

Il rilievo subacqueo del ponte coperto di Pavia

Laura Baratin, Cesare Feiffer

Indagine sul "vero" ponte coperto. La triste storia del ponte coperto di Pavia è ampiamente nota: il bombardamento, la demolizione dei ruderi (che poi tanto ruderi non erano), le diverse vicende e il dibattito sulla ricostruzione (1). Hanno sempre goduto di pochi approfondimenti invece il ponte attuale, il progetto di Madonini, Chesi e Reggiori, il cantiere di costruzione, le tecniche costruttive impiegate e gli accorgimenti di cantiere, le difformità tra il progetto e la realizzazione (le geometrie intenzionali e accidentali), ecc. Ciò si può spiegare con il fatto che il ponte vive ancora del suo mito, della sua immagine; quando si parla del ponte coperto di Pavia si fa sempre riferimento alle problematiche postbelliche della ricostruzione, alla fedeltà o meno che esso mantiene con l'originale, ecc. e ciò è ulteriore conferma della scarsa considerazione che in genere gode lo "stato attuale della fabbrica", la realtà attuale intesa quale ultima soglia del processo di fruizione di una fabbrica passa in secondo piano rispetto all'idea che di questa fabbrica la società si è formata.

Nel presente studio invece la "fisica concretezza" dello stato attuale è intesa come oggetto primo delle attenzioni del conservatore-convocatore che non mitizza ma osserva, non giudica ma analizza e raccoglie, non valuta l'immagine ma misura le strutture fisiche.

Problemi culturali, metodologici, scientifici e tecnici. Il rilievo topografico, fotogrammetrico, diretto e subacqueo del ponte coperto sul Ticino è stato condotto per conto dell'Amministrazione comunale di Pavia tra il maggio e il settembre 1993 (2). L'operazione è stata concepita nell'ambito di una più vasta campagna di rilevamenti e indagini statiche volte a verificare lo stato di conservazione delle singole strutture e di tutta la fabbrica (3). L'iniziativa è stata originata dalla presenza di alcuni dissesti statici che interessavano diverse zone del ponte: il più evidente era una profonda fessurazione della prima pila verso il borgo, che con andamento verticale, passante sui due lati, partiva dal muretto di parapetto e arrivava al pelo dell'acqua. Altri dissesti erano causati dal traffico veicolare del quale non si controllavano le vibrazioni prodotte nelle strutture in elevazione e sommerse e i carichi nelle zone critiche.

Si è quindi rilevata l'esigenza di disporre di strumenti conoscitivi dettagliati, tali da permettere una raccolta capillare e accurata sia di tutte le informazioni metriche quantitative sia di quelle qualitative relative ai terreni di fondazione, alle caratteristiche strutturali, costruttive delle strutture in elevazione fino ai dati tecnici dei materiali impiegati, al loro livello di degrado e di dissesto.

Segnatamente dalle analisi morfologiche è emersa la necessità di utilizzare varie procedure di rilievo comprendenti sia quelle "classiche" (topografiche, fotogrammetriche e longimetriche) sia quelle relative alla fotografia raddrizzata, o corretta metricamente, per documentare gli aspetti significativi del paramento murario. Lo studio delle strutture sommerse, pile e alveo fluviale, è stato condotto mediante ispezioni subacquee dirette e tramite metodologie miste costituite da rilievi batimetrici diretti e strumentali integrati topograficamente.

Il rilievo del ponte coperto si è sviluppato attraverso una scelta di metodologie operative diverse condizionate dalle caratteristiche dell'oggetto da rilevare e dal contesto ambientale in cui lo stesso si trova collocato. Si è costituita una rete topografica d'appoggio per definire correttamente l'ingombro del complesso monumentale e la griglia di riferimento per tutte le successive operazioni mensurarie; con i procedimenti fotogrammetrici si sono rilevati i prospetti esterni a monte e a valle utilizzando diversi metodi, dalla restituzione classica alla restituzione con un solo fotogramma. Quest'ultima soluzione si è imposta a partire dalle caratteristiche di collocazione ambientale dell'opera e dalla situazione logistica, oltre che dalla necessità di trovare un metodo per l'individuazione di alcuni elementi particolari (corsi di mattoni del paramento, elementi in pietra degli archi, ecc.) differente da quello fotogrammetrico classico, in questo caso troppo oneroso, ma allo stesso tempo in grado di assicurare una corretta interpretazione dei

fenomeni da rilevare sia metricamente che qualitativamente.

