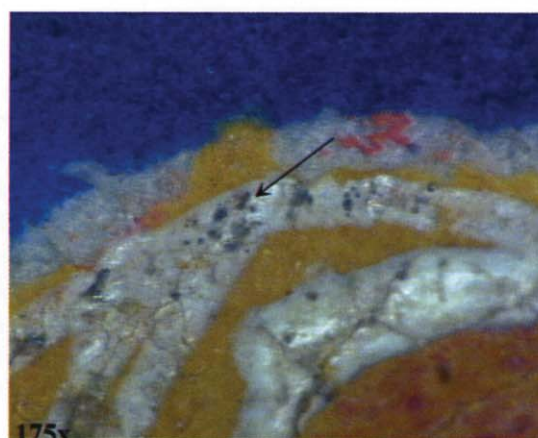


Indagini diagnostiche non invasive per la caratterizzazione dei pigmenti e delle tecniche di esecuzione nella "Bibbia cosiddetta di S. Tommaso"

VINCENZO ARDAGNA
CLAUDIA PELOSI
FACOLTÀ DI CONSERVAZIONE
DEI BENI CULTURALI, UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA TUSCIA



1 - INTRODUZIONE

In questo lavoro vengono presentati i risultati preliminari relativi alla caratterizzazione dei pigmenti e delle tecniche di esecuzione della "Bibbia cosiddetta di S. Tommaso" custodita nella biblioteca degli Ardent di Viterbo (Ardagna V., 2006; Ardagna *et al.*, 2007). La "Bibbia cosiddetta di S. Tommaso" è un manoscritto medioevale, ritrovato nel 1875 in occasione dei lavori di adattamento a carcere del convento di S. Maria in Gradi (Egidi V.M., 1934). In vista di un'iscrizione posta sulla rilegatura è stata da sempre collegata alla vita di S. Tommaso, ma approfonditi studi codicologici hanno permesso di smentire l'attribuzione al Santo e di spostarne la data di esecuzione dalla prima metà al terzo quarto del XIII sec (Ghignoli A., 2005; Pomaro G., 2005).

Oggetto d'analisi sono stati i due capilettera miniati (la F del Prologo e la I della Genesi) che oltre a raffigurazioni di santi presentano entrambe degli elementi decorativi geometrici e floreali. Trattandosi di manufatti di notevole pregio e delicatezza, si è scelto di impiegare metodi di indagine di carattere rigorosamente non invasivo.

2 - BREVE DESCRIZIONE DEI METODI DI INDAGINE

Le tecniche di indagine non inva-

sive utilizzate per lo studio dei due capilettera miniati della Bibbia sono state: misura del colore tramite spettrofotometro di riflettanza X-Rite modello CA22 con software di gestione QA-lite provvisto di spot da 4 mm e step di campionamento di 10 nm, secondo il sistema CIE 1976; esame ravvicinato ed ingrandito delle parti miniati tramite videomicroscopio Keyence con obiettivo zoom da 25 a 175 ingrandimenti. La scelta di questi metodi è stata determinata, oltre che dalla loro non invasività nei confronti del manufatto, anche dalla necessità di eseguire le misure direttamente all'interno della Biblioteca degli Ardent in quanto, per motivi di sicurezza, non è stato possibile portare in laboratorio il manufatto per misure tramite spettroscopia micro-Raman che avrebbe consentito in modo non invasivo di confermare la natura di alcuni materiali che sono stati solo ipotizzati.

3 - RISULTATI E DISCUSSIONE

a) Acquisizioni con videomicroscopio

L'analisi con videomicroscopio è una tecnica non distruttiva che ha lo scopo di acquisire un archivio di immagini ingrandite del manufatto esaminato. Lo studio delle immagini permette di ottenere informazioni sulla tecnica esecutiva, sulle caratteristiche microscopiche dello strato pittorico, della preparazione e del sup-

F.1 (a) Capolettera "F" del Prologo della Bibbia; (b) e (c) particolari al videomicroscopio di una zona in cui sono visibili, tra i grani di pigmento bianco, dei punti di annerimento, indicati da una freccia, che hanno fatto ipotizzare la presenza della biacca e di una sua forma di alterazione (plattnerite e/o solfuri di piombo).

