



RÉGION AUTONOME
VALLEE D'AOSTE
SURINTENDANCE DES ACTIVITÉS
ET DES BIENS CULTURELS





4 2007

*Bollettino della Soprintendenza
per i beni e le attività culturali*



Région Autonome
Vallée d'Aoste
Regione Autonoma
Valle d'Aosta

Bollettino della Soprintendenza
per i beni e le attività culturali della Valle d'Aosta

4, 2007

Direzione e Redazione

Ufficio Beni Archeologici
Piazza Roncas 12 - 11100 Aosta
telefono 0165/275903
fax 0165/275948

Comitato di Redazione

Lorenzo Appolonia, Laura Caserta, Gaetano De Gattis,
Cristina De La Pierre, Roberto Domaine,
Nathalie Dufour, Patrizia Framarin, Simonetta Migliorini,
Sara Pinacoli, Laura Pizzi, Carlo Salussolia,
Daniela Vicquéry, Gianfranco Zidda

Redazione e impaginazione

Laura Caserta, Sara Pinacoli

Progetto grafico copertina

Studio Arnaldo Tranti Design

Traduzioni

Monica Pastorelli
Micol Tagliani

Si ringraziano i responsabili delle procedure
amministrative e degli archivi della Soprintendenza

È possibile scaricare i contributi interdisciplinari dal sito
istituzionale della Regione Autonoma Valle d'Aosta
www.regione.vda.it/cultura/pubblicazioni

La responsabilità dei diversi argomenti trattati
è dei relativi autori

© 2008 Soprintendenza per i beni e le attività culturali
della Regione Autonoma Valle d'Aosta,
Piazza Narbonne, 3 - 11100 Aosta

SOMMARIO

- 1 L'éducation aux biens culturels, élément d'identité et facteur de développement socio-économique
Laurent Viérin
Assesseur à l'Éducation et à la Culture de la Vallée d'Aoste
- 3 Diffusion des connaissances et valorisation des biens culturels: activité institutionnelle et ressource économique
Roberto Domaine
Surintendant des activités et des biens culturels
- 5 Biens culturels en Vallée d'Aoste, la situation actuelle
Roberto Domaine,
Surintendant des activités et des biens culturels
Gaetano De Gattis
Directeur de la restauration et de la valorisation
- 9 Direction de la recherche et des projets cofinancés
Lorenzo Appolonia
Directeur de la recherche et des projets cofinancés

PROGETTI EUROPEI

- 13 Les programmes européens de coopération interrégionale
Lorenzo Appolonia
- 14 Interreg IIIB MEDOCC "GISAD"
ArcheoTRAC - Un système d'information européen pour la gestion ordinaire du patrimoine archéologique et documentaire: présentation en avant-première de son profil logique
Corrado Pedeli

CONTRIBUTI INTERDISCIPLINARI

- 21 Il rilievo della cinta urbana di *Augusta Prætoria*
Lorenzo Appolonia, Gaetano De Gattis, Paolo Salonia
- 30 L'intervento conservativo della parrocchiale di Brusson: studi e indagini per un protocollo operativo
Lorenzo Appolonia, Domenico Centelli, Simonetta Migliorini, Monique Lévêque, Anna Piccirillo
- 36 La Madonna scigno della chiesa parrocchiale di Antagnod
Lorenzo Appolonia, Simonetta Migliorini, Viviana Maria Vallet, Dario Vaudan, Gianfranco Zidda, Anna Piccirillo, Barbara Rinetti
- 46 Il restauro della scultura lapidea raffigurante un Santo vescovo proveniente dalla cappella di Cerellaz (Avisè)
Lorenzo Appolonia, Laura Pizzi, Dario Vaudan, Gianfranco Zidda, Roberta Bordon, Anna Piccirillo

SCHEDE E ARTICOLI

- 57 La valorizzazione in tant que forme de communication dans le secteur des biens culturels
Gaetano De Gattis, Alessia Favre
- 62 Histoires de musée: une application de *marketing émotionnel*
Maria Cristina Ronc
- 67 Un museo a cielo aperto: Bard e il suo territorio
Maria Cristina Fazari
- 72 Un dialogo multidisciplinare per la valorizzazione e la museografia dei siti archeologici tra ermeneutica e narrazione
Maria Cristina Ronc, Elena Bielli, Maria Stella Ganio, Sergio Ignazio Vitagliani
- 97 Scavi archeologici complementari alla realizzazione del parco archeologico di Saint-Martin-de-Corléans in Aosta (2006-2007)
Patrizia Framarin, Franco Mezzena, Francesca Taccaliti
- 108 Indagini archeologiche in piazza Roncas (Aosta) (I lotto 2006-2007)
Patrizia Framarin, Claudia De Davide, David Wicks
- 118 La *domus* dell'*insula* 30
Patrizia Framarin
- 123 Scavi estensivi nelle *insulae* 57 e 58 (Aosta, via Stevenin)
Patrizia Framarin, Elisa Ariaudo
- 128 *Augusta Prætoria*: notizie dall'area meridionale urbana (*insulae* 53 e 61)
Patrizia Framarin, Alessandra Armirotti
- 131 Les nouvelles données sur le site romain en altitude de Vetan (Saint-Pierre)
Patrizia Framarin, Alessandra Armirotti
- 133 Necropoli monumentale "San Rocco". Osservazioni in margine al ritrovamento del letto funerario di Aosta
Rosanna Mollo Mezzena
- 148 Aosta tardoantica e altomedievale
Gaetano De Gattis, Mauro Cortelazzo
- 180 Il lettorino-ambone di Aosta. Ricostruzione storica dello spazio liturgico, confronti stilistici e ipotesi cronologiche
Maria Cristina Ronc, Raul Dal Tio
- 203 Indagini archeologiche al sito fortificato di Châtel-Argent (Villeneuve) tra tarda antichità e Medioevo
Gaetano De Gattis, Mauro Cortelazzo

- 212 Le projet des fouilles archéologiques et des ouvrages de protection à l'intérieur de l'ensemble monumental de Châtel-Argent (Villeneuve)
Gaetano De Gattis, Nathalie Dufour, Pietro Fioravanti
- 213 Le projet des fouilles et de l'investigation archéologique du bâtiment Nord du château de Quart
Gaetano De Gattis, Nathalie Dufour, Pietro Fioravanti
- 214 Progettazione dell'intervento di scavo archeologico nel lato sud della piazza della collegiata Santi Pietro e Orso in Aosta
Gaetano De Gattis, Nathalie Dufour, Pietro Fioravanti
- 215 L'Arco di Augusto in Aosta: un esempio di percorso programmato tra progettazione e diagnostica
Lorenzo Appolonia, Simonetta Migliorini, Ambra Idone, Anna Piccirillo
- 229 Un nuovo tassello per la ricostruzione dell'altare maggiore di Sant'Orso voluto da Giorgio di Challant
Gianfranco Zidda
- 232 Gli altari intitolati a san Sebastiano e a sant'Anna, nella collegiata dei Santi Pietro e Orso in Aosta
Gianfranco Zidda, Novella Cuaz
- 235 Intervento di indagine e manutenzione della facciata del priorato della collegiata Santi Pietro e Orso
Antonia Alessi, Alberto Bortone, Rosaria Cristiano, Paola Longo Cantisano
- 237 La "pierre des immunités ecclésiastiques". Redécouverte et récupération d'une pierre-limite
Daniela Vicquéry, Raul Dal Tio, Stefano Pulga
- 246 I dipinti sulla facciata della parrocchiale di Saint-Germain (Montjovet)
Gianfranco Zidda, Marco Cagna, Novella Cuaz
- 250 La progettazione dell'intervento di descialbo, mediante strumentazione laser, dei dipinti murali all'interno del donjon del castello di Quart
Lorenzo Appolonia, Nathalie Dufour, Pietro Fioravanti
- 253 L'allestimento del castello di Crêt-de-Breil a Châtillon
Omar Boretta, Fabio Coluzzi, Daniela Vicquéry, Rosanna Maggìo Serra
- 258 Le *Christ des sommets* de Alfredo Bai
Daniela Vicquéry
- 260 Le démontage du *Christ des sommets* sur la cime du Balmenhorn
Richard Ferrod, Lorenzo Lale Murix
- 261 L'étude préliminaire à la restauration du Christ de Cogne
Lorenzo Appolonia, Simonetta Migliorini, Dario Vaudan, Anna Piccirillo
- 266 La raccolta d'arte sacra della chiesa di Avise
Viviana Maria Vallet
- 271 Il restauro di sculture appartenenti ai musei di Challand-Saint-Victor e Valpelline
Viviana Maria Vallet
- 274 Il restauro di due sculture lignee della chiesa di Antey-Saint-André
Viviana Maria Vallet
- 276 Il restauro di due sculture della chiesa di Rhêmes-Saint-Georges
Viviana Maria Vallet
- 278 Il restauro della testa mutila dell'Académie Saint-Anselme
Viviana Maria Vallet
- 280 Antologia di restauri. Arte in Valle d'Aosta tra Medioevo e Rinascimento
Gianfranco Zidda
- 282 Il restauro di un primo lotto di lastre negative alla gelatina d'argento, risalenti ai primi decenni del Novecento, conservate presso l'Archivio fotografico dell'Ufficio beni archeologici
Pietro Fioravanti, Arlette Réal, Daniela Giordi
- 289 Le indagini diagnostiche su alcuni stucchi e statue lignee della chiesa Notre-Dame di Pont-Suaz (Charvensod)
Lorenzo Appolonia, Dario Vaudan, Anna Piccirillo
- 296 Acquisto di opere d'arte per il Castello Reale di Sarre
Viviana Maria Vallet, Daniela Vicquéry
- 298 Corso di formazione professionale di forgiatura "a damasco"
Richard Ferrod, Lorenzo Lale Murix
- 299 Studio di fattibilità per il recupero funzionale della Torre del Lebbroso in Aosta
Nathalie Dufour, Pietro Fioravanti, Davide Lombardi
- 304 Studio di fattibilità per il recupero funzionale del palazzo Roncas sito in Aosta
Nathalie Dufour, Philippe Gard, Nicole Morise
- 309 Studio di fattibilità per la valutazione economica ed architettonica del castello di Saint-Marcel: proposte di destinazioni d'uso compatibili
Nathalie Dufour, Mauro Cortelazzo, Guido Zublena

ELENCO GENERALE DELLE ATTIVITÀ

- 319 Le projet de restauration et d'entretien
extraordinaire des peintures murales
de la chapelle et de l'escalier monumental
de la Maison Nicole située dans le bourg de Bard
Nathalie Dufour
- 321 Il castello di Verrès
*Gaetano De Gattis, Nathalie Dufour,
Maurizio Pesciarelli, Luca Raiteri,
Leonardo Macheda*
- 331 Intervento di restauro con cambio di destinazione
d'uso di *grenier* sito in località Magnin
in comune di Pont-Saint-Martin
*Domenico Centelli, Cristina De La Pierre,
Emanuele Franchi, Gabriele Grosso, Silvia Stroppa,
Daniela Turcato*
- 336 Il restauro del campanile della chiesa parrocchiale
di Courmayeur
*Domenico Centelli, Chiara Davite,
Franca Maria Palazzolo, Sergio Togni,
Daniela Turcato*
- 340 Complesso castello Pascal de la Ruine a Morgex:
restauro conservativo delle facciate
*Domenico Centelli, Mario Monegato,
Daniela Turcato*
- 342 Il restauro del campanile
della chiesa parrocchiale di Arvier
Domenico Centelli, Sara Leuratti, Daniela Turcato
- 347 Il rinvenimento di alcuni frammenti
di scultura lapidea nel campanile
della parrocchiale di Arvier
Laura Pizzi
- 349 Riflessioni per una corretta salvaguardia
dei centri storici
Antonio Sergi
- 352 Oreficeria sacra di epoca barocca:
prime indagini nel catalogo regionale beni culturali
Cristina De La Pierre, Roberta Bordon
- 363 Motivi decorativi e tipologie tecniche
dalla fine del XVI al XVIII secolo
nei paramenti sacri valdostani
Cristina De La Pierre, Marianna Ripamonti
- 371 Les monnaies des ducs de Normandie
trouvées en Vallée d'Aoste
Claudio Gallo, Matteo Truddaiu
- 376 Imitazione austriaca del fiorino d'oro
Claudio Gallo, Matteo Truddaiu
- 377 Lorsque le paysage de la vigne modelé
par l'homme devient théâtre.
Qualités paysagères des vignes en terrasses
de la Vallée d'Aoste
Carlo Salussolia, Valérie Obino
- 385 Dipartimento soprintendenza
per i beni e le attività culturali
- 388 Beni archeologici
- 394 Beni storico artistici
- 401 Ricerca e progetti cofinanziati
Laboratorio analisi scientifiche
- 405 Catalogo e beni architettonici
- 414 Didattica e valorizzazione

IL RILIEVO DELLA CINTA URBICA DI AUGUSTA PRÆTORIA

Lorenzo Appolonia, Gaetano De Gattis, Paolo Salonia*

Introduzione

Tra le città murate sicuramente Aosta merita un posto di assoluto rispetto, come testimoniano del resto anche le descrizioni di diversi visitatori dei secoli passati.

La città, come oggi ancora si mostra, è ricca delle vistose tracce della sua romanità, ma è il circuito delle mura urbane il segno più esplicito dell'impianto originario.¹

La pianta di *Augusta Prætoria* (colonia romana del 25 a.C.) rivela un rigoroso e prestabilito piano regolatore e i numerosi monumenti noti da tempo, insieme con le strutture affiorate dagli scavi, permettono di esaminare il complesso anche sotto il profilo urbanistico.²

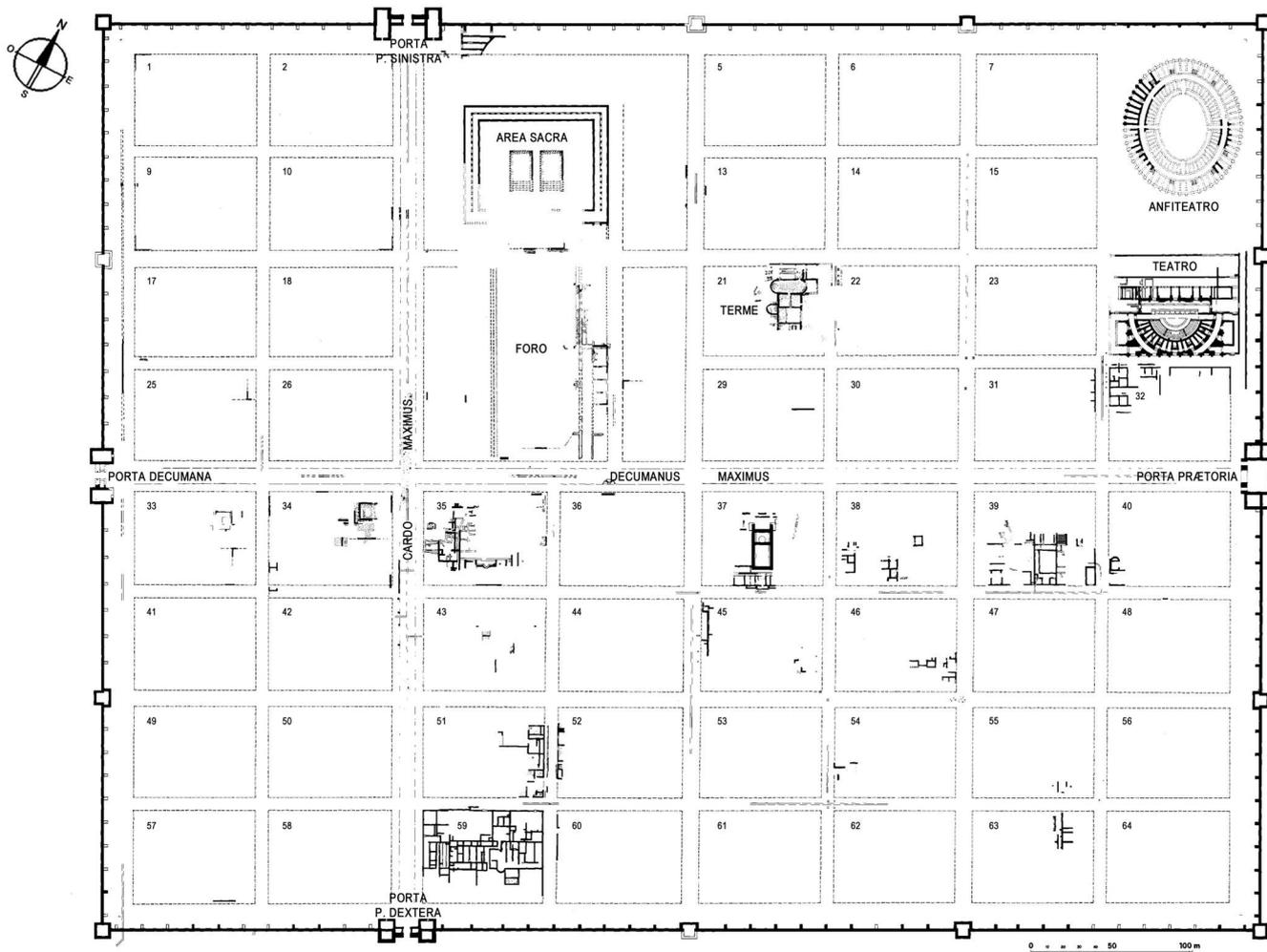
Le mura di *Augusta Prætoria* delimitano un rettangolo di 727,5 per 574,0 m (fig. 1); il loro spessore misura alla base oltre 2 m e decresce per riseghe successive su una altezza totale di circa 8 m. Esse presentano un paramento esterno in *opus quadratum* di blocchi di travertino mentre all'interno la struttura in *opus cæmentitium* è rivestita in *opus incertum* costituito da bocce di fiume spaccate annegate nella malta di calce (fig. 2). Contraffortate a

intervalli regolari e rinforzate da un *agger* sostenuto da un muro di controscarpa, le mura rappresentano la delimitazione monumentale, sacrale, giuridica e difensiva della colonia romana.

Lungo il perimetro erano distribuite venti torri quadrangolari, quattro delle quali agli angoli.

La comunicazione, attraverso la cinta difensiva con il territorio circostante, era stabilita da quattro porte distribuite su ciascuno dei lati in corrispondenza degli assi principali della città. Ad oriente si apriva la grandiosa e monumentale *Porta Prætoria*, a tre fornici e cortile d'armi, ad occidente la *Porta Decumana*, anch'essa a tre fornici di cui era nota la torre settentrionale, mentre di quella meridionale sono state rinvenute le fondazioni rasate negli ambienti interrati della Biblioteca regionale. A settentrione si apriva la *Porta Principalis Sinistra* e a sud la *Porta Principalis Dextra*.³

Nell'articolazione della viabilità intramurana si possono riconoscere tre gerarchie di percorsi. Il più importante era rappresentato dal *Cardo* e il *Decumanus maximus* (che



1. Planimetria di Augusta Prætoria raffigurante il tipico impianto urbanistico a castrum.



2. Esempio di conservazione dell'antico paramento esterno delle mura.
(P. Salonia)

costituivano un punto di transito obbligato per i viaggiatori diretti ai valichi alpini o da essi provenienti), in corrispondenza dei passaggi centrali attraverso le porte della città. Seguivano, poi, le strade attestate alle torri, che suddividavano lo spazio interno alle mura in isolati ed infine la viabilità terziaria che delimitava le *insulæ*.

Nonostante la continuità planimetrica dell'apparato architettonico, l'attuale aspetto delle mura appare compromesso dagli eventi che si sono succeduti nel corso del tempo: crolli, rimaneggiamenti, usi impropri hanno introdotto soluzioni di continuità nell'*unicum* del documento.

A fronte di una situazione a diversi livelli di rischio e, quindi, da tenere sotto osservazione, la Regione Autonoma Valle d'Aosta, nello specifico mediante la Soprintendenza per i beni e le attività culturali, ha maturato la giusta e consapevole decisione di realizzare una completa documentazione di rilievo, geometrica e morfologica, dell'intera cinta muraria di *Augusta Prætoria*, al fine di ottenere uno strumento di conoscenza in base al quale pianificare azioni successive di restauro conservativo del monumento.

A tale scopo, è stata avanzata all'Istituto per le Tecnologie Applicate ai Beni Culturali del Consiglio Nazionale delle Ricerche (ITABC-CNR)⁴ una richiesta di collaborazione per la realizzazione di un rilievo strumentale della cinta muraria.

Nel presente articolo si illustra la metodologia adottata ed i risultati raggiunti nel corso della sperimentazione di sistemi innovativi di rilievo fotogrammetrico stereoscopico, utilizzati nelle diverse fasi operative che si sono sviluppate

anche come vero progetto di ricerca, nell'ambito del Protocollo d'Intesa tra la Regione Autonoma Valle d'Aosta e lo stesso CNR.

Tale attività ha rappresentato non solo una valida occasione per sperimentare sistemi innovativi di rilievo strumentale, sviluppati negli ultimi anni e capaci di ottimizzare i tempi di acquisizione, pur garantendo l'affidabilità del risultato, ma soprattutto ha permesso di realizzare una documentazione che, per vastità e per caratteristiche dell'ambiente di consultazione, è da ritenersi unica, oltre che pienamente rispondente alle esigenze di tutela e conservazione della Pubblica Amministrazione.

Il progetto di rilievo

Nel corretto approccio al rilievo, inteso come insieme complessivo di azioni per una "conoscenza integrata" del manufatto architettonico da conservare e tutelare, momento fondamentale è rappresentato dal rilievo geometrico.

L'innovazione introdotta dalle tecnologie emergenti, anche in questo settore, ha contribuito ad esaltare ulteriormente le potenzialità cognitive della fase preposta alla "misura".

Attualmente, le consolidate procedure della fotogrammetria terrestre⁵ traggono notevole vantaggio dai sistemi digitali, che aprono scenari di estremo interesse nella definizione di ambienti all'interno dei quali il dato relativo alla consistenza geometrica si integra, senza perdita di rigore, con altre informazioni di tipo qualitativo, morfologico e di colore, specifiche del documento fotografico.⁶

Il concetto fondamentale, sul quale si è impostata l'attività, anche sperimentale, che si presenta, poggia sul convinci-

mento che le tecnologie e le metodologie, nate tipicamente per affrontare problematiche alla scala territoriale, siano strumenti validi per un approccio conoscitivo, scientificamente rigoroso, alla scala del costruito, costituito dall'ampia casistica dei beni culturali immobili. È indubbia infatti la completa analogia delle due diverse situazioni, laddove, in entrambi i casi, ci si confronta con realtà caratterizzate da una propria dimensione fisica, quindi misurabile, e da specifiche peculiarità fenomenologiche, quindi descrivibili.

Con questa premessa, si pone la domanda di cosa si debba intendere per processo conoscitivo, quando questo possiede diversificate finalità, orientate su altrettanti specifici ambiti disciplinari (spesso tra loro fortemente interagenti), che vanno dalla storia dell'arte all'architettura, dalla individuazione del quadro delle patologie alla pianificazione degli interventi conservativi.

Tale processo si basa, nella fase iniziale, sulle operazioni di rilievo, finalizzate al controllo della consistenza dimensionale, alla caratterizzazione delle diverse tipologie descrittive (storia, tecniche, materiali, forma e natura del degrado, ecc.) e alla creazione della base sulla quale operare le successive analisi e tematizzazioni.

Nella fase successiva, deve potersi avvalere, dunque, di un ambiente di visualizzazione e fruizione dei dati, all'interno del quale sia possibile gestire una ricostruzione della realtà in modo altamente flessibile, cioè utile alle diverse tipologie di utenti finali.

Fondamentale in questo ambiente, come detto, è il ruolo del controllo geometrico della realtà rappresentata.

Sappiamo come, per prassi oramai consolidata, la procedura usuale consista nel restituire graficamente ciò che è contenuto nelle immagini, mediante digitalizzazione di stereo restituzioni che si avvalgono di punti di appoggio noti, topograficamente rilevati, nelle tre coordinate x, y e z, durante le fasi di acquisizione.

Ma il concetto stesso di restituzione implica, inevitabilmente, un passaggio interpretativo, per sua stessa natura soggettivo. Questo comporta una perdita (o almeno una alterazione) di informazione: dal reale si passa ad una sua astrazione.

Viceversa, l'immagine fotografica possiede un contenuto informativo completo e pienamente rispondente alla realtà, sia sotto il profilo quantitativo-dimensionale (geometrico), sia sotto quello qualitativo-fenomenico (descrittivo).

