

Basilica Patriarcale di San Francesco in Assisi. Il cantiere dei restauri

La mostra è realizzata in occasione della XX edizione del Meeting per l'amicizia fra i popoli, manifestazione culturale fatta di convegni, dibattiti, testimonianze, mostre, spettacoli e avvenimenti sportivi.

Ogni anno, ininterrottamente dal 1980, si svolge a Rimini, nell'ultima settimana del mese di agosto.

È un grande momento pubblico, occasione di confronto, di incontro e dialogo fra gli uomini di esperienze, culture, e fedi diverse, a conferma di quella apertura e interesse a tutti gli aspetti della realtà che caratterizza ogni esperienza cristiana.

Un momento straordinario reso possibile ogni anno da oltre duemila volontari di ogni età e provenienza, che rappresentano la clamorosa unicità di questo avvenimento nel panorama mondiale.

a cura di: Nicola Giandomenico • Paolo Rocchi

coordinamento di: Federica Nicchiarelli

Allestimento: Domenico La Gioia

si ringraziano: Sacro Convento della Basilica Superiore di San Francesco in Assisi

Giuseppe Basile, direttore degli interventi di restauro sui dipinti murali

RAI UNO, Radio Televisione Italiana

Impresa Lunghi di Assisi

Grafica: Multimedia • Mission

Stampa: Millennium



GLI INTERVENTI DI RESTAURO STRUTTURALE DELLA BASILICA PATRIARCALE

Gli interventi di restauro strutturale eseguiti sul Sacro Convento di San Francesco in Assisi sono stati preceduti da una prima fase di messa in sicurezza provvisoria delle zone maggiormente danneggiate: in particolare, nella Basilica Superiore i più gravi dissesti hanno interessato le volte, il timpano del transetto sinistro e la sommità del campanile.

Le volte della Basilica Superiore

Cause dei danni

Il crollo delle volte è stato causato in massima parte dall'enorme quantità di materiale di riempimento, pressochè privo di coesione, accumulatosi nel corso dei secoli al di sopra dei riempimenti in corrispondenza delle imposte e delle reni delle volte stesse. Sotto l'effetto delle azioni sismiche trasversali il materiale si è spostato sui fianchi e quindi verso la chiave delle volte, facendo perdere ad esse ed alle nervature la loro forma di equilibrio. In particolare due degli arconi trasversali duecenteschi (affrescati) che sostengono le volte hanno collassato rovinando a terra, trascinandosi dietro ampie porzioni delle vele in corrispondenza del transetto e del retro facciata, zone queste a maggior rigidità nel sistema complessivo strutturale. Inoltre anche i costoloni, gli altri arconi duecenteschi, le volte superstiti sono risultati fortemente danneggiati, presentando lesioni e deformazioni permanenti, che ne hanno alterato profondamente la curvatura.

Gli interventi di urgenza

Per una immediata messa in sicurezza si è operato contemporaneamente su tre linee:

- Rimozione del materiale di riempimento, da non confondere con i rinforzi strutturali del peso complessivo pari a circa mille tonnellate;
- Risarcitura delle lesioni con malta priva di sali ed applicazione di strisce in fibra aramidica o di carbonio per ricreare un collegamento strutturale delle fessure e dei distacchi prodotti;
- Appendimento delle zone delle volte esposte a maggior rischio, collegate estradossalmente ai superiori arconi quattrocenteschi in muratura (archi-timpano) mediante una serie di tiranti dotati di molle e monitorati.

Operazioni eseguite in tempi brevi ed in buona sicurezza grazie alla costruzione di una passerella agganciata al tetto, nello spazio compreso tra esso e le volte stesse.

Gli interventi definitivi

Gli interventi definitivi hanno riguardato il rinforzo delle volte rimaste in opera e la ricostruzione delle porzioni crollate. Particolare attenzione è stata posta nella scelta delle tecnologie e nell'esecuzione dei lavori per non danneggiare in alcun modo le superfici delle vele affrescate all'intradosso.

