DECORATIVI -

Casistica molto delicata è quella che concerne il rilievo elementi architettonici decorati, dove « la maggior parte dei rilievi che oggi si fanno dei mosaici e degli intonaci sembra più finalizzata alla comprensione iconografica dei manufatti e alla loro schedatura in vista di operazioni e interpretazione sulla scorta delle parti superstiti ipotizzando, altresì, quelle mancanti, piuttosto che alla definizione del reale stato di conservazione per assicurarne il massimo della sopravvivenza »⁶.

⁶ L. Marino, *Il rilievo per il restauro. Ricognizioni-Misurazioni-Accertamenti, Restituzioni-Elaborazioni*, Hoepli, 1990

Il sistema di rilievo maggiormente utilizzato in questi casi consiste nell'esecuzione di un ricalco in scala reale della decorazione, su un foglio trasparente applicato direttamente a contatto con la superficie da rilevare, ma ad oggi sono sempre più frequenti riproduzioni grafiche semiautomatiche che hanno come base delle riprese fotografiche in alta qualità.

Per quanto riguarda i colori, questi vengono raramente resi in maniera realistica (questo risulta più facile se si effettua il rilievo in digitale), quanto piuttosto standardizzati in una gamma limitata di tinte o ancora, più semplicemente, sostituiti da una serie di trame grafiche in bianco e nero.

« Il rilevamento di tracce di colore su intonaci, cornici ed altri elementi di facciata non è operazione agevole poiché si tratta non solo di localizzare le "macchie" superstiti [...] ma anche di compiere accertamenti sulle caratteristiche strutturali dei supporti e su quelle delle tinte »⁷.

Per questo motivo è bene realizzare opportuni approfondimenti, ad esempio ricorrendo a tassellature localizzate in punti strategici della

⁷ L. Marino, *Il rilievo per il restauro. Ricognizioni-Misurazioni-Accertamenti, Restituzioni-Elaborazioni*, Hoepli, 1990

superficie interessata.

Lo stesso approccio può essere esteso anche al rilevamento delle tracce di lavorazione dei vari materiali (e di conseguenza all'individuazione degli strumenti impiegati) mediante osservazioni a luce radente o applicazione di velatini, sempre per campionature, che in base alla loro localizzazione possono descrivere fasi diverse di intervento.

In questi specifici casi tuttavia, senza prescindere dalle capacità grafiche del disegnatore, si riscontra la necessità di ricorrere a rappresentazioni in un certo senso standardizzate e simboliche (adeguatamente correlate da apposite legende), piuttosto che a rappresentazioni puramente realistiche.

- PROFILI E DETTAGLI -

Come accennato poc'anzi, le superfici di un edificio, nella fattispecie per quanto riguarda manufatti antichi, non si presentano quasi mai regolari e per questo motivo è fondamentale, nel rilievo dei prospetti, non controllare solamente i punti estremi ma anche un determinato numero di punti interni alla superficie.

Nel campo del restauro, nello specifico, avere un rilievo altamente attendibile è di estrema importanza per gli addetti ai lavori, poiché ogni piccola difformità potrebbe essere fondamentale per la una corretta determinazione dello stato conservativo dell'edificio.

Spesso infatti, similmente a quanto accade per il rilievo archeologico, le caratteristiche più importanti di un manufatto sono rilevabili solo attraverso labili tracce, riscontrate mediante accurate osservazioni e meticolose procedure di rilevamento.

« Di particolare importanza per i Beni Culturali [infatti] è lo studio dei dettagli (architettonici, decorativi e costruttivi, ecc.) fondamentali per la comprensione del carattere dell'opera. Nel dettaglio si riscontrano le informazioni (finiture, pellicole, materiali, tecniche costruttive, decorazioni, connessioni, abrasioni, ecc.) che sovente costituiscono gli elementi chiarificatori dell'evoluzione storica del manufatto.

Di conseguenza deve essere posta una minuziosa attenzione nel loro rilevamento perché dal rilievo dei particolari possono emergere gli elementi fondamentali per la



datazione dell'opera »⁸.

Nel campo del restauro, inoltre, capita non di rado di doversi occupare non di intere fabbriche ma di singoli dettagli architettonici quali profili, cornici, modanature; questi elementi, nelle pratiche di rilievo vengono considerati come opere a sé stanti e dunque resi graficamente con una scala di rappresentazione specifica per ogni singolo caso (scala 1:20, 1:10, 1:5, 1:2, 1:1).

Trattandosi solitamente di dettagli ornamentali, questi elementi presentano un susseguirsi di rientranze e punti in oggetto i quali vengono rilevati a mezzo di filo a piombo (per le misure orizzontali) e metro (per le altezze) mentre, nel caso di elementi architettonici particolarmente complessi, si preferisce fare ricorso a calibro e profilometro. Nella realizzazione dell'eidotipo è consigliabile rappresentare l'elemento nel suo insieme o comunque in più schizzi ad esso ricollegabili. Talvolta, in condizioni di forte precarietà del manufatto, ad esempio, risulta necessaria la realizzazione di un rilievo in scala reale (scala 1:1) o addirittura 2:1 per documentare ogni

minimo dettaglio onde evitare la perdita di preziose informazioni.

La stessa accortezza vale quando ci si ritrova ad analizzare parti significative di un manufatto che presentino situazioni di complessità tale da non poter essere resi con una scala minore rispetto a quella reale (quadri figurativi articolati, superfici musive decorate, ecc.), oppure nel caso in cui un determinato manufatto sia inamovibile e dunque impossibile da studiare e documentare altrove al sito.

I metodi più utilizzati per il rilievo dei dettagli architettonici in scala 1:1 sono:

- *reticoli e quadrettature*

apposite griglie o lastre quadrettate, con almeno i vertici collegati a una rete generale di riferimento, che vengono poste direttamente a contatto con la superficie da rilevare e su di esse viene riportato il disegno.

Questo procedimento è molto utilizzato per il rilievo di mosaici e intonaci decorati.

- *velatini*

sistema pratico e veloce che permette di rilevare elementi anche estremamente piccoli

8 G. Elli, *Il rilievo. Le tecniche e i metodi di rilevamento*, Il Prato, 2004

(fessure, graffi, incisioni, ecc.), mediante frottage a grafite su sottili fogli di carta velina.

- *calchi*

Per il rilievo di elementi architettonici significativi piuttosto elaborati è utile, anche in vista di una loro eventuale copia o ricostruzione, eseguirne il rilievo mediante dei calchi.

Questa tipologia di rilievo può essere eseguita a liquido, mediante colatura di un materiale antiaderente che solidifica (calco negativo), a contatto, nella quale specifici materiali bagnati vengono fatti aderire al manufatto e ne mantengono l'impressione una volta asciugati (calco negativo) oppure a frottage, tramite colorazione a pressione (calco positivo).

- *strumenti basati sul principio del pantografo*

- *fotografia e fotogrammetria*

sistemi adottati in presenza di manufatti molto delicati o particolarmente degradati, dove risulta rischioso effettuare un rilievo a diretto contatto con la superficie del pezzo.



UND THE
UND THE D

Rilievo del degrado della Sala degli affreschi di Palazzo Corner-Macerigo a San Polo (Venezia), fotografia di Isabele Peruzzeita, su gentile concessione di SABAP-VE-LAG, 2022

Il rilievo delle strutture e dei materiali La mappatura dei degradi

È stato ampiamente ripetuto come il rilievo di un manufatto, e nello specifico quello di un complesso architettonico, sia contemporaneamente registrazione delle dimensioni, identificazione dei materiali e accertamento delle strutture.

«Nell'indagine conoscitiva su un sito o su un monumento, come per la medicina, bisogna preliminarmente definire, e con il maggior dettaglio possibile, l'anamnesi (la giustificazione delle condizioni attuali alla luce della storia delle trasformazioni, dei dissesti, dei fenomeni degenerativi, dei restauri antichi: *anamnesi remota*; e la giustificazione di quelli più recenti, spesso più facilmente documentabili: *anamnesi prossima*) individuando una possibile predisposizione ad alcune forme di dissesto e/o degradazione e definendo il più probabile livello di rischio per il monumento stesso e per l'uomo».