Il *target* perseguito, allora, diviene la creazione di un ambiente dove l'utente finale abbia a disposizione la sola immagine fotografica geometricamente controllata e su questa poter operare le diverse funzioni di analisi, di interpretazione e di progetto, escludendo quel passaggio grafico, del quale si parlava precedentemente, che si andrebbe a porre come filtro tra la realtà in esame e il soggetto analista/progettista.⁷

Scelte metodologiche e tecnologiche

Nel caso specifico, si è trattato della realizzazione completa della copertura stereoscopica dell'intera cinta muraria, necessaria per la predisposizione di una base scientifica di dati geometrici, utile per la valutazione dello stato di



3. Tratto di mura sul lato sud interno. (P. Salonia)



4. Tratto di mura sul lato sud esterno verso l'angolo ovest. (P. Salonia)



5. Tratto di mura sul lato sud esterno verso l'angolo est. (P. Salonia)



6. Tratto di mura sul lato sud interno. (P. Salonia)

conservazione del monumento e per la pianificazione dei successivi interventi di restauro conservativo e che fosse consultabile con modalità di navigazione ed esplorazione in ambiente 3D mediante concatenamento dei modelli creati. La realizzazione di un programma di lavoro così vasto e, per certi versi, unico nel suo genere, proprio in considerazione della estensione del manufatto e della qualità della documentazione da produrre, ha comportato, in termini di risorse umane, tempi e materiali, un notevole impegno.

Dal punto di vista operativo, infatti, il rilievo ha presentato numerosi e diversificati problemi, anche di tipo logistico. Ci si riferisce soprattutto alla copertura fotografica, in considerazione sia dell'estrema eterogeneità morfologica e geometrica del manufatto, dovuta anche al diverso stato di conservazione, sia delle diverse condizioni di interferenza con il tessuto urbano circostante.

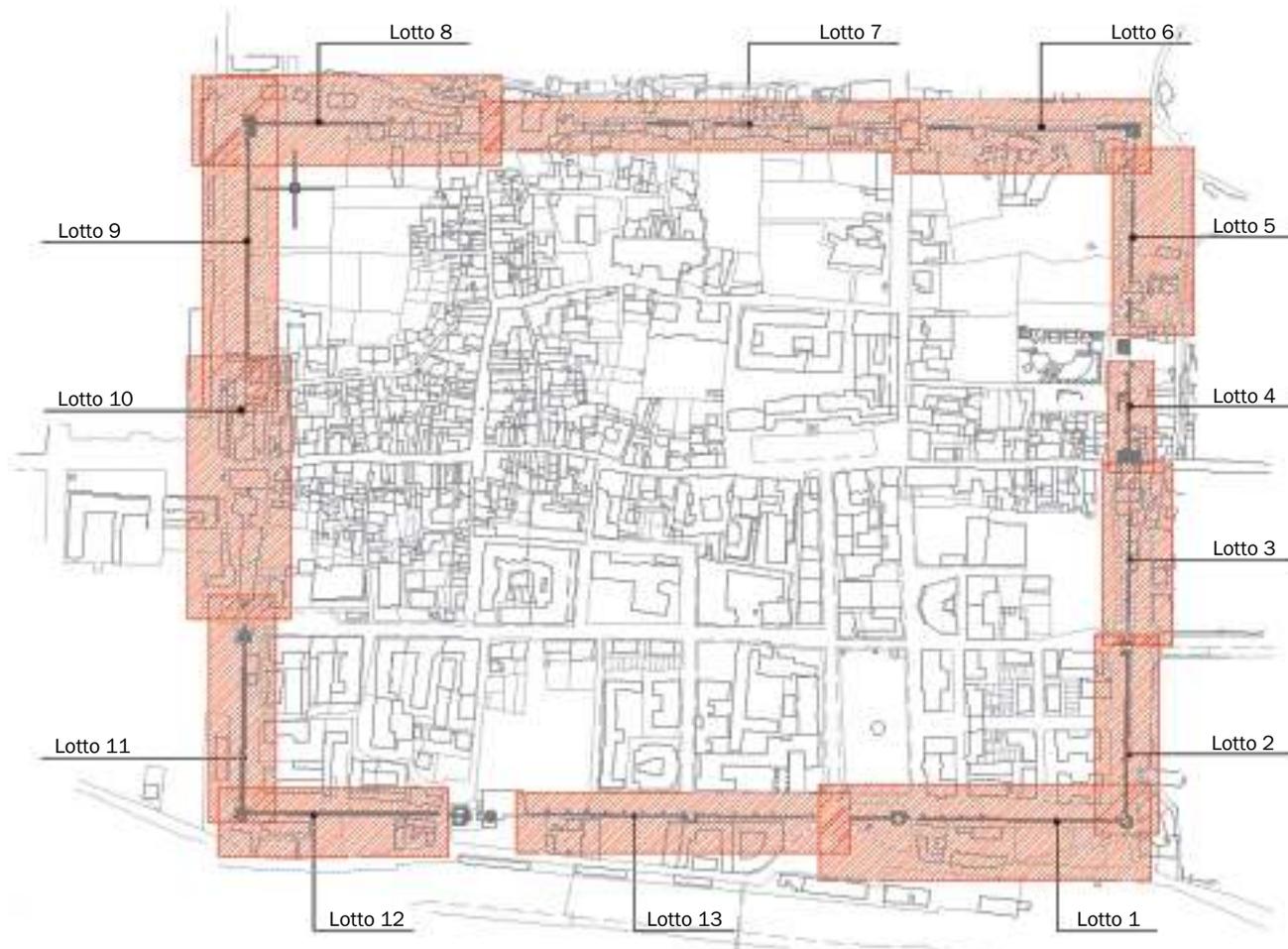
Si passa, infatti, da tratti di mura di altezza contenuta, da poco più di 1 a 3,5 m, ad altri di altezza elevata, circa 6,5 m, da tratti in cui il conglomerato cementizio interno è completamente esposto, ad altri in cui permangono resti del paramento esterno in blocchi di travertino, oppure da situazioni di inserimento di lunghi segmenti all'interno di parchi pubblici ad altre dove il muro è completamente inglobato in nuovi edifici (ad esempio nel caso della Biblioteca comunale) o sovrapposto da nuove costruzioni (figg. 3, 4, 5 e 6).

È stato necessario, in fase di progettazione, programmare il lavoro secondo precisi criteri di carattere tecnico ed organizzativo mirati a razionalizzare, tipicamente nella

fase di acquisizione dei dati, la gestione dell'intera operazione sia dal punto di vista scientifico, sia da quello economico. Questo ha comportato tre scelte sostanziali:

- l'articolazione del rilievo per "stralci" mediante la suddivisione in lotti dell'intero circuito murario sia in fase di progetto, sia durante la fase operativa;
- la scelta di utilizzare metodologie e tecniche speditive che, pur nell'ambito di un'attività di sperimentazione, garantissero comunque una ottimizzazione dei tempi di lavoro, e quindi dei costi, senza entrare in conflitto con l'esigenza di precisione e qualità del prodotto-rilievo;
- la predisposizione e progettazione di un programma di gestione informatizzato per la sistematizzazione e rapida fruizione dei dati acquisiti durante le campagne di rilievo.

Specificatamente, per quanto riguarda il primo punto, il criterio utilizzato per la suddivisione dell'intervento di rilievo in singoli lotti, è stato guidato anche dalla conformazione naturale della cinta muraria nel tessuto urbano che, come precedentemente affermato, presenta interruzioni dei tratti, caratterizzate sia dalla presenza delle torri e delle porte, sia dalle situazioni di più recente compromissione (vani, costruzioni addossate, altro tipo di soluzioni di continuità). Tale criterio di suddivisione ha portato quindi, ad una definizione di lotti con caratteristiche e gradi di difficoltà molto variabili tra loro, per diversità di lunghezza o di altezza dei tratti murari, per la presenza di speroni murari ortogonali al circuito o per la diversa accessibilità agli spazi antistanti. In seguito ad un dettagliato sopralluogo preliminare, durante il quale è stata realizzata anche



7. Planimetria di Aosta: articolazione dell'attività di rilievo per lotti. (Elaborazione ITABC)

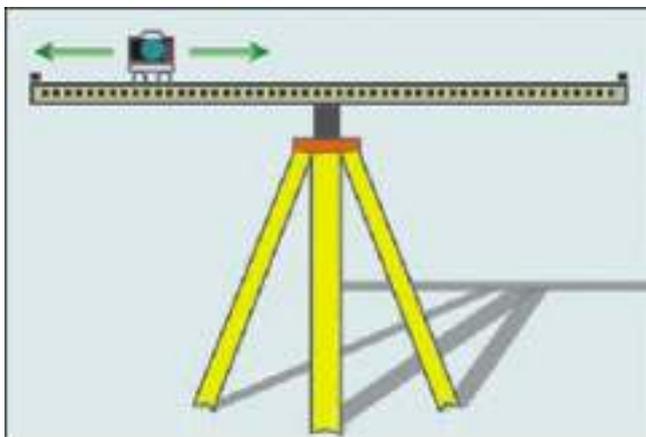
una documentazione fotografica, utile ad una visione immediata delle caratteristiche fisico-geometriche del manufatto, sono stati individuati 13 lotti, suddivisi a loro volta in parte esterna e parte interna (fig. 7).

Relativamente al secondo punto, è stato deciso di sperimentare un sistema speditivo⁸ di ripresa stereofotogrammetrica che, pur rispondendo a caratteristiche di notevole flessibilità e maneggevolezza di utilizzo, garantisce affidabilità dal punto di vista del rigore metrico. Si tratta di un sistema monocamera che trasferisce in ambito digitale la maggior parte dei vantaggi delle bicamere il cui schema risponde alle impostazioni legate ai sistemi di ripresa con stereocamera, applicandone i calcoli ed i principi base di rilevamento, senza le limitazioni proprie della strumentazione e della tecnica tradizionale.

Il sistema applicato alla piccola scala e su oggetti architettonici di dimensioni contenute,⁹ non necessiterebbe di punti topografici di appoggio. Tuttavia, al fine di validare il sistema stesso, considerate le disagiati condizioni di rilievo e l'estensione dei tratti murari da ricoprire, dunque data la necessità fondamentale di irrigidire il controllo metrico del manufatto per tutta la sua notevole estensione, si è effettuata contestualmente anche la ripresa topografica di coordinate di punti significativi con stazione totale *laser*, appoggiata su un sistema di poligoni locali collegate ai capisaldi notevoli della rete topografica della città.¹⁰

Il rilevamento dei punti topografici è stato, inoltre, indispensabile per poter effettuare il concatenamento dei singoli modelli stereoscopici, al fine di fornire una visione unitaria degli interi tratti murari (lotti) esplorabile in un ambiente di navigazione 3D appositamente configurato.

Le riprese stereoscopiche sono state effettuate mediante l'impiego di un'apposita barra di alluminio calibrata, montata su cavalletto topografico, sulla quale è agganciato un piccolo carrello che sostiene la camera fotografica, anch'essa calibrata (in questo caso è stata utilizzata una fotocamera digitale Nikon D-100, con ottica 24 mm). Il carrello consente di far scorrere la camera digitale, garantendone il blocco in apposite posizioni garantite da fori posti a intervalli fissi sulla barra (fotogramma sx e fotogramma dx), che rappresentano la base, nota a priori, della coppia stereoscopica (fig. 8). Il sistema consente la realizzazione di coppie di fotogrammi i cui assi di presa



8. Schema di utilizzazione del sistema speditivo di ripresa stereofotogrammetrica Cyclop II. (Tratto dal sito della Menci Software)

sono esattamente paralleli e a distanza nota, condizioni indispensabili per la misura 3D (fig. 9).

Considerata la specificità dell'oggetto di studio e la necessità di operare valutazioni di tipo geometrico e qualitativo (caratteristiche dei materiali costitutivi, forme di degrado, stato di conservazione del paramento esterno quando presente e del sacco interno, ecc.), la scelta di utilizzare una camera fotografica digitale, rispetto ad una tradizionale, ha consentito di evitare le molteplici fasi intermedie di sviluppo e stampa, nonché quelle successive di scansione che avrebbero apportato significative distorsioni dimensionali e alterazioni cromatiche ai fotogrammi con rilevanti perdite di definizione delle immagini, invalidando la corretta interpretazione e lettura del manufatto.

Come precedentemente accennato, al fine di realizzare ambienti di navigazione stereoscopica (dunque 3D e, quindi, con la significatività di tutte le coordinate x, y, z) adatti alla gestione di tutto il bagaglio informativo derivante, l'intera copertura stereoscopica è stata processata all'interno di un apposito software preposto all'orientamento dei fotogrammi per l'ottenimento del modello *raster* 3D, geometricamente controllato.¹¹

Le fasi di rilievo

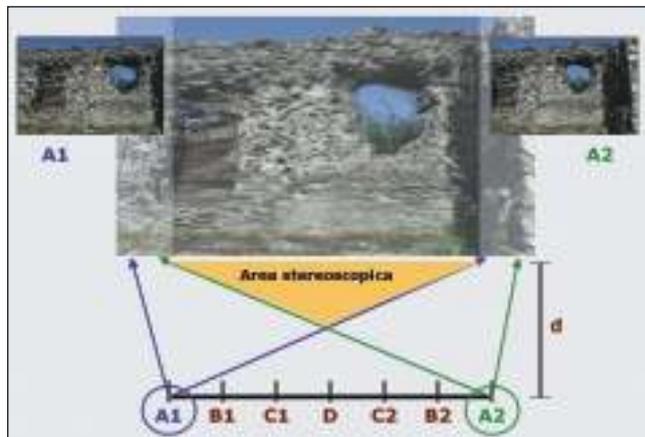
Per ottenere il prodotto-rilievo "finito" sono state articolate alcune specifiche fasi operative, strettamente propedeutiche tra loro, delle quali si fa dettagliata descrizione nei paragrafi a seguire e che possono essere così semplificate:

- acquisizione dei dati;
- elaborazione dei dati;
- organizzazione e sistematizzazione dei dati.

Tale strutturazione del lavoro consente, oggi, anche ad un operatore che non ha effettuato le operazioni di rilievo sul campo di fruire dei dati e lavorare sulle immagini stereoscopiche in modo "facilitato".

Acquisizione dei dati

Per l'esecuzione del rilievo, si è costituito un gruppo di lavoro composto da 4 persone: due architetti per l'attività di coordinamento, per la ripresa fotografica e per le monografie di tutti i dati di campagna funzionali alle successive operazioni di elaborazione; un topografo professionista per l'acquisizione dei dati topografici; un tecnico specializzato per attività di supporto ed accessorie.



9. Costruzione del modello stereoscopico a partire dalle due immagini della coppia stereoscopica. (Elaborazione ITABC)

Ciascuna campagna di rilievo di ogni singolo lotto ha previsto, sinteticamente, le seguenti fasi operative:

- inquadramento tramite una serie di reti topografiche locali opportunamente riferite e collegate tra loro e agganciate, mediante le necessarie procedure di rilievo e di calcolo, al sistema di rete topografica generale dell'intera città;

- copertura fotografica dei prospetti con una sovrapposizione minima del 30% tra le singole stereocoppie;

- acquisizione, utilizzando la stazione totale, le coordinate spaziali dei punti d'appoggio costituiti da mire appositamente posizionate sul manufatto nel numero sufficiente per consentire l'ancoraggio di stereomodelli successivi (si tenga presente che per ogni coppia di fotogrammi occorre rilevare un minimo di tre punti di coordinate note in comune con lo stereomodello precedente; in realtà si è considerato di rilevare sempre due o più punti in eccedenza per evitare, in caso di eventuali errori, di non poter effettuare la successiva fase di restituzione);

- rilievo topografico dello sviluppo planimetrico e dei profili summitali dei singoli tratti di muro per la definizione delle sezioni murarie.

Al fine di ottimizzare la qualità della visione stereoscopica complessiva, in fase di ripresa sono stati adottati alcuni accorgimenti di carattere pratico e generale.

Si è cercato, quindi, di effettuare le riprese in condizioni di illuminazione omogenea valutando, a seguito di sopralluoghi ed in relazione all'esposizione dei singoli tratti, gli orari ottimali di ripresa.

Per ogni lotto si è cercato di mantenere una distanza costante di ripresa dall'oggetto procedendo, in molti casi, con un ricoprimento per strisciate verticali, oltre che orizzontali ad eccezione di particolari situazioni in cui la vegetazione occultava porzioni di manufatto o dove era impossibile accedere con l'attrezzatura. Tali accorgimenti hanno consentito di ottenere superfici utili di ricoprimento simili così da non produrre fastidiosi "salti di scala" in fase di navigazione 3D, consentendo una visione più fluida possibile dell'oggetto da visionare. Spesso le distanze della stazione di presa dall'oggetto sono state quasi obbligate e, soprattutto nel caso di aree limitate, sono state opportunamente adattate al fine di ottenere un preciso rapporto di scala del fotogramma. In linea di massima sono state adottate distanze comprese tra i 3 ed i 12 m proprio in relazione all'articolazione volumetrica dei singoli tratti.

Nei casi in cui l'altezza del profilo murario da ricoprire è risultata maggiore dell'area di ricoprimento del modello stesso, si sono effettuati più scatti ad asse inclinato verso il basso e/o verso l'alto, con una rotazione, rispetto al piano verticale, non maggiore di 15° al fine di realizzare più strisciate orizzontali sovrapposte, necessarie per il ricoprimento dell'intero muro.

In ogni caso l'allineamento delle stazioni di ripresa fotografica è stato fissato in modo da risultare parallelo al piano di riferimento e quindi al manufatto stesso, per evitare eventuali deformazioni.

Il numero di modelli stereoscopici sviluppati per la copertura di ciascun lotto è stato estremamente variabile a seconda delle diverse situazioni e dei gradi di difficoltà per le operazioni di ripresa: alcuni lotti, pur avendo uno sviluppo lineare molto esteso, grazie allo spazio libero antistante disponibile per il posizionamento della camera, sono stati rilevati con un numero complessivo di circa 60



10. Tratto di mura sul lato sud interno con presenza di sperone.
(P. Salonia)

modelli; altri lotti di dimensioni più contenute, viceversa, avendo una sezione stradale antistante limitata o essendo caratterizzati da impedimenti visivi dovuti alla vegetazione, hanno richiesto una copertura stereoscopica costituita da centinaia di modelli sovrapposti tra loro sia orizzontalmente che verticalmente con stazioni di ripresa estremamente ravvicinate (ad esempio solo per il cortile dietro all'ufficio del Patronato nei pressi della stazione ferroviaria, sono stati effettuati 240 modelli essendo la sezione stradale antistante il muro ridotta a 3 m circa). Altri lotti, per la loro completa copertura stereoscopica, hanno necessitato di un ampio numero di modelli a causa della presenza di numerosi speroni murari, per i quali sono stati acquisiti, da apposite stazioni, anche i prospetti ortogonali alle mura (fig. 10).

Durante la fase di acquisizione stereofotogrammetrica, è stata necessaria e fondamentale la realizzazione di monografie molto dettagliate, contenenti tutte le informazioni riguardanti il rilievo fotogrammetrico.

Tali monografie sono state principalmente caratterizzate da:

- un eidotipo del tratto murario in esame sia in alzato che in pianta, sul quale sono stati indicati rispettivamente i modelli tra loro concatenati mediante i punti in comune (minimo quattro) con la posizione approssimativa delle mire che definiscono tali punti topografici d'appoggio e la posizione delle diverse stazioni di presa;

- una scheda che fa riferimento all'eidotipo e sulla quale vengono appuntate tutte le informazioni necessarie, da un lato, per l'organizzazione della notevole quantità di dati di campagna (la data di acquisizione, il lotto in esame, il numero delle foto che definiscono il modello stereoscopico, il numero del modello e della relativa stazione di acquisizione, ecc.) e, dall'altro, per la creazione del modello stereoscopico (la posizione scelta per la camera digitale sulla barra, cioè l'ampiezza della base, la distanza della stazione di presa dal muro, la focale della camera, ecc).

Tutte queste informazioni, utili durante la campagna di rilievo per avere una continua verifica della fase di acquisizione dei dati, sono state necessarie soprattutto per la successiva elaborazione dei dati al fine di un rapido riconoscimento delle foto appartenenti ai diversi modelli e dei relativi punti topografici e per l'organizzazione del lavoro di documentazione nel programma di gestione informatizzato appositamente creato.

Elaborazione dei dati

Una volta acquisiti i dati sul campo mediante il sistema di ripresa stereofotogrammetrica sopra descritto, le immagini digitali che compongono la coppia stereoscopica sono state caricate in un apposito software al fine di una gestione in tre dimensioni (il controllo, la misura e la restituzione) del lavoro in esame.

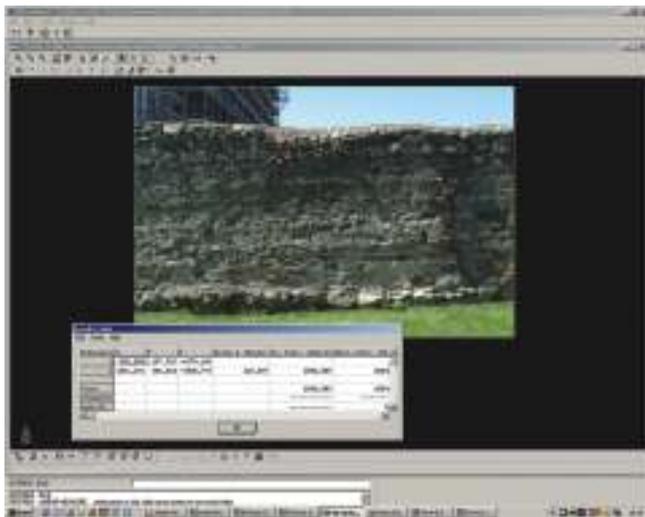
Tale programma, infatti, presenta tutte le caratteristiche e le funzionalità del restitutore fotogrammetrico digitale, ma non necessita delle fasi propedeutiche di orientamento dei fotogrammi.

Il software consente di caricare immediatamente la coppia di immagini di ogni stereomodello e gli unici dati richiesti sono, oltre alla coppia di immagini prescelta, la base di presa utilizzata (distanza tra i due scatti), la distanza dall'oggetto e la selezione dei parametri di calibrazione dell'obiettivo utilizzato (fig. 11).

In sintesi, le funzioni principali del software possono essere così elencate:

- caricamento immediato della coppia di fotogrammi pronti per la misura 3D senza nessuna fase preparatoria;
- esplorazione dinamica del modello in stereoscopia;
- misura interattiva con produzione di tabelle;
- restituzione di entità 3D in stereoscopia (fig. 12).

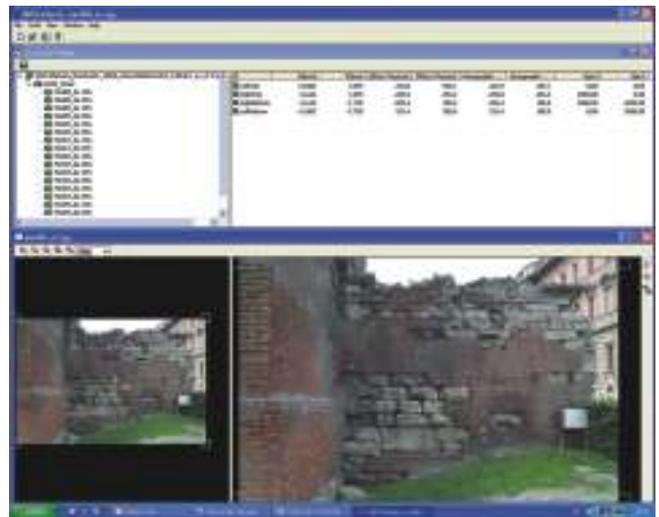
Il sistema, grazie all'utilizzo di una sola camera fotografica, presenta numerosi vantaggi: di economia, di precisione



11. Ambiente software Cyclop II per la creazione e la visualizzazione di singoli modelli stereoscopici.



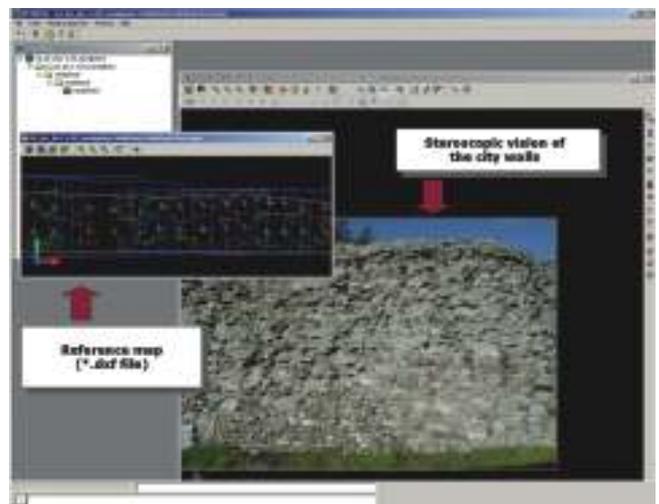
12. Esempio di esplorazione stereoscopica di un modello. Nell'immagine è riprodotta la modalità di visualizzazione "anaglifica". (Elaborazione ITABC)



13. Software Stereo View: una fase di elaborazione all'interno del modulo SV Image Builder.



14. Software Stereo View: una fase di elaborazione all'interno del modulo SV Triangulation.



15. Software Stereo View: una fase di elaborazione all'interno del modulo SV Plotter.

(una sola calibrazione), di omogeneità costruttiva (stessa risposta al colore e stessa difettologia in generale).