Per il rinforzo delle volte lesionate si è proceduto nel seguente modo:

- risarcitura delle lesioni anche dall'estradosso in modo da ricreare una continuità strutturale;
- realizzazione di una serie di nervature di rinforzo a sezione scatolare in fibra aramidica e resina epossidica dotate di un'anima piena realizzata in legno lamellare, posizionate sull'estradosso ed in corrispondenza degli arconi e dei costoloni di sostegno delle volte ed anche, di minor sezione sui campi delle volte medesime;
- sospensione alla copertura del tetto in alcuni punti strategici delle nuove nervature con l'interposizione delle medesime molle utilizzate negli interventi di urgenza;
- ancoraggi delle imposte degli archi timpano. A causa della situazione precaria delle murature prima del consolidamento e del rinvenimento di cavità celate, per il fissaggio delle posizioni di volta super-

stiti e per la ricostruzione delle porzioni crollate è risultato necessario solidarizzare le imposte degli archi timpano alle retrostanti murature d'ambito mediante un'imbracatura in acciaio collegata con barre anch'esse in acciaio, alla parte retrostante ed in particolare al torrione circolare su cui si attesta il contrafforte esterno.

La ricostruzione delle volte crollate è stata suddivisa in due fasi:

- 1 ricostruzione dell'arco trasversale;
- 2 ricostruzione delle vele.

Gli archi sono stati realizzati in parte recuperando porzioni significative del materiale crollato in muratura di mattoni distinguibili dagli originali ma prodotti con caratteristiche il più possibile ad essi corrispondenti.

Per quanto riguarda la ricostruzione delle vele, onde avere un efficace appoggio sui costoloni diagonali, se ne sono rimossi i lembi residui dei margini di crollo dopo aver proceduto al distacco provvisorio degli intonaci affrescati. In una prima fase le nuove vele sono state semplicemente appoggiate sull'arco ricostruito e sui costoloni diagonali rimasti in opera, per permettere piccoli inevitabili assestamenti. Si sono quindi inseriti in chiave agli archi trasversali e alle vele alcuni martinetti, messi in carico prima del disarmo delle centine.

Il timpano del transetto sinistro.

Cause dei danni

Il timpano è parzialmente crollato nella parte sommitale a causa del degrado delle malte che per la loro vetustà avevano perso la coesione e la capacità legante. Il sisma, a seguito dell'azione di battimento tra il timpano stesso e le retrostanti e più rigide falde del tetto, ha prodotto il progressivo distacco del paramento di facciata rispetto al nucleo interno della muratura a sacco, aprendo in essa uno squarcio pauroso, lasciando tutta la muratura in una situazione di equilibrio precario.

Gli interventi di urgenza

L'operazione è stata resa possibile dall'impiego di due gru: la prima utilizzata per il superamento del muro di cinta dell'ingresso al Convento a collocare in posizione utile la seconda. Quest'ultima a braccio lungo, ha avuto il compito di sollevare in alto i sistemi provvisori. L'intervento è consistito nell'ancorare sulla sommità dei due muri portanti del transetto, ortogonali alla sua facciata, due mensole reticolari in acciaio e, successivamente, nel sollevare in alto e porre in opera su di esse, una struttura anch'essa reticolare in acciaio, in grado di creare un efficace contrasto al timpano pericolante; infine tutte le cavità prodottesi sono state riempite nella muratura con schiuma poliuretana, facilmente removibile.

Gli interventi definitivi

Dopo aver terminato lo smontaggio della parte superiore del timpano, talmente danneggiata da non permettere il consolidamento, si è proceduto alla rigenerazione della parte sottostante, risarcendone le lesioni. Si è poi passati alla ricostruzione della parte smontata ponendo in opera i blocchi recuperati dal crollo, integrati per le parti mancanti da blocchi analoghi opportunamente ricavati. Al fine di costituire un elemento affidabile cui collegare il timpano, sono stati realizzati due elementi "puntone" sulle testate della falda del tetto ed un elemento "tirante" di chiusura, orizzontale in acciaio, a costituire, una sorta di capriata sulla quale attestare il timpano stesso consolidato mediante perni di collegamento da dotarsi successivamente di elementi a memoria di forma.