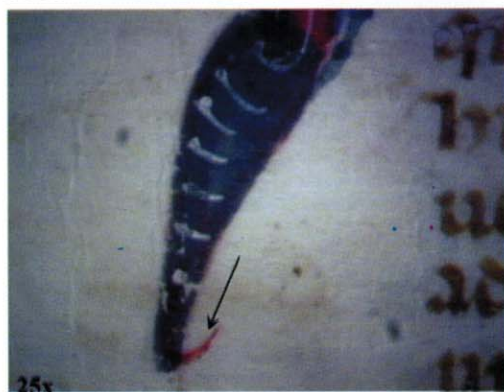
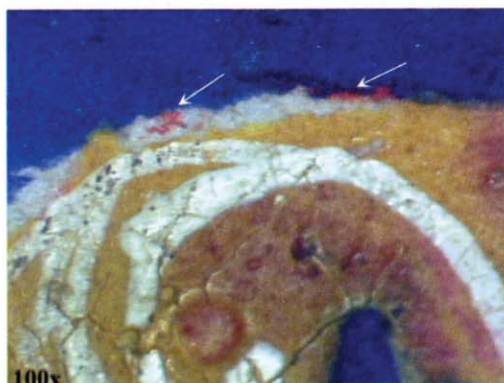
porto, sul loro stato di conservazione (Pelosi C., 2001, 2002).

L'acquisizione avviene per mezzo di un computer con scheda grafica di cattura delle immagini e con il software per la loro archiviazione ed elaborazione. Il videomicroscopio Keyence è costituito da una fonte di illuminazione, da un sistema a fibre ottiche per il trasporto della luce e da un obiettivo che ingrandisce da 25 a 175x il soggetto illuminato. Le fibre ottiche garantiscono che la luce che colpisce la superficie sia fredda e quindi non danneggi i materiali.

L'acquisizione di immagini con videomicroscopio ha permesso di evidenziare particolari delle miniature non visibili ad occhio nudo e quindi anche di selezionare punti interessanti per eventuali misure e approfondimenti.

L'attento esame delle parti miniate della Bibbia, tramite videomicroscopio, ha permesso di individuare molti particolari interessanti come quello relativo alle stesure bianche nelle quali è stata riscontrata la presenza di punti di annerimento, visibili solo ad alti ingrandimenti, sulle

F.2 Due particolari del capolettera "F" acquisiti con videomicroscopio nei quali si evidenzia il disegno preparatorio rosso, indicato in figura dalle frecce.



lumezzature della lettera F, soprattutto in corrispondenza di micro-crettature (F.1).

Si è ipotizzata la presenza di una forma di alterazione del pigmento bianco che potrebbe essere costituito da biacca (carbonato basico di piombo) che spesso subisce inscurimento per formazione di biossido di piombo (plattnerite) o di solfuro.

Questa ipotesi dovrà ancora essere confermata da analisi spettroscopiche tramite micro-Raman o XRF.

L'alterazione della biacca in plattnerite o solfuro di piombo è stata sicuramente accertata in molti casi di dipinti su muro, tuttavia esistono esempi in letteratura anche su manufatti cartacei (Chazal M., 2000; Jaccottet M., 1989, Vincent D., Thickett D., 1992).

Alcuni studiosi hanno esaminato in dettaglio il fenomeno di alterazione della biacca su carta cercando anche di individuarne le possibili cause attraverso test di laboratorio che

simulassero dei fenomeni naturali di alterazione come ad esempio variazioni di umidità relativa, temperatura, effetto di composti chimici utilizzati per il trattamento della carta e delle parti miniate (Hoevel C.L., 1985).

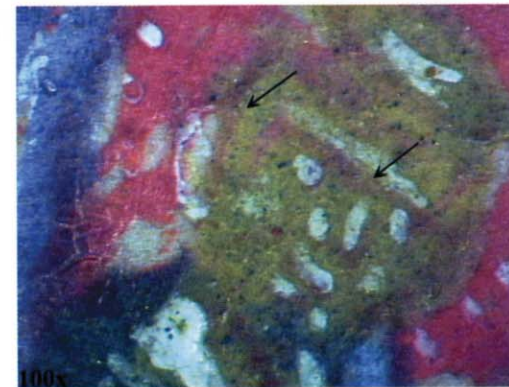
I colori individuati nelle stesure pittoriche delle lettere miniate esaminate sono cinque: l'azzurro, il rosso, il giallo, il nero soprattutto nei contorni e, come già visto, il bianco.

Il rosso è stato utilizzato per la realizzazione del disegno preparatorio che costituisce la base di tutta l'esecuzione pittorica centrale ed è visibile nei punti in cui emerge tra due stesure adiacenti (F.2).

Inoltre, lo si riscontra in elementi chiaroscurali delle stesure pittoriche in particolare nelle linee in ombra dei volti (F.3b), delle decorazioni architettoniche delle lettere (F.3a), in contrapposizione alle linee bianche delle zone in luce. Le acquisizioni ad elevati ingrandimenti hanno anche permesso di valutare le modalità di stesura dei pigmenti. In molti casi i colori sono stati ottenuti per miscelazione di due o più pigmenti, come ad esempio nel volto del santo del capolettera "F", dove l'incarnato verdastro è stato ottenuto dalla mescolanza di un pigmento azzurro e di uno giallo (F.4a). In altre zone invece, come ad esempio per la realizzazione chiaroscurale del basilisco alla base della lettera "I", è stata impiegata una stesura a più livelli che, partendo da una zona più luminosa dove la velatura è "coprente", si arriva a punti in cui essa diviene molto trasparente facendo comparire il disegno rosso sottostante (F.4b). In alcuni punti la velatura risulta addirittura assente scoprendo totalmente il fondo rosso.