1 L. Marino, Il rilievo per il restauro. Ricognizioni-Misurazioni-Accertamenti, Restituzioni-Elaborazioni, Hoepli, 1990

A questo scopo è utile eseguire tutta una serie di analisi specifiche e accertamenti specialistici, mediante campionamenti non distruttivi (o quantomeno il meno distruttivi possibile) e moderne strumentazioni, i cui risultati, esatti e inequivocabili, saranno il punto di partenza per effettuare una corretta diagnosi del bene.

In supporto a questa fase prettamente "scientifica" prende posto il rilievo grafico.

Nel campo del restauro dei Beni Culturali in primis, ma non solo, il rilievo oltre a fornire informazioni circa le strutture presenti e le loro tecniche costruttive, ha il compito imprescindibile di rivelare lo stato conservativo del manufatto, i fenomeni di degrado che lo interessano e le trasformazioni, più o meno recenti e più o meno lente, che esso ha subito nel tempo.

Per la documentazione dello stato di fatto di un bene, infatti, le restituzioni grafiche

possono fornire una dettagliata base di partenza per una successiva realizzazione di carte tematiche, grazie alle quali sarà possibile effettuare una corretta ed esauriente mappatura, quantitativa e qualitativa, dei fenomeni via via emergenti.

È bene che la rilevazione del degrado e quella dei dissesti strutturali vengano approfondite contemporaneamente poiché, spesso, alcuni fenomeni si accentuano in corrispondenza di strutture già precedentemente compromesse. In particolare la casistica sopracitata è da tenere ben in considerazione per quanto riguarda la presenza di acqua che mediante infiltrazioni e/o fenomeni di condensa, è una delle cause di degrado più frequenti e impattanti.

Risulta dunque di particolare importanza la predisposizione di procedure atte a definire specifiche tavole monotematiche che trattino, nei minimi dettagli, ciascuna forma di degrado.

5.1 CARTE TEMATICHE

Rilievi grafici fini a questo scopo, ma anche alla trattazione di categorie specifiche di informazioni rilevate (come i materiali

costituenti l'edificio o la stratificazione storica delle murature) sono le carte tematiche, mappe direttamente sovrapposte a quella di rilievo delle misure o realizzate su tavole a sé stanti, che documentano qualitativamente e quantitativamente una determinata categoria di informazioni.

Nelle tavole di mappatura i dati riportati vengono resi graficamente a mezzo di retinature che variano per trama e/o colore o mediante apposite simbologie che rimandano a relative legende.

Dato il carattere articolato e la complessità che spesso le condizioni strutturali e di conservazione di un manufatto presentano, in un cantiere di restauro è estremamente utile disporre di mappe tematiche che, scorporando le informazioni in "sottogruppi", permettano all'operatore di evitare confusione e avere contemporaneamente a disposizione più chiavi di lettura per uno stesso manufatto.

Spesso, infatti, fattori di dissesto e degrado riconducibili a molteplici cause si presentano contemporaneamente e in forme diverse su uno stesso manufatto e, dunque, le informazioni così suddivise, presentano uno



strumento molto pratico nel momento in cui specifiche caratteristiche devono essere indagate e/o aggiornate, su scala generale o nel dettaglio.

I dati riportati nelle carte tematiche possono essere resi in maniera realistica, come nel rilievo, o mediante rappresentazioni simboliche sottoforma di diagrammi, cartogrammi e grafici, anche se quest'ultima opzione non può essere applicata a tutte le categorie di informazioni.

5.2 CONTROLLO STATICO E DELLA DEGRADAZIONE

«Le informazioni che permettono di formulare ipotesi diagnostiche sul manufatto edilizio provengono da ricerche sulla storia dell'edificio stesso con tutte le variazioni avvenute in corso d'opera, con quelle che si sono avute in tempi successivi; dipendono da indagini sui materiali impiegati, sulle tecnologie costruttive relative, le caratteristiche chimico-fisiche e meccaniche, la valutazione della loro durabilità (considerandone i coefficienti effettivi legati allo stato dei materiali, e non soltanto quelli desunti da tabelle teoriche

riferibili soltanto a materiali integri)».

Perché un rilievo sia effettivamente utile ai fini del restauro, infatti, è necessario prendere in considerazione le reali condizioni del manufatto e dunque anche tutte le tracce delle trasformazioni subite nel tempo, nonché le modificazioni di natura meccanica subite dal terreno su cui esso si trova o di quello circostante e le eventuali interazioni che queste possono aver avuto con l'oggetto o l'edificio.

Lo stato di dissesto e/o degradazione di un bene deve essere indagato in modo differente in base alla specificità dei singoli casi ma, in ogni occasione, il rilievo costituirà «un'utile strumento di raccordo tra informazioni che provengono da più competenze e ambiti disciplinari» nonché un mezzo per appuntare e controllare gli sviluppi degli interventi effettuati e gli esiti delle applicazioni dei diversi prodotti.

I fattori di degradazione o dissesto sono da ricondurre a differenti cause scatenanti, molto spesso presenti contemporaneamente

2 L. Marino, Il rilievo per il restauro. Ricognizioni-Misurazioni-Accertamenti, Restituzioni-Elaborazioni, Hoepli, 1990

3 L. Marino, Il rilievo per il restauro. Ricognizioni-Misurazioni-Accertamenti, Restituzioni-Elaborazioni, Hoepli, 1990

in uno stesso contesto, e variano dal degrado di natura fisico-chimica a quello biologico e microbiologico ma anche, soprattutto nell'ultimo secolo, a problematiche idrogeologiche e legate all' inquinamento climatico nonché ad una sempre più diffusa negligenza nella manutenzione legata a cause socio-economiche.

Il riconoscimento di queste cause di degrado avviene, nella maggior parte dei casi, mediante osservazioni dirette, spesso ripetute in momenti diversi della giornata, con l'eventuale aiuto di luci radenti o fotografie a infrarosso.

I metodi di rilievo delle informazioni da riportare in una specifica carta tematica non differiscono da quelli utilizzati per il rilevamento delle misure, risulta utile sia l'utilizzo di coordinate cartesiane che di triangolazioni, come pure l'esecuzione di una serie di sezioni trasversali realizzate in punti ritenuti rilevanti.

5.3 MAPPATURA DEL DEGRADO

Tenendo come risaputo che i fenomeni di degrado possono essere di natura intrinseca, se indipendenti da fattori esterni (natura dei