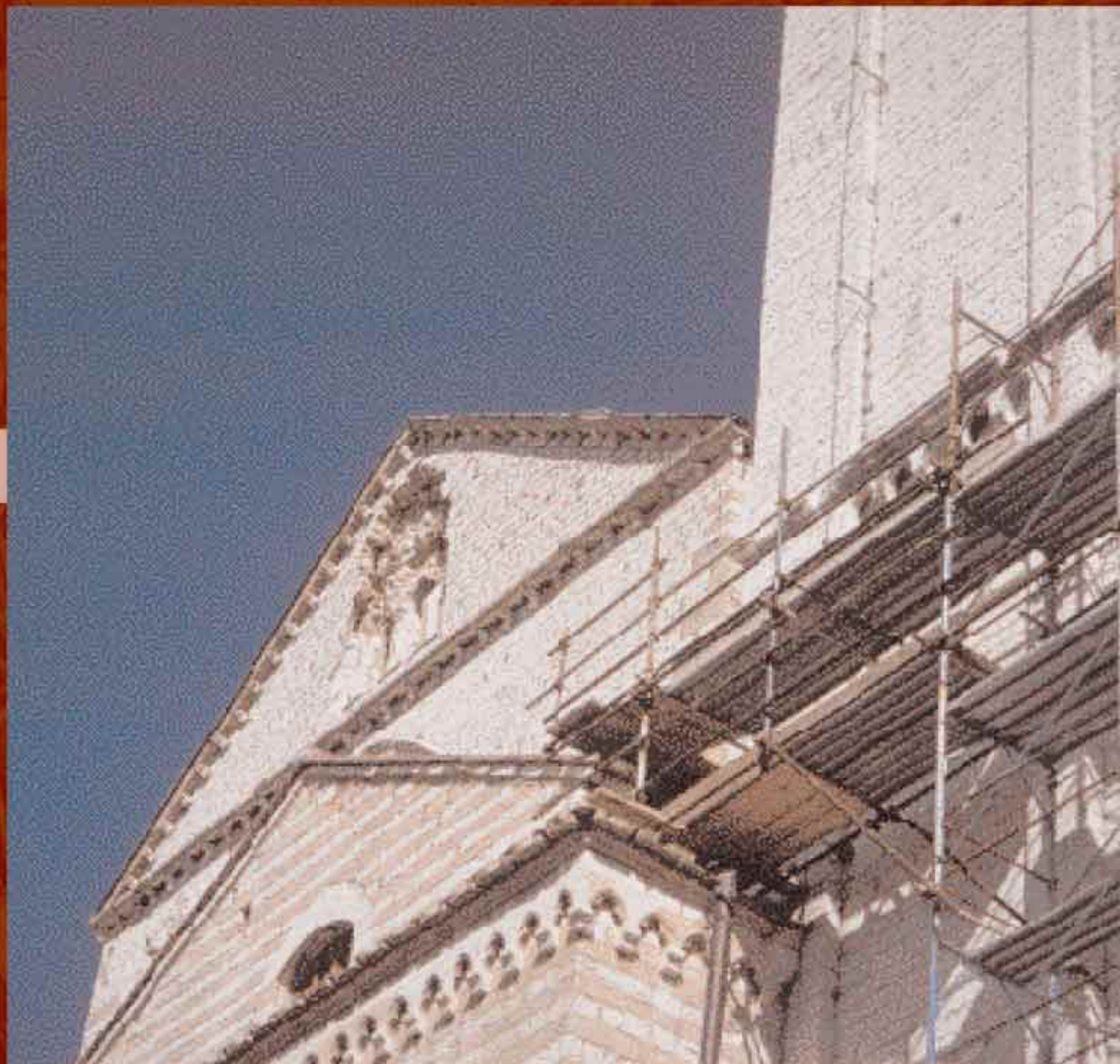


TIMPANO

il crollo

Il Timpano
del transetto sinistro
della Basilica Superiore.

Crollo parziale
in seguito al sisma.



T IMPANO

gli interventi

di urgenza

Il Timpano del transetto sinistro della Basilica Superiore. Il timpano "ingabbiato"

Il pronto intervento è stato realizzato mediante una struttura reticolare in ferro che ha svolto funzione di contrasto.



TIMPANO

gli interventi

di urgenza

Il Timpano
del transetto sinistro
della Basilica
Superiore.

13 ottobre 1997:
si tenta il sollevamento
del timpano di acciaio
per collocarlo
sulle mensole già
posizionate. Pioggia e
vento ostacolano
l'operazione che viene
ripresa il giorno dopo.



Il Timpano
del transetto sinistro
della Basilica Superiore.

11 ottobre 1997:
la prima gru deposita
la seconda nel cortile
del convento.