Per l'elaborazione dei modelli stereoscopici è stato utilizzato un *software* di fotogrammetria digitale¹² adatto al caso in esame, come descritto caratterizzato da una particolare continuità muraria ma soprattutto da una dimensione molto estesa.

In tal modo è possibile collegare le coppie stereoscopiche tra loro in modo da poterle esplorare in successione e con l'opportunità di passare da un modello all'altro senza interruzioni di continuità.

Il *software* si compone di tre moduli, ognuno dei quali risponde a determinate esigenze di elaborazione dei fotogrammi che possono essere così sintetizzate:

- creazione dell'orientamento interno, automatico o semiautomatico, dei fotogrammi (fig. 13);
- creazione dell'orientamento assoluto dei fotogrammi (fig. 14);
- creazione del modello e restituzione stereoscopica delle coppie (fig. 15).

Per ciascun fotogramma viene creato, sia con l'orientamento per coppie sia con il concatenamento di un blocco, un corredo di dati specifici di ciascuna immagine. Oltre ai file delle immagini ed a quelli di orientamento occorre salvare una mappa di riferimento (*file *.dwg*) che rappresenta il quadro di unione dei fotogrammi derivante dalla valutazione dei risultati sia nell'orientamento per coppie sia nella triangolazione. Questo file di concatenamento è trasferibile in AutoCad e consente, nell'eventuale fase successiva di restituzione grafica, di concatenare le vettorializzazioni 3D del manufatto.

Organizzazione e sistematizzazione dei dati

Come accennato precedentemente, per agevolare il lavoro e garantire la fruizione da parte di un qualsivoglia operatore dell'Amministrazione e, soprattutto, per i successivi eventuali aggiornamenti dei lavori, tutte le informazioni di campagna sono confluite in un'apposita banca dati che costituisce un archivio razionalizzato del lavoro svolto.

Il *database* è stato realizzato in ambiente MSAccess e contiene l'archivio delle immagini fotografiche, delle stereocoppie e tutti gli altri dati identificativi del singolo

modello. Mediante una interfaccia grafica adeguatamente progettata è possibile accedere alla consultazione delle immagini relative alle coppie stereoscopiche e a tutta una serie di dati riguardanti le condizioni di ripresa e i parametri tecnici (fig. 16).

Per ogni modello stereoscopico, sono inoltre archiviate tutte le altre indicazioni che ne costituiscono il corredo informativo completo: data, lotto di appartenenza, numero della stazione di ripresa, posizione della camera sulla barra (corrispondente alla base), distanza dalla base precedente e dall'oggetto, numero identificativo delle foto di origine e posizione di ripresa (fotogramma sx o dx).

Nei circa 170 giorni lavorativi complessivi (corrispondenti a circa 1500 ore di lavoro) sono stati acquisiti dati per un totale di 2542 modelli stereoscopici (quindi 5084 fotogrammi) e di circa 20400 punti topografici d'appoggio solo per il successivo concatenamento delle coppie. La cartella che contiene il lavoro complessivo ha una dimensione pari a 70 GB.

Conclusioni

La sperimentazione effettuata suggerisce alcune riflessioni di carattere generale ed offre, al tempo stesso, spunti per successive sperimentazioni nel settore.

In particolare, le numerose difficoltà incontrate nelle fasi di campagna hanno suggerito nuovi stimoli per applicazioni integrate di tecniche e metodologie innovative: si ipotizza, infatti, la possibilità di effettuare concatenamenti di modelli 3D eseguiti con *scanner laser* per il rilievo di alcuni monumenti per i quali il sistema finora utilizzato risulta difficilmente praticabile e poco conveniente in termini di tempi e quindi di costi.¹³

La banca dati per immagini realizzata, rappresenta un archivio di informazioni di grande rilevanza scientifica e documentativa, considerando anche la definizione delle stesse acquisizioni fotografiche effettuate in digitale.

Inoltre, nell'ottica di uno sviluppo ulteriore, si auspica che tale *database* possa essere di supporto, mediante appropriata implementazione, alla gestione di dati provenienti da varie e future attività da parte della Soprintendenza (aggiornamenti del rilievo, analisi dello stato di fatto, progetti di restauro conservativo, ecc.).



16. Esempio di finestre del database realizzato in MSAccess contenente l'archivio delle immagini fotografiche e tutti i dati identificativi dei singoli modelli.

La specificità e la particolarità del lavoro consiste non tanto nell'applicazione di un sistema, all'epoca innovativo, e, come accennato in una precedente nota, già sperimentato dall'ITABC-CNR in altri diversificati contesti, quanto piuttosto nell'applicazione di un tale sistema speditivo di rilevamento 3D ad un'ampia scala urbana ben rappresentata, in questo caso, dalla cinta muraria di Aosta.

Il ricoprimento stereoscopico completo di questo manufatto, infatti, rappresenta già da solo, per le sue dimensioni e caratteristiche, un lavoro sufficientemente raro nel suo genere.¹⁴ A questo si aggiungono la rapidità di fruizione del documento *raster* 3D e la facilità di gestione da parte degli utenti del prodotto complessivo, in modo tale da dotare la sperimentazione del più totale completamento e pieno soddisfacimento.

È da sottolineare, inoltre, come il raggiungimento dell'obiettivo perseguito abbia permesso la realizzazione di un potente strumento di documentazione. Mediante questo diviene possibile indagare l'intero manufatto, in tutta la sua estensione, con un grado di accuratezza altissimo, nella certezza del rigore geometrico e, al tempo stesso, con livelli di "avvicinamento all'oggetto" - *zoom* successivi resi possibili dall'alta definizione dell'apparato fotografico - impensabili nel sopralluogo visivo sull'oggetto reale.

Abstract

The critical process in reading the artefacts has been helped by the introduction of Computer Science in the field of documentation and survey of architectural heritage. In fact, computer based techniques have strongly modified the acquisition phase and successive operations such as computation and management of information coming from different fields. For instance, it is possible to add further information such as qualitative data, morphology, colour information and so on to photogrammetric acquisition.

This paper focuses on experimental results deriving from application of quick photogrammetric stereoscopic systems to survey and documentation of Roman walls in Aosta, a circuit of five kilometres around the town (internal and external sides).

The final result is composed of metric *raster* stereoscopic strips, explorable in a stereoscopic environment, where it is possible to measure in the third-dimension and to analyse the preservation state. In this way is possible to avoid the vectorial phase, which often represents a subjective abstraction from the truth: the *raster* strips furnish information deriving from the geometrically controlled stereoscopic pairs, qualitatively and quantitatively richer than a traditional relief.

The innovative photogrammetric experimented system is a digital mono-camera system which has the advantages of a bi-camera based system and it allows to make stereoscopic acquisition that can directly be used for return. This system guarantees the same accurateness of geometric data acquisition of a traditional stereoscopic method, that is fundamental within the process of diagnosis of the preservation state. The system would not need topographical support, anyway it has been realised in order to verify the experimented system reliability, the achieved results accuracy and to set the stereoscopic models right in the real space.

All the photographic stereoscopic pairs have been processed in a purpose-made software, where it is possible to add control points (natural and targets deriving from topographic survey) in order to reduce and to minimize errors in overlapping stereoscopic models.

1) V. Viale, M. Ferrero, *Aosta romana e medievale*, Torino 1967; C. Promis, *Le antichità di Aosta*, Torino 1862.

2) Per approfondire gli aspetti relativi all'urbanistica della città antica vedi R. Mollo Mezzena in *Augusta Prætoria. Aggiornamento sulle conoscenze archeologiche della città di Aosta*, in Atti del Congresso sul Bimillenario della città di Aosta (Aosta, 5-20 ottobre 1975), Regione Autonoma Valle d'Aosta, Istituto Internazionale di Studi Liguri, Bordighera (IM) 1982, pp. 219-283.

3) P. Barocelli, *Forma Italiane. Regio XI, Transpadana. Augusta Prætoria*, vol. I, Roma 1948. F. Corni, *Aosta antica. La città romana*, Aosta 2004. A. d'Andrade, *Relazione dell'Ufficio regionale per la Conservazione dei Monumenti del Piemonte e della Liguria*, Torino 1899. R. Mollo Mezzena, *Augusta Prætoria ed il suo territorio*, in AAVV, *Archeologia in Valle d'Aosta*, catalogo della mostra (Saint-Pierre, castello Sarrion de la Tour), Quart (AO) 1982, pp. 63-139. R. Mollo Mezzena, *Augusta Prætoria. Aggiornamento ...*, cit., Bordighera (IM) 1982. R. Mollo Mezzena, A.M. Cavallaro, P. Framarin di Benedetto, *Aosta Romana*, in M. Cuaz (a cura di), *Aosta. Progetto per una storia della città*, Aosta 1987.

4) Il gruppo di lavoro dell'ITABC, coordinato dall'arch. Paolo Salonia, è stato così composto: arch. Antonella Negri, Lucia Valdarnini, Serena Scolastico, Valentina Bellucci; geom. Mario Mascellani, Tommaso Leti Messina; sig. Gaetano Pappalardo. Il lavoro è iniziato con la prima campagna di acquisizione dati a metà luglio 2004 ed è stato consegnato a luglio 2006.

5) K. Kraus, *Photogrammetry*, vol. II, Bonn 1997.

6) L. Menci, *StereoSpace: an idea for photogrammetric data collection*, in Atti del XIX ISPRS Congress, Amsterdam 2000.

7) L. Menci, F. Ceccaroni, P. Salonia, *The stereoscopic exploration of 3D-models as instrument of knowledge, documentation and measurement for mural painting*, in Atti del Symposium ICCROM Graphic Documentation Systems in Conservation of Mural Paintings GraDoc, Roma 1999.

8) Si tratta del sistema di stereofotogrammetria Cyclop II prodotto dalla Menci software di Arezzo.

9) In tal senso, la presente metodologia è stata già diffusamente sperimentata dall'arch. Salonia insieme al suo gruppo di lavoro in altri ambiti di ricerca. Si fa riferimento ad un progetto di ricerca per la *Realizzazione di una banca dati informatizzata dei monumenti del Parco dell'Appia antica*, sviluppato in collaborazione tra l'ITABC-CNR e la Soprintendenza Beni Culturali del Comune di Roma (Salonia, Negri, Valdarnini, Scolastico, Bellucci, 2004). Un'altra sperimentazione ha riguardato il rilievo dell'intero ciclo di affreschi altomedioevali della collegiata dei Santi Pietro e Orso in Aosta sempre nell'ambito del Protocollo di Intesa CNR-RAVA (Salonia, Negri, Valdarnini, 2005). P. Salonia, A. Negri, L. Valdarnini, S. Scolastico, V. Bellucci, *Il progetto Appia Antica: sperimentazione di sistemi innovativi di fotogrammetria 3D*, in Atti del Congresso eArcom04 *Tecnologie per comunicare l'architettura* (20-22 maggio), Ancona 2004. P. Salonia, A. Negri, L. Valdarnini, *L'esempio del ciclo di affreschi alto-medioevali della Collegiata di Sant'Orso in Aosta: Tecnologie Gis a supporto del progetto di conservazione*, in Atti del XXI Convegno Internazionale *Sulle pitture murali. Riflessioni, conoscenze, interventi* (12-15 luglio), Bressanone (BZ) 2005.

10) L'appoggio topografico è stato realizzato dal geom. Mario Mascellani dell'ITABC con stazione totale Pentax 315-N.

11) Si tratta del software Stereo View prodotto dalla Menci software di Arezzo.

12) Vedi nota precedente.

13) P. Salonia, S. Scolastico, V. Bellucci, *Laser scanner, quick stereo-photogrammetric system, 3d modeling: new tools for the analysis and the documentation of cultural archaeological heritage*, in Proceedings of the 2nd International Conference on Remote sensing in archaeology, Roma 2006.

14) S. Bindi Fortoni, *Le mura di Malmantile*, Signa (FI) 1999. A. Di Noto (a cura di), *Cinte Murarie di antiche città del Lazio, progetto di conservazione e valorizzazione della cinta muraria e dei monumenti della città di Ferentino e della Civita di Ardena*, Commissione Europea - Direzione Generale X\2 Conservazione e valorizzazione del patrimonio architettonico Europeo 1996, San Quirico d'Orcia (SI) 1996.

*Collaboratore esterno: Paolo Salonia, architetto, dirigente di ricerca all'ITABC-CNR.

L'INTERVENTO CONSERVATIVO DELLA PARROCCHIALE DI BRUSSON: STUDI E INDAGINI PER UN PROTOCOLLO OPERATIVO

Lorenzo Appolonia, Domenico Centelli, Simonetta Migliorini, Monique Lévêque*, Anna Piccirillo*

Notizie generali

La parrocchia di San Maurizio con la preziosa collaborazione della Soprintendenza regionale per i beni e le attività culturali ha iniziato nell'autunno del 2005 un percorso di studi programmati e finalizzati alla definizione e valutazione delle problematiche di conservazione necessarie alla corretta progettazione per il restauro del complesso della chiesa parrocchiale. Questo tipo di approccio si pone il compito di definire un protocollo operativo nell'ambito di un percorso più ampio che concerne lo studio e la valorizzazione del patrimonio di beni culturali mobili ed immobili religiosi che è condotto insieme al Comune di Brusson e alla Curia vescovile.

Il complesso architettonico della chiesa parrocchiale di Brusson, nella sua consistenza attuale, si compone di più parti riconoscibili e riconducibili ad epoche diverse. La porzione sud-ovest, denominata *Chapelle des blancs* è, insieme al campanile, ciò che rimane della chiesa quattrocentesca databile verso la metà del secolo e demolita nel 1869 per lasciar posto all'attuale chiesa consacrata nel luglio del 1873. «*Une autre église, du XV^{ème} siècle, est celle que le gros de la population actuelle a vue de ses yeux. Orientée du couchant au levant*»,¹ così commenta il canonico Séraphin-Bruno Vuillermin nel 1923 fornendo una preziosa e dettagliata descrizione dell'edificio prima

della demolizione. L'edificio ottocentesco è stato realizzato in adiacenza alla parte terminale della chiesa precedente, senza utilizzarne il sedime e le fondazioni, con orientamento ruotato, ossia nord-sud, e con una imponente facciata principale rivolta verso valle e verso il centro di Brusson (fig. 1).

Il percorso di studio delle problematiche conservative e la relativa diagnostica del monumento, che non può prescindere dal coinvolgimento di tutte le varie competenze impegnate negli studi di un monumento storico e del loro confronto, prende l'avvio con il rilievo architettonico e storico-critico della consistenza materiale, la ricerca storica e l'indagine stratigrafica sulle murature. La ricerca storico-documentaria è stata condotta scandagliando le fonti bibliografiche e gli archivi della Curia vescovile e, per quanto possibile, i documenti della parrocchia. Molto probabilmente, non sono state reperite tutte le informazioni possibili, considerando il limite imposto dal fatto che l'archivio non è ancora stato catalogato e riordinato in modo sistematico. Le tre fonti emerse dalle indagini, tuttavia, ci permettono di fare ipotesi realistiche o scoprire, secondo i casi, la datazione delle porzioni di fabbricato o la successione temporale degli elementi. La corretta lettura della sequenza costruttiva è finalizzata da un lato al restauro del monumento e dall'altro alla valorizzazione dello stesso in chiave museale. Il progetto di diagnostica prevede una serie di valutazioni sulla composizione dei materiali e, inoltre, alcune indagini non distruttive realizzate in loco per monitorare nel tempo i livelli di umidità. Le indagini di laboratorio si sono avvalse di un congruo numero di campioni tesi a caratterizzare la composizione dell'intonaco e dei prodotti di neoformazione in esso presenti a causa delle problematiche di interazione che lo stesso ha subito (fig. 2).



1. Fronte sud della chiesa parrocchiale.
(M. Lévêque)



2. Esterno della Chapelle des blancs. L'indagine stratigrafica evidenzia tracce di decorazioni non superficiali. (M. Lévêque)

Il progetto di restauro si pone l'obiettivo di individuare e cercare di eliminare o attenuare le principali fonti di degrado, il restauro delle superfici decorate, il rifacimento dell'impianto di illuminazione, anche al fine di migliorare la fruibilità del monumento, il restauro della *Chapelle des blancs* e la sua rifunzionalizzazione come museo parrocchiale.

Lo stato di conservazione

L'edificio presenta, in diversi settori, problematiche di degrado avanzato su intonaci, stucchi, superfici decorate e murature. In particolare la facciata interna della navata sinistra della chiesa presenta evidenti alterazioni macroscopiche dal livello del pavimento fino al cornicione che delinea l'imposta delle volte. In alcuni punti, come per esempio sul capitello delle paraste così come per il cornicione, realizzati con decorazioni in stucco, sono visibili importanti fenomeni di erosione con polverizzazione del materiale. Sulle pareti, anche laddove sono addossati l'altare dei santi Barbara e Sebastiano e il pulpito, si può notare il distacco di grandi porzioni di intonaco con parziale caduta del materiale e la messa a nudo dell'apparato murario che risulta anch'esso degradato a causa della parziale perdita della malta di allettamento (figg. 3 e 4).



3. Interno della chiesa parrocchiale.
Il degrado della muratura perimetrale della navata sinistra. (M. Lévêque)



4. Interno della chiesa parrocchiale.
Il degrado del capitello della parasta della navata sinistra. (M. Lévêque)

Le indagini strumentali di rilievo dei livelli di umidità nelle murature hanno permesso di fornire un quadro esaustivo della situazione sia prima e sia dopo gli interventi di risanamento. Questa valutazione è stata utilizzata anche ai fini della verifica della loro efficacia e dell'incidenza dell'umidità di risalita.

Le analisi di laboratorio per la caratterizzazione delle malte sono state eseguite su un congruo numero di campioni di intonaco raccolti nei punti in cui sono stati realizzati i tasselli stratigrafici, in modo da poter comparare le diverse informazioni che i due metodi permettono.³ L'indagine stratigrafica delle strutture murarie, degli intonaci e delle superfici policrome conduce, confrontata con gli altri studi, alla elaborazione di una ipotesi sulla successione temporale degli interventi e dell'aggregazione dei volumi, e ha permesso la ri-scoperta di decorazioni e aperture che erano da tempo celate. Un elemento significativo è stato, ad esempio, il ritrovamento di una porta che collega la nuova chiesa parrocchiale al locale adiacente denominato *Chapelle des blancs* e di una porta, anch'essa tamponata, che collega il campanile e la suddetta cappella.

Da un primo rilievo visivo sono evidenti le principali cause dell'umidità contenuta nella muratura, ossia il percolamento dell'acqua piovana convogliata sulla facciata ovest dalla copertura della *Chapelle des blancs*, realizzata in aderenza e con pendenza sfavorevole, e da un piccolo annesso destinato a servizi igienici. La linea di aderenza di tale copertura alla facciata, all'interno della chiesa, è situata fra le prime due campate della navata sinistra, ed in altezza il limite corrisponde al capitello delle paraste. La corrispondenza interna delle linee di aderenza delle coperture degli annessi, da sovrapporre alla mappatura dei difetti è particolarmente eloquente ai fini dell'individuazione delle cause del degrado.

Fra il dicembre 2005 e il febbraio 2006 è cominciata un'operazione di risanamento che ha riguardato lo smontaggio dell'altare laterale dei santi Barbara e Sebastiano, probabilmente realizzato dal Gilardi, scultore valesiano, nel 1714,² e del pulpito che sono addossati al muro perimetrale ad ovest, sia per allontanarli da una situazione di pericolosità importante ai fini della loro conservazione e sia per favorire le operazioni di studio e monitoraggio della muratura.

Nell'ottica di un intervento globale di restauro della chiesa parrocchiale preceduto dal percorso diagnostico sono stati comunque previsti alcuni interventi urgenti di risanamento. Tra l'inizio di giugno e la fine di luglio 2006 si procede al rifacimento del tetto della *Chapelle des blancs* e alla demolizione dell'annesso con servizi igienici, che si configura come superfetazione, interventi questi ritenuti particolarmente urgenti per limitare i danni provenienti dall'acqua piovana. Il ripristino della copertura è stato studiato in modo tale da dare una leggera pendenza al manto di copertura lungo la linea di colmo al fine di convogliare le acque all'esterno rispetto al fronte ovest della chiesa.

I risultati della diagnostica

Le indagini strumentali condotti a ridosso delle murature, i primi rilievi delle quali partono dal 28 aprile 2006, indicano sulla superficie muraria, in questa area, livelli di umidità inaccettabili compresi fra il 60% e il 95%, soprattutto se si pensa che l'umidità ambientale interna alla chiesa si aggira attorno del 50% UR circa e con una

temperatura interna di 14°C. Questa tendenza si ha a quote basse, rispetto al piano di calpestio, ma mantiene lo stesso andamento fino ad una altezza di circa due metri (fig. 5).

Questi risultati si sono riscontrati grazie alla campagna di rilevamento climatico effettuata posizionando dei dispositivi per il rilevamento dei parametri termoisometrici in prossimità delle superfici murarie interne alla chiesa, in diversi punti ritenuti significativi, e lasciati in loco, al fine di delineare la situazione durante le varie stagioni, per un arco di un periodo non inferiore ad un anno. Questa indagine aveva lo scopo di definire il comportamento microclimatico della struttura e la sua correlazione con i fenomeni di degrado visibili, soprattutto nella parete nord, anche in relazione al succedersi delle stagioni e agli eventi meteorologici e per procedere ad un'azione di monitoraggio nel tempo degli interventi già realizzati. L'indagine è stata condotta con l'utilizzazione di *data-logger* denominati HOBO, strumentazione per il rilievo in continuo dei parametri termoisometrici con tempo di acquisizione orario (fig. 6).

I *data-logger* sono sufficientemente piccoli da permettere il loro utilizzo in modo non invasivo per l'ambiente e il posizionamento è stato concordato per tre livelli di altezza e direttamente a contatto con la facciata interna della navata sinistra. Questa dislocazione è stata scelta, dopo una prima indagine puntuale, per verificare se l'umidità presente nella muratura potesse essere dovuta a cause provenienti dalla parte bassa o dalla parte alta della chiesa. Questo dato serviva anche per valutare la correlazione con la dispersione del calore dell'impianto di riscaldamento e i momenti di criticità del parametro della temperatura di rugiada, ottenibile dal calcolo dei valori di temperatura e umidità. Un ulteriore punto di acquisizione è stato posizionato dietro l'altare maggiore per confronto in quanto ritenuto un punto di "quiete".

La durata annuale delle acquisizioni protratte ha permesso di comprendere come i valori di temperatura all'interno della chiesa, in questo periodo, variassero gradatamente seguendo l'andamento stagionale dai 5 ai 18°C, quelli di umidità da 40 a 65% UR. A questo andamento fanno eccezione le fasi in cui è in funzione l'impianto di riscaldamento, in questi casi l'umidità relativa sulla parete giunge a valori intorno al 30% UR, anche se vi sono alcune rare occasioni in cui si hanno valori fino a 70 e 80% UR, valori che sono da mettere in relazione alle particolari condizioni meteo esterne.

Dall'ultima settimana di ottobre del 2006 alla prima settimana di maggio 2007, si nota il contributo del riscaldamento identificato nettamente con i giorni in cui si celebra la liturgia. In queste occasioni, all'interno della chiesa, i valori di temperatura si alzano di circa 5 gradi nelle posizioni di misura prossima all'altare, sulla parte bassa e a metà parete, mentre nella posizione più alta si possono riscontrare anche circa 10 gradi di differenza, fra la temperatura prima e quella successiva all'accensione dell'impianto stesso. Dal grafico delle misure rilevate non si riesce a evincere se la presenza di umidità, che ha causato il maggiore degrado della muratura, possa essere dovuta a fenomeni di risalita capillare o di umidità di provenienza da discendenti o dal tetto, mentre è fortemente rilevante l'anomalo contributo all'andamento climatico attribuibile all'accensione del riscaldamento, il quale provoca variazioni repentine che vanno da un minimo del 10% ad un massimo del 25% nei valori puntuali dell'UR, ovviamente secondo la posizione del sensore e in correlazione con l'aumento, o diminuzione, della temperatura corrispondente, come si vede dalle figure 7 e 8 relativi agli Hobo posizionati nella parte alta e in quella più bassa della parete.