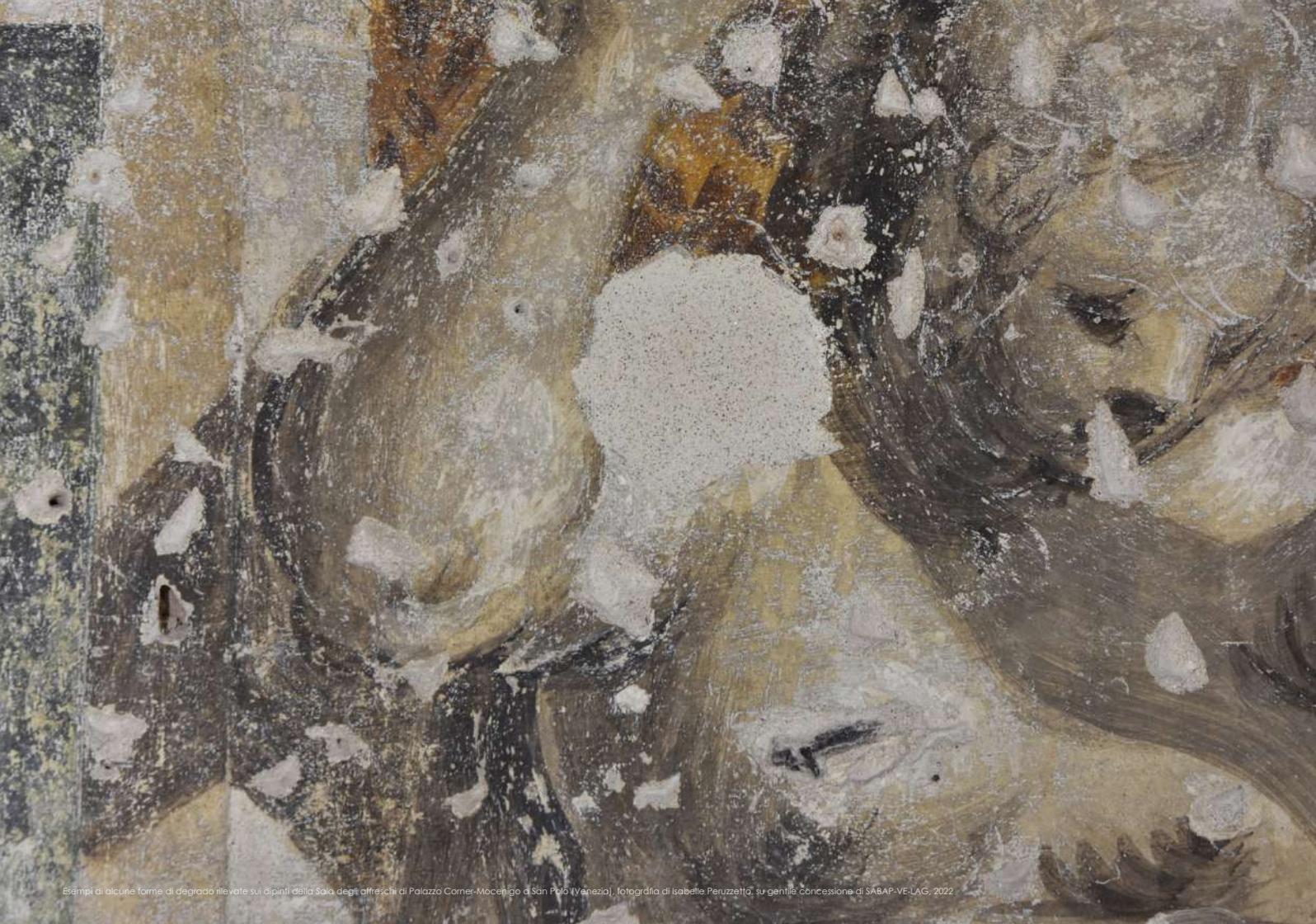
materiali, errori e difetti di progettazione, errata destinazione d'uso, ecc.) o viceversa di natura estrinseca (fattori meteorologici o climatici, inquinamento naturale, biodeteriogeni, ecc.), gli effetti sostanziali che questi producono sulla materia si contraddistinguono per perdita di materiale, apporto di materiale e alterazione della forma del supporto.

- DEGRADO FISICO -

Si considerano degrado di tipo fisico tutti quei fenomeni derivanti da un'alterazione per l'appunto fisica della materia costituente l'oggetto, che producono la disgregazione del materiale stesso.

Vengono, dunque, individuati come tali casi di scagliatura, esfoliazione, distacchi, fratturazioni, fenomeni di erosione, deformazione e decoesione, ma anche presenza di fenomeni dovuti alla risalita capillare di acqua e sali come efflorescenze e sub-efflorescenze.

Le cause scatenanti di questa tipologia di fenomeni sono da ricondurre, nella maggior parte dei casi, ad azioni meccaniche subite dal materiale stesso, come tensioni interne o usura, a repentini cambiamenti di



temperatura della superficie del manufatto, con conseguente sviluppo di tensioni interne e infine alla presenza di acqua che mediante cicli di gelo-disgelo e risalita capillare, portano alla cristallizzazione dei sali disciolti e all'aumento di volume nelle porosità, con conseguente sviluppo di forti pressioni interne.

- DEGRADO CHIMICO -

Questa tipologia di degrado è data dall'interazione tra la superficie del bene e gli agenti atmosferici e inquinanti, i quali innescano processi che comportano modificazioni chimico-mineralogiche nella composizione del materiale.

Le principali reazioni che hanno luogo da queste interazioni sono processi di ossidazione, idratazione, idrolisi e dissoluzione ma anche, in ambienti inquinati come le città, di carbonatazione e solfatazione.

Queste modificazioni chimiche della materia hanno come risultato la formazione di composti che provocano fenomeni quali corrosione, disgregazione, croste nere e alterazioni cromatiche.

- DEGRADO BIOLOGICO -

Quello biologico è una tipologia di degrado dove a innescare processi fisici o chimici sono degli organismi viventi, definiti biodeteriogeni. Tali organismi hanno dimensioni microscopiche che ne favoriscono lo sviluppo indisturbato una volta a contatto con materiali inorganici, dove questi svolgono le loro attività metaboliche.

Questi processi metabolici tuttavia alterano, spesso in modo irreversibile, il materiale intaccato, attraverso la sintesi e trasformazione di alcune sostanze inorganiche presenti sul supporto in sostanze organiche (organismi autotrofi quali batteri e alghe) o attraverso la sintesi di materia organica (organismi eterotrofi come funghi e licheni).

Sono da includere in questa categoria anche le piante infestanti e gli insediamenti non controllati di uccelli e pipistrelli che, oltre alla presenza di guano, producono una costante azione meccanica sulle superfici con becco e unghie.

L'insorgenza di fenomeni di degrado biologico è favorita da condizioni di scarso inquinamento unitamente a temperature e

umidità relativa alte, scarsa ventilazione e presenza costante di luce.

- DEGRADO ANTROPICO -

Infine una delle forme di degrado maggiormente presenti e impattanti su un bene culturale o sul contesto in cui esso è inserito è il risultato di comportamenti impropri dell'uomo.

Sono, dunque, da includere in questa categoria gli atti di vandalismo come graffiti, incisioni, scritte ma anche errori nella messa in opera, interventi eseguiti in modo improprio e utilizzo di materiali incoerenti o, ancora, l'assenza di manutenzione.

Questi interventi sono facilmente individuabili grazie alla presenza di disgregazioni, macchie e alterazioni cromatiche nelle zone in cui sono eseguiti nonché riconoscibili da fenomeni di degradazione differenziale delle superfici.

5.4 RILIEVO E TEMPO

«L'utilità di un rilievo correttamente eseguito, esauriente per quanto riguarda la completezza delle informazioni dimensionali, dei materiali e delle strutture presenti, dello stato di conservazione e delle analisi sulle fasi

di deposito delle varie parti del manufatto, si amplia ulteriormente se gli stessi grafici possano servire come mezzo dinamico di comparazione per fenomeni che variano nel tempo.

Il rilievo può rappresentare la scheda di identificazione di un edificio a una certa data, con il massimo possibile di aderenza alle condizioni dell'originale, ma può anche essere uno strumento da aggiornare adeguare alla singolarità degli avvenimenti che il manufatto si trova a vivere».

Le informazioni che vengono di volta in volta aggiornate, infatti, se riportate in sequenza, come avviene per il rilievo, sono tra loro confrontabili e costituiscono una documentazione storica delle trasformazioni e degli interventi subite dal manufatto.

In un cantiere di restauro il rilievo dinamico risulta particolarmente utile per tenere mano nota della progressione dei lavori, dei diversi interventi realizzati su determinate porzioni di manufatto, di eventuali modifiche o nuove informazioni rilevanti che si vengano a presentare in corso d'opera.

4 L. Marino, Il rilievo per il restauro. Ricognizioni-Misurazioni-Accertamenti,Restituzioni-Elaborazioni, Hoepli, 1990



Fig. 7 Wireframe dell'apparato decorativo della Sala degli affreschi di Palazzo Comer-Mocenigo a San Polo (Venezia), elaborato realizzato dagli studenti del II anno del corso di restauro lapideo A.A. 2020/2021, su gentile concessione dell'IVBC e di SABAP-VE-LAG, 2021

5.5 SIMBOLOGIA

Come già detto per quanto riguarda il rilievo delle misure, l'utilizzo di simbologie più o meno convenzionalmente riconosciute facilita la registrazione di un gran numero di informazioni diverse in uno stesso disegno.