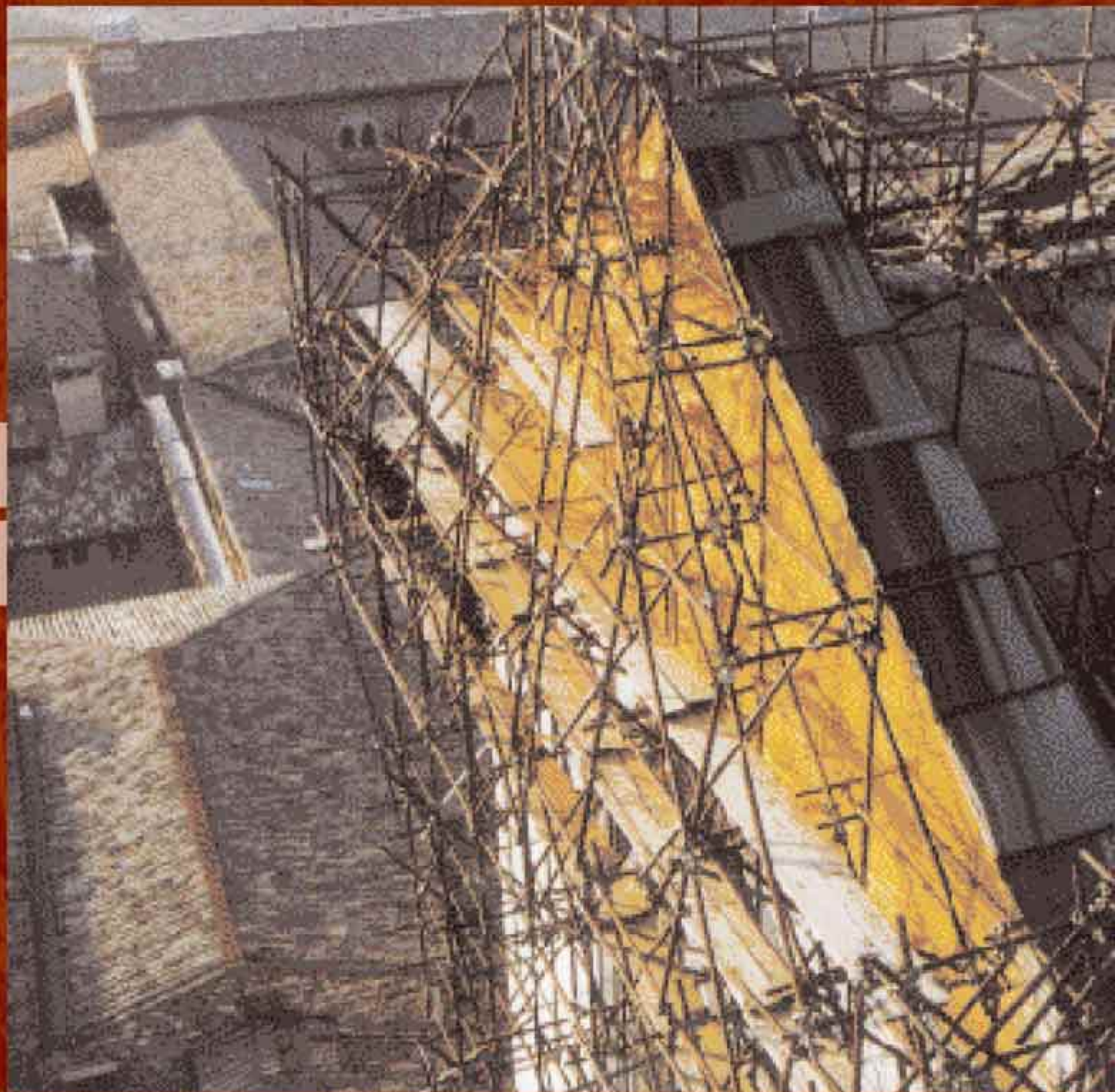
TIMPANO

gli interventi

di urgenza

Il Timpano
del transetto
sinistro della Basilica
Superiore.

15 ottobre 1997:
i vuoti nella muratura del
timpano vengono riempiti
con schiuma poliuretanica
che solidificandosi
stabilizza provvisoria-
mente la struttura.