Il rilievo diretto con accorgimenti particolari e quello topografico sono stati impiegati per la rilevazione delle strutture sommerse e dell'andamento del fondale, analizzando un tratto di 150 metri a cavallo del ponte con un'estensione alle sponde riportando tutti i dati in un unico sistema di riferimento.

Tutta l'operazione, dal rilevamento delle parti in elevazione e di quelle sommerse alla rappresentazione dei dati raccolti, è stata concepita in modo più allargato e critico inquadrandola nell'ambito di un programma conoscitivo per la conservazione. Non è stata condotta cioè esclusivamente come sola elaborazione tecnica di prelievo e restituzione dei dati quantitativi e qualitativi, oppure come fase staccata e indipendente dal contesto tecnico e culturale nel quale è inserita. Nello specifico la riflessione preliminare, la fase cioè di progettazione del rilievo, nella quale sono stati definiti i criteri metodologici, i limiti e gli approfondimenti dell'operazione, nonché le forme e i caratteri della rappresentazione, ha dichiarato e chiarito anche gli ambiti culturali della conservazione architettonica all'interno dei quali l'operazione del rilievo è stata concepita.

La stretta connessione che si è voluto mantenere tra rilievo, rappresentazione e cultura della conservazione trova ragione nella convinzione di una duplice loro connessione. Da un lato, infatti, esiste una "conoscenza per la conservazione" che formula schemi interpretativi e diagnostici per il progetto ed è sicuramente questo il caso in oggetto. Si analizza, si studia per capire, per trovare i "limiti e i modi" dell'intervento, perché è la conoscenza della fabbrica che definisce gli ambiti entro i quali le tecniche di conservazione vanno ideate; sono le particolarità che emergono dal rilievo, i dettagli geometrici, metrici e tecnici che consentono di progettare interventi "leggeri", reversibili e non prevaricanti. Dall'altro lato esiste anche una "conservazione per la conoscenza" quando la prima diventa condizione necessaria per la tutela dei significati e dei segni che la materia della fabbrica contiene. In questo modo, coscienti che quelli conosciuti oggi sono alcuni dei più vasti significati contenuti dalla fabbrica, dal suo ampio serbatoio di cultura materiale, la conservazione della materia diventa garanzia di future, più ampie, conoscenze.

Secondo i criteri culturali della conservazione l'oggetto del rilievo, il ponte coperto, con la sua storia quantomeno singolare, è concepito al di là degli avvenimenti che l'hanno caratterizzato, peraltro ampiamente noti, e del giudizio che soggettivamente da ognuno su tali avvenimenti viene formulato. Il ponte, indipendentemente dal fatto che non sia quello originale, che sia un ibrido ("né com'era né dov'era"), che sia "brutto", poco funzionale, ecc., è inteso in modo ampio come "risorsa architettonica", lo si individua cioè come manufatto che nella sua "fisica concretezza" condensa infiniti significati e segni che la conservazione ha il compito tecnico di trasmettere il più possibile inalterati nel tempo.

In questo contesto, nel quale le materie che costituiscono l'architettura sono di fondamentale importanza, anche se recenti e apparentemente insignificanti, la conoscenza preliminare che si realizza con il rilievo è attenta oltre che alle "geometrie intenzionali", quelle, cioè, volute dal progettista, anche a quelle "accidentali", quelle realizzatesi a seguito di interventi esterni e non previsti.

Il rilievo del ponte coperto come integrazione di diverse tecniche e metodologie. Prima di illustrare le particolarità di ogni fase del rilievo, sia dal punto di vista scientifico che da quello più propriamente tecnico, è importante premettere le considerazioni che sono state oggetto di particolare riflessione e approfondimento soprattutto nella fase di progettazione di tutta l'operazione.

