

Indagini termografiche*

MONICA VOLINIA

Premessa

Nel corso dello studio condotto da Carlo Tosco sull'evoluzione storico-architettonica dell'edificio culturale di S. Maria di Testona si è evidenziata la necessità di colmare alcune lacune riscontrate nell'analisi dei documenti di archivio e di verificare ipotesi effettuate a tavolino mediante l'utilizzo di tecnologie non lesive per la materia storica del manufatto. Tra le varie metodologie di indagine non distruttiva applicabili al contesto è stato proposto l'impiego della termografia che, essendo una tecnica di telerilevamento, permette di ottenere informazioni di tipo globale (non necessariamente localizzate) e di effettuare riprese non a diretto contatto con la struttura, quindi senza l'ausilio di ponteggi.

Termografia: aspetti teorici

Trattandosi di una tecnica non ancora convenientemente diffusa, se ne richiamano gli elementi caratterizzanti. La termografia è una tecnica di misura della temperatura superficiale di un corpo. Può essere definita come rappresentazione, in tempo reale, della mappa termica di un oggetto ed è caratterizzata dal rilievo delle radiazioni infrarosse emesse dai corpi le quali vengono riprodotte sotto forma di termogrammi o di isoterme. Viene utilizzata per evidenziare la presenza di differenze termiche su di una superficie; queste possono essere interpretate come anomalie o discontinuità. Le applicazioni termografiche allo studio di edifici sono molteplici e riguardano prevalentemente i seguenti ambiti: analisi di elementi concernenti le caratteristiche geometriche

* Le indagini termografiche sono state eseguite dal Laboratorio di Restauro, Dipartimento Casacità, Politecnico di Torino.

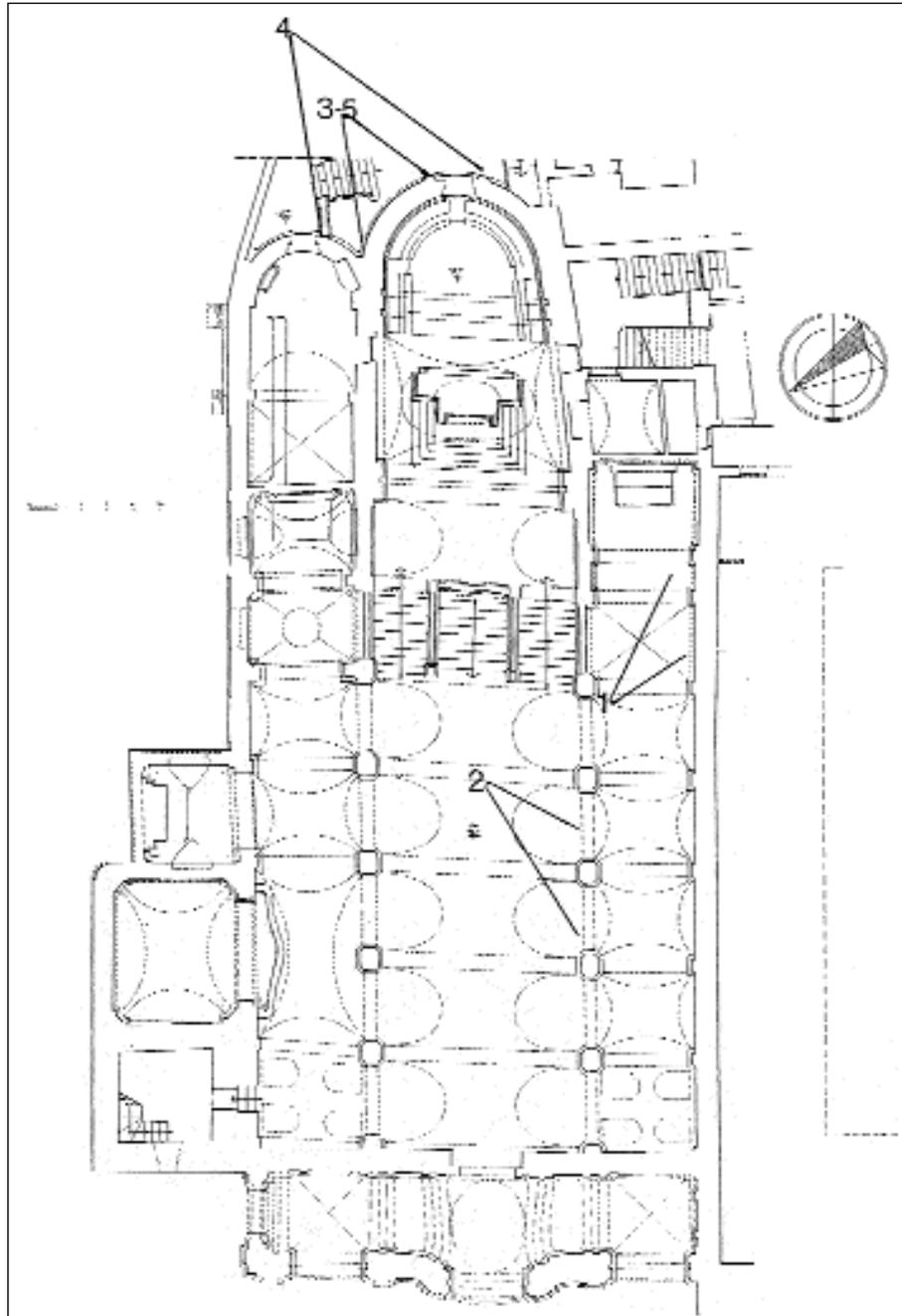
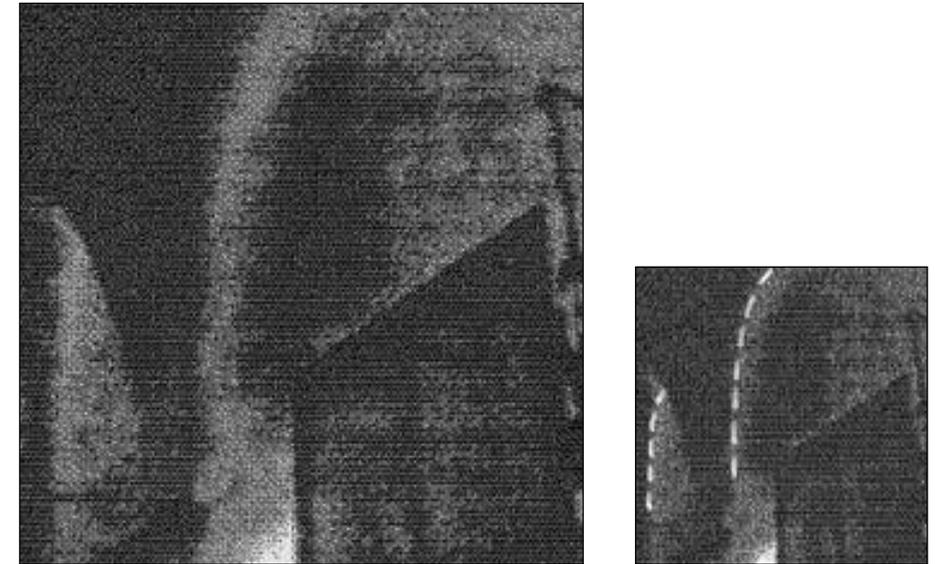