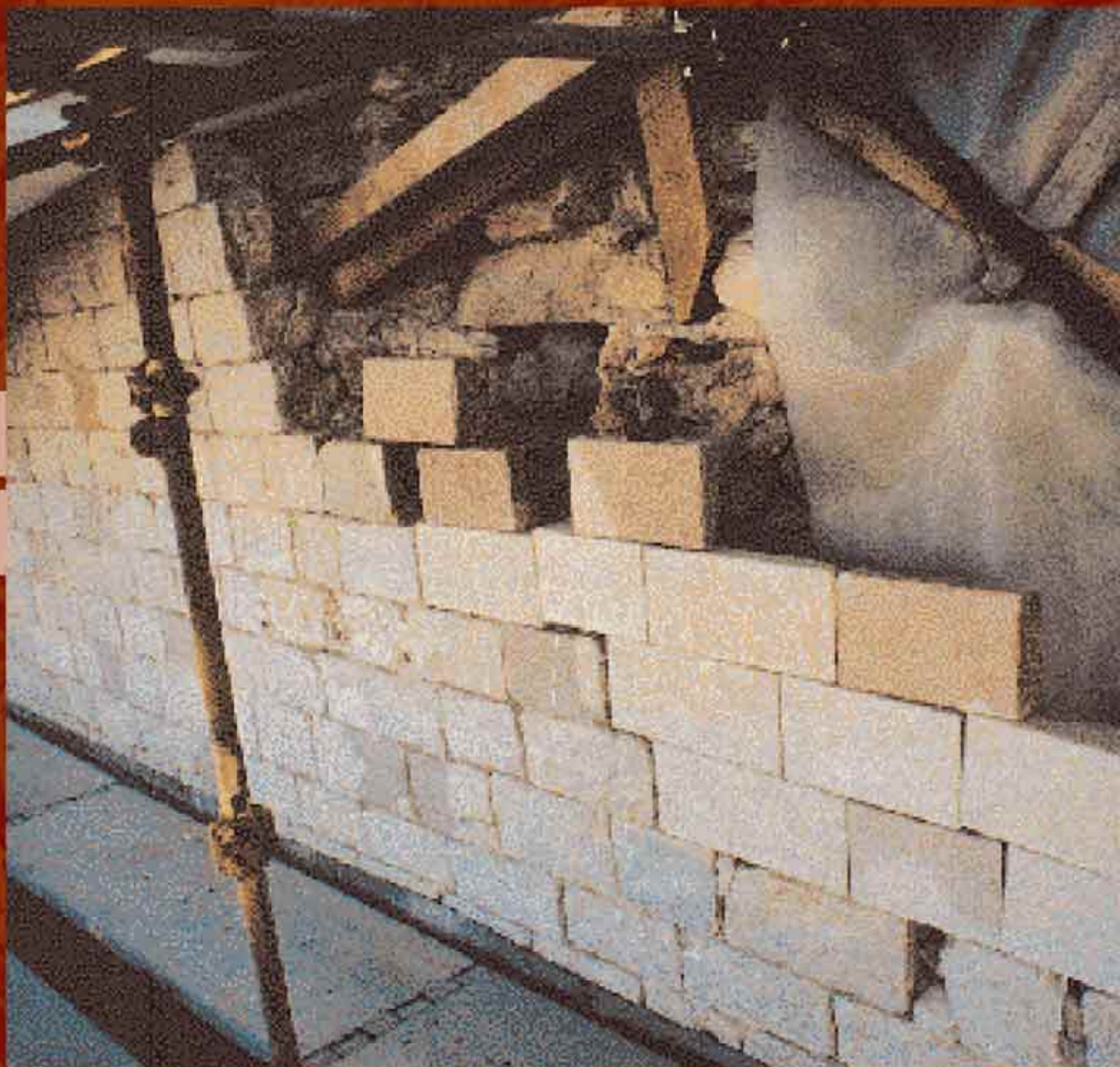
TIMPANO

gli interventi

definitivi

Il Timpano
del transetto sinistro
della Basilica Superiore.

Ricostruzione della
parte superiore del
timpano, ponendo
in opera blocchi
recuperati dal crollo
integrati per le parti
mancanti da blocchi
analoghi.



TIMPANO

gli interventi

definitivi

Il Timpano
del transetto sinistro
della Basilica Superiore.

Ricostruzione
della trifora.



Il Timpano
del transetto sinistro
della Basilica Superiore.

Fasi conclusive
della ricostruzione del
retrotimpano.