Dal mese di maggio 2007 fino ad ottobre 2007, l'assenza di un riscaldamento artificiale mostra che la variazione



5. Interno della chiesa parrocchiale. Le misurazioni dei livelli di umidità alla base della parasta dello spigolo sud-est. (M. Lévêque)



6. Data-logger Hobo. (S. Migliorini)

delle temperature e dell'umidità relativa hanno degli andamenti meno bruschi e i valori sono direttamente correlati con l'andamento meteorologico stagionale esterno.

Il fenomeno della condensa sulle pareti non è stato rilevato dalla valutazione dei valori ottenuti e quindi è da ritenersi un fenomeno raro o di scarsa incidenza.

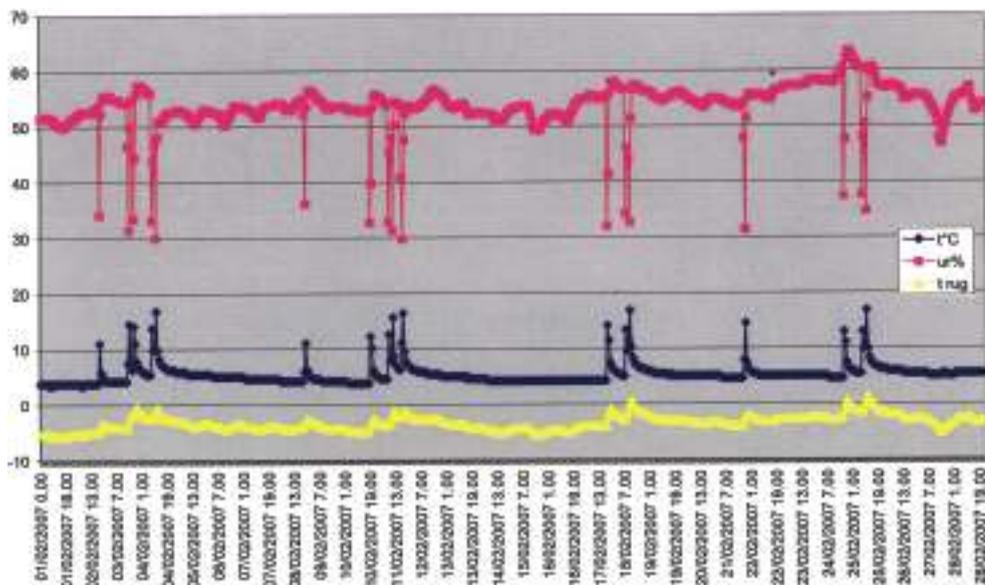
In pratica non si è rilevata nessuna situazione conclamata per tutto il periodo misurato, ma il limite di formazione naturale della condensa è posto a soli 5 °C di differenza e, pertanto, non è da escludere che si possa formare condensa su parti metalliche o dorature, il che potrebbe ritenere opportuno prevedere almeno la possibilità di un controllo periodico nel tempo, magari per particolari condizioni ambientali, al fine di valutare direttamente la possibilità di rischio.

Dai dati rilevati risulta che attualmente all'interno della chiesa non insistono fenomeni di infiltrazioni e che, quindi, i lavori di risanamento sono stati efficaci. Resta da ottimizzare il sistema di riscaldamento soprattutto se si prende in considerazione l'aspetto conservativo, ma

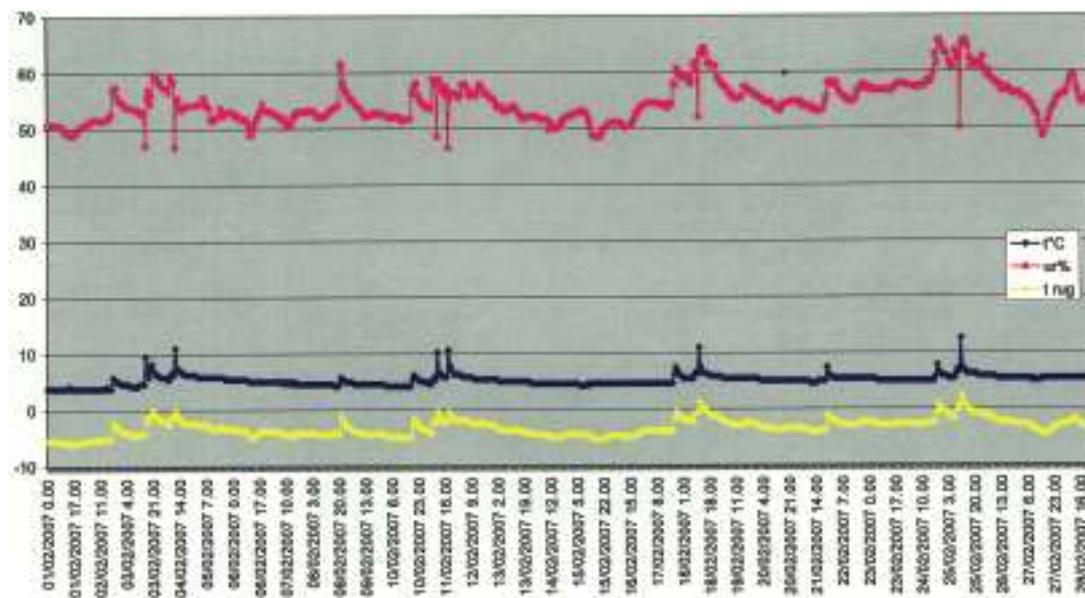
anche per la sua dimostrata inefficienza, dato che la parte più riscaldata della chiesa, come era da aspettarsi, è quella in alto, ovvero quella più lontana dai fedeli, a cui il sistema cerca di dare sollievo.

I dati rilevati con una termocamera mostrano, infatti, in modo preciso, come il calore emanato dai diffusori va inevitabilmente verso l'alto ed è disperso nell'ambiente verso il soffitto e che, quindi, questa situazione può incidere negativamente sulla conservazione dei beni collocati nelle immediate vicinanze delle bocche di invio, come si può vedere dalle riprese termografiche effettuate durante una fase di accensione dell'impianto attuale riportate nelle figure 9-12.

Un sistema di riscaldamento più localizzato e specificatamente finalizzato al riscaldamento delle persone, e non dell'intero ambiente, sarebbe forse più auspicabile e permetterebbe di controllare meglio le variazioni microclimatiche sugli oggetti e gli altari e, conseguentemente, risulterebbe più adatto ai problemi di integrità fisica e biologica delle opere, permettendo anche un probabile risparmio energetico.



7. Grafico di temperatura e umidità (febbraio 2007) con Hobo posizionato in alto.



8. Grafico di temperatura e umidità (febbraio 2007) con Hobo posizionato in basso.

Durante le fasi di monitoraggio del microclima sono state effettuate due campagne di prelievi con lo scopo di caratterizzare i materiali costituenti malte e intonaci e di capirne il degrado per eventualmente sostituirli nella fase di restauro.

Il primo campionamento era finalizzato alla caratterizzazione delle efflorescenze saline e alla loro identificazione con eventuali cause di umidità, siano esse dovute alle perdite del sistema di smaltimento del tetto o alle falde acquifere che scorrono lungo il lato ovest della chiesa.

La seconda campagna di prelievi è stata, invece, condotta durante lo studio stratigrafico dell'elevato e ha riguardato la caratterizzazione di malte e intonaci. In questo caso, la lettura delle varie fasi costruttive dell'apparato murario o

decorativo ha permesso di effettuare 16 prelievi tra malte di arricci e finiture dalle zone prese a campione.

Per la fase di laboratorio sono state previste una serie di analisi con strumentazioni differenti quali spettroscopia infrarossa in trasformata di Fourier (FTIR) e analisi termica sia gravimetrica sia differenziale (Tg/dTA). Lo studio delle malte è avvenuto anche con la valutazione del contenuto di carbonato di calcio del legante mediante la determinazione gas-volumetrica del contenuto di CO₂ sui prelievi di malte; ove le quantità lo permettevano, sono state anche determinate le curve granulometriche che danno la distribuzione della dimensione degli aggregati utilizzati per realizzare la malta al fine di ottenere il rapporto ideale fra legante e aggregato durante la fase di presa.

Il confronto dei risultati ottenuti con le diverse tecniche permette di comprendere meglio le similitudini o le divergenze presenti nei vari campioni.

I risultati analitici mostrano che il legante utilizzato nella composizione delle malte, sia per gli arricci sia per gli intonaci e le finiture, è di tipo carbonatico e in particolare una miscela di carbonato di calcio e di magnesio. Il carbonato di magnesio è identificabile nello spettro FTIR per un picco a 745 cm⁻¹ (fig. 13). La presenza del magnesio è legata al tipo di materiale carbonatico portato alla cottura. L'aggiunta di magnesio può essere, infatti, intenzionale e indicare delle precise intenzioni costruttive con l'utilizzo delle cosiddette "calce forti", oppure può essere dovuto all'approvvigionamento delle materie prime, anche attraverso le fasi successive, presso la stessa fonte utilizzata per il materiale di cottura.

La composizione dei diversi campioni, sia delle fasi definite più antiche, sia quelle più recenti, risulta simile: legante carbonatico e silicati. Non è stato dunque possibile discriminare chimicamente tra loro le diverse e successive fasi. Lo studio delle pertinenze tramite la diagnostica degli intonaci, e non delle malte di allettamento, deve tenere in considerazione che le fasi di intonacatura possono essere portate in modo omogeneo sia sulle superfici nuove e sia sulle superfici vecchie messe a nudo durante la fase dei lavori. Per questo motivo, alla luce dei primi risultati ottenuti, è stata pianificata una terza campagna di campionamento, le cui analisi sono ancora in corso, che riguarderà, appunto, solo la caratterizzazione delle malte di allettamento.

Le efflorescenze saline sono state analizzate mediante FTIR che permette di identificare i gruppi funzionali presenti e quindi il tipo di composto. Nella composizione dei sali si è riscontrata la presenza di solfati di calcio (gesso) e di magnesio e in alcuni casi dei nitrati. La presenza di nitrati può essere giustificata dalla risalita di acqua proveniente da infiltrazioni esterne, per esempio dal terreno o dal tetto. Risulta più complicato, invece, spiegare, e necessita approfondimenti, la presenza di solfati. Come si è detto, infatti, gli impasti delle malte sono ricchi in magnesio, ma non mostrano presenza di solfati. È, quindi, necessario pensare di predisporre nuove indagini mirate al fine di comprendere da quali fonti esterne possono arrivare questi ioni. La cosa è tutt'altro che banale, dato che la stessa tecnica di valutazione potrebbe indicare la presenza nelle murature dei solfati di magnesio, i quali, inoltre, sono da considerarsi assai pericolosi per le murature, in quanto molto igroscopici e deliquescenti. Questo significa che queste molecole possono favorire l'assorbimento di acqua sotto forma di vapore e variare, in



9. Interno chiesa, bocchette di uscita dell'impianto riscaldamento. (S. Migliorini)



10. Termogramma a impianto riscaldamento spento: il colore del termogramma è omogeneo e freddo (blu).



11. Termogramma all'accensione dell'impianto: il calore esce dalle bocchette.



12. Termogramma dopo 30 minuti dall'accensione dell'impianto: le tele e l'altare sono già riscaldati.

tale occasione, la loro dimensione cristallina, oppure passare dalla fase liquida a quella solida al solo variare dell'umidità relativa e alla stessa temperatura. In considerazione delle valutazioni espresse con la valutazione dei dati climatici, pare evidente che questo fenomeno accade facilmente nella chiesa e, quindi, che il rischio di danni da presenza di solfati di magnesio è tutt'altro che trascurabile.

Durante la terza fase di campionamento e di studio si dovrà, dunque, porre anche particolare attenzione nel campionare in modo tale da comprendere le possibili fonti di solfati.

Conclusioni

La possibilità e la volontà di un approccio metodologico alle esigenze di conoscenza finalizzate alla conservazione di una struttura architettonica in area alpina, ha permesso di affrontare anche in Valle d'Aosta un tema attualmente in fase di grossa evoluzione sia analitica e sia scientifica.

Il progetto coordinato sulla struttura della parrocchia di Brusson ha messo in luce le problematiche di una conser-

vazione manutentiva spesso delegata in modo poco opportuno a persone animate dal grande amore per la stessa, ma con una scarsa comprensione delle problematiche di gestione.

Questa non vuole essere una critica, ma anzi un momento di valutazione, ottenuto grazie alla dimostrazione di come la struttura del laboratorio regionale possa essere impiegata a supporto delle problematiche conservative del territorio e del suo patrimonio culturale materiale.

È risultato palese che le problematiche conservative riguardano spesso la struttura architettonica e la sua manutenzione, soprattutto per quanto concerne lo smaltimento delle acque. All'interno delle chiese resta problematica la gestione del riscaldamento. Le ridotte attività celebrative inducono all'impiego di sistemi che possono funzionare alla bisogna, mentre nell'antichità i sistemi di riscaldamento, senza dubbio meno efficaci, erano utilizzati in modo più continuo, quindi con una migliore distribuzione. È evidente che i costi di gestione e le modalità dei sistemi di riscaldamento utilizzati possono sembrare un buon compromesso, ma pare evidente anche la loro inefficacia e, soprattutto, la loro pericolosità per la conservazione del patrimonio artistico presente nelle chiese.

Questo tema è stato di recente sviluppato dal CNR di Padova e dal prof. Camuffo, il quale ha studiato e proposto alcuni accorgimenti attualmente attuati in alcune chiese del Trentino. Il facile parallelismo delle situazioni riscontrabili nell'arco alpino dovrebbe portare ad una diffusione maggiore delle conoscenze a riguardo, soprattutto presso i progettisti di impianti e gli architetti. L'esempio di confronto portato con il caso di Brusson sta a dimostrare quanto la collaborazione fra architetto progettista e un esperto del comportamento della materia e delle sue interazioni, nonché tecnologo della conservazione sia necessaria e dovuta, soprattutto se si vuole conservare l'integrità materica del nostro patrimonio culturale religioso.

Abstract

The parish of Saint Maurice, in cooperation with the Regional Office for Cultural Heritage and Activities started, in the autumn of 2005, a diagnostic study aiming at the restoration and recovery of the church.

The study and the following restoration of the monument involved different fields of investigation. The first step of the project consisted in an architectural survey, a historical research as well as a stratigraphic study made by the restorers.

Due to high humidity, the building was characterized by an advanced state of decay present on the painted walls, in plasters and mortars.

In order to show the success of the restoration works, microclimatic detection search tools were used - since 2006 - together with thermocamera analysis.

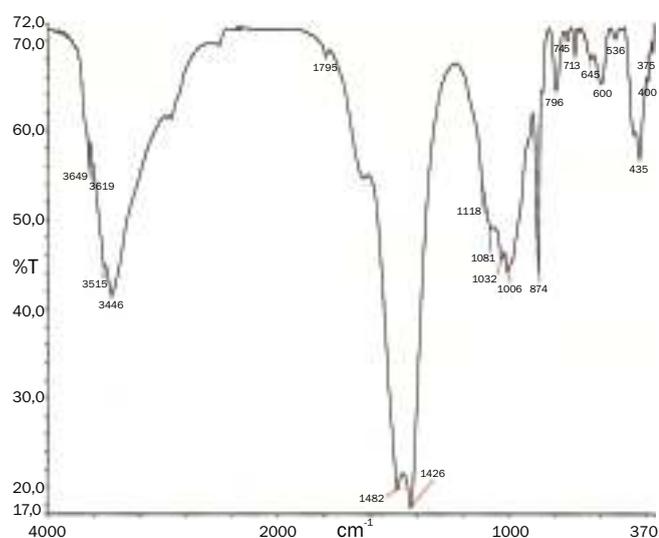
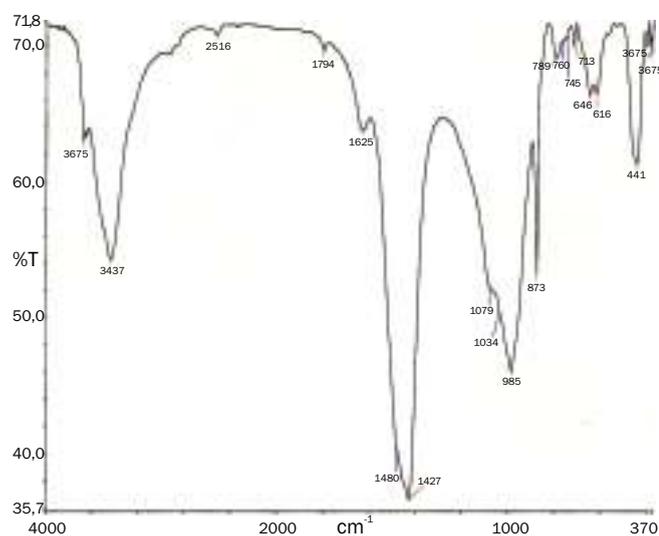
The chemical analyses of the mortars give useful information to investigate the degradation products and stratigraphy.

1) S.-B. Vuillermin, *Brusson. Notices historiques*, [1923], par le soin de J.-M. Lévêque, Aoste 1985, p. 60.

2) B. Orlandoni, *Architettura in Valle d'Aosta dalla Riforma al XX secolo*, Ivrea, Priuli & Verlucca, 1996, p. 230.

3) L. Appolonia, S. Migliorini, A. Piccirillo, D. Vaudan, D. Cavallini, A. Glarey, *L'analisi stratigrafica degli elevati: una proposta di protocollo analitico*, in Atti V Congresso nazionale IGIC Lo Stato dell'Arte (11-13 ottobre), Cremona 2007.

*Collaboratrici esterne: Monique Lévêque, architetto - Anna Piccirillo, chimico.



13. Rappresentazione degli spettri FTIR del legante (in alto) e della finitura (in basso) del campione Z108.

LA MADONNA SCRIGNO DELLA CHIESA PARROCCHIALE DI ANTAGNOD

Lorenzo Appolonia, Simonetta Migliorini, Viviana Maria Vallet,
Dario Vaudan, Gianfranco Zidda, Anna Piccirillo*, Barbara Rinetti*

Brevi cenni storici e descrizione dell'opera

Viviana Maria Vallet

Un lungo e accurato intervento di restauro ha interessato, nel corso del 2006, una scultura lignea raffigurante la Madonna in trono col Bambino appartenente alla chiesa parrocchiale di San Martino di Antagnod, nella valle di Ayas. L'opera, che si presenta come una Madonna scrigno di grande interesse e, soprattutto, di straordinaria integrità, era collocata, trasfigurata in Madonna d'Oropa, entro la nicchia centrale dell'altare laterale intitolato all'Assunta.¹ È stata riscoperta, nel 2005, grazie all'acume di Rosella Obert e Alina Piazza che, riconosciutane la natura e l'importanza, l'hanno resa nota attraverso la pubblicazione di diversi articoli.²

Di questa particolare tipologia di Madonna col Bambino, apribile sul davanti attraverso due portelle a partire dal petto, a formare una sorta di trittico, si conoscono attualmente una cinquantina di esemplari. La loro ampia diffusione è tuttavia comprovata, nei due secoli in cui questi caratteristici gruppi scultorei ebbero maggior successo, dalla seconda metà del XIII fino al XV secolo, da numerose fonti inventariali.³

Dalla Francia, dove si trovano le più antiche testimonianze, le Vergini apribili si diffusero radialmente nell'Europa centrale,⁴ raggiungendo, a sud, le regioni settentrionali dell'Italia e della Spagna.⁵ Riguardo all'Italia, oltre alla scultura di Antagnod, si segnalano due esemplari, entrambi riferibili a congregazioni religiose poste lungo le principali vie di transito dei pellegrini: sono la Madonna delle Ghiare, proveniente dall'omonimo santuario e ora esposta nel Municipio di Pozzolo Formigaro, in provincia di Alessandria, e la bella Vergine stante conservata nella Pinacoteca civica di Pieve di Cento, giunta purtroppo del tutto spogliata degli elementi interni.⁶ Quest'ultima icona, oggetto di intensa devozione attraverso i secoli, tanto da subire numerosi interventi di restauro e ridipintura, risulta già documentata nel 1405 nella locale chiesa di Santa Maria dei Battuti (o della Devozione).⁷

Opere dal carattere materialmente epifanico, strettamente connesse al contesto liturgico, le *Vierges ouvrantes* potevano contenere all'interno tre tipi diversi di rappresentazione: l'immagine della Trinità (si tratta delle più diffuse), scene della Passione di Cristo o, ancora, episodi della vita di Maria o di Gesù.⁸ Proprio in ragione di questa complessa iconografia, di interpretazione non immediata, furono



1. La statua in forma di Madonna d'Oropa.
(D. Cesare)



2. La scultura prima del restauro.
(D. Cesare)

oggetto nei secoli di severa critica da parte della Chiesa. Già agli inizi del XV secolo, Jean Gerson, cancelliere dell'Università di Parigi, condannava il tipo contenente la Trinità, ritenendo che una lettura erronea da parte dei fedeli potesse indurre a credere che tutte e tre le Persone divine, e non solo il Figlio, avessero preso carne da Maria.⁹ Nonostante il loro significato teologico si fondasse in realtà su alcuni testi di san Bernardo e di mistici tedeschi, tra cui Enrico Suso, che avevano particolarmente insistito sul ruolo di mediatrice di Maria,¹⁰ furono decimate dall'impeto iconoclasta della Riforma protestante, vittime del sospetto di generare idolatria. Anche in epoca post-tridentina furono bersaglio di aspre critiche, in quanto non aderenti ai canoni di decenza delle immagini. Nel 1745, la *Sollicitudini nostræ* di Benedetto XIV, rimproverando a queste "Trinità nel seno della Vergine" di essere immagini portatrici di falsa dottrina, ne sancì la formale proscrizione.¹¹

L'intervento di restauro, illustrato nelle pagine che seguono, ha svelato natura e bellezza originarie della Madonna e del Bambino, deturpati nei volti da uno spesso strato di colore nero sovrammesso. Il gruppo scultoreo presenta una Vergine giovanile, dall'espressione sorridente, seduta su un sedile privo di schienale. Con lo sguardo fisso verso l'osservatore, la Madre appare elegante nelle sue vesti dorate. L'abito, fermato in vita da una cintura portata alta, presenta una scollatura quadrata, preziosamente bordata e arricchita con decori a rilievo, purtroppo perduti. Il capo è coperto da un corto velo di colore bianco, lievemente appoggiato sulle spalle, da cui s'intravedono i capelli ondulati. Portava in origine una corona, di cui rimangono pochi frammenti di decorazione; al momento del cambiamento d'aspetto, infatti, venne brutalmente troncata per consentire l'apposizione del nuovo copricapo. La Vergine sostiene sul ginocchio sinistro il Bambino che, ritto in piedi e in posizione frontale, con la mano destra benedice e con l'altra regge una sfera, simbolo del mondo. Il Bambino indossa una tunicella, contraddistinta da un ampio scollo arrotondato, che scende dritta fino a coprire i piedi. Il volto, vivace ed espressivo, è fortemente caratterizzato dalla forma sporgente delle orecchie e dai corti capelli dorati.

Riguardo allo schema compositivo della Vergine in trono col Bambino stante, le cui presunte origini svizzere sono state ampiamente discusse dalla critica in relazione all'immagine miracolosa di Losanna,¹² la sua diffusione è attestata in Valle d'Aosta fra Tre e Quattrocento da numerose testimonianze, come dimostrano gli esemplari dell'Académie Saint-Anselme, di Moron, di Issogne e di Introd; un ulteriore esempio, alienato dopo il 1936, era presente a Saint-Nicolas nella cappella di Vens.¹³ Proprio quest'ultima Madonna, che pare cronologicamente prossima alla *Vierge* di Antagnod, risulta particolarmente interessante come confronto, in quanto presenta, a giudicare dalla fotografia, evidenti analogie formali nel trattamento dei panneggi.