L'adozione di retinature, diverse per trama e spessore, e campiture colorate è pratica diffusa nel campo del rilievo architettonico, ma il loro utilizzo risulta spesso equivoco e fuorviante se ugualmente utilizzato nel rilievo finalizzato al restauro.

Allo stato attuale, infatti, non esiste ancora una normativa universale univoca per l'uso della simbologia nel rilievo e spesso il disegnatore si trova a non riuscire a far fronte alla quantità di informazioni da riportare, che risultano essere in numero ampiamente maggiore rispetto alla simbologia disponibile.

Capita dunque non di rado, che uno stesso simbolo venga utilizzato per indicare più informazioni differenti o che simbologie comunemente utilizzate in architettura vengano utilizzate nelle carte tematiche con significati opposti, generando di volta in

volta incertezze e/o equivoci («se una delle principali caratteristiche di una simbologia per il rilievo architettonico è quello di non dare occasione a equivoci, pare legittimo rigettare quelle soluzioni che, utilizzando retinature che in vario modo imitano materiali ed apparecchi murari o soluzioni costruttive, possono causare pericolosi equivoci»⁵).

Le stesse considerazioni vanno fatte a proposito dell'utilizzo di campiture colorate, dove si preferisce far uso di colori falsi piuttosto che ricercare tinte il più possibile realistiche, evitando colori a cui il disegno architettonico assegna significati univocamente noti (come ad esempio il giallo o il rosso per indicare demolizioni e costruzioni).

I simboli possono essere di varia natura, realistici o astratti e interpretativi, ma risulta sempre ugualmente fondamentale la presenza di una legenda che ne espliciti chiaramente il significato, togliendo spazio a qualsiasi dubbio interpretativo (lo stesso vale per le campiture colorate).

⁵ L. Marino, Il rilievo per il restauro. Ricognizioni-Misurazioni-Accertamenti,Restituzioni-Elaborazioni, Hoepli, 1990

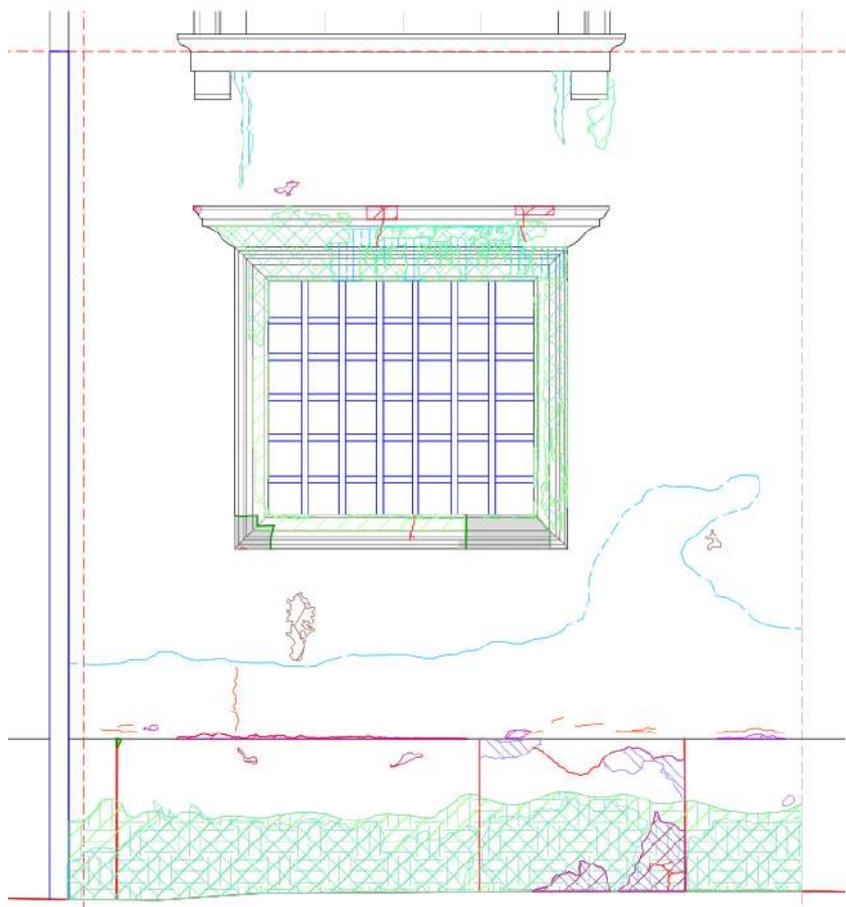
5.6 NORMA UNI 11182:2006

A dispetto di una mancante norma universale, quantomeno a livello nazionale si è riusciti a raggiungere una standardizzazione della simbologia per il rilievo del degrado, e in particolar modo per le "patologie" che interessano i materiali lapidei.

Per quanto riguarda la mappatura dei fenomeni di degrado riconoscibili a livello macroscopico, in Italia l'Istituto Centrale per il Restauro di Roma ha redatto negli anni tutta una serie di codici (tra cui RILEM, UNI e NORMAL) che predisponessero una nomenclatura standardizzata e condivisa per la rappresentazione grafica del degrado.

Il codice di riferimento attuale (comunemente definito abaco dei degradi) è la Normativa UNI 11182 (Materiali lapidei naturali ed artificiali. Descrizione della forma di alterazione – Termini e definizioni) del 2006 che aggiorna e sostituisce la precedente NORMAL 1/88 (Normativa per i Manufatti Lapedei) e che fornisce tutta una serie di indicazioni utili al corretto rilievo dello stato di fatto di una superficie (in ordine alfabetico - descrizione fotografica della fenomenologia,

simbologia per mapparla, breve definizione delle principali forme di alterazione e delle loro cause scatenanti).



DEGRADI ED ALTERAZIONI MATERIALE LITODE

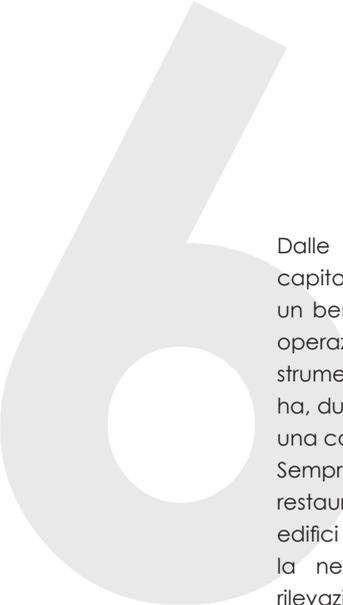
PERDITA DI MATERIALE	APPORTO DI MATERIALE
ERASIONE SUPERFICIALE	RIPRISTINO COERENTE
STACCO	RIPRISTINO COERENTE IN MORTAIO
RIFORMAMENTO	SEGNAIO DEDICATO
LACINA	
LACINA PROFONDA	
INCRUSTAZIONE	
FESSURA	
PIRENEO/PIRENE	
SQUAMMENTO	

DEGRADI ED ALTERAZIONI MATERIALE LAPIDEO

PERDITA DI MATERIALE	APPORTO DI MATERIALE
CORROSIONE	CORRETTA/RETI
EROSIONE	RIPRISTINO SUPERFICIALE
FRACTURAZIONE	SEGNAIO DEDICATO
FESSURA	INCECCA
INCRUSTAZIONE	INCECCA RIORDINE
	INTRAZIONE/INTRAZIONE PROFONDA

Fig. 8 Porzione di mappatura del degrado di Palazzo Loredan in Campo Santo Stefano (Venezia), elaborato realizzato da Isabelle Peruzetto, studentessa del corso di restauro lapideo A.A. 2020/2021, su gentile concessione dell'IVBC e di SABAP-VE-LAS, 2023





Restauro e salvaguardia: Il rilievo di emergenza

Dalle tematiche trattate nei precedenti capitoli si è compreso come il rilievo grafico di un bene sia frutto di un complesso insieme di operazioni, da realizzarsi mediante specifica strumentazione e seguendo specifici iter, e che ha, dunque, spesso bisogno di lunghi tempi per una corretta realizzazione.