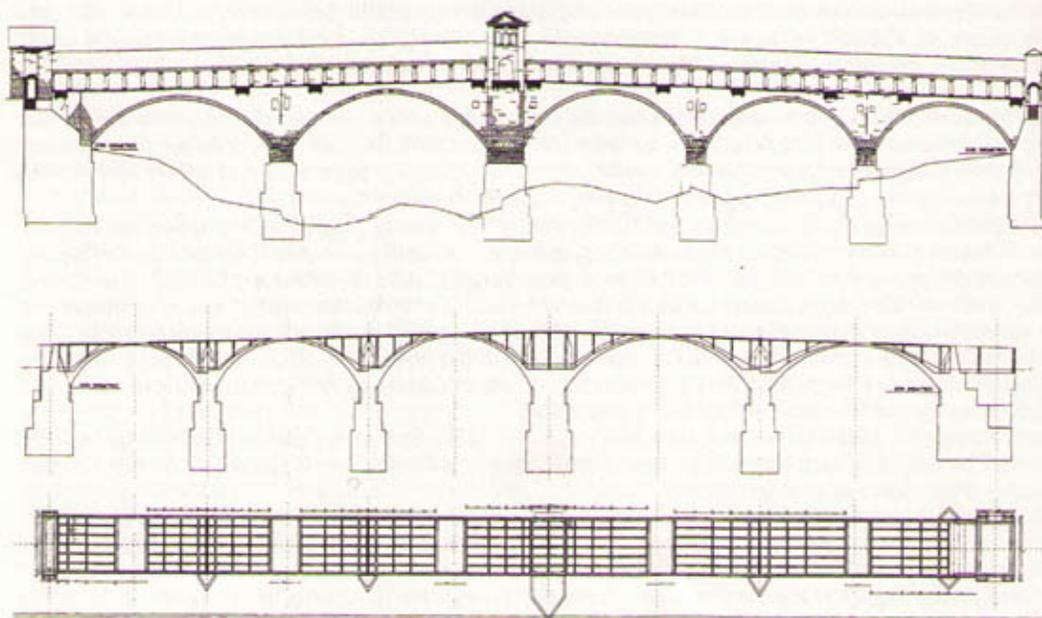
Nell'ambito di una concezione culturale allargata e con questa finalità anche critica, nel rilievo morfologico si sono misurati e individuati, ad esempio, sensibili spostamenti verso valle della parte centrale del ponte, diversità geometriche tra il progetto originario di alcune arcate o pile e lo stato di fatto. Per lo stesso motivo, non procedendo in modo meccanico e rigido ma in collegamento anche con la successiva fase diagnostica, si sono variati in corso d'opera i criteri e le metodologie del rilievo subacqueo, perché mano a mano che si raccoglievano i dati, relazionati alle condizioni idrometriche generali, alla morfologia del ponte e al suo stato di conservazione, venivano intensificati nelle zone critiche tralasciando quelle individuate come stabili.

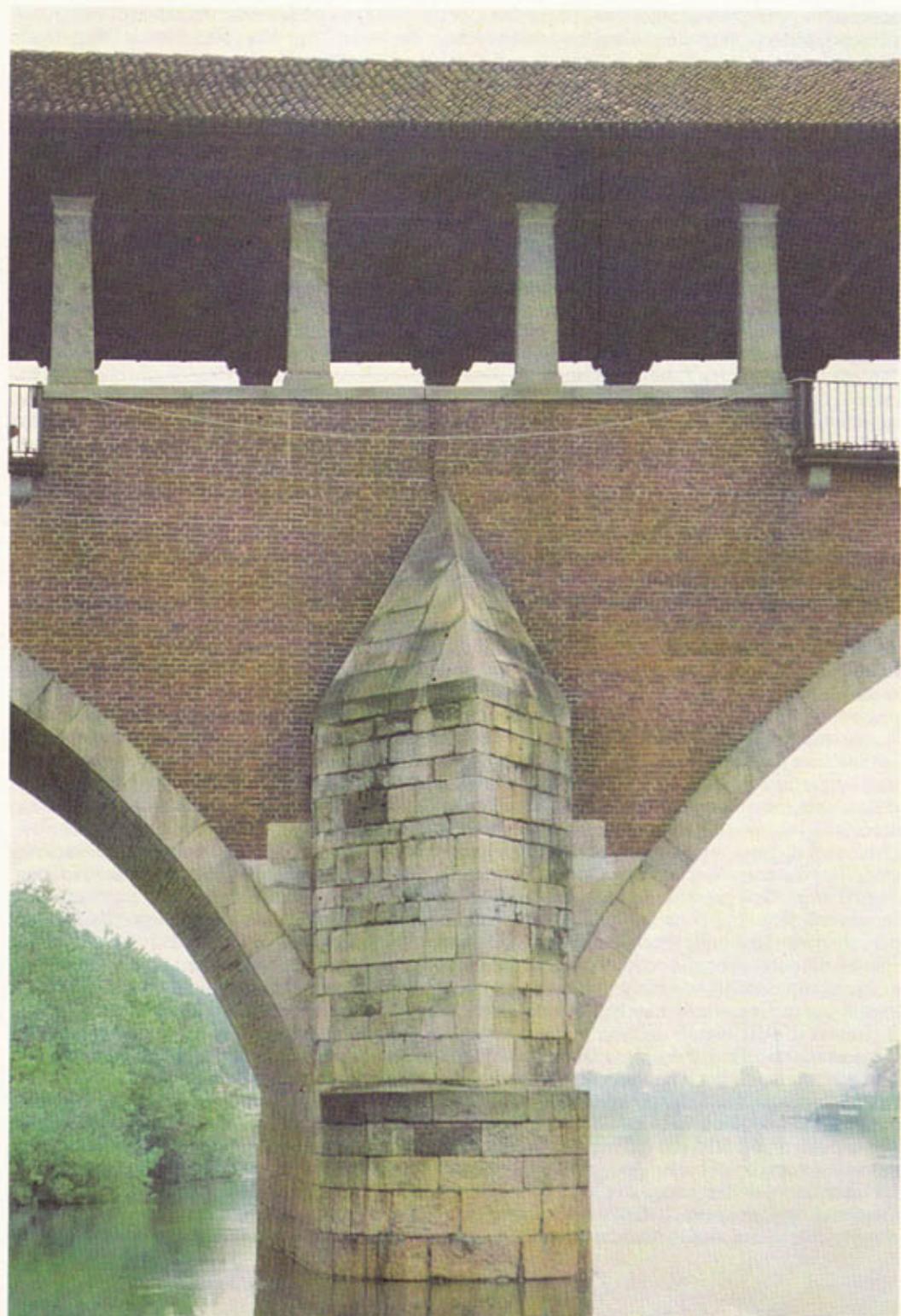
Inoltre in fase di rilievo sono stati registrati e raccolti anche importanti dati relativi alle materie del ponte (i blocchi lapidei delle pile, i getti in calcestruzzo delle fondazioni, il paramento di rivestimento, ecc.) e al loro stato di conservazione.