Apprendo le ante, a livello del petto compare una rappresentazione antropomorfa della Trinità, sotto forma di *Tronus Gratiae* (Eb 4,16).¹⁴ Il tipo iconografico, di chiara ispirazione biblica, vede allineate verticalmente la figura del Padre che, seduto in trono e posto in alto, sorregge la croce su cui è inchiodato Cristo, mentre la colomba, simbolo dello Spirito Santo, è inserita tra il Padre e il Figlio, in un ideale contatto tra le Persone divine.¹⁵ Nella zona soprastante il

gruppo trinitario, fissato sul pannello tergale, si trova un quarto di globo dorato; lo sfondo della scena è costituito da una sottilissima foglia d'argento, su cui è direttamente dipinta l'aureola di Dio Padre, di colore rosso. Il Padre, che siede su un trono disadorno, è raffigurato in età matura, con barba corta e capelli sciolti sulle spalle, divisi sulla fronte alta da una scriminatura centrale; si presenta nelle fattezze proprie del Cristo, unico modo in cui Dio si è rivelato all'umanità (1Gv 4, 12-14). Veste una tunica color argento, sulla quale è posato un morbido mantello, che scende dalle spalle e si adagia sulle ginocchia. Di dimensioni molto piccole, il corpo del Cristo, affisso ad una croce piatta di colore verde brillante, pende inerte, in tutta la sua corporea fisicità. Il capo, reclinato verso destra, cinge una corona di spine. Magrissimo, le braccia allungate in forma di Y, presenta un perizoma svolazzante che arriva sopra le ginocchia. Sul costato e sugli arti sono dipinti rivoli di sangue, mentre la barba, i lunghi capelli e l'ossatura delle costole sono descritti con sottili tratti bruni, tracciati a punta di pennello. L'iconografia richiama quella del "crocifisso gotico doloroso",¹⁶ le cui origini, molto dibattute, sono ora fatte derivare dalla regione di Colonia intorno al 1300,¹⁷ ma il cui modello riscuote particolare successo, nel Trecento, anche in Italia (soprattutto nelle regioni della Toscana e della Liguria).¹⁸

Dal punto di vista strettamente iconografico, uno schema simile a quello di Antagnod si ritrova in un altro Trono di Grazia, scolpito in pietra a grandezza naturale, proveniente da una nicchia della facciata orientale della porta di Romont a Friburgo ed ora esposto nel *Musée d'art et d'histoire* della città. Pervenuto privo della colomba, si caratterizza per la figura solenne del Padre e per l'impianto, analogo al nostro, del Crocifisso: datato al 1340 circa, è stato avvicinato ad opere scultoree dell'area del Reno superiore.¹⁹

Le ante interne di Antagnod presentano due angeli dipinti, ammantati di rosso e inginocchiati in adorazione del gruppo centrale.²⁰ Quello di sinistra fa ondeggiare un turibolo di forma ovoidale, traforato; entrambi recano in una mano un oggetto, da identificare come un cofanetto porta incenso.

Le principali vicende storiche riguardanti la *Vierge* sono state ricostruite da Alina Piazza e Rosella Obert.²¹ Credo si possa ragionevolmente ammettere un'ubicazione originaria della scultura nella chiesa parrocchiale.²² Nel 1416, il verbale della visita pastorale segnala infatti la presenza in chiesa di due altari minori, di cui uno dedicato alla Vergine.²³ L'altare, delimitato da una cancellata, esponeva sulla mensa una scultura della Vergine, chiusa entro un tabernacolo, affiancata da un'altra figura scolpita raffigurante santa Maddalena.²⁴

Nei secoli successivi, fu sicuramente il potere miracoloso attribuito a questa venerata icona mariana, oggetto di grande devozione e rispetto, ad assicurarne la sopravvivenza, malgrado le condanne ecclesiastiche, i frequenti mutamenti degli apparati liturgici e le trasformazioni architettoniche della chiesa. Verso la metà del XVII secolo, in occasione del rinnovo degli arredi interni, fu elevato l'imponente altare ligneo dedicato all'Assunzione di Maria, consacrato dal vescovo Bailly nel 1660: si può ipotizzare che fu in quest'occasione che essa trovò collocazione nella nicchia centrale dello stesso, probabilmente "vestita" per la prima volta.²⁵ Riguardo invece al travestimento in Madonna d'Oropa, non si hanno notizie certe: la sua

attestazione compare nei documenti solo a partire dal XIX secolo, in relazione ai lavori eseguiti, nel 1831, dal parroco Dandrès (*Livre de la Paroisse*, Archivio Parrocchiale di Antagnod),²⁶ mentre l'altare in precedenza veniva ricordato con il titolo di *Notre-Dame de l'Assomption* (e, talvolta, *Notre-Dame miraculeuse*).²⁷

Il carattere delle pesanti manomissioni, che hanno ridotto la scultura a semplice manichino, indicano una data che non pare troppo antica, così come la natura del colore nero dato ai volti e la qualità del rifacimento della mano posticcia (a imitazione di quella oropese). Sicuramente il parroco Dandrès, originario di Fontainemore e quindi particolarmente devoto alla Madonna d'Oropa, dovette adoperarsi molto per abbellire l'altare e per migliorare l'aspetto della statua.²⁸ Ulteriori interventi, anch'essi diretti sia alla struttura lignea dell'altare che alla statua stessa, furono eseguiti dal suo successore, il curato Auguste Clos, in una data intorno al 1872.²⁹

La Madonna scrigno di Antagnod pare essere opera di importazione, giunta presumibilmente attraverso i territori svizzeri con cui la Valle d'Ayas era in diretto contatto per ragioni economiche, commerciali e politiche.³⁰ Una serie di confronti con Madonne prodotte nella zona del Medio Reno intorno al 1330-1340, caratterizzate dall'esecuzione accurata e dal colorismo raffinato,³¹ fanno ipotizzare che essa provenga dai territori del Reno superiore, per il tramite dell'area di Friburgo. Si può pure riscontrare una serie di puntuali rapporti stilistici con opere provenienti dall'area dell'Alto Reno e dalla zona del lago di Costanza, tra cui una Vergine apribile esposta nel museo di Berlino *Skulpturensammlung und Museum für Byzantinische Kunst* che presenta figure dipinte, raffiguranti un'Annunciazione, del tutto simili agli angeli di Antagnod. Tra Friburgo e l'Alsazia, tra l'altro, si conservano alcune *Vierges ouvrantes* e una serie di sculture d'importazione, vicine alla nostra per cronologia e ambito culturale.³²

La datazione al 1340-1350 si lega a paralleli con la produzione figurativa delle regioni altorenane della prima metà del Trecento, segnatamente con alcuni dei personaggi raffigurati sul sepolcro pasquale del convento della Maigrauge (Friburgo, *Musée d'art et d'histoire*), datato al 1345-1360; a sostenere l'appartenenza dell'opera a questo ambito, si segnalano pure i frammenti di angeli dipinti presenti sul muro occidentale della cappella di Santa Caterina nella cattedrale di Strasburgo, che rivelano significative coincidenze grafiche con quelli della Vergine di Ayas.³³

Il restauro

Viviana Maria Vallet, Gianfranco Zidda, Barbara Rinetti*

La scultura si presentava inizialmente come una Madonna vestita, avendo assunto in epoca imprecisata le sembianze della Vergine d'Oropa. Il manto della Vergine e i triregni posti sul capo della Madonna e del Bambino erano di raso di seta, originariamente di colore celeste vivo, mentre la seta degli abiti era rosa acceso. Al disotto di questi si trovava un abito più antico, di *taffetas* broccato d'oro, con pettorina ricamata.

Una volta liberata dalle superfetazioni tessili, l'opera si rivelava composta dalla figura di una Madonna in trono, apribile sul davanti attraverso due ante, alla quale era stato aggiunto un basamento ligneo di circa 27 centimetri. Il supporto è costituito da diversi elementi lignei d'abete,



3. La scultura durante il restauro.
(G. Zidda)



4. La Madonna scrigno durante il restauro.
(G. Zidda)



5. *La Trinità al termine del restauro.*
(G. Zidda)



6. *Angelo turiferario al termine del restauro.*
(G. Zidda)



7. *La Madonna scigno dopo il restauro.*
(Laboratorio Rinetti)

scolpiti e scavati fino a creare la cavità interna. In particolare, il busto della Vergine è incollato a un pannello di fondo, leggermente convesso, sul quale si impostano quattro cardini metallici per l'apertura degli sportelli. Lo sportello destro, sul quale è scolpito il Bambino, è ricavato da un unico pezzo di legno; quello sinistro, danneggiato in occasione del rifacimento della mano ad incastro, risulta attualmente composto da due elementi. Sono in un unico pezzo le figure del Padre, del Cristo e della colomba, simbolo dello Spirito Santo, mentre la croce è composta da due sottili lamine lignee incollate perpendicolarmente.

Riguardo allo stato di conservazione, si riscontravano gravi dissesti: la preparazione a colla e gesso appariva decomposta per l'umidità; diffusi distacchi e sollevamenti interessavano gli strati di preparazione del supporto, della pellicola pittorica e della lamina, che a causa del restringimento del legno avevano perso elasticità. Un forte ritiro delle fibre aveva provocato fenditure longitudinali profonde, in corrispondenza delle ginocchia degli angeli, con sconnessione delle parti. La preparazione appariva abbastanza spessa e robusta; in alcuni punti risultava mancante l'incamottatura, posta a coprire le congiunzioni delle parti e destinata sia ad attenuare i dislivelli che a contenere i movimenti. La superficie dipinta si presentava scurita da protettivi alterati e da depositi di polveri grasse. La lamina era fortemente ossidata e sporca. Oltre alle ridipinture, grandi lacune interessavano la parte esterna, soprattutto nelle aree in aggetto dei panneggi e nel bordo

inferiore. L'interno risultava meglio conservato: le dorature e la foglia d'argento presentavano solo alcune abrasioni della lamina.

Gli incarnati della Vergine e del Bambino erano stati ridipinti di nero. Per individuare il colore originale sono stati effettuati tasselli stratigrafici realizzati con bisturi. Sui volti della Madonna e del Bambino si sono potuti distinguere cinque strati sovrapposti, quattro di pigmento (di cui due di colore nero e marrone scuro, legati alla trasformazione in Madonna d'Oropa) e uno di preparazione. La zona dei capelli presenta un solo strato di ridipintura; al di sotto è stata rinvenuta la doratura originale, mentre quella del velo è stata effettuata in epoca recente, con una base a bolo rosso e una preparazione a gesso-colla su legno. Sulla mano sinistra della Madonna sono stati individuati due strati pittorici, di cui il primo, bruno, copriva direttamente il rosa dell'incarnato originale.

In fase preliminare all'intervento di restauro, sono state eseguite analisi radiografiche dal laboratorio PanArt di Firenze, per verificare incollaggi, incastri, chiodature e parti aggiunte. Successivamente i tecnici del Laboratorio di analisi scientifiche della Soprintendenza per i beni e le attività culturali della Valle d'Aosta hanno prelevato 13 micro-campioni per indagini chimiche e stratigrafiche, al fine di acquisire maggiori elementi sui materiali costitutivi, originali e non, delle decorazioni policrome. Il laboratorio Volpin di Padova ha invece analizzato due campioni di confronto per definire la stratigrafia della doratura del velo.



8. La Madonna scigno dopo il restauro, aperta, mostra la Trinità. (Laboratorio Rinetti)

Si è così potuta rilevare l'esistenza, al di sotto della doratura, di uno strato preparatorio bianco, rifinito da un film di colla animale, intenzionalmente eseguito per essere lasciato a vista.

Le prime operazioni di restauro hanno riguardato le superfici, spolverate con pennellesse per eliminare gli strati incoerenti; per la fragilità estrema delle scagliature e dei sollevamenti si è proceduto alla velinatura quasi totale delle parti. I consolidamenti preliminari della pellicola pittorica e dello strato preparatorio sono stati realizzati con colla di coniglio. Per eliminare le ossidazioni e prevenirne la ricomparsa, gli elementi metallici dei cardini e i chiodi sono stati trattati con convertitore della ruggine *Ferox*. Sono state quindi rimosse tutte le parti aggiunte; il vuoto lasciato dal perno della mano è stato colmato con un inserto ligneo in abete.

Le prove di pulitura sulle cromie e dorature, eseguite con miscela 2A a tampone, hanno dato esito negativo, in quanto troppo deboli, mentre è risultata efficace una miscela solvente di saliva e acetone 50% - 50% a tampone. Numerose asportazioni dello sporco o delle ridipinture solubilizzate, nonché la rifinitura, sono state eseguite meccanicamente a bisturi.

Il risultato finale ha permesso di recuperare gli incarnati dai toni rosati dei volti e delle mani del Bambino e della Vergine. Il velo è stato riportato al colore bianco della finitura gessosa, patinata dalla lucidatura a colla. Le parti con essenza lignea rimasta a vista, dopo la completa rimozione della gessatura soprammessa, sono state rifinite e protette con cera d'api. La croce lignea è stata riportata alla planarità originale. Ulteriori consolidamenti della pellicola pittorica e dello strato preparatorio sono stati realizzati con *alcool* polivinilico iniettato a siringa.

La verniciatura è stata eseguita con una leggerissima stesura a pennello di vernice à *Retoucher* Lefranc & Bourgeois, al fine di preparare la fase di risarcimento. Le stuccature sono state realizzate con gesso di Bologna e colla di coniglio. Per i risarcimenti nelle fenditure e nella profonda lacuna sotto il braccio sinistro sono state impiegate polvere di legno e colla animale; nelle fratture a sinistra del velo e sul bordo inferiore dello sportello sinistro si è operato mediante inserti lignei della stessa essenza originale. Si è infine proceduto al passivamento dei chiodi di sostegno dell'abito e degli ornamenti, difficilmente rimovibili senza compromettere il manufatto. La reintegrazione cromatica, con colori ad acquarello, è stata effettuata utilizzando la tecnica a tratteggio per le stuccature di maggiori dimensioni e per le parti figurative che si è stabilito di ricostruire; sulle piccole stuccature ed abrasioni si è agito con tecnica mimetica.

La decisione di far eseguire una riproduzione del simulacro e, quindi, di vestirla con i suoi abiti accuratamente restaurati, è stata presa in considerazione della grande devozione dei fedeli nei confronti di questa icona mariana, anticamente ritenuta miracolosa.

L'intervento di restauro dei manufatti tessili, che si presentavano molto impolverati, è stato eseguito da Cinzia Oliva di Torino. La realizzazione della copia in gesso è stata eseguita dallo scultore Gabriele Garbolino di Torino, in collaborazione con Carlo D'Oria. Dopo la decorazione di volti e mani, secondo modalità che hanno ripreso fedelmente le ridipinture rimosse, il calco in gesso è stato accuratamente rivestito e ricollocato nella parrocchiale di Antagnod.

Le indagini scientifiche

Lorenzo Appolonia, Simonetta Migliorini,
Dario Vaudan, Anna Piccirillo*

L'attuale fase di diagnostica su sculture o dipinti policromi viene condotta generalmente in due fasi. La prima fase è effettuata con l'applicazione di strumentazioni analitiche di tipo non invasivo, ovvero che non richiedono il prelievo di campioni e una seconda fase che prevede il campionamento per un maggior approfondimento.³⁴ Le metodologie impiegate per la prima conoscenza non invasiva, attualmente in possesso del Laboratorio di analisi scientifiche (LAS) e del Laboratorio restauro dipinti (LaReD), sono rappresentate dalle strumentazioni in grado di fornire informazioni sulla composizione superficiale dei dipinti, ovvero i pigmenti o le vernici. La parte di cromia viene analizzata con l'impiego di sistemi portatili tipo la spettrofotometria di fluorescenza ai raggi X (XRF), la spettrofotometria di riflettanza nel visibile (FORS) e la colorimetria, quest'ultima assai meno efficace per la caratterizzazione dei pigmenti, ma molto più versatile per esempio per le prove atte alla verifica dei metodi di pulitura.

L'applicazione di queste tecniche non è sempre omogenea e dipende dalle necessità di conoscenza richieste, per esempio, durante la fase di restauro della statua della *Vierge ouvrante* si è optato per l'impiego della tecnica XRF perché più penetrante e in grado di valutare spessori maggiori di pittura, i quali possono comprendere anche eventuali ridipinture. L'XRF ha avuto la funzione di cercare di avere un quadro complessivo sulle tipologie di pigmenti, o meglio dei metalli che li caratterizzano, presenti. Questa misura veniva effettuata prima dell'apertura dei tasselli di pulitura, per verificare eventuali apporti nell'identificazione dei metalli appartenenti a strati sottostanti. Tramite questo passaggio è stato definito un quadro generale delle omogeneità e disomogeneità degli strati pittorici e, attraverso la valutazione comparata delle due situazioni, si è potuto ridurre il numero di campioni da prelevare per l'analisi di laboratorio, facente parte della seconda fase analitica. Nella tabella 1 sono riportati i risultati ottenuti da questa prima fase di analisi e le possibili attribuzioni dei pigmenti presenti sulla base del contenuto dell'elemento chimico che lo caratterizza. Si tenga presente che questa attribuzione può risentire del citato apporto, più o meno evidente, dei metalli presenti nello strato sottostante.

La seconda fase di studio è stata quindi pianificata a seguito dei risultati ottenuti con l'analisi XRF e del contributo fornito dalle domande provenienti dai restauratori che hanno operato sulla statua e che hanno sottolineato le problematiche utili per la risoluzione di alcuni dubbi riscontrati durante la loro fase di lavoro. La mancanza di una diagnostica che precedesse la fase di progettazione ha indubbiamente inficiato anche la pianificazione limitandola solo al supporto diretto alle necessità momentanee dell'intervento. Le metodologie analitiche applicate, in questa seconda fase, sono quelle classiche dei laboratori che si occupano di diagnostica per il restauro, ovvero sezioni stratigrafiche di colore, saggi microchimici e identificazioni con colorazioni istochimiche dei leganti e della loro composizione chimica.³⁵

È stato più volte ribadito come l'attuale "passione" per la diagnostica non invasiva, o non distruttiva, come molti la chiamano non sempre correttamente, sia da considerarsi eccessiva,³⁶ almeno con le strumentazioni analitiche

| Camp | Descrizione | Ca | Fe | Cu | Zn | Pb | Hg | Au | Sr | Ag | S | Cr | Ti | Possibile attribuzione |
|------|-------------------------------------|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|-----------------------------------|
| VD01 | Doratura sopra la fronte | x | xx | xx | | xx | | xxx | x | | x | | | oro |
| VD02 | Nero della fronte | tr | tr | xx | | xxx | xx | tr | tr | | tr | | tr | ridipittura |
| VD03 | Rosso "sotto la fiamma" | tr | X | | | xx | xxx | | x | | tr | | | cinabro, bianco di piombo o minio |
| VD04 | Grigio della veste del bimbo | xxx | xx | x | | tr | | | xxx | xxx | | | | argento |
| VD05 | Nero mano sinistra Madonna | tr | xx | | | xxx | x | tr | x | | tr | | | ridipittura |
| VD06 | Doratura ginocchio sinistro Madonna | xxx | xx | x | | tr | xx | xxx | | x | | | | oro |
| VD07 | Rosso del risvolto della veste | x | X | x | | x | xxx | | x | | | | | cinabro |
| VD08 | Doratura del Cristo all'interno | xxx | xx | xx | | x | | xxx | xx | x | | | | oro |
| VD09 | Grigio lamina bordo "porticina" | xxx | xx | x | | | | | xx | xxx | | | | argento |
| VD10 | Rosso angelo sinistro interno | xx | X | x | | x | xxx | | x | | x | | | cinabro |
| VD11 | Verde ali dell'angelo sinistro | x | X | xxx | | xxx | | | | | x | | | malachite, bianco di piombo |
| VD12 | Marrone ai piedi dell'angelo | xxx | xx | x | | xx | xxx | | x | | x | | | Cinabro e ocra rossa? |
| VD13 | Rosso bocca della Madonna | x | X | xx | x | xxx | xxx | | x | | xx | | x | cinabro, bianco di piombo o minio |

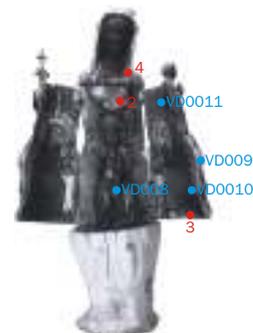


Tabella 1. Risultati dell'analisi con fluorescenza X portatile e i punti di analisi. (D. Vaudan)

attualmente note. Il caso della *Vierge* è quasi emblematico a tale riguardo e, pur con i limiti analitici impiegati e valutati in premessa, ha potuto trovare corretta soluzione solo nella seconda fase analitica e per mezzo del prelievo di frammenti di cromia, seppure di dimensioni spesso sub millimetriche.

Quanto detto è facilmente visibile dalla lettura dei dati XRF, infatti, come si vede nella tabella, essi mostrano incongruenze che spesso possono fornire varie possibilità di interpretazione; si osservi, ad esempio, come il campione VD01 indichi in modo evidente la presenza di oro (Au), ma contemporaneamente anche la presenza di rame (Cu). La contemporanea presenza dei due metalli può essere indicativa di varie possibilità. Le principali ipotesi che si possono effettuare a priori inducono a supporre la presenza di ritocchi a base di porporina per reintegrare la doratura lacunosa o la possibile presenza, negli strati sottostanti, di una cromia realizzata con pigmenti a base di rame, per esempio blu o verdi, i quali sono però identificabili solo con una sezione stratigrafica la quale potrà meglio chiarire la compresenza dei due metalli.

Altri campioni hanno presentato la stessa problematica, seppure per metalli o pigmenti differenti, come nel caso del campione VD02, dove il colore nero mostra presenza di mercurio (Hg), evidentemente possibile residuo di un colore rosso come il cinabro oppure dovuto alla possibile presenza di una sovrapposizione decorativa. Nei campioni più "semplici", come per esempio il VD03, resta l'incognita di quale interpretazione analitica sia da attribuire al piombo (Pb), dato che esso può fare parte sia di una preparazione a base di biacca o essere dovuto alla

presenza del rosso minio, magari miscelato al cinabro per una questione economica o di resa cromatica.

Un contributo più semplice da comprendere è quello ottenuto, invece, dalle misurazioni relative ai campioni VD04 e VD09 dove la presenza della lamina d'argento (Ag) e la realtà analitica sono indiscutibili. In questo caso l'elevato contenuto di stronzio (Sr) è da collegarsi alla presenza di calcio (Ca), indicando che la preparazione è quasi sicuramente a base di carbonato di calcio, dato che lo stronzio spesso si associa a questo composto durante la fase di genesi dei vari giacimenti.

Questo dato deve però essere meglio ponderato, come del resto mostra il risultato ottenuto sul campione VD05, anche in considerazione che la preparazione delle cromie, che i restauratori attribuiscono a ridipinture, possa essere composta dalla biacca, il che indicherebbe la presenza del piombo e non tornerebbe la correlazione fra Ca e Sr. In questo campione, inoltre, resta da chiarire la presenza, seppure limitata, di mercurio, mentre il ferro (Fe) potrebbe essere legato ad alcuni prodotti di combustione impiegati nella produzione del nero.

La doratura sul ginocchio, campione VD06, apre invece molte possibilità di interpretazione, soprattutto grazie alla presenza, debole ma evidente, di elementi come argento, mercurio e il solito rame. Tale presenza appare a sua volta ancora differente da quanto riscontrato nel campione VD08, dove l'insieme degli elementi ritrovati indica piombo al posto del mercurio. In questo caso è da rilevare un'evidente presenza di calcio e, quindi, la relativa probabile preparazione a base di carbonato di calcio e non di biacca, come già accaduto nel campione VD05.

Il campione VD07 è paragonabile al VD02, anche se le palesi limitate evidenze per il rame e una minore, possibile, presenza di piombo, possono quantomeno portare ad avere dei dubbi sull'interpretazione e devono condurre ad un più approfondito momento di riflessione relativamente all'originalità di alcuni strati.

Il campione VD10 mostra, come molti altri punti misurati, la presenza di zolfo (S), la quale crea alcune complicazioni nella valutazione delle preparazioni per la policromia. La sua presenza, infatti, non è facile da rilevare, almeno con la strumentazione portatile in possesso del LAS, in quanto l'elemento si trova prossimo al limite delle capacità di diagnostica dello strumento.³⁷ La scarsa rilevabilità dello zolfo non risulta quindi dovuta alla sua sicura assenza, ma alle interferenze derivanti dal limite tecnologico e dalla presenza di altri elementi capaci di assorbire la radiazione riducendo ulteriormente la sensibilità verso detto elemento. Questa consapevolezza induce a mettere in dubbio una correlazione diretta fra la presenza di calcio e il carbonato di calcio che potrebbe essere impiegato nella preparazione, la quale, invece, potrebbe essere a base di gesso, ma non rilevata in modo sempre uguale per il citato limite di rilevabilità. La stessa problematica interpretativa si riscontra nel campione VD11, dove la presenza di zolfo è questa volta accompagnata da piombo e, quindi, rende la valutazione più complessa per una certezza relativa alla preparazione, condivisa nel dubbio tra il gesso e la biacca. Più semplice, in questo ultimo campione, appare l'interpretazione legata alla presenza del rame, attribuibile al colore verde, anche se difficile è, a priori, definire la presenza di malachite o di altri pigmenti verdi come resinato e acetato di rame. Un supporto a questo tipo di distinzione può essere ottenuto con l'impiego dell'altra tecnica analitica impiegata nella valutazione del colore sulla superficie, ovvero la citata FORS.

L'interpretazione degli ultimi due punti di misura è da considerarsi ancora più complessa a causa della presenza di molti metalli che possono contribuire, o essere confusi, nella formazione della colorazione rossa o di quella marrone, a cui corrispondono.