Sempre più spesso, tuttavia, nel campo del restauro ci si ritrova a dover intervenire su edifici storici o in siti pluristratificati dove sorge la necessità di realizzare rilievi d'urgenza, rilevazioni che devono essere eseguite in tempi ristretti e in condizioni spesso proibitive evitando, tuttavia, di perdere informazioni fondamentali. Per questo spesso i rilievi d'emergenza vengono eseguiti in modo sommario o in fase di cantiere già avanzato o ancora si tende ad eseguire dei rilievi a campione estendendone poi le caratteristiche all'intero manufatto o sito.

«Da qualche tempo, [tuttavia], comincia a delinearsi con maggiore chiarezza l'importanza, e la delicatezza operativa, del

rilievo di emergenza in parallelo con il restauro d'emergenza.

Questo può essere definito come il complesso di accertamenti diagnostici e di operazioni di cantiere atti ad assicurare la sopravvivenza dei manufatti e dell'intorno, con il massimo possibile delle informazioni che da questi si possono avere.

Il restauro d'emergenza si pone l'obiettivo di assicurare il massimo della conservazione del manufatto edilizio sfruttandone al meglio le condizioni».

È dunque fondamentale, anche in queste occasioni, raccogliere anche graficamente quante più informazioni possibili poiché anche quelle che al momento del rilievo possono sembrare dettagli tra loro sconnessi e/o incongruenti potrebbero in tempi successivi essere i tasselli fondamentali per ricomporre un mosaico più grande.

1 L. Marino, Il rilievo per il restauro. Ricognizioni-Misurazioni-Accertamenti,Restituzioni-Elaborazioni, Hoepli, 1990

In situazioni di emergenza, infatti, pensare di poter documentare un bene culturale solo mediante fotografie, come frequentemente avviene, risulta ad oggi sempre più impensabile.

In situazioni di estrema difficoltà e circostanze eccezionali è possibile fare ricorso al rilievo a vista, pur sempre come caso limite, realizzando un buono schizzo di rilievo approssimativo che potrà essere ripreso e utilizzato come eventuale base per successive misurazioni.

In alcuni casi infatti anche un semplice rilievo a vista, se ben eseguito, permette, seppur in maniera imprecisa, di ottenere informazioni metriche in base ai rapporti di proporzione tra le varie parti anche se non in scala.

I risultati ottenuti possono poi essere confrontati e ulteriormente integrati con informazioni ricavate dalla documentazione fotografica (sarà bene evitare scatti con deformazioni prospettiche troppo forti).

«La necessità di ripiegare su metodi di urgenza non vuol dire necessariamente rinunciare alla completezza delle informazioni.

Per questo sono disponibili criteri speditivi non meno affidabili degli altri, pur permettendo maggiore velocità di esecuzione.

I margini di errore non sono tanto legati all'impiego in sé stesso di tali procedure quanto piuttosto alla correttezza con cui queste vengono applicate»².

6.1 RICOSTRUZIONE

Oltre alle principali finalità già evidenziate nell'introduzione a questo elaborato, il rilievo ricopre anche una funzione primaria negli interventi di ricostruzione dei Beni Culturali.

«È opportuno chiarire che con tale termine non si intende il rimontaggio di parti ma un più vasto complesso di operazioni.

Si intende, innanzitutto, la ricostruzione teorica su carta o per modelli allo scopo di interpretare e illustrare, nell'ottica di una maggiore comprensione didattica, situazioni antiche che si sono trasformate o sono andate perdute in parte tanto da non poter essere più agevolmente comprensibili».

Questo atteggiamento è lascito di architetti e antiquari dei secoli scorsi per i quali il disegno dei monumenti rappresentava l'unico modo per salvarne l'esistenza.

2 L. Marino, Il rilievo per il restauro. Ricognizioni-Misurazioni-Accertamenti, Restituzioni-Elaborazioni, Hoepli, 1990

3 L. Marino, Il rilievo per il restauro. Ricognizioni-Misurazioni-Accertamenti, Restituzioni-Elaborazioni, Hoepli, 1990



Recupero di emergenza dell'Annunciazione all'interno della Chiesa della SS. Annunziata di Arquato del Tronto (Marche) a seguito del terremoto del 2016, fonte: internet

Nel XVIII-XIX secolo la rappresentazione grafica di un manufatto, infatti, non aveva il mero scopo di registrarne le caratteristiche su carta, mediante rilievo dal vero, ma anche quello di interpretarlo completandolo teoricamente attraverso il disegno.

Il concetto di ricostruzione, e se e come essa debba essere fatta o meno, è ad oggi ancora un tema fortemente dibattuto, ciononostante esso assume una notevole rilevanza per quanto riguarda le operazioni di trasferimento, smontaggio e rimontaggio dei manufatti (soprattutto in ambito museale), dove il rilievo rappresenta l'unica soluzione possibile per evitare una progressiva perdita di informazioni.

Un'ipotetica ricostruzione parziale, inoltre, risulta in gran arte dei casi indispensabile per quanto riguarda manufatti antichi dove il rilievo così integrato svolge la duplice funzione di aumentare la resistenza del reperto e di renderlo più comprensibile ai non addetti ai lavori.

Un ulteriore passo in questa direzione è quello compiuto dalla cosiddetta archeologia sperimentale la quale si ripropone di realizzare manufatti mediante l'utilizzo di strumenti e

tecniche il più vicino possibile alle originali, con l'intento di comprendere i meccanismi di realizzazione, utilizzo e degradazione dei manufatti.

Infine, «la simulazione grafica risulta di estrema utilità nelle operazioni di anastilosi di parti smembrate perché permette possibili assemblaggi preventivi di parti, verificandone la congruità e la fattibilità [...] con la possibilità di evitare interventi di cantiere devastanti a cui non si sarà più possibile porre rimedio se non al costo di ulteriori gravi perdite».

4 L. Marino, Il rilievo per il restauro. Ricognizioni-Misurazioni-Accertamenti, Restituzioni-Elaborazioni, Hoepli, 1990

Conclusione

Come sottolineato anche dall'architetto G. Elli, una delle fonti a cui questo elaborato fa riferimento, la conservazione dei Beni Culturali è una disciplina costantemente in divenire, continuamente proiettata alla ricerca di nuovi strumenti e modalità di intervento.

Le sempre maggiori opportunità di usufruire di nuove tecnologie per lo studio, l'analisi e la documentazione, dunque, destano un crescente interesse anche nella pratica del rilevamento e nella sua possibile integrazione con il sistema tecnologico ed informatico.

Quello tecnologico-digitale, infatti, è un settore che permette di trasformare situazioni particolarmente complesse in una serie di dati omogenei confortabili e analizzabili, consentendo di misurare e al tempo stesso elaborare e visualizzare (con sistemi a puntamento laser, indagini a infrarossi, stazioni totali e *software* di elaborazione grafica), complicate e dispendiose operazioni topografiche riducendo al minimo gli errori, in particolare nel campo del rilevamento architettonico. Inoltre, l'opportunità di ottenere una facile standardizzazione di forme e dati, nonché la possibilità di poter compiere ripetitive operazioni meccaniche mediante un semplice click, permette, soprattutto in ambito archeologico, di creare database per tipologia che facilitano e velocizzano la catalogazione di manufatti e reperti.

Da questo elaborato emerge tuttavia come, nonostante la tecnologia sia oggi significativamente presente in tutti gli ambiti della quotidianità e il restauro non faccia eccezione, il disegno manuale resti ancora alla base del rilievo e della documentazione grafica di strutture architettoniche, manufatti e monumenti.

In questo campo, infatti, i disegni digitali sono nella maggior parte dei casi frutto di un'elaborazione di disegni manuali che, mediante scansione e/o ricalco, vengono digitalizzati e spesso integrati attraverso l'uso di programmi specifici quali *Autocad*, *Adobe Illustrator* o *software* vettoriali simili.

In ambito archeologico, ad esempio, data la delicatezza dei materiali trattati, l'importazione in digitale tramite scansione di disegni realizzati a mano è ancor oggi l'unico sistema sicuro utilizzato per evitare la perdita di dati che risulterebbero irrecuperabili.