Alcuni temi di carattere tecnico e teorico sono stati oggetto di particolare riflessione e approfondimento: l'ampiezza dell'oggetto architettonico e le sue caratteristiche in relazione alle scale dell'analisi. Il ponte misura 172 metri e l'altezza sullo zero idrometrico è mediamente di metri 20 al colmo della copertura, i "vuoti", cioè gli spazi tra le arcate, superano di molto i "pieni" e nessuna parte dei prospetti è direttamente



Sopra: veduta del ponte coperto sul Ticino. Sotto: rilievo del prospetto, della sezione e della pianta al livello delle pile.





accessibile per la presenza di acqua e per la quota. Pertanto non si verificano le condizioni di un normale rilievo quando, seppure con dei limiti, esiste un contatto diretto tra il rilevatore e la fabbrica. Il fatto stesso di poterla percorrere, di poterla toccare, e di poter quindi avviare direttamente anche dall'esterno operazioni di verifica e controllo consente di stabilire, non solo psicologicamente, un diverso rapporto. La dimensione dell'oggetto pone poi notevoli problemi in sede di prelievo dei dati in relazione alla successiva scala di restituzione.

Quali sono gli elementi, le materie, i dati qualitativi, i segni che è necessario discretizzare tra il continuo delle materie visibili? E in che modo, nella restituzione, tali segni conviene caratterizzarli ed evidenziarli? Sono problemi apparentemente banali e non rilevabili quando il fruitore esamina gli elaborati grafici o le immagini al computer, ma una loro chiara formulazione e risposta consente oltre alla scientificità del lavoro anche quella coerenza e quel collegamento tra le diverse fasi della conoscenza che è presupposto indispensabile per una progettazione aggiornata.

Altro problema estremamente complesso è stato quello di progettare le fasi di rilievo tra loro profondamente diverse, quali quelle topografiche, fotogrammetriche, del rilievo batimetrico e subacqueo, e doverle realizzare contemporaneamente per problemi organizzativi e logistici. Per ottenere gli stazionamenti mobili sul fiume è stato necessario tendere cavi tra le due rive a livello dell'acqua e di conseguenza chiedere la chiusura totale al traffico dei natanti che logicamente doveva essere limitata in termini di tempo. Si è dovuto, quindi, far coesistere nella stessa fase subacquei, topografi, fotografi e tecnici alla guida dei gommoni, ognuno dei quali possiede formazione, abitudini operative e linguaggi propri; se a ciò si aggiunge la difficoltà causata dalla distanza tra ognuno (il topografo a terra che deve battere le stazioni batimetriche, il fotografo che dev'essere perfettamente fermo nel mezzo della corrente, il subacqueo che emerge ogni tanto, ecc.), è facile capire come anche la fase operativa sia gravata da immensi problemi organizzativi e tecnici.