Il ferro è di sicuro il metallo più probabile per l'ottenimento di quest'ultimo colore, soprattutto per la possibilità di avere le varie tonalità grazie all'impiego di ocre bruciate, tuttavia non si spiega, a questo punto, la presenza di mercurio, tipica del cinabro, pigmento assai costoso per un uso così inappropriato, mentre è più usuale e probabile il suo impiego per alcune parti della scultura come le labbra, grazie alla sua particolare luminosità e intensità di colore.

La seconda fase analitica ha riguardato, come detto, la diagnostica di laboratorio e, in particolare, lo studio stratigrafico effettuato su alcuni frammenti di cromia. La scelta dei punti di prelievo è avvenuta in diversi momenti, in quanto ha tenuto conto anche delle richieste di conoscenza che i restauratori avanzavano durante la lavorazione e la relativa fase di rimozione delle ridipinture.

Questa prassi, come detto svincolata dalla fase progettuale, è alla base della motivazione che ha portato ad avere parti della scultura che risultano più indagate di altre, ma, questo non è dovuto ad uno specifico e mirato piano di campionamento, bensì alle necessità operative emerse nel tempo. I prelievi hanno seguito una serie di investigazioni che hanno riguardato la predisposizione di sezioni stratigrafiche, saggi microchimici e l'identificazione, tramite colorazioni istochimiche direttamente sulla sezione, dei leganti presenti.

I risultati di questa attività sono riportati nella tabella 2.

L'interpretazione dei dati, già in parte esplicitata nello schema della tabella 2, evidenzia come si possa ritenere che quasi tutti i campioni mostrino uno strato comune e molto omogeneo di preparazione, caratterizzato soprattutto

| Strati identificati | | | | | | | |
|---------------------|---|---|---|--|--|--|--|
| camp strato | VD01 lamina in argento veste del bimbo | VD02 doratura petto della Madonna, interno | VD03 pigmento marrone, ai piedi dell'angelo interno a sinistra | VD04 pigmento nero alla base del collo della madonna | VD05 doratura del velo della Madonna sullo spigolo lato sinistro | VD06 doratura del velo della Madonna interno lato sinistro | VD07 capelli della Madonna lato sinistro |
| e | Strato nero con grani rossi | | | | | | |
| d | Strato di pigmento verde | | | Strato nero | Lamina e pigmento giallo | Residui di doratura | Strato rosso- arancio con grani neri e bianchi diventa scuro all'UV |
| c | Lamina metallica | Lamina | Pigmento giallo leggera fluorescenza gialla all'UV | Strato rosso | Bolo o pigmento marrone | Bolo o strato marrone con cristalli neri | Sottile strato di pigmento rosso che rimane rosso all'UV |
| b | Preparazione fluorescenza gialla all'UV | | Strato semitrasparente giallo all'UV | | Pigmento giallo | Strato giallo | Preparazione fluorescenza gialla all'UV e leggermente azzurra nella parte più bassa |
| a | Preparazione fluorescenza azzurra all'UV | Preparazione | Preparazione leggera fluorescenza azzurra all'UV | Preparazione | Preparazione leggera fluorescenza azzurra all'UV | Preparazione leggera fluorescenza azzurra all'UV | |

Tabella 2. Schema delle stesure policrome riferito a strati simili di preparazione in modo da rendere visibile la coerenza dei vari strati e di identificare rapidamente l'apporto delle ridipinture.

to per la tipologia dello strato e per la colorazione azzurra della sua fluorescenza alla radiazione UV, che è generalmente indicativa della presenza di proteine. Non in tutti i campioni, tuttavia, questo strato con detta fluorescenza è visibile. In alcuni casi, VDO2 e VDO4, infatti, non si può ritenere di avere un fenomeno di fluorescenza facilmente identificabile, e questa osservazione ha impedito di estendere la valutazione a tutti i campioni. Il campione VDO7, invece, pur presentando anche esso in modo poco evidente la fluorescenza azzurrognola citata, mostra nello stesso tempo la presenza di una fluorescenza gialla tipica della presenza di materiale oleoso, la quale è stata per altro riscontrata, per altri campioni, anche in alcuni degli strati diversi dalla preparazione. I campioni VDO1 e VDO3, per esempio, mostrano la stessa colorazione in una sequenza stratigrafica simile.

I campioni VDO1, VDO3 e VDO7, a loro volta, sono anche caratterizzati dalla presenza di uno strato che mostra un'evidente fluorescenza gialla indicativa di materiale oleoso, anche se lo 03 si presenta con una apparenza materica fortemente trasparente, rispetto agli altri due campioni. I campioni VDO1 e VDO2, caratterizzati dalla presenza della lamina di metallica, mostrano alcune particolarità dovute alla preparazione, la quale manifesta a sua volta una fluorescenza tipica. La preparazione per la stesura della lamina differisce da quella delle due dorature, campioni VDO5 e VDO6, dove lo strato di preparazione della foglia è preceduto da uno strato di bolo, mentre in quelli precedenti la lamina veniva stesa direttamente sulla preparazione.

La sequenza stratigrafica in questi casi viene leggermente variata proprio dalla presenza dello strato di bolo, pertanto il paragone fra le varie stratigrafie deve tenere presente una comparazione fra lo strato c) e lo strato d), almeno per quanto concerne la parte delle dorature.

Da queste valutazioni degli strati, che presentano già delle caratteristiche sufficienti ad individuare la parte di policromia originale della scultura, si identificano con facilità gli strati successivamente sovrapposti con le ridipinture ad essi pertinenti. Restano, tuttavia, alcune perplessità interpretative relative al pigmento verde rinvenuto sopra la lamina del campione VDO1. Questa situazione può essere spiegata con uno stratagemma tecnologico finalizzato a dare una maggiore vivacità al verde, sfruttando la sua trasparenza alla luce e il relativo effetto di riflessione della lamina, favorendo così la saturazione del colore.

Lo strato di cromia nera sembra essere sempre legato a nuovi interventi, magari manutentivi o legati alle variazioni dovuti all'adeguamento dei gusti del periodo.

Lo studio delle cromie ha consentito di evidenziare il susseguirsi degli interventi che hanno variato nel tempo l'aspetto cromatico della Madonna di Antagnod. Il dato ottenuto ha permesso di supportare le scelte operative necessarie ai restauratori per definire, in accordo con il settore dei beni storico artistici, il livello di presentazione da raggiungere nelle fasi di recupero della scultura. La tipologia delle analisi impiegata in questo lavoro, tuttavia, non è stata certo esaustiva, ma, come detto, non era pertinente al momento di progettazione ed è stata attuata solo per il supporto di conoscenza necessario durante l'intervento di restauro. Una migliore qualità delle operazioni si sarebbe ottenuta se l'operazione fosse stata impostata nella fase progettuale, la quale sarebbe stata arricchita

da una migliore pianificazione, ma avrebbe richiesto anche tempi di esecuzione più lunghi, i quali non erano compatibili con le prassi operative legate ad un intervento già in corso.

Abstract

A long restoration work was done, during the year 2006, on a wooden sculpture representing the Virgin on the throne with her Baby, coming from the parish church of San Martino in Antagnod, in the Ayas Valley. The work, belonging to the typology of the Virgins with casket (*Virgines ouvrantes* in French), was rediscovered in 2005 by Rossella Obert and Alina Piazza, who, after recognizing its nature and importance despite the disguise as Virgin of Oropa, informed the public.

The sculpture at first appeared as a dressed Virgin, as it took, at an unspecified date, the aspect of the simulacrum of Oropa (the Virgin and the Infant's complexions were repainted black, now removed). The restoration work revealed the original nature and beauty of the sculpture group, showing a young-looking Virgin who holds the Infant standing up on her left knee. At breast level, opening the shutters, an anthropomorphic representation of the Trinity appears, in the form of Throne of Grace. In the inner wings there is the painting of two censer-bearing kneeling angels.

The study currently in progress allows to assert that the Virgin with casket of Antagnod is an imported work, created in the area of the upper Rhine around 1340-1350.

This Virgin, often venerated by the congregation, was thought to have a miraculous power. In consideration of these devotion aspects, it was decided to realize a plaster reproduction of the simulacrum to be put into the altar niche where the statue had been since the baroque age and, therefore, to dress it up with its clothes carefully restored. The fourteenth century sculpture will be exposed in the parish museum of Antagnod.

Before the restoration, the Scientific Analysis Laboratory (LAS) of the regional Fine Arts Office carried out some diagnostic surveys.

During the restoration phase the technique with XRF was employed to have a complete chart of the typologies of pigments, or rather of the metals, before opening the cleaning wedges. This passage allowed to have a complete summary of homogeneity and lack of homogeneity in the pictorial layers, and, therefore, to reduce the necessity of knowledge and sampling. The second phase of study was planned according to the results obtained with the XRF analysis, but above all thanks to the questions asked by the restorers working on the statue. The analytical methods applied, in this second phase, are the traditional ones, that is to say stratigraphic sections of colour, microchemistry essays and identifications through histochemistry colouring of binders and their chemical composition.

The study of the shades of colour allowed to highlight the succession of interventions concerning the chromatic aspect of the Virgin of Antagnod, supporting the technical choices used by the restorers in order to define the last level to reach in the restoration phases of the sculpture.

1) E. Brunod, *Bassa valle e valli laterali II*, Aosta 1987, p. 183.

2) R. Obert, A. Piazza, *La "Vierge ouvrante" di Antagnod*, in "L'écho de nos montagnes. La voce dei campanili. Paroisse d'Ayas", XLVI anno, nn. 7-8, 2005, pp. 12-13; eadem, *Notre-Dame d'Antagnod, une Vierge ouvrante*, in "Le Flambeau", n. 195, 3/2005, pp. 64-88; eadem, *La Vergine di Oropa salva una Madonna medioevale*, in "Rivista Biellese", n. 3, anno 10, 2006, pp. 5-13.

3) L. Réau, *Iconographie de l'art chrétien, Iconographie de la Bible, Nouveau Testament*, II, Paris 1957, pp. 92-93.

4) Uno studio specifico sulle *Virgines ouvrantes* (Schreinmadonnen in tedesco) è stato condotto da: G. Radler, *Die Schreinmadonna "Vierge*

- ouvrante" von den bernhardinischen Anfängen bis zur Frauenmystik im Deutschordensland mit beschreibendem Katalog, Frankfurt am Main 1990 (con bibliografia precedente). L'autrice evidenzia il ruolo svolto, nella propagazione di questa particolare tipologia di Madonna, dall'ordine teutonico, attraverso la fitta rete di rapporti tra le numerose fondazioni monastiche facenti capo all'ordine stesso (pp. 12-13).
- 5) Fondato soprattutto sugli esempi francesi, un repertorio recente di queste opere si trova pubblicato in R. Chabanol (a cura di), "Revue de la Société d'histoire et d'archéologie de la plaine de l'Ain": *Les vierges ouvrantes ou à volets, ou statues-tryptiques*, n. 19, 2001, pp. 31-35; *Vierges ouvrantes ou à volets*, n. 20, 2002, pp. 28-38; *Quelques remarques et réflexions sur des statues triptiques: les vierges à l'Enfant ouvrantes à volets*, n. 21, 2003, pp. 64-71; *Trois Vierges ouvrantes rarissimes*, n. 22, 2004, pp. 64-69.
- 6) La Madonna delle Ghiare è stata riconosciuta come opera di cultura renana del terzo quarto del Trecento, cfr.: G. Gentile, *Migrazione e ricezione di immagini*, in E. Castelnuovo, F. De Grammatica (a cura di), *Il Gotico nelle Alpi. 1350-1450*, catalogo della mostra, Trento 2002, p. 159; F. Cervini, *Immagini mariane, 1200-1400*, in F. Buggero, P. Donati (a cura di), *La sacra selva. Scultura lignea in Liguria tra XII e XVI secolo*, catalogo della mostra, Genova 2004, p. 52. L'opera di Pieve di Cento è stata studiata da: E. Giuliani in A. Stanzani, O. Orsi, C. Giudici (a cura di), *Lo spazio, il tempo, le opere. Il catalogo del patrimonio culturale*, scheda n. 74, Milano 2001, pp. 295-297; R. Ariuli, *Reliquiario a statua*, scheda n. 7, in E. Rossoni (a cura di), *La Pinacoteca civica di Pieve di Cento. Catalogo delle opere dal XIII al XIX secolo*, Bologna 2004, pp. 55-56. Si tratta di un secondo esempio conservato in Italia che non mi era noto nella scheda curata per l'esposizione *Antologia di restauri. Arte in Valle d'Aosta tra Medioevo e Rinascimento*, catalogo della mostra, E. Rossetti Brezzi (a cura di), Aosta 2007, n. 1, pp. 20-23.
- 7) Nel contributo più recente, l'opera, le cui vicende sono state attentamente ricostruite dal punto di vista storico, è stata genericamente riconosciuta come "statua reliquiario" e attribuita ad ambito spagnolo (scheda di R. Ariuli, *Reliquiario* ..., cit., pp. 55-56).
- 8) T. Verdon, *Vedere il mistero*, Milano 2003, pp. 28-30. Si tratta di opere che manifestano gradualmente il loro messaggio teologico, rivelando nell'apertura delle parti interne nuove composizioni e abbinamenti di immagini. Per l'iconografia delle parti interne si vedano: C. Baumer, *Die Schreimadonna*, in "Marian Library Studies", nuova serie, vol. 9, 1977, p. 244; G. Radler, *Die Schreinmadonna* ..., cit., pp. 29-33.
- 9) J. Wirth, *Jean Gerson condamne les Vierges ouvrantes*, in *Iconoclasm: vie et mort de l'image médiévale*, catalogo della mostra, Paris 2001, pp. 282-283; A. De Préville, F. Bœspflug, *La Vierge ouvrante*, in "Le monde de la Bible", n. 143, 2002, pp. 66-67.
- 10) G. Radler, *Die Schreinmadonna* ..., cit., pp. 14-15.
- 11) F. Bœspflug, *Dio nell'arte. Sollicitudini Nostrae di Benedetto XIV (1745) e il caso di Crescenza di Kaufbeuren*, Casale Monferrato 1986, pp. 270-272.
- 12) G. Gentile, *Migrazione* ..., cit., pp. 157-159; F. Cervini, *Scultore svizzero (prima metà del XV secolo), Madonna col Bambino, 1400-1429*, in *La sacra selva* ..., cit., pp. 146-147.
- 13) Per l'esemplare dell'Académie cfr.: V.M. Vallet, *Scultore valdostano, 1290-1300, Madonna in trono col Bambino*, in E. Rossetti Brezzi (a cura di), *La scultura dipinta. Arredi sacri negli Antichi Stati di Savoia. 1220-1500*, catalogo della mostra, Aosta 2004, pp. 48-49 (con riferimenti bibliografici precedenti); per Moron: E. Brunod, *Bassa valle e valli laterali II*, Aosta 1987, p. 468; per Issogne: G. Gentile, *Migrazione* ..., cit., 2002, pp. 156-158; per Intro: E. Brunod, L. Garino, *Alta valle e valli laterali I*, Aosta 1995, p. 156. Un'immagine della Madonna di Saint-Nicolas si trova in: E. Brunod, L. Garino, *Alta valle e valli laterali II*, Aosta 1995, p. 94; fu venduta per far fronte a problemi di carattere economico.
- 14) P. Iacobone, *Mysterium trinitatis. Dogma e iconografia nell'Italia medievale*, Roma 1997, pp. 200-218.
- 15) A.M. Ferrari, *Trono di Grazia*, in *Iconografia e arte cristiana*, vol. II, R. Cassanelli, E. Guerriero (a cura di), Milano 2004, pp. 1365-1367.
- 16) G. De Francovich, *L'origine e la diffusione del crocifisso gotico doloroso*, in "Kunstgeschichtliches Jahrbuch der Bibliotheca Hertziana", II, 1938, pp. 143-263.
- 17) M. Von Alemann-Schwartz, *Crucifixus dolorosus. Beiträge zur Polychromie und Ikonographie der rheinischen Gabelkruzifixie*, Bonn 1976, p. 353; U. Bergmann (a cura di), *Die gotischen Crucifixi dolorosi, Forschungsstand und Fragen*, in *Neue Forschungen zur gefassten Skulptur des Mittelalters, Die gotischen Crucifixi dolorosi*, München 2001, pp. 9-29.
- 18) M. Tomasi, *Il crocifisso di San Giorgio ai Tedeschi e la diffusione del "Crocifisso doloroso"*, in M. Burresi (a cura di), *Sacre passioni. Scultura lignea a Pisa dal XII al XV secolo*, catalogo della mostra, Milano 2000, pp. 57-76; A. Galli, *Maestro del Crocifisso della Maddalena (XIII-XIV secolo), Crocifisso, 1310-1315 circa*, in F. Buggero, P. Donati (a cura di), *La sacra selva* ..., cit., pp. 120-123.
- 19) N. Schätti, J. Wirth, *La représentation de la Trinité suscite l'opposition impuissante de plusieurs théologiens*, in *Iconoclasm* ..., cit., p. 280.
- 20) La presenza degli angeli incensieri nell'iconografia del Trono di Grazia è del tutto normale, cfr. P. Iacobone, *Mysterium* ..., cit., 1997, p. 211.
- 21) R. Obert, A. Piazza, *La "Vierge ouvrante" ...*, cit., 2005, pp. 64-88; eadem, 2006, pp. 5-13.
- 22) Si può supporre che la scultura abbia fatto parte dell'arredo della chiesa, e non di altri edifici di culto, sin dall'epoca del suo arrivo in parrocchia; peraltro, i verbali delle visite pastorali precisano che all'inizio del Quattrocento non vi erano nel territorio di Ayas altri ospizi o cappelle, cfr. E. Roulet, *Vita religiosa nella diocesi di Aosta tra il 1444 e il 1525*, tesi di laurea in Storia del Cristianesimo, Facoltà di Lettere e Filosofia, Università degli Studi di Torino, relatore F. Bolgiani, a.a. 1981-1982, pp. 2, 136-137.
- 23) Si tratta di un altare fondato probabilmente in un'epoca piuttosto remota, vista la presenza sopra la mensa di un coprialtare che viene definito antico e logoro.
- 24) Non vi sono elementi per poter riconoscere nella scultura descritta dal verbale la nostra *Vierge*; l'identificazione pare comunque abbastanza probabile.
- 25) J.-A. Duc, *Histoire de l'église d'Aoste*, VII, Châtel-Saint-Denis 1912 (riedito dalla Librairie Valdotaine, Aosta 1995), pp. 239. Ad una fase antica si riferisce il vestito in tessuto *moiré* color salmone e pettorina riccamente ornata di pietre in diversi colori, madreperle e filati metallici, ritrovato al di sotto di quello ancora visibile.
- 26) R. Obert, A. Piazza, *La Vergine di Oropa* ..., cit., 2006, pp. 10-11.
- 27) A. Clos, *Mémoire de la paroisse d'Ayas (1889)*, S. Favre (a cura di), Aoste 1997, pp. 57-58. Il curato Auguste Clos afferma esplicitamente di non conoscere la provenienza della statua, che dice esser simile a quella d'Oropa («à la ressemblance de celle de Notre Dame d'Oropa»).
- 28) Nel *Livre de la Paroisse* (Archivio parrocchiale di Antagnod) lo stesso parroco registra le spese sostenute nel 1831 per i lavori di rifacimento dell'altare di Notre-Dame e, in particolare, della nicchia centrale (R. Obert, A. Piazza, *La Vergine di Oropa* ..., cit., 2006, pp. 10-11).
- 29) A. Clos, *Mémoire* ..., cit., 1997, pp. 57-58.
- 30) Nel Trecento, Ayas faceva parte del feudo di Graines, appartenente all'abbazia di Saint-Maurice d'Againe nel Vallese, che lo aveva infeudato agli Challant: O. Boretta, *Medioevo*, in S. Favre, D. Vicquéry (a cura di), *La terra degli Challant. Genti e paesi della Comunità Montana dell'Evançon*, Quart (Valle d'Aosta) 1998, pp. 205-206. Sui collegamenti tra la Val d'Ayas e le regioni settentrionali, cfr.: F. Baudin, *Cenni storici dall'epoca preromana al X secolo*, in M.C. Ronc (a cura di), *La Valle del Cervino: guida storico-artistica*, Aosta 1990, pp. 41-85.
- 31) U. Bergmann, *Schnütgen-Museum. Die Holzskulpturen des Mittelalters (1000-1400)*, Köln 1989, pp. 253-254; 258-261; 263-265.
- 32) Mi riferisco agli esemplari di Marly e Cheyres nel friburghese e di Kaysersberg e Eguisheim, in Alsazia (relative schede in G. Radler, *Die Schreinmadonna* ..., cit.). Per le opere di derivazione coloniese, cfr. H. Schöpfer, *La sculpture médiévale*, in *Histoire du Canton de Fribourg*, Fribourg, pp. 425-427.
- 33) V. Villiger, *Sépulcre pascal du couvent de la Maigrange (milieu du XIV siècle)*, scheda del *Musée d'art et d'histoire de Fribourg*, Fribourg 1999; S. Aballéa, *Le saint sépulcre de la Maigrange*, in "Kunst + Architektur in der Schweiz", n. 52, 2001, pp. 60-63. Sylvie Aballéa ha in seguito approfondito lo studio del sepolcro in: *Les saints sépulcres monumentaux du Rhin supérieur et de la Souabe (1340-1400)*, Strasbourg 2003, p. 16; per gli angeli dipinti di Strasbourg si vedano le pp. 58-61, figg. 26-27.
- 34) L. Appolonia, D. Vaudan, *L'analisi delle policromie murali un confronto fra metodi e risultati*, XXI Convegno internazionale scienza e beni culturali *La prova del tempo*, (11-14 luglio), Bressanone (BZ) 2005 (XXI), pp. 763-773. L. Appolonia, S. Volpin, *Le analisi di laboratorio applicate ai beni artistici policromi*, Padova, Il Prato, 1999.
- 35) L. Appolonia, D. Vaudan, *L'analisi delle policromie* ..., cit. L. Appolonia, S. Volpin, *Le analisi di laboratorio* ..., cit., 1999. AAVV, *Leganti, Fissativi, Pigmenti, Metodi di riconoscimento*, Corso sulla Manutenzione di *Dipinti murali - Mosaici - Stucchi, DIMOS*, parte I, modulo 3, Roma, Istituto Centrale del Restauro, 1978. AAVV, *Tecnica delle sezioni stratigrafiche*, Corso sulla Manutenzione di *Dipinti murali - Mosaici - Stucchi, DIMOS*, parte I, modulo 4, Roma, Istituto centrale del Restauro, 1978. G. Lanterna, M. Matteini, M. Rizzi, P. Croveri, *Staining tests e fluorescenza U.V. al microscopio ottico per lo studio stratigrafico dei materiali pittorici*, CNR, Progetto Finalizzato Beni Culturali, *Metodologie integrate per l'analisi dei dipinti*, Padova, Libreria Progetto, 2003, pp. 21-31.
- 36) L. Appolonia, D. Vaudan, *L'analisi delle policromie* ..., cit.
- 37) C. Seccaroni, P. Moioi, *Fluorescenza X, prontuario per l'analisi XRF portatile applicata a superfici policrome*, Firenze, Nardini, 2004.

*Collaboratrici esterne: Anna Piccirillo, chimico - Barbara Rinetti, restauratrice.

IL RESTAURO DELLA SCULTURA LAPIDEA RAFFIGURANTE UN SANTO VESCOVO PROVENIENTE DALLA CAPPELLA DI CERELLAZ (AVISE)

Lorenzo Appolonia, Laura Pizzi, Dario Vaudan, Gianfranco Zidda, Roberta Bordon*, Anna Piccirillo*

L'iconografia di san Teodulo

Gianfranco Zidda

La scultura rappresentante un vescovo, collocata nella cappella di Cerellaz, dipendente dalla parrocchia di Avise, è stata recentemente restituita alla sua cromia originale da un delicato intervento di restauro. Nell'assoluto silenzio delle fonti, la letteratura critica ha così potuto integrare con nuovi dati l'analisi stilistica, orientata verso la tradizione parigina di scultori quali Jean de Liège e André Beauneveu.¹ Tali riferimenti, anche in relazione all'opera valdostana più prossima, il Sant'Orso di Cogne, indirizzano cronologicamente la nostra statua verso la fine del XIV e i primi del XV secolo.