Fig. 1 - Indicazione dei punti di ripresa termografica (rilievo arch. S. Brusa).



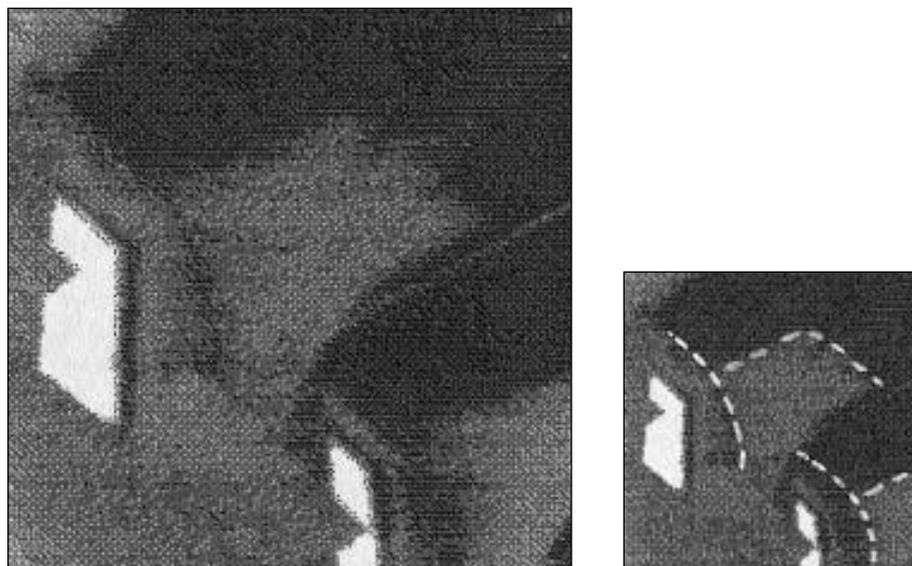
Termogramma 1 - Si evidenzia la presenza di un netto distacco nell'intersezione tra il paramento murario e le volte.

e strutturali (ricerca di: tamponamenti, tessiture murarie, stratificazioni, elementi strutturali, corpi metallici, materiali differenti dal contesto); ricerca di elementi tecnologici (canne fumarie, intercapedini, impianti); individuazione del quadro diagnostico (lesioni, ammorsature, distacchi d'intonaco, umidità, ponti termici).