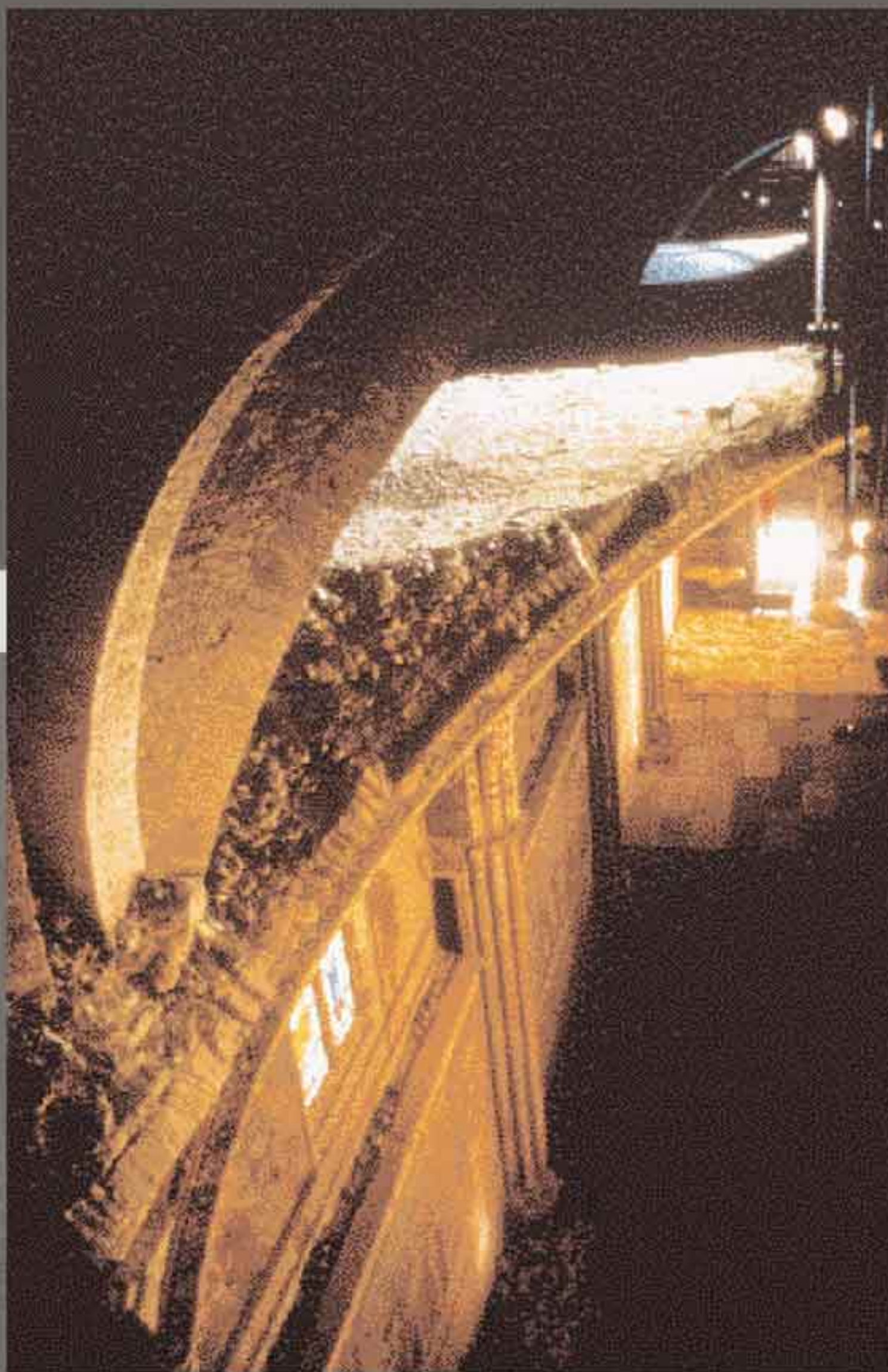


VOLTE

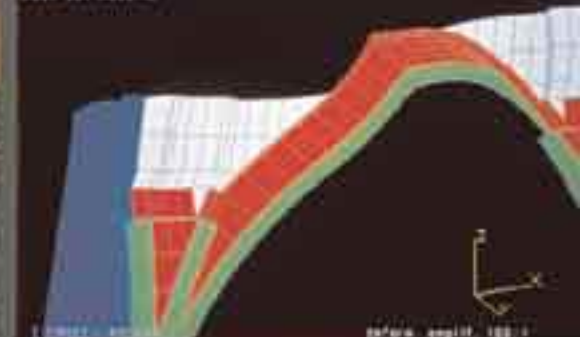
il crollo

Le volte della Basilica Superiore.

Il "riempimento" di una delle volte crollate. I riempimenti devono essere ritenuti i maggiori responsabili del crollo.