Il restauro non ha tuttavia rimosso le perplessità concernenti l'identificazione del personaggio raffigurato.² Abbandonato il comodo ma insostenibile riferimento a san Teodulo, titolare della cappella ultimo luogo di conservazione della scultura, «di fondazione più tarda rispetto al momento di esecuzione della statua»,³ non è sinora proponibile una circoscrizione dell'opera all'interno di una prospettiva iconografica precisa. La scultura si presenta priva di attributi qualificanti e neppure aiutano i minuziosi particolari decorativi dei paramenti con cui è paludato il personaggio. I contorni di incertezza che assume la determinazione dell'identità del santo, delineati da Elena Rossetti Brezzi,⁴ sono colti anche da Bruno Orlandoni, quando suggerisce che la «figura poteva anche essere elemento laterale di un gruppo avente al centro un altro titolare di altare». ⁵ L'uso del colore blu come fondo della *mitra pretiosa* e del soppanno della casula dà adito a generici richiami al culto mariano,⁶ mentre il monogramma cristologico visibile sulla brusta inferiore della dalmatica, lasciata scoperta dal sollevamento e dalla ricaduta delle pieghe centrali della casula, potrà essere tema di ulteriori approfondimenti. Il riferimento a san Teodulo sembra dunque doversi accantonare, in quanto la sua iconografia è fissata da attributi precisi, quali la spada e il pastorale, o il grappolo d'uva o un piccolo diavolo che porta sulle spalle una campana. Non è illuminante il rimando ad alcune sculture lignee conservate in Valle d'Aosta, di produzione recenziore rispetto al vescovo da Cerellaz, che riportano la stessa impaginazione stilistica e iconografica risolta con elementi poco caratterizzanti; un nome di santo sembra esser stato loro assegnato per mere ragioni di destinazione a peculiari altari o cappelle, come nel caso del san Grato di Amay (Saint-Vincent).⁷

Un breve excursus agiografico su san Teodulo

La figura del santo, venerato come protettore del Vallese, la regione sud-occidentale della Svizzera, si presenta come frutto di una complessa evoluzione; il personaggio storico è stato arricchito di aspetti singolari e preminenti, ancora oggi riconosciuti in ambiti territoriali assai più ampi di quelli che hanno avuto fulcro nella circoscrizione diocesana della Chiesa di Sion.



1. La scultura raffigurante un Santo vescovo al termine dell'intervento di restauro. (G. Olivero)

Il sovrapporsi di diverse tradizioni aveva portato, intorno al XVI secolo, alla creazione di tre personaggi omonimi.⁸ Nel XIX secolo la figura è stata finalmente riportata a una unità, riconoscendo come documentata storicamente solo l'esistenza del Teodulo attestato tra gli anni 379/80 e 390. Teodulo è una trasformazione grafica del nome del primo vescovo del Vallese, Teodoro (da *Theodorus* si passa a *Theodolus*, quindi a *Theodulus*), che resse la diocesi di *Octodurum*, l'odierna Martigny, nella seconda metà del IV secolo. Si tramanda che Teodoro, oltre a partecipare al concilio di Aquileia nel 381, abbia scoperto i corpi di san Maurizio e dei suoi compagni, in seguito a una rivelazione che gli indicò il luogo delle reliquie.

A un successivo san Teodulo, che sarebbe vissuto nel VI secolo, fu attribuita la partecipazione, nel 515, all'atto di fondazione della prima basilica dedicata ai martiri della Legione Tebea.

Il culto di san Teodulo è attestato in età carolingia anche a Sion e dall'VIII secolo egli è citato come vescovo della città;⁹ il personaggio è ulteriormente presentato come contemporaneo di Carlo Magno nella *Vita beati Theodoli*, redatta nel XII secolo dal monaco Ruodperto. Il documento, che fu sovente portato a sostegno della preminenza politica della locale cattedra episcopale, è diviso in tre episodi.¹⁰ Nel primo si narra che l'imperatore, riconoscendo per l'intercessione ottenuta dal prelado nella remissione di un suo inconfessabile peccato, avrebbe concesso alla sua chiesa i diritti temporali, con un atto di donazione, detto *la Caroline*. Nel secondo episodio si fa cenno per la prima volta a uno dei miracoli del santo - quello riguardante il mosto - presumibilmente ripreso da tradizioni agiografiche locali e a lui attribuite al fine di esaltarne la figura. Il contenuto popolare documenta l'origine del culto del santo come protettore delle vigne: un anno in cui la vendemmia era stata particolarmente disastrosa, i vignaioli del Vallese si erano rivolti a Teodulo, che, fatte comunque predisporre le botti, riuscì a riempirle miracolosamente di ottimo vino con la torchiatura di un solo grappolo. L'ultimo episodio, ripreso da un testo di Eucherio di Lione, la *Passio Acaunensium Martyrum*, riguarda il rinvenimento delle reliquie dei martiri della Legione Tebea. Si fa invece risalire al XIV secolo il racconto tradizionale secondo cui le campane dedicate a san Teodulo proteggano contro i temporali. La narrazione è messa per iscritto la prima volta sotto l'episcopato di Josse de Silenen (1482-1496), da un poeta di lingua tedesca, Henri Fischer: san Teodulo, dopo aver convinto un velocissimo diavolo a farsi trasportare, giunge prodigiosamente a Roma, dove previene il papa dal commettere peccato alla vigilia delle feste pasquali. Questi, per gratitudine, gli dona una campana miracolosa, benedetta da san Pietro, capace di difendere dalla pioggia, dalla grandine e dalle tempeste. Il santo, dopo averla caricata sul suo diavolo, la porta a Sion. Da qui l'usanza di inserire un pezzo della campana ritenuta di san Teodulo nelle nuove campane che si fabbricavano, decorate talvolta con la sua immagine per rafforzarne il potere protettivo.¹¹

Gli attributi presenti nell'iconografia del santo - la spada, simbolo della concessione del potere temporale da parte dell'imperatore, il grappolo d'uva, la campana, il più delle volte portata sulle spalle da un piccolo diavolo - riscontrabili su sculture, dipinti, miniature, medaglie, monete, ricami, derivano dunque dalle leggende agiografiche che nel tempo ne hanno delineato la figura.

L'intervento di restauro

Laura Pizzi

La tecnica di esecuzione e lo stato di conservazione

L'opera è ricavata da un blocco di alabastro gessoso (gesso saccaroide retro-metamorfico),¹² una pietra di provenienza locale impiegata negli episodi più significativi della statuaria valdostana tra Tre e Quattrocento. La mano sinistra, aggettante rispetto al volume del corpo, è stata lavorata a parte nello stesso materiale e fissata all'avambraccio tramite un alloggiamento ricavato in corrispondenza del polso; l'inserimento è stato dissimulato da un risvolto della casula. La disposizione della mano e delle dita, atta ad impugnare un oggetto, suggerisce la presenza di un attributo oggi perduto, probabilmente un pastorale. Il retro della scultura è sommariamente sbizzato.

La pietra presenta le modificazioni connaturate al gesso di cava, derivanti principalmente dalla trasformazione dei composti ferrosi in esso contenuti che hanno provocato le caratteristiche chiazze bruno-giallastre. Il materiale lapideo si trova in buone condizioni di conservazione, ad indicare il costante permanere del manufatto in un ambiente confinato.



2. Il retro dell'opera all'inizio dell'intervento.
(G. Zidda)

La scultura è parzialmente policroma; il colore è stato utilizzato per sottolineare alcune parti della statua: la mitra e le infule, i capelli, gli incarnati, il monogramma di Cristo scolpito nella busta della dalmatica, la croce e il soppanno della casula. La cromia è stata applicata sul supporto lapideo con l'ausilio di un legante proteico, probabilmente una tempera grassa, costituita da una miscela di olio siccativo addizionato di uovo.

Lo strato preparatorio è assente; per ridurre l'assorbimento del legante da parte del substrato e favorire l'adesione del colore (funzioni normalmente svolte dallo strato preparatorio grazie alla sua collocazione tra supporto e pellicola pittorica), sulle zone destinate a



3. Dettaglio del busto prima del restauro. (Gallarini-Bonollo)

4. La scultura all'inizio dell'intervento. (Gallarini-Bonollo)

ricevere la cromia è stata probabilmente applicata una prima stesura di solo legante. Sono stati ritrovati alcuni dei pigmenti abitualmente impiegati nella pittura a tempera e/o ad olio: cinabro, bianco di piombo, minio, nero fumo (la tecnica di esecuzione e i materiali impiegati sono stati individuati grazie alle indagini effettuate dal Laboratorio di analisi scientifiche della Soprintendenza, presentate a seguire).

Una caduta accidentale, verificatasi, sembra, alla fine del XIX secolo, ha causato la perdita dell'attributo, sostituito da un pastorale in legno, delle dita indice e medio della mano destra - quella benedicente - e il distacco della mano sinistra - quella applicata - che, nell'urto, si è nuovamente distaccata; la rottura è stata ricomposta per mezzo di due perni lignei innestati in corrispondenti fori ricavati nell'avambraccio; contestualmente a questo intervento o in un secondo tempo, il riassetto è stato rinforzato per mezzo di una sostanza resinosa di origine sintetica. Nell'alloggiamento della mano, la presenza di una colatura blu, rivelatasi costituita da un pigmento a base di cobalto, sembra imputabile ad un accadimento accidentale piuttosto che ad una ridipintura o all'applicazione di un collante.

La cromia originale si presentava obliterata da una pesante ridipintura costituita, in alcune parti dell'opera ed in particolare sugli incarnati, da più strati sovrapposti; l'intera superficie della scultura era ricoperta da una tenace patina di sporco.

Il restauro

L'intervento è stato eseguito nell'inverno 2006-2007 dalla ditta Gallarini-Bonollo di Aosta, con la direzione lavori del Servizio beni storico artistici e la direzione operativa della Direzione ricerca e progetti cofinanziati.

La prima operazione è consistita nell'asportazione dei depositi superficiali, per mezzo di una miscela solvente apolare.

Le differenti prove eseguite per rimuovere le ridipinture hanno individuato il mezzo più idoneo nella eliminazione meccanica effettuata a bisturi; lo strato sovrapposto sulla casula, particolarmente sottile e tenacemente adeso

al substrato, è stato asportato impiegando una emulsione grassa a base di N-metilpirrolidone, in gel supportante per limitarne la penetrazione.

L'eliminazione delle ridipinture ha messo in luce quanto resta della cromia originale, evidenziando, in particolare, la raffinata lavorazione della mitra, decorata da sottili *ramages* disposti attorno a due castoni e bordata da un gallone tempestato di perline. Il copricapo era stato impreziosito dall'anonimo artefice con una meccatura eseguita su lamina di argento o stagno applicata a missione, giunta sino a noi in minimi frammenti, recuperati grazie alla rimozione degli strati sovrammessi.

Le parti distaccate della mano sinistra sono state riposizionate e fissate riutilizzando gli antichi fori, in cui sono stati inseriti e incollati perni in carbonio opportunamente predisposti.

La reintegrazione ha preso in considerazione il fondo azzurro della mitra e gli incarnati; in queste zone le lacune della pellicola pittorica, particolarmente deturpanti a causa del contrasto con il candore del supporto lapideo, sono state velate ad acquerello ed abbassate di tono per limitarne l'interferenza visiva.

La destinazione dell'opera ad un ambiente confinato e climaticamente controllato ha reso superflua l'applicazione di un protettivo.



5. Dettaglio del viso e della mitra durante la rimozione della ridipintura. (Gallarini-Bonollo)

Le indagini scientifiche

Lorenzo Appolonia, Dario Vaudan, Anna Piccirillo*

Una delle cose più affascinanti dello studio delle opere d'arte è dato dal fatto che tutte le competenze che cooperano nello studio di un oggetto di interesse storico artistico perseguono il tentativo di riscoprire un pensiero, quello di chi ha concepito l'opera stessa.

Sovente capita che più pensieri si siano succeduti creando problematiche di intervento a vario livello, sia storico e sia materico.

La fase della diagnostica rappresenta uno degli strumenti possibili per il recupero di questo concatenamento di pensieri, soprattutto nei casi che riguardano le cromie e il loro alternarsi o susseguirsi nel tempo in funzione di esigenze conservative o del cambiamento dei gusti.

La fase di analisi è fondamentale per la predisposizione progettuale, ma trova ampi spazi anche durante fasi lavorative, dove, anzi, le domande cominciano ad essere più mirate e focalizzate alla risoluzione di problemi specifici per la compatibilità dei materiali e per la scelta del livello al quale si vuole riportare l'opera in oggetto.

Questa prassi, come per altre opere, è stata applicata nello studio riguardante il recupero conservativo e storico della statua del Santo vescovo della chiesa di Cerellaz.

Lo studio delle policromie su gesso, inoltre, ha da più di un ventennio cadenzato la riscoperta di una manifattura molto prolifica in Valle e che ha nei *gisants* della cattedrale di Aosta alcuni fra gli esempi più significativi.¹³

Molteplici, in ogni caso, sono state anche le riscoperte di una statuaria più contenuta nelle dimensioni, anche se molto più ricca nelle presenze policrome. Lo studio sulla scultura di Cerellaz segue di poco quello effettuato sul Sant'Orso di Cogne¹⁴ e si riallaccia all'uso di questa roccia di natura gessosa microcristallina nella statuaria regionale¹⁵ e si inserisce a pieno titolo nel completamento della banca dati delle conoscenze ad essa relative.

Lo studio presenta un piano di diagnostica che è andato modificandosi e ampliandosi in funzione delle necessità di intervento e che, quindi, può aver assunto caratteristiche poco equilibrate, dovute alla maggiore o minore importan-

za di certe parti decorate nel recupero delle policromie originali, ovvero del primo pensiero artistico sopravvissuto. La fase analitica ha tenuto conto delle necessità di conoscenza finalizzate al restauro e in particolare di quelle mirate all'intervento per il recupero cromatico della statua del santo. A tale scopo sono state attivate delle procedure analitiche che hanno riguardato in una prima fase una verifica con tecniche non distruttive, come per esempio la fluorescenza di raggi X (XRF), i risultati delle quali sono riportati in tabella 1.

La tecnica XRF consiste nel misurare l'energia generata dall'emissione di fluorescenza degli elettroni che sono stati spostati dal loro livello energetico a causa dell'irraggiamento con radiazioni X. Una volta terminata la sollecitazione energetica, gli elettroni tendono a tornare al loro livello emettendo una radiazione che sarà caratteristica di ogni elemento chimico in quanto corrispondente agli specifici livelli energetici di ogni elemento.

Il risultato analitico che si ottiene è quello di avere informazioni sulla composizione elementale (ossia degli elementi chimici presenti) di un campione. La tecnica può essere utilizzata, quindi, per l'identificazione di alcuni pigmenti in base all'elemento chimico che li caratterizza. Nei casi in cui il metallo non può essere discriminante si possono, tuttavia, avanzare possibili ipotesi di identificazione, le quali andranno poi approfondite con ulteriori analisi.

La tecnica, tuttavia, come tutte le tecniche non distruttive,¹⁶ resta una tecnica superficiale che ha notevoli limiti nella definizione di eventuali sovrapposizioni di strati, a causa del maggiore o minore assorbimento della radiazione da parte di alcuni elementi, come il Piombo, per esempio. Il completamento dell'analisi deve essere quindi fatto sempre con un prelievo.¹⁷

Il vantaggio, non indifferente, di un primo approccio analitico con XRF è dato dalla possibilità di una riduzione sostenuta delle necessità di campionamento, infatti, essa permette di riscontrare l'omogeneità o la disomogeneità della parte cristallina di una policromia e, di conseguenza, permette di potere estendere in modo più corretto le valutazioni possibili con l'acquisizione di un solo prelievo su superfici similari.

| Posizione | | Ca | Fe | Cu | Zn | Pb | Hg | Au | Sr | As | Possibile attribuzione |
|-----------|--------------------------|-----|----|-----|----|-----|-----|----|-----|----|---|
| vk 01 | parte rossa copricapo | x | x | | | xxx | xx | | x | | Cinabro e bianco di piombo o minio |
| vk 03 | doratura 2 | x | x | xx | | xxx | xx | | xx | | Porporina, bianco di piombo o minio e cinabro |
| vk 04 | doratura | xx | x | xx | | xxx | xx | | x | | Porporina, bianco di piombo o minio e cinabro |
| vk 05 | parte rossa alla destra | x | x | | | xxx | xx | | | | Cinabro e bianco di piombo o minio |
| vk 06 | incarnato dorso mano dx | xx | x | x | | xxx | xx | | xx | | Cinabro e bianco di piombo o minio |
| vk 07 | rosso risolto manica dx | x | x | x | | xxx | xx | | x | | Cinabro e bianco di piombo o minio |
| vk 08 | marrone | xx | x | x | | xxx | | | xx | | Bianco di piombo |
| vk 09 | come 08 più trasparente | x | x | x | | xxx | x | | xx | | Bianco di piombo |
| vk 10 | piega veste non colorata | xxx | x | x | x | | | | xxx | | Gesso |
| vk 11 | rosso piede dx | x | x | x | | xxx | xx | | | | Cinabro e bianco di piombo o minio |
| vk 12 | nero capelli | x | x | x | | xxx | xxx | | x | xx | Cinabro e bianco di piombo o minio |
| vk 13 | alterazione | x | x | xx | | xxx | | | xx | | Bianco di piombo |
| vk 14 | blu braccio sx | xxx | xx | x | x | x | | | xxx | | |
| vk 15 | doratura | xx | x | x | x | xxx | x | | x | | Porporina, bianco di piombo o minio e cinabro |
| vk 17 | doratura bastone | x | xx | xxx | xx | | | xx | x | | Porporina, bianco di piombo o minio e cinabro |

Tabella 1. Risultati delle analisi con fluorescenza X portatile, il numero delle x corrisponde ad una valutazione semiquantitativa della quantità di composto presente.

| | | | | | |
|---------------|--|---|---|--|--|
| Strato | Incarnato guancia destra, tra la mascella e il collo VK01 | Rosso, mano staccata VK15 | Capelli lato destro VK18 | Capelli del santo lato sinistro VK21 | Campione di blu spedito dalla restauratrice azzurro della mitra VK23 |
| C | Strato superficiale bianco con grani rossi di minio/cinabro? | Strato di sporco nero sopra la mano | | Strato nero superficiale | Strato rosso |
| B | Strato giallastro dall'aspetto lattiginoso con grani di pigmento rosso | Strato bianco, risulta rosa perché ci sono dei cristalli rosa nello strato. Il rosa potrebbe essere dato da una lacca. Si osservano anche grani azzurri | Strato nero con incluso giallo (fluorescenza gialla all'UV) | Strato giallo, forse ocre gialla? (fluorescenza gialla all'UV) | Strato nero (nero legna) |
| A | Strato di gesso | Strato rosso con grossi grani di pigmento. Potrebbe essere ocre rossa (fluorescenza all'UV) | Gesso (fluorescenza gialla all'UV) | Gesso (fluorescenza gialla all'UV) | Gesso (leggera fluorescenza gialla all'UV) |

Tabella 2. *Comparazione dei risultati relativi ai vari prelievi riguardanti la testa e le mani della statua.*

| | | | | | | | | | | |
|---------------|---|---|--|---|---|---|---|--|---|--|
| Strato | Fascia decorativa della mitra, non lavorata, lato sinistro VK02 | Lato sinistro, risvolto interno della casula, parte posteriore (parte più rossa della ridipintura marrone) VK03 | Marrone bluastro sul risvolto della casula VK06 | Croce sulla casula, sporgenza di una piega in zona centrale VK07 | Rosso sul bastone del pastorale VK09 | Parte interna del manto (marrone) VK11 | Alterazione marrone parte interna del risvolto del manto lato destro VK13 | Stemma, crettatura marrone con giallo sottostante VK14 | Decorazione mitra lato destro VK19 | Campione di blu spedito dalla restauratrice azzurro della mitra VK23 |
| D | Strato marrone, aspetto lattiginoso (azzurro all'UV) | | | | | | Strato superficiale marrone | | Strato con grani verdi e rossi-arancio | Strato rosso |
| C | Lamina metallica | Strato superficiale non omogeneo con particelle di pigmento rosso (minio/cinabro?) (leggera fluorescenza gialla all'UV) | Strato nero/blu Ci sono dei grani rossi nello strato che possono essere residui di combustione, forse nero fumo macinato molto bene (forse originale?) | | | Strato con grani di pigmento rosso (leggera fluorescenza gialla all'UV) | Strato bianco con una colatura rossa (fluorescenza gialla all'UV) | | Strato beige con crepa in mezzo | Strato nero (nero legna) |
| B | Meccatura | Strato lattiginoso che penetra nel gesso (leggera fluorescenza gialla all'UV) | Strato marrone omogeneo (fluorescenza gialla all'UV) | Strato arancione omogeneo (cinabro?) (leggera fluorescenza gialla all'UV) | Strato arancione omogeneo (cinabro?) (leggera fluorescenza gialla all'UV) | Strato blu omogeneo. Ci sono dei grani rossi nello strato che possono essere residui di combustione, forse nero fumo macinato molto bene (forse originale?) | Strato blu | | Strato marrone semitrasparente (fluorescenza gialla all'UV) | Gesso (leggera fluorescenza gialla all'UV) |
| A | Strato di gesso | Strato di gesso | Strato di gesso | Strato di gesso | Preparazione | Strato di gesso (leggera fluorescenza gialla all'UV) | Strato di gesso (leggera fluorescenza gialla all'UV) | Strato giallo, forse ocre gialla? | Gesso | |

Tabella 3. *Comparazione dei risultati relativi ai vari prelievi riguardanti la veste e gli elementi decorativi.*

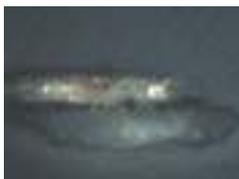
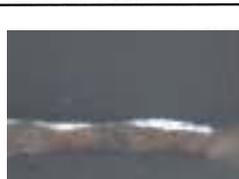
| Campione | Sostanze grasse saponificabili | Sostanze proteiche |
|---|--------------------------------|--------------------|
| VK05 materiale bianco nell'incavo della piega alla destra del monogramma | - | - |
| VK07 croce sulla casula, sporgenza di una piega in zona centrale | +/- | - |
| VK08 base del piedistallo, frammento della pietra | +/- | - |
| VK10 colatura scura sul manto del santo lato destro | + | + |
| VK13 alterazione marrone parte interna del risvolto del manto lato destro | + | - |
| VK16 parti fluorescenti alla lampada di wood sotto il gomito | + | - |

Tabella 4. *Risultati dei saggi microanalitici per il riconoscimento dei leganti nei dipinti.*

In seguito alla ricognizione analitica mediante XRF e alle domande o necessità conoscitive pervenute sia dai restauratori, sia dagli storici, è stato possibile programmare una serie di interventi di campionamento tesi ad acquisire il massimo delle conoscenze utili per la prosecuzione dell'intervento. I risultati, per una loro maggiore efficacia, sono stati dibattuti durante le riunioni di verifica dell'andamento dei cantieri generando, sovente, nuove necessità conoscitive.

Alcuni campioni, quindi, sono stati prelevati prima della fase di restauro, mentre altri durante le fasi di apertura dei tasselli di pulitura. La complessità geometrica del sistema

di rilevamento dell'XRF non ha sempre permesso di effettuare analisi di fluorescenza in corrispondenza dei successivi punti di prelievo, per questo la sigla dei punti di prelievo non corrisponde esattamente a quella dell'analisi XRF. Il completamento delle indagini è stato condotto con la predisposizione delle sezioni stratigrafiche e con il supporto della spettroscopia infrarossa in trasformata di Fourier (FTIR), mentre la verifica della presenza di eventuali leganti organici, proteici od oleosi, è stata fatta direttamente sulle sezioni con l'impiego di un sistema per la fluorescenza Ultra Violetta (UV) e con le colorazioni istochimiche.¹⁸⁻¹⁹⁻²⁰⁻²¹

| | | | | | |
|--|---|---------------------------------------|---|---------------------------------------|---|
| VK02 ricerca proteine: positivo |  | VK03 ricerca proteine: positivo |  | VK09 ricerca proteine: positivo |  |
| | 1 | | 3 | | 5 |
| |  | |  | |  |
| | 2 | | 4 | | 6 |
| VK11 ricerca proteine: caso dubbio per via della colorazione dello strato |  | VK13 ricerca proteine: positivo |  | VK14 ricerca proteine: negativo |  |
| | 7 | | 9 | | 11 |
| |  | |  | |  |
| | 8 | | 10 | | 12 |
| VK15 ricerca proteine: negativo |  | VK15 ricerca piombo: positivo |  | | |
| | 13 | | 15 | | |
| |  | |  | | |
| | 14 | | 16 | | |

6. Fotografie delle sezioni e dei saggi istochimici. (D. Vaudan)

La lettura delle sezioni stratigrafiche ha permesso di vedere la presenza di una serie di ridipinture che hanno riguardato sia le vesti e sia l'incarnato. In molti casi la possibilità di un'osservazione con luce riflessa nell'UV, messa a confronto con quella riflessa nel visibile, ha permesso di identificare meglio una differenza nei vari strati e di far supporre la possibile presenza di sostanze organiche, fluorescenti alla luce ultravioletta, come per esempio oli, proteine e alcune resine naturali.¹⁹⁻²⁰⁻²¹

Al fine di facilitare la comprensione dei risultati ottenuti, nelle tabelle 2, 3, 4, si è cercato di mettere a confronto le osservazioni fatte sulle stesse tipologie di policromia, ovvero ad esempio gli incarnati o le parti relative ai volti fra loro (tabella 2) e, separatamente, frammenti della veste.