L'utilità di applicare l'indagine all'infrarosso è collegata alla possibilità di rilevare la distribuzione termica su superfici sufficientemente estese ed in un intervallo di tempo breve, in modo da consentire una rilevazione praticamente istantanea, dal punto di vista della variazione termica, della struttura in esame.

Le principali difficoltà nell'applicazione della tecnica termografica risiedono nella estrema sensibilità che le riprese hanno nei confronti delle condizioni ambientali. Gli oggetti che ci circondano presentano, infatti, una distribuzione di temperatura non uniforme e non costante ovunque in quanto l'ambiente esterno induce una sollecitazione termica variabile nel tempo. D'altra parte, se la temperatura ambiente rimanesse costante per un tempo sufficientemente lungo, anche gli oggetti immersi in esso raggiungerebbero la stessa temperatura. In tale situazione le riprese termografiche non potrebbero fornire alcuna indicazione di interesse; la temperatura superficiale, di conseguenza, può diventare indicativa della conformazione interna di un oggetto solo quando questo risulti sottoposto ad un flusso termico (temperatura ambiente variabile)¹.

¹ Cfr. C. ROMEO, La termografia ed il suo impiego nell'analisi del manufatto architettonico, Torino 1996, Esiti 13, pp. 7-32.



Termogramma 2 - Individuazione della mancanza di ammorsatura tra le strutture in elevazione e le superfici voltate. Si segnala, inoltre, il differente comportamento termico del riempimento dello spiccatto angolare d'imposta della volta rispetto alla stessa.

Rilievi in loco

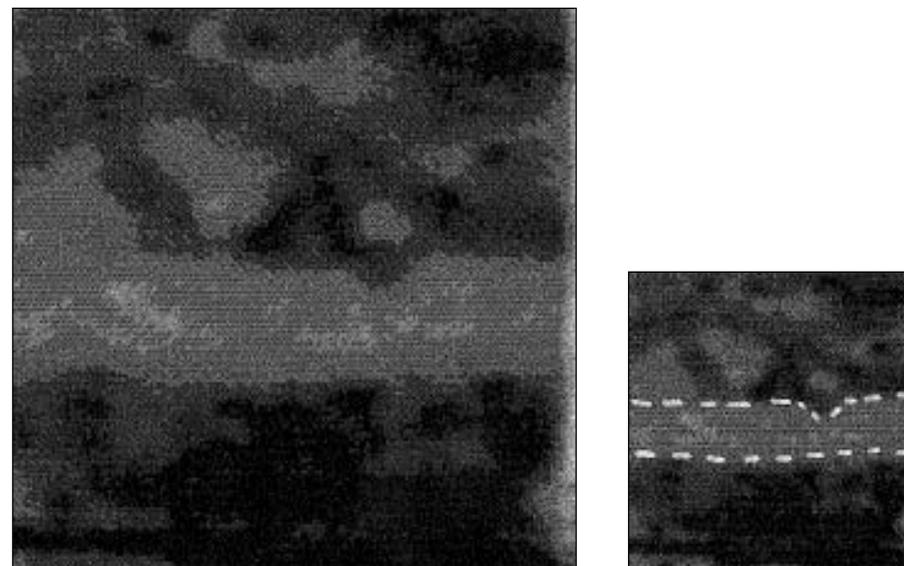
La progettazione delle indagini è stata fatta in collaborazione con il Tosco sulla base di quesiti mirati riguardanti essenzialmente lo studio della coesione delle strutture. In particolare le analisi hanno interessato: le navate e la cripta, con lo scopo di sondare le ammorsature tra gli elementi costruttivi; la zona absidale, per verificarne la consistenza muraria.

Le condizioni di ripresa termografica sono risultate piuttosto difficoltose, presentando, l'interno dell'edificio, un gradiente termico di un solo grado centigrado². Una differenza della temperatura superficiale delle strutture pari a circa 3°C ha reso, invece, più agevoli le riprese esterne.

Risultati delle indagini

Le indagini termografiche effettuate e la relativa elaborazione informatica hanno permesso di trarre deduzioni sull'evoluzione architettonica dell'edificio. In particolare: nella cripta è stata riscontrata una continuità tra l'apparecchiatu-

² In questo caso insufficiente per una buona definizione del manufatto.