E. FRANCESCO - BASILICA SUPERIORE
analisi statica equivalente - p.d. + sisma X + 0.1g
max nel nodo 12



Le volte della Basilica Superiore.

Modello matematico delle deformazioni prodotte sulle strutture murarie dei riempimenti degli estradossi delle volte.

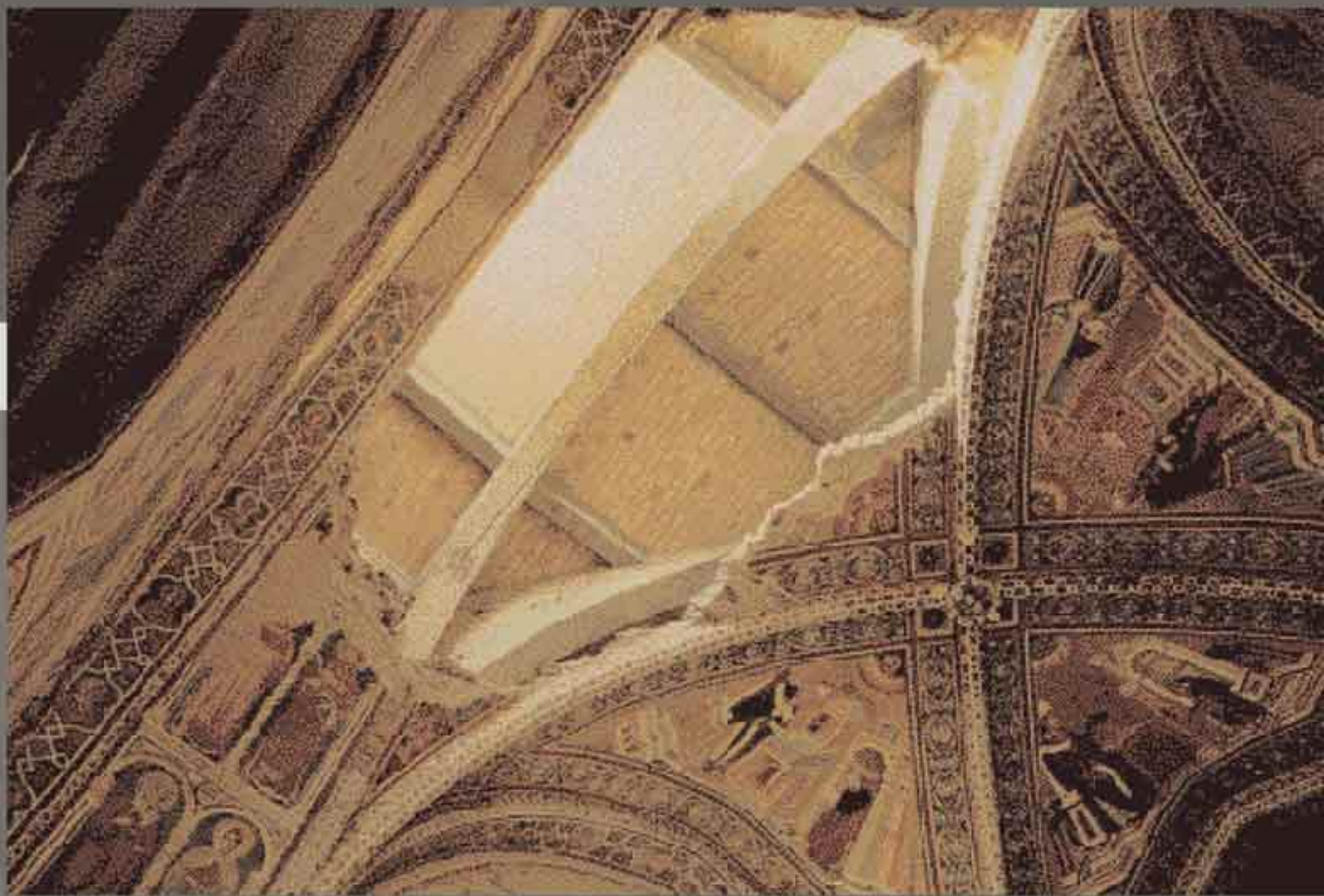


VOLTE

il crollo

Le volte della
Basilica Superiore.

I danni provocati
dal sisma
nella parte iniziale
della navata.