La tecnica infrarossa non sempre ha permesso il riconoscimento dei pigmenti presenti, sia per la difficoltà generale che si ha per lo studio di questo genere di composti nell'IR, sia a causa dell'elevato assorbimento della radiazione da parte del gesso, determinando una minore evidenza di eventuali assorbimenti anche per il riconoscimento del materiale organico.

L'analisi FTIR, tuttavia, ha permesso di confermare analiticamente alcuni risultati più mirati, come per esempio quegli strati con leganti organici già individuati in base alla risposta alla sollecitazione UV dei diversi strati in sezione.²⁰

La conferma definitiva della presenza di composti organici è stata, tuttavia, effettuata grazie all'impiego di saggi istochimici eseguiti direttamente sulle sezioni e di saggi microchimici sulla polvere dei frammenti per l'identificazione di oli o sostanze saponificabili e proteine.²²

Nella tabella 4 sono riportati i risultati dei saggi microchimici effettuati sui prelievi, mentre nella figura 6, si possono vedere le colorazioni blu della presenza proteica, ottenuti con saggi istochimici sulle sezioni.

In particolare su questi campioni sono stati effettuati i saggi per la ricerca delle proteine e del Piombo, nel primo caso una colorazione blu, in seguito alla reazione con il colorante Nero d'Amido 2 a pH leggermente acido, indica la presenza di materiale proteico, mentre una colorazione gialla, in seguito all'aggiunta dei reagenti come lo ioduro di Potassio (KI), indica una risposta positiva alla presenza del Piombo. Tale elemento era stato riscontrato anche con l'analisi XRF. Il riconoscimento con test su sezione, tuttavia, permette l'identificazione dello strato dove il Piombo, o meglio i suoi sali come il carbonato, più comunemente conosciuto come biacca, sono stati impiegati.²³⁻²⁴

L'insieme di analisi condotte fa supporre che le sostanze presenti siano legate all'impiego di quella che viene definita generalmente una tempera grassa e che questa miscela di olio siccativo e uovo sia stata stesa sulla statua per favorire l'adesione della preparazione alla policromia sulla superficie, in pratica prima di un'eventuale decorazione cromatica originale o delle successive ridipinture.

La presenza di una resina è particolarmente evidente sulla fascia della mitra, dove la sezione ne permette di vedere uno spesso strato, probabilmente alterato dato che appare fortemente virato al marrone rispetto alla trasparenza che si sarebbe auspicato trovare.

L'informazione più preziosa per l'intervento di recupero, e che generalmente forniscono i restauratori, riguarda l'identificazione della cromia originale. Tale argomento è sempre molto complesso, anche in questo caso vi sono alcune perplessità legate all'osservazione della sezione,

dato che risulta difficile affermare se la statua in origine fosse stata totalmente incolore o già decorata. Una valutazione che può essere fatta è quella dell'assenza di strati di sporco tra il gesso e il primo stato di pittura, ma questo non impedisce di pensare che la stesura della policromia sia avvenuta dopo un trattamento di pulizia o di preparazione per lisciatura, in ogni caso sempre prima della deposizione del colore.

Conclusioni

Le valutazioni analitiche sul Santo vescovo di Cerellaz non possono essere scerve del processo di integrazione e confronto fra varie discipline e competenze.

Le analisi hanno evidenziato una tecnica abbastanza standardizzata, senza poter però identificare in modo specifico fasi coerenti fra loro, se si escludono le ridipinture più recenti.

L'insieme dei risultati è comunque di grande supporto per l'ampliamento della banca dati sulle policromie impiegate per la statuaria in gesso della Regione, con il contributo della quale si sta cercando di avere una sempre maggiore e approfondita conoscenza dei vari artisti dell'epoca, atta a fornire maggiori informazioni operative per eventuali prossimi restauri.

Imago sculpta de alabastro

Una ricerca nel Catalogo regionale beni culturali

Roberta Bordon*

Il restauro della statua lapidea della cappella di Cerellaz, raffigurante un Santo vescovo, ha ricondotto l'attenzione su quel particolare materiale costitutivo di estrazione locale che caratterizza gran parte della produzione scultorea litica valdostana del tardo Medioevo, ovvero l'alabastro gessoso.²⁵

Sul tema si propone una ricerca nel campo "materia" all'interno della banca dati del Catalogo regionale beni culturali volta al recupero delle schede riguardanti gli oggetti fino ad oggi catalogati, realizzati con questo materiale, che in passato è stato spesso confuso con il marmo bianco.

Le brevi schede che seguono, risultanti dalla ricerca effettuata, illustrano quattordici opere databili tra la fine del Trecento e la metà del Quattrocento. In particolare all'ultimo decennio del XIV secolo è assegnato il Sant'Orso di Cogne, attribuito da Silvia Piretta ad un artista valdostano che sembra guardare ad opere legate agli esiti della produzione scultorea parigina di Jean de Liège e di André Beauneveu.²⁶ Agli stessi modelli di riferimento sembra ispirarsi anche lo scultore che esegue il Santo vescovo di Cerellaz datato da Elena Rossetti Brezzi tra la fine del XIV e gli inizi del XV secolo.²⁷ Ad un artista franco-fiammingo operante nel primo decennio del Quattrocento è invece riferita la Madonna con Bambino di Charvaz (La Salle).²⁸

Il gruppo più consistente di sculture in alabastro gessoso appartiene alla prima metà del XV secolo e sono attribuite o documentate al «magister ymaginum» Stefano Mossetz, figura di primo piano nel panorama artistico valdostano, a cui Bruno Orlandoni ha recentemente dedicato un'ampia monografia.²⁹

L'alabastro gessoso è infine il materiale costitutivo dei capitelli del chiostro della Cattedrale, anch'essi oggetto di un recente studio, realizzati da Pierre Berger e da Marcel

Gérard in un arco cronologico che si estende dal 1443 al 1460.³⁰

Si tratta di una produzione di alto livello qualitativo, un tempo assai più consistente se si tiene conto delle innumerevoli opere di cui rimane traccia solo più nelle fonti scritte, come nel caso delle «*ymagines plures et crux de alabastro*» che ornavano l'altare della cappella di La Balme di Pré-Saint-Didier, della Madonna della chiesa di Morgex, del San Sulpizio di quella di Arvier o ancora la statua «*de alabastro*» che il Mossettaz si impegnò a scolpire in onore di san Benigno per l'omonimo priorato aostano.³¹



BM 746 - Statua
Collocazione: Cogne - Chiesa parrocchiale di Sant'Orso
Provenienza: originaria
Soggetto: Sant'Orso
Datazione: 1390-1400 circa
Autore: scultore valdostano (attribuito)
Materia e tecnica: alabastro gessoso scolpito con tracce di cromia e doratura
Misure in cm: 100,5x34x21,5



BM 1554 - Statua
Collocazione: Avise - Chiesa parrocchiale di san Brizio - Museo parrocchiale
Provenienza: Cerellaz (Avise), Cappella di San Teodulo
Soggetto: Santo vescovo
Datazione: fine del XIV - inizio del XV secolo
Autore: scultore valdostano (attribuito)
Materia e tecnica: alabastro gessoso scolpito e dipinto
Misure in cm: 89x29x17,5



BM 2495 - Statua
Collocazione: La Salle - Chiesa parrocchiale di San Cassiano - Museo parrocchiale
Provenienza: Charvaz (La Salle), Cappella dei Santi Leonardo e Grato
Soggetto: Madonna con il Bambino
Datazione: 1400-1410 circa
Autore: scultore franco-fiammingo (attribuito)
Materia e tecnica: alabastro gessoso scolpito e dipinto
Misure in cm: 63x31,5x16,8



BM 748 - Statua
Collocazione: Aosta - Chiesa Collegiata dei Santi Pietro e Orso
Provenienza: sconosciuta
Soggetto: Chierico orante
Datazione: 1420 circa
Autore: Mossettaz Stefano (attribuito)
Materia e tecnica: alabastro gessoso scolpito, con tracce di cromia
Misure in cm: 49,7x16x12,5



BM 1582 - Monumento funerario di Bonifacio di Challant
Collocazione: Aosta - Cattedrale - Museo del Tesoro
Provenienza: Aosta, dalla chiesa di San Francesco
Soggetto: Ritratto di Bonifacio I di Challant (solo busto)
Datazione: tra il 1415 e il 1420 circa
Autore: Mossettaz Stefano e aiuti (attribuito)
Materia e tecnica: alabastro gessoso scolpito
Misure in cm: 60x55x33



BM 1581 - Monumento funerario di Aimone di Challant
Collocazione: Aosta - Cattedrale - Museo del Tesoro
Provenienza: Aosta, dalla chiesa di San Francesco
Soggetto: Ritratto di Aimone di Challant
Datazione: tra il 1415 e il 1420 circa
Autore: Mossettaz Stefano e aiuti (attribuito)
Materia e tecnica: alabastro gessoso scolpito
Misure in cm: 128x5x37; 46x48x21; 26x31x19



BM 1548 - Monumento funerario del vescovo Oger Moriset
Collocazione: Aosta - Cattedrale - Museo del Tesoro
Provenienza: originaria
Soggetto: Ritratto del vescovo Oger Moriset
Datazione: tra il 1420 e il 1421
Autore: Mossettaz Stefano (documentato)
Materia e tecnica: alabastro gessoso scolpito
Misure in cm: 222x80; 54x50x9,5; 31x58x19



BM 10305 - Statua
Collocazione: Arvier - Chiesa parrocchiale di San Sulpizio - Museo parrocchiale
Provenienza: Chamin (Arvier), Cappella di San Pantaleone
Soggetto: Madonna con il Bambino
Datazione: tra il 1420 e il 1422
Autore: Mossettaz Stefano (attribuito)
Materia e tecnica: alabastro gessoso scolpito, con tracce di cromia
Misure in cm: 92x30x18



BM 1549 - Statua
Collocazione: Avise - Chiesa parrocchiale di San Brizio - Museo parrocchiale
Provenienza: Runaz (Avise), Cappella di San Giacomo
Soggetto: San Giacomo
Datazione: 1430 circa
Autore: Mossettaz Stefano (attribuito)
Materia e tecnica: alabastro gessoso scolpito
Misure in cm: 65x15x14



BM 1553 - Monumento funerario di Tommaso II
Collocazione: Aosta - Cattedrale - Museo del Tesoro
Provenienza: originaria
Soggetto: Ritratto di Tommaso II di Savoia
Datazione: 1431 circa
Autore: Mossettaz Stefano (attribuito)
Materia e tecnica: alabastro gessoso scolpito
Misure in cm: 44x196x66; 43,5x51,5x26; 80,5x203,5x80



BM 1550 - Monumento funerario di Francesco di Challant
Collocazione: Aosta - Cattedrale - Museo del Tesoro
Provenienza: Aosta, dalla chiesa di San Francesco
Soggetto: Ritratto di Francesco di Challant
Datazione: tra il 1429 e il 1434
Autore: Mossettaz Stefano (documentato)
Materia e tecnica: alabastro gessoso scolpito
Misure in cm: 37,5x142,5x53; 63x72,5x21; 28,5x23,5x22



BM 1552 - Bassorilievo
Collocazione: Aosta - Cattedrale - Museo del Tesoro
Provenienza: originaria
Soggetto: Cristo di pietà e santi
Datazione: tra il 1430 e il 1440 circa
Autore: Mossettaz Stefano e aiuti (attribuito)
Materia e tecnica: alabastro gessoso scolpito e dipinto
Misure in cm: 78x107



BM 1551 - Bassorilievo
Collocazione: Aosta - Accademia di Sant'Anselmo
Provenienza: Introd, Castello - Antica cappella
Soggetto: Santa Caterina d'Alessandria
Datazione: 1440 circa
Autore: Mossettaz Stefano e aiuti (attribuito)
Materia e tecnica: alabastro gessoso scolpito, dipinto
Misure in cm: 74x40,5x3,5



BM 2616 - Capitelli del chiostro
Collocazione: Aosta - Cattedrale - Chiostro
Provenienza: originaria
Soggetto: ornato vegetale
Datazione: tra il 1443 e il 1460
Autore: Berger Pierre, Gérard Marcel (documentati)
Materia e tecnica: alabastro gessoso scolpito
Misure in cm: non rilevate

Abstract

The contribution starts with an iconographic survey on the figure of Saint Théodule, titular of the chapel where the sculpture is kept; it continues with the report of the intervention and the scientific analyses that preceded and followed the works; it ends with the cataloguing of the artefacts found in our region, realized, as the statue object of the contribution, in chalky alabaster, a local stone whose employment characterizes the most significant episodes of statuary in Aosta Valley between the fourteenth and the fifteenth century.

- 1) E. Rossetti Brezzi, *Scultore valdostano Fine del XIV-inizio del XV secolo Santo vescovo*, scheda n. 6, in E. Rossetti Brezzi (a cura di), *Antologia di restauri. Arte in Valle d'Aosta tra Medio Evo e Rinascimento*, catalogo della mostra, Aosta 2007, pp. 32-33.
- 2) S. Piretta, *Scultore franco-fiammingo. 1400-1410 circa Madonna col Bambino*, scheda n. 20, in E. Rossetti Brezzi (a cura di), *La scultura dipinta*, catalogo della mostra, Aosta 2004, pp. 76-77.
- 3) B. Orlandoni, *Stefano Mossettaz. Architetto, ingegnere e scultore*, Aosta 2006, p. 386.
- 4) E. Rossetti Brezzi, *Scultore valdostano ...*, cit., p. 32.
- 5) B. Orlandoni, *Stefano Mossettaz ...*, cit., p. 387, nota 6.
- 6) M. Pastoureaux, *Bleu. Histoire d'une couleur*, Paris 2000, (edizione consultata: 2006), pp. 45-46.
- 7) E. Brunod, *Arte sacra in Valle d'Aosta. Volume V. Bassa valle e valli laterali*, II, Aosta 1987, pp. 498-499.
- 8) E. Chevalley, s.v. *Teodoro (Teodulo)*, in E. Guerriero, D. Tuniz (a cura di), *Il grande libro dei Santi*, III, N-Z, Milano 1998, pp. 1834-1836.
- 9) A.-J. Marquis, C. Moccheggiani Carpano, s.v. *Teodoro II*, in *Bibliotheca Sanctorum*, XII, N-Z, Roma 1969, p. 275.
- 10) L. Golay, *Les sculptures médiévales. La collection du Musée cantonal d'Histoire, Sion*, Lausanne 2000, pp. 198-202.
- 11) A.-J. Marquis, s.v. *Teodoro*, in *Bibliotheca Sanctorum*, XII, N-Z, Roma 1969, pp. 257-258.
- 12) Per l'impiego dell'alabastro gessoso in Valle d'Aosta, cfr. L. Appolonia, D. Vaudan, *La statua in pietra della parrocchia di Cogne*, in BSBAC, 0/2002-2003, Aosta 2004, pp. 21-23 e L. Pizzi, *Il restauro del Sant'Orso della chiesa parrocchiale di Cogne*, in BSBAC, 1/2003-2004, Quart (AO) 2005, pp. 223-225.
- 13) L. Appolonia, M. Mariottini, A. Mottana, *Caratterizzazione mineralogica e petrografia dei materiali dei Gisants della Cattedrale di Aosta*, in B. Orlandoni, *La chiesa di San Francesco in Aosta*, Torino 1986.
- 14) L. Appolonia, D. Vaudan, *La statua in pietra ...*, cit., pp. 21-23.
- 15) L. Appolonia, *L'uso del gesso nell'arte valdostana*, in G.L. Nicola (a cura di), *De gypso et coloribus*, Torino 2002, pp. 41-46.
- 16) L. Appolonia, D. Vaudan, *L'analisi delle policromie murali Un confronto fra metodi e risultati*, XXI convegno internazionale Scienza e beni culturali: la prova del tempo, (Bressanone, 11-14 luglio 2005), pp. 763-773.
- 17) L. Appolonia, S. Volpin, *Le analisi di laboratorio applicate ai beni artistici policromi*, Padova 1999.
- 18) E. Martin, *Some improvements in techniques of analysis of paint media*, in "Studies in Conservation", 22, 1977, pp. 63-67.
- 19) G. Lanterna, M. Matteini, M. Rizzi, P. Croveri, *Staining tests e fluorescenza U.V. al microscopio ottico per lo studio stratigrafico dei materiali pittorici*, in CNR - Progetto Finalizzato Beni Culturali, *Metodologie integrate per l'analisi dei dipinti*, Padova 2003, pp. 21-31.
- 20) AAVV, *Leganti, Fissativi, Pigmenti, Metodi di riconoscimento*, Corso sulla Manutenzione di *Dipinti murali - Mosaici - Stucchi*, DIMOS, parte I, modulo 3, Roma, Istituto Centrale del Restauro, 1978.
- 21) N. Odegaard, S. Carroll, W. S. Zimmit, *Material characterisation tests for objects of art and archaeology*, London 2005, pp. 128-129.
- 22) R. Cozzi, P. Protti, T. Ruaro, *Analisi chimica strumentale*, Bologna 2000.
- 23) M. Matteini, A. Moles, *Scienza e restauro*, Firenze 2003.
- 24) AAVV, *Tecnica delle sezioni stratigrafiche*, Corso sulla Manutenzione di *Dipinti murali - Mosaici - Stucchi*, DIMOS, parte I, modulo 4, Roma, Istituto centrale del Restauro, 1978.
- 25) Sulle caratteristiche dell'alabastro gessoso e sui possibili luoghi di estrazione si rimanda al contributo di L. Appolonia, D. Vaudan, *La statua in pietra ...*, cit., pp. 21-23 e al precedente studio di L. Appolonia, M. Mariottini, A. Mottana, *Caratterizzazione mineralogica ...*, cit., 1986, pp. 179-183.
- 26) S. Piretta, *Scultore valdostano (?) 1390-1400 circa Sant'Orso*, scheda n. 18, in E. Rossetti Brezzi, *La scultura dipinta ...*, cit., pp. 72-73.
- 27) E. Rossetti Brezzi, *Scultore valdostano ...*, cit., p. 32.
- 28) S. Piretta, *Scultore franco-fiammingo ...*, cit., pp. 76-77.

29) B. Orlandoni, *Stefano Mossettaz ...*, cit. Ad essa si rimanda per tutta la bibliografia precedente.

30) R. Dal Tio, S. Pulga, *Il chiostro della Cattedrale*, Aosta 2006.

31) B. Orlandoni, *Stefano Mossettaz ...*, cit., pp. 19, 53, 392.

Bibliografia

- AAVV, *Leganti, Fissativi, Pigmenti, Metodi di riconoscimento*, Corso sulla Manutenzione di *Dipinti murali - Mosaici - Stucchi*, DIMOS, parte I, modulo 3, Roma, Istituto Centrale del Restauro, 1978.
- AAVV, *Tecnica delle sezioni stratigrafiche*, Corso sulla Manutenzione di *Dipinti murali - Mosaici - Stucchi*, DIMOS, parte I, modulo 4, Roma, Istituto centrale del Restauro, 1978.
- L. APPOLONIA, M. MARIOTTINI, A. MOTTANA, *Caratterizzazione mineralogica e petrografia dei materiali dei Gisants della Cattedrale di Aosta*, in B. ORLANDONI, *La chiesa di San Francesco in Aosta*, Torino 1986.
- L. APPOLONIA, S. VOLPIN, *Le analisi di laboratorio applicate ai beni artistici policromi*, Padova 1999.
- L. APPOLONIA, *L'uso del gesso nell'arte valdostana*, in G.L. NICOLA, *De gypso et coloribus*, Torino 2002, pp. 41-46.
- L. APPOLONIA, D. VAUDAN, *La statua in pietra della parrocchia di Cogne*, in BSBAC, 0/2002-2003, Aosta 2004, pp. 21-23.
- L. APPOLONIA, D. VAUDAN, *L'analisi delle policromie murali Un confronto fra metodi e risultati*, XXI convegno internazionale Scienza e beni culturali: la prova del tempo (Bressanone, 11-14 luglio 2005), pp. 763-773.
- E. BRUNOD, *Arte sacra in Valle d'Aosta. Volume V. Bassa valle e valli laterali*, II, Aosta 1987.
- E. CASTELNUOVO, F. DE GRAMATICA (a cura di), *Il Gotico nelle Alpi 1350-1450*, catalogo della mostra (castello del Buonconsiglio, 20 luglio - 20 ottobre), Trento 2002.
- E. CHEVALLEY, s.v. *Teodoro (Teodulo)*, in E. GUERRIERO, D. TUNIZ (a cura di), *Il grande libro dei Santi*, III, N-Z, Milano 1998, pp. 1834-1836.
- R. COZZI, P. PROTTI, T. RUARO, *Analisi chimica strumentale*, Bologna 2000.
- R. DAL TIO, S. PULGA, *Il chiostro della Cattedrale*, Aosta 2006.
- L. GOLAY, *Les sculptures médiévales. La collection du Musée cantonal d'Histoire, Sion*, Lausanne 2000.
- G. LANTERNA, M. MATTEINI, M. RIZZI, P. CROVERI, *Staining tests e fluorescenza U.V. al microscopio ottico per lo studio stratigrafico dei materiali pittorici*, in CNR - Progetto Finalizzato Beni Culturali, *Metodologie integrate per l'analisi dei dipinti*, Padova 2003, pp. 21-31.
- A.-J. MARQUIS, s.v. *Teodoro*, in *Bibliotheca Sanctorum*, XII, N-Z, Roma 1969, pp. 257-258.
- A.-J. MARQUIS, C. MOCHEGGIANI CARPANO, s.v. *Teodoro II*, in *Bibliotheca Sanctorum*, XII, N-Z, Roma 1969, p. 275.
- E. MARTIN, *Some improvements in techniques of analysis of paint media*, in "Studies in Conservation", 22, 1977, pp. 63-67.
- M. MATTEINI, A. MOLES, *Scienza e restauro*, Firenze 2003.
- G.L. NICOLA (a cura di), *De gypso et coloribus*, Torino 2002.
- N. ODEGAARD, S. CARROLL, W.S. ZIMMIT, *Material characterisation tests for objects of art and archaeology*, London 2005.
- B. ORLANDONI, *La chiesa di San Francesco in Aosta*, Torino 1986.
- B. ORLANDONI, *Stefano Mossettaz. Architetto, ingegnere e scultore. La civiltà cortese in Valle d'Aosta nella prima metà del Quattrocento*, Aosta 2006.
- M. PASTOUREAU, *Bleu. Histoire d'une couleur*, Paris 2000.
- S. PIRETTA, *Scultore valdostano (?) 1390-1400 circa Sant'Orso*, scheda n. 18, in E. ROSSETTI BREZZI (a cura di), *La scultura dipinta*, catalogo della mostra, Aosta 2004, pp. 72-73.
- S. PIRETTA, *Scultore franco-fiammingo. 1400- 1410 circa Madonna col Bambino*, scheda n. 20, in E. ROSSETTI BREZZI (a cura di), *La scultura dipinta*, catalogo della mostra, Aosta 2004, pp. 76-77.
- L. PIZZI, *Il restauro del Sant'Orso della chiesa parrocchiale di Cogne*, in BSBAC, 1/2003-2004, Quart (AO) 2005, pp. 223-225.
- E. ROSSETTI BREZZI, *Per un profilo del tardo gotico valdostano*, in E. CASTELNUOVO, F. DE GRAMATICA (a cura di), *Il Gotico nelle Alpi 1350-1450*, catalogo della mostra, Trento 2002, pp. 201-203.
- E. ROSSETTI BREZZI (a cura di), *La scultura dipinta*, catalogo della mostra (chiesa di Saint-Bénin, 2 aprile - 31 ottobre), Aosta 2004.
- E. ROSSETTI BREZZI (a cura di), *Antologia di restauri. Arte in Valle d'Aosta tra Medio Evo e Rinascimento*, catalogo della mostra (chiesa di San Lorenzo, 28 aprile - 30 settembre), Aosta 2007.
- E. ROSSETTI BREZZI, *Scultore valdostano Fine del XIV-inizio del XV secolo Santo vescovo*, scheda n. 6, in E. ROSSETTI BREZZI (a cura di), *Antologia di restauri. Arte in Valle d'Aosta tra Medio Evo e Rinascimento*, catalogo della mostra, Aosta 2007, pp. 32-33.

*Collaboratrici esterne: Roberta Bordon, storica dell'arte - Anna Piccirillo, chimico.