Una via di mezzo tra l'ambiente manuale e quello totalmente digitale è, poi, rappresentata dalla fotografia digitale, anche se questa risulta comunque imprecisa, spesso a causa delle distorsioni ottiche a cui si è tentato di ovviare facendo ricorso alla fotogrammetria (Cfr. supra pp. 46-49) la quale consente di ottenere, mediante un sistema di coordinate del pezzo reale, una serie di fotografie in alta definizione dal cui ricavare una rappresentazione grafica digitale tridimensionale del bene stesso.

Tuttavia, ci sono variazioni morfologiche, e non, dettate dalla natura del materiale stesso che costituisce l'opera e dal suo "essere vivo" che un *software*, a differenza di un occhio umano ben allenato, non è in grado di riconoscere e rilevare.

In questo testo, dunque, trattando pressoché esclusivamente il disegno manuale a discapito della ben più moderna rappresentazione grafica digitale, non si intende screditare l'importanza e i brillanti risultati che quest'ultima permette di raggiungere nel campo del restauro e della conservazione ma, anzi, si mira a sottolineare come essa ne sia una diretta discendente e come questi due ambienti (manuale e digitale) risultino indissolubilmente legati l'uno all'altro.

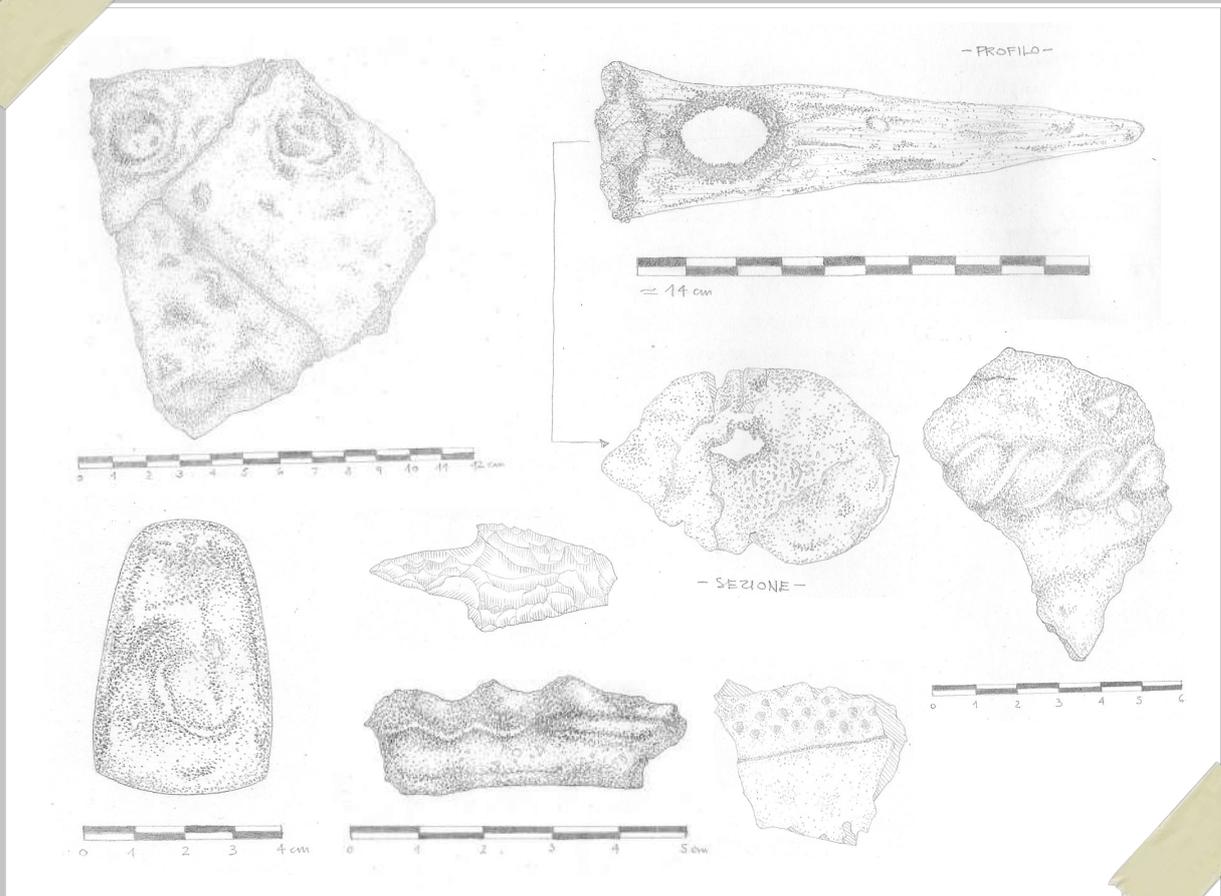
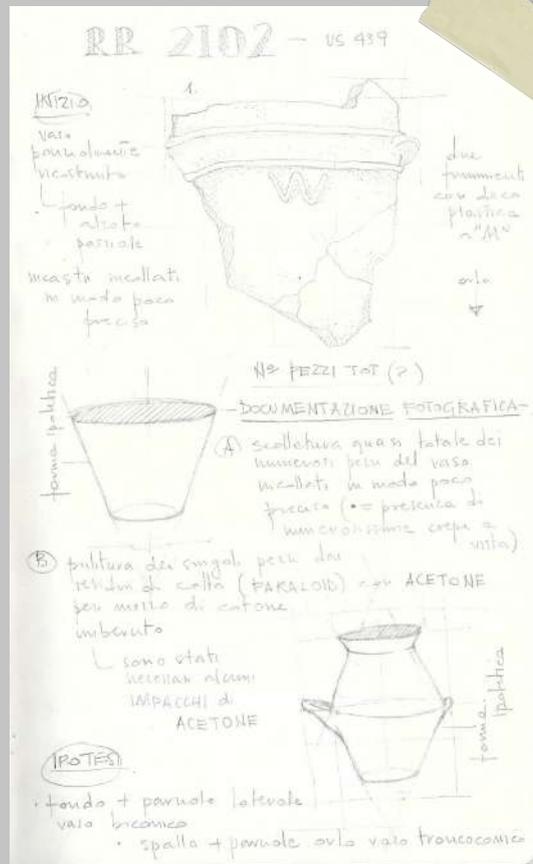
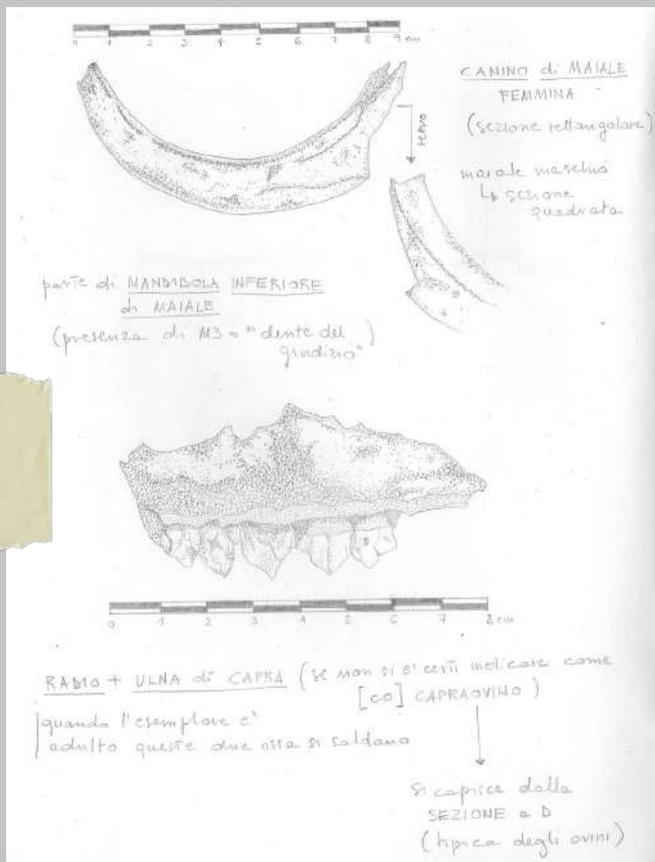