Termogramma 3 - Nella struttura muraria dell'abside – disomogenea – al di sotto dello strato d'intonaco si rileva la presenza di una superficie dai contorni ben definiti sita ad un'altezza di circa 50 cm dal piano di calpestio del terrazzo. Tale elemento, alto all'incirca 25 cm, appare termicamente difforme rispetto alla superficie muraria adiacente.

ra muraria e le volte a crociera di copertura³ indice questa di una possibile coesione fra le strutture; l'indagine condotta nelle navate (cfr. Termogrammi 1 e 2) ha evidenziato la presenza di netti distacchi (mancanza di ammorsatura) delle volte sia con le strutture in elevazione sia con gli arconi trasversi segno della possibile non contemporaneità tra i suddetti elementi; dalle riprese effettuate sulla muratura esterna dell'abside (cfr. Termogrammi 3 e 4) è emersa la presenza, sotto lo strato d'intonaco, di aperture di forma arcuata ora tamponate. La tessitura muraria di questa zona pare di tipo misto (cfr. Termogramma 5).

Al fine di ottenere ulteriori informazioni sulla morfologia delle strutture della chiesa è auspicabile l'effettuazione di un supplemento d'indagine a condizioni climatiche differenti⁴.

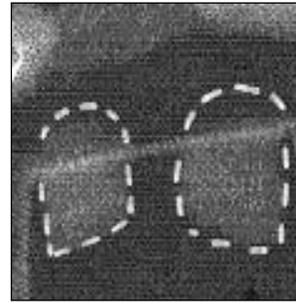
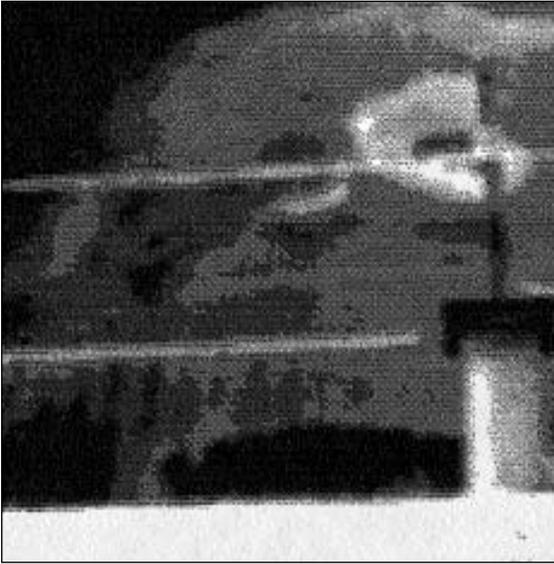
³ Come si evidenzia dalla documentazione su supporto informatico che si rinuncia a riprodurre tipograficamente.

⁴ Note bibliografiche

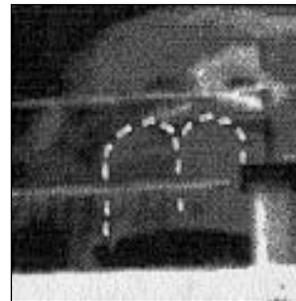
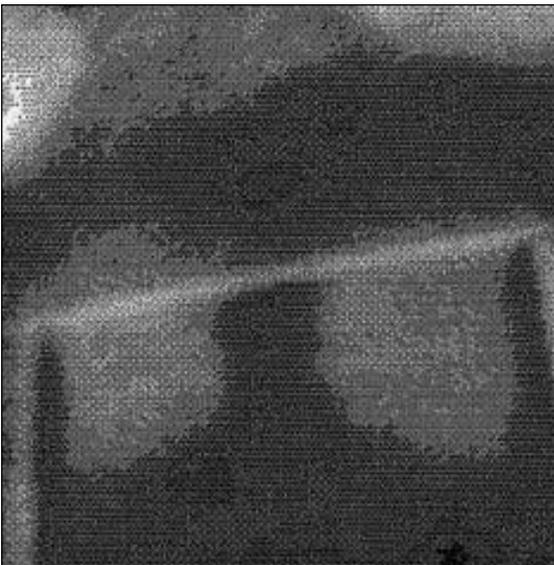
M. SERACINI, La termovisione come strumento di indagine non invasiva nella diagnostica architettonica, in Consolidamento e Restauro architettonico (Atti del I Congresso Nazionale), Roma 1981, pp. 437-453.

V. CAGNETTI, M.A. CORTICELLI, R. SANTUCCI, P. VESTRUCCI, Esempi di applicazione della termovisione ad alta risoluzione, ENEA, Roma 1991.

C. ROMEO, La termografia ed il suo impiego nell'analisi del manufatto architettonico, Torino 1996, Esiti 13.



Termogramma 4 - Individuazione, sotto l'intonaco, dei profili di aperture arcuate tamponate con materiale a comportamento termico differente rispetto al contorno.



Termogramma 5 - La stessa immagine di cui al termogramma 4, ravvicinata.