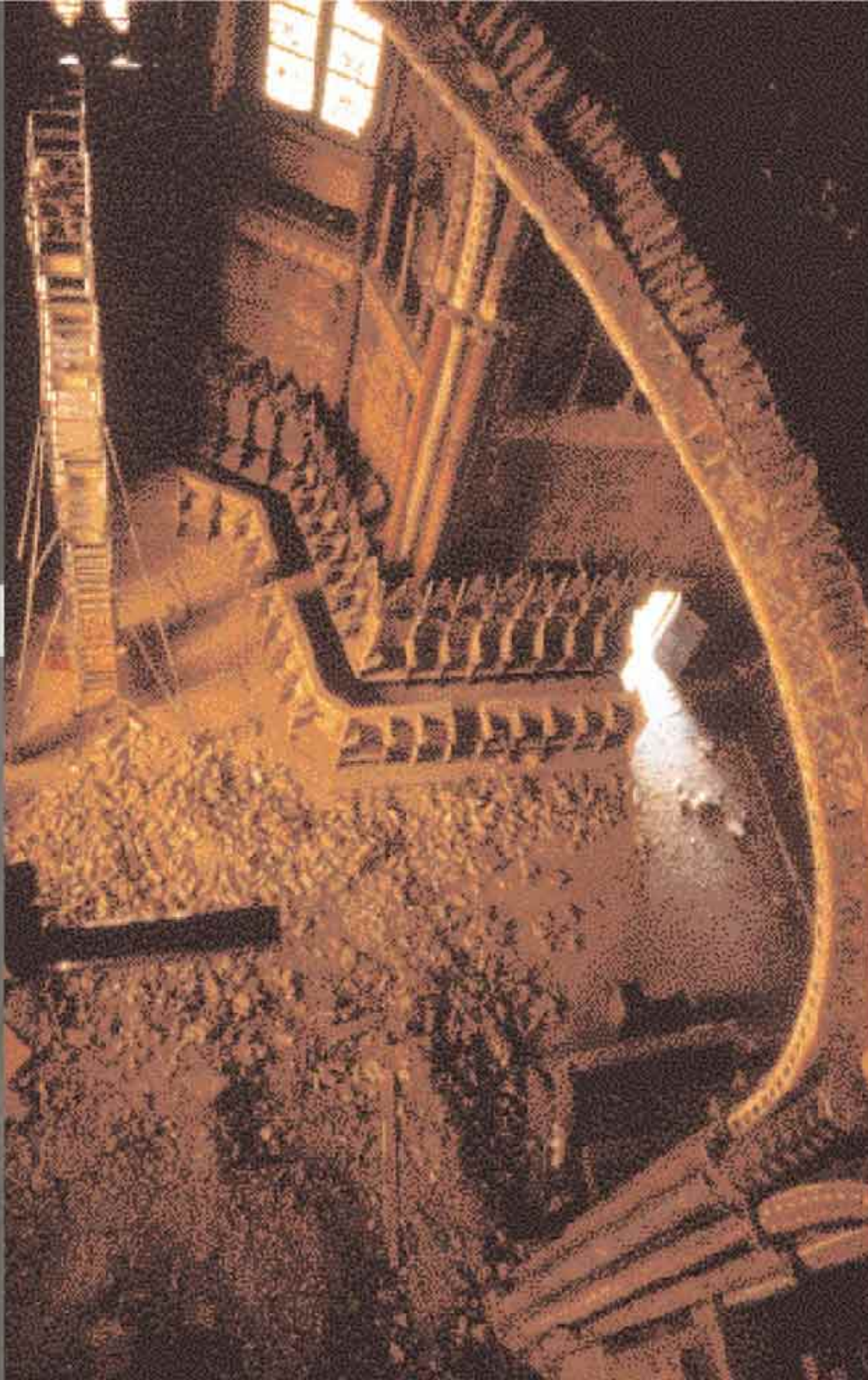
VOLTE

il crollo

Le volte della Basilica Superiore.

Veduta dall'alto di una parte dei dipinti e frammenti risultanti dal crollo della vita di Cimabue.

Nell'impossibilità (per motivi di sicurezza) di effettuare sul posto il recupero dei frammenti più piccoli selezionandoli dai detriti, se n'è fatta la rimozione con un sistema che consente di ricostruire in laboratorio la collocazione originaria sul pavimento della Basilica Superiore.



Le volte della Basilica Superiore.

Particolare di alcune lesioni sulla volta viste dall'estradosso. Le lesioni, spesso passanti da una faccia all'altra della vela, interessavano tutte le volte e in tutte le direzioni.