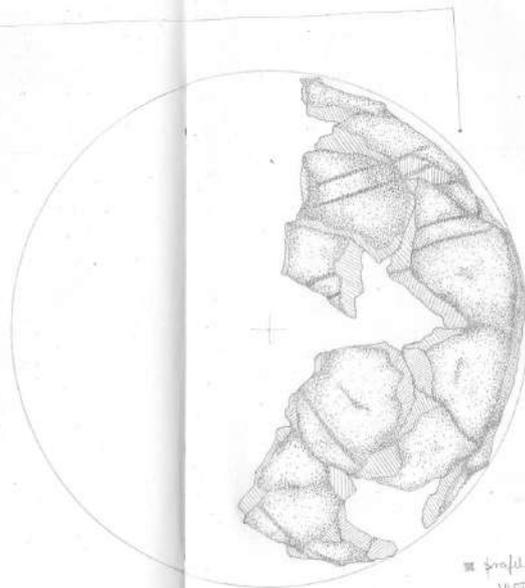
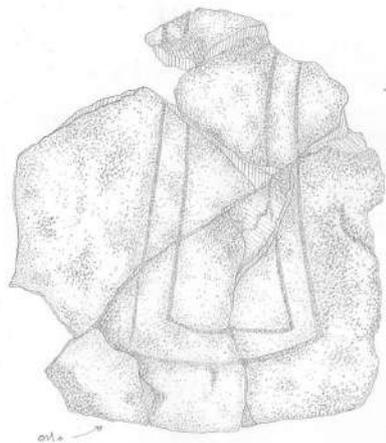
Fig. 1 Disegno archeologico (schizzi) di alcuni reperti fittili, ossei e litici provenienti dallo scavo di Colombaro di Negrar (Verona), elaborato realizzato da Isabele Peruzetto, su gentile concessione di SABAP-VR, 2021



Fig. Il Rilievo di alcuni elementi architettonici (schizzi), elaborato realizzato da Isabella Peruzzetto, Venezia, 2021



II BETTAGLIO DECORAZIONE A CROCE INUSA



III profilo della porzione ricostruita
VISTA DAL FONDO (ESTERNO)
(VISTA DALL'ALTO)

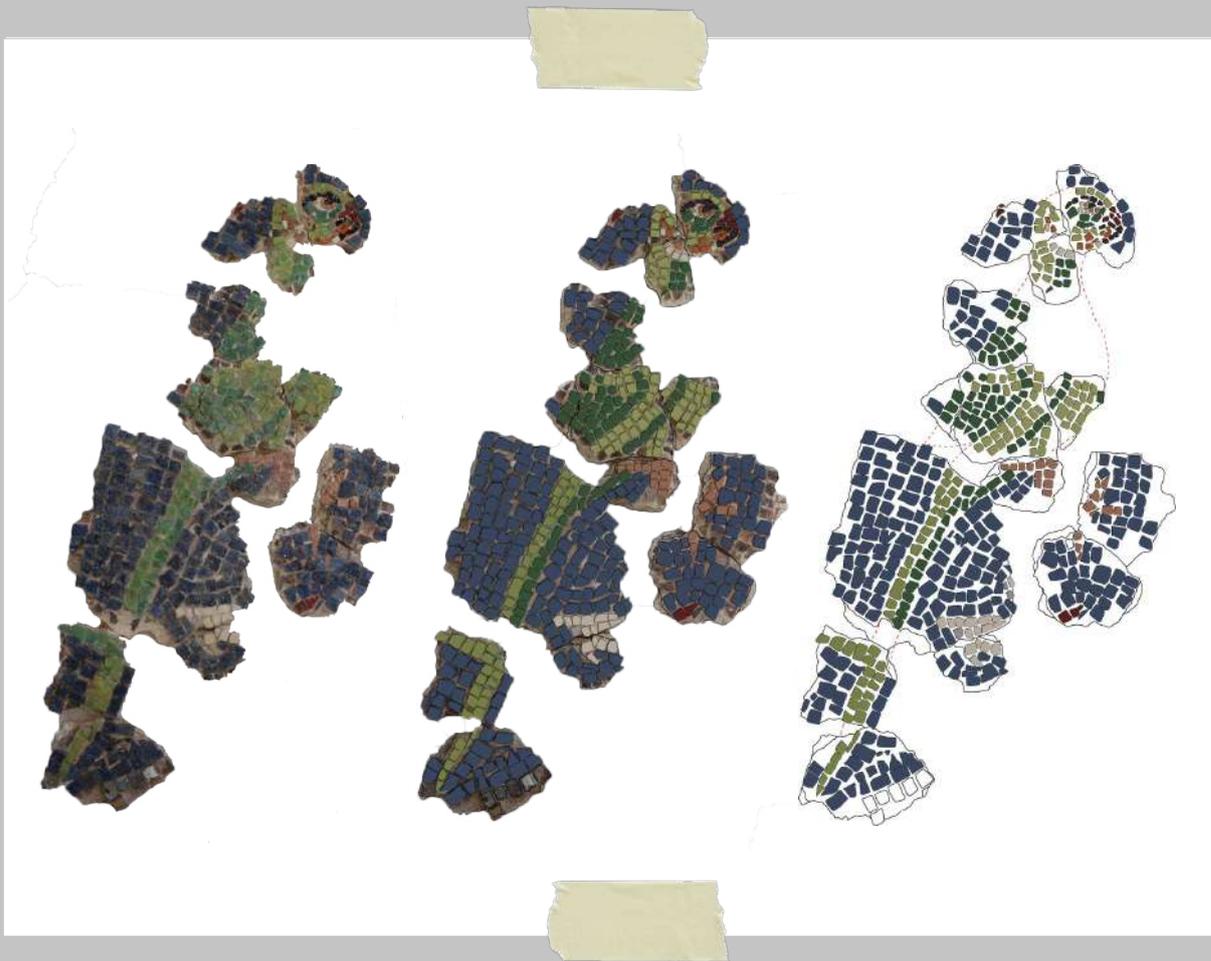


Fig. V Ipotesi ricostruttive di alcuni frammenti musivi provenienti dallo scavo archeologico presso la Chiesa di San Nicolò di Lido (Venezia), elaborato realizzato da Isabelle Peruzzetto su gentile concessione di SABAP-VE-LAG, 2022

- BIBLIOGRAFIA -

Avilia F., *Il disegno del reperto archeologico*, Edizioni Espera, 2009

Bergamo F., Liva G., *Stereotomia: dalla pietra al digitale*, Libreria Editrice Cafoscarina, 2010

Borgherini M., *Disegno e progetto nel cantiere medievale. Esempi toscani del XIV secolo*, Marsilio Editore, 2001

Bracco S., *Disegno com.e. A mano libera con un occhio al computer*, Testo & Immagine, 2001.

Campanella C., *Il rilievo degli edifici. Metodologie e tecniche per il progetto di intervento*, Flaccovio Dario Editore, 2017

Carbonara G., Centofanti M., Mingucci R., *Disegno per il restauro: oltre il Rilievo in DisegnareCon vol.8 n.14*, gennaio 2015

Carbonara G., *Disegno e documentazione per il restauro: un impegno interdisciplinare in DisegnareCon numero speciale*, 2012

Carbonara G., *Restauro dei monumenti: guida agli elaborati grafici*, Liguori Editore, 1990.

Di Grazia V., *Rilievo e disegno nell'archeologia e nell'architettura. Tecniche, Opinioni e Teorie*, Kappa, 1991.

- Docci M., Maestri D., *Manuale di rilevamento architettonico e urbano*, Laterza, 2002.
- Doglion F., *Stratigrafia e restauro: tra conoscenza e conservazione dell'architettura*, Edizioni LINT, 1997.
- Domenichini R., Tonicello A., *Il disegno di architettura: guida alla descrizione*, Il Poligrafo, 2004
- Elli G., *Il rilievo: le tecniche e i metodi di rilevamento*, Il Prato, 2004
- Gasparetto F., Baratin L., *La rappresentazione del restauro. Quale ruolo per il disegno documentativo di un intervento conservativo*, 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione Congresso della Unione Italiana per il Disegno
- Lazzarini L., Laurenzi Tabasso M., *Il restauro della pietra*, Cedam, 1986
- Lucchetti S., Menconero S., Ponzetta A., *Dialoghi sull'Architettura I*, Sapienza Università Editrice, 2022
- Maestro R., *Disegno per l'analisi e per il progetto. Guida alle esercitazioni di disegno di architettura*, Società Editrice Esculapio, 1991.
- Marino L., *Il rilievo per il restauro. Riconoscimenti - Misurazioni - Accertamenti - Restituzioni - Elaborazioni*, Hoepli, 1990.
- Medri M., *Manuale di rilievo archeologico*, Edizioni Laterza, 2003.
- Migliari M., *Frontiere del rilievo: dalla matita alle scansioni 3D*, Gangemi Editore, 2001

Monticolo R., *Meccanismi dell'opera d'arte. Da un corso di disegno per il restauro*, Nardini Editore, 1994

Musso S. F., *Recupero e restauro degli edifici storici. Guida pratica al rilievo e alla diagnostica*, EPC, 2016

Pennacchioni M., *Metodologie e tecniche del disegno archeologico. Manuale per il disegno dei reperti archeologici*, All'insegna del Giglio, 2004

Peruzzetto I., *Metodologia e tecniche del disegno archeologico applicate a reperti protostorici del Civico Museo d'Antichità "J. J. Winckelmann"*, UNITS, 2018

Prescia R., *Valorizzazione e gestione delle informazioni in RICerca/REStauRO sezione 4*, Edizioni Quasar, 2017

Remotti E., Cerami E., Gennai F., *Dal disegno archeologico alla documentazione grafica tridimensionale: lo sviluppo delle tecnologie di grafica multimediale al servizio dell'archeologia, del restauro e della fruizione*, 2010

Renfrew C., Bahn P., *Archeologia. teoria, metodi, pratiche*, Zanichelli, 2006

Romanelli G., *Palazzo Ducale. Storia e restauri*, Arsenale, 2004

Ruskin J., *Gli elementi del disegno*, Adelphi, 2009

Ruskin J., *Le pietre di Venezia*, Rizzoli, 1987

- SITOGRAFIA -

<http://www.gianosnc.it/>

http://www.rilievoarcheologico.it/manuale_rilievo8_000005.htm#an4

<https://catalogo.beniculturali.it/>

<https://catalogo.beniculturali.it/>

https://e-l.unifi.it/pluginfile.php/934321/mod_resource/content/1/Lez.%205_Cause%20e%20forme%20di%20degrado%20delle%20superfici%20murarie.pdf

<https://labedil.altervista.org/wp-content/uploads/2016/11/Eidotipi.pdf>

<https://r1.unin.it/labaaf/ricerca/ricerca/attivita-di-laboratorio/studio-dei-reperti-archeologici/>

<https://steav.it/it/portfolio/rilievo-architettonico/>

<https://www.academia.edu/>

<https://www.archeomatica.it/documentazione/manufatti-litici-per-le-illustrazioni-arriva-il-metodo-stiva-stone-tools-illustrations-with-vector-art>

<https://www.behance.net/gallery/27974157/Borgo-di-Fogliano-Tesi-in-Restauro-Architettonico>

<https://www.laresarcheologia.com/grafica>

<https://www.movio.beniculturali.it/sapva/steleantropomorfepreistoriche/it/10/il-frottage>

https://www.researchgate.net/figure/Handaxe-from-Arubo-site-Luzon-Biface-du-site-dArubo-Luzon_fig3_236344485

<https://www.teknoring.com/wikitecnica/restauro/mappatura-del-degrado/>

<https://www.treccani.it/>

- RINGRAZIAMENTI -

Mi è doveroso iniziare questa pagina con un sentito e affettuoso ringraziamento alla mia relattrice Chiara Tomaini, per avermi seguita, aiutata e incoraggiata dal primo all'ultimo giorno del mio percorso all'IVBC (letteralmente).

Grazie Chiara aka Chiarenj aka Maestra Chiara per aver portato un pizzico di incenso e spezie tra i miei viaggi infiniti da casa a Villa Pisani e per aver, inutilmente, tentato di insegnarci la prima sūra

Grazie per aver sempre apprezzato le mie fotografie e la mia creatività e per essere stata un po' la zia figa sempre in giro per il mondo.

Grazie per avermi mostrato che non è mai troppo tardi per fare qualcosa a cui si tiene veramente e che la vera passione è il motore di tutto, basta solo a uscire un pochino dalla propria confort-zone. Te ne sarò sempre grata.

Ringrazio la mia correlatrice, la Professoressa Eleonora Basso, per gli insegnamenti preziosi di questi anni e per avermi fornito gli strumenti per poter sviluppare la mia passione per la fotografia e il disegno anche in ambiente digitale, permettendomi di impaginare al meglio questo elaborato.

Ringrazio l'Istituto Veneto per i Beni Culturali (IVBC), il direttore Renzo Ravagnan e tutti i docenti che mi hanno permesso di intraprendere questo percorso di conoscenza e salvaguardia del nostro patrimonio storico e artistico fornendomi gli strumenti e opportunità che mi hanno arricchita sia come studentessa che come persona.

Ringrazio il Professor Umberto Tecchiati, docente presso l'Università Statale di Milano, per avermi permesso di trattare reperti archeologici direttamente sul campo e per essere stato un'inesauribile fonte di conoscenze e curiosità e con lui anche le ragazze e i ragazzi del PrECLab UNIMI.

Ringrazio i miei compagni di corso che mi hanno accompagnata durante questi tre anni tra cocchi, malte e acetone e in particolare Alberto, Lisa e Margherita per aver condiviso con me panzerotti e binari.

Ringrazio profondamente le mie amiche Joelle e Luna che dopo la laurea speravano di non dover più leggere di cocchi e Co. e invece si sono ritrovate obbligate a leggere e rileggere i capitoli di questa tesi che, nonostante il fuso orario, sono arrivati perfino in Cina.

Ringrazio la mia famiglia perché, nonostante siano più le ore che trascorro in treno che a casa, mi ha permesso di arrivare fin qui

(alla fine dei conti qualcuno deve pur pagarlo l'abbonamento del treno no?!).

Ringrazio Venezia, città "bellissima ma non ci vivrei" che mi ha dato l'opportunità di tornare a studiare su una panchina fronte mare, quando la nostalgia di Trieste sembrava non dover passare mai (un po' meno per Calatrava...).

Ringrazio la mia macchina fotografica, inseparabile compagna di viaggio che in questi tre anni si è riempita di polvere e graffi ma anche di tanti ricordi meravigliosi.

E infine ringrazio Trenitalia che tra ritardi, lavori in corso e investimenti mi ha fatto arrivare a lezione in ritardo un giorno sì e l'altro anche, per avermi fatto provare come si sentono le sardine in scatola tra temperature polari e saune, ma anche per le albe e i tramonti in stazione, le storie, le persone...e anche perché quei 114 km A/R a piedi non li potevo fare.

Tommy, a te 'mo' va un ringraziamento speciale perché iniziare e finire questo percorso insieme mi rende molto felice e orgogliosa, di me, di te, di noi.

Grazie per avermi fatto riprendere in mano la macchina fotografica e aver condiviso con me la passione per la fotografia e l'odio verso le persone.

Grazie per i kebab con cipolla ma senza piccante, per i film visti solo fino a metà e per i weekend passati tra le corsie del brico.

Grazie per avermi portata al mare quando volevo solo stare davanti al pc studiare e poi lamentarmi per il mal di schiena.

Grazie per esserci stato ogni giorno al solito posto in Piazzale Roma pieno di sonno e voglia di brioches al cioccolato e per tutto il resto che già sai.

Grazie a tutti

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Gabriele Ferruzzi", written in a cursive style.