Nei punti in cui è più trasparente, l'apparenza è quella di una mescolanza di colori con una tonalità violacea. L'analisi ravvicinata tramite videomicroscopio ha permesso anche di sco-

F.3 Due particolari del capolettera "F" acquisiti con videomicroscopio nei quali si evidenzia l'uso di pennellate rosse, evidenziate dalle frecce in figura, applicate sul giallo: (a) le pennellate rosse rendono il chiaroscurale degli elementi architettonici; (b) le linee rosse permettono di evidenziare le zone in ombra del volto. L'aureola viene realizzata lasciando scoperto il fondo rosso.



prire la presenza di tracce di dorature ormai perdute, in particolare nella zona della veste del santo della lettera "F" dove la doratura sembrerebbe applicata in polvere (F.5a) e del basilisco, nella parte bassa della lettera "I", in questo caso la doratura risulta applicata con lamina d'oro (F.5b).

b) Analisi colorimetrica

L'analisi colorimetrica, tramite spettrofotometro di riflettanza, è una tecnica non invasiva che consente di ottenere informazioni sulle caratteristiche cromatiche della superficie esaminata (purezza, saturazione del colore, lunghezza d'onda dominante) e di ipotizzare, attraverso il confronto con dati di libreria, il tipo di pigmento presente nella stesura pittorica (Oleari C., 1998; Omarini S., 2003). Lo spettrofotometro di riflettanza, grazie alle sue caratteristiche strumentali, permette di misurare, oltre ai valori cromatici standard (CIE 1931 e CIE 1976) anche gli spettri del colore nella

regione del visibile, tra 400 e 700 nm. Gli spettri di riflettanza ottenuti dalle misure colorimetriche sono stati poi messi a confronto con spettri di libreria per ipotizzare la composizione dei pigmenti indagati. Le misure colorimetriche sulle lettere miniate della Bibbia sono state complicate a causa delle aree di colore inferiori a 4 mm (spot dello strumento), pertanto gli spettri ottenuti evidenziano più colori, in particolare l'azzurro, piccole porzioni di rosso e la colorazione ambra della pergamena stessa.

L'andamento dello spettro dell'area azzurra è stato perciò esaminato soprattutto nella porzione compresa tra 400 e 480 nm dove ha mostrato analogie con quello del lapislazzuli (F.6). Gli spettri di riflettanza del punto esaminato e dell'oltremare commerciale mostrano, infatti, lo stesso massimo a 460 nm mentre quello dell'azzurrite è leggermente più basso, a 450 nm; inoltre, nella parte iniziale degli spettri, l'andamento è analogo per il punto esaminato e l'oltremare con un leggero appiattimento della curva che invece non si riscontra in quella dell'azzurrite commerciale.

Sulle stesure pittoriche su cui non è stato possibile effettuare l'analisi spettrocolorimetrica si è proceduto col sistema visivo comparativo attraverso le Tavole di Munsell da cui si ottiene il numero della tinta (Hue) del colore analizzato e i suoi gradi di luminosità (value) e saturazione (croma). Anche in questo caso la notazione ottenuta dimostra una leggera somiglianza con quella del lapislazzuli commerciale (acquistato dalla ditta Zecchi, Firenze), risultando identica nel numero di tinta ma di poco differente per numero di value e croma. Relativamente al rosso, analizzato solo visivamente, la notazione di Munsell risulta completamente identica a quella fornita dal vermiglione commerciale (tabella 1).

Occorre ancora specificare che le ipotesi compositive dei pigmenti, avanzate per la Bibbia attraverso il confronto dei dati colorimetrici ottenuti dalle misure sperimentali con quelli di libreria, dovranno però essere confermati da analisi più specifiche come la micro-Raman e la fluorescenza a raggi X.

4 - CONCLUSIONI

L'esito delle analisi ha permesso

di ipotizzare l'utilizzo nella Bibbia dei pigmenti maggiormente adoperati nel medioevo e testimoniati in uno dei più completi trattati sull'arte del miniare redatto sul finire del XIII secolo, il *De arte illuminandi* (Brunello F., 1992). Per quanto riguarda l'azzurro è molto probabile l'uso del blu oltremare per le decorazioni dei due capilettera, ipotesi avanzata attraverso l'analisi visiva, da cui è evidente il tipico sottotono rossastro del lapislazzuli, e rafforzata dall'esame dei dati colorimetrici.

L'uso di un pigmento così costoso può essere legata all'importanza che veniva attribuita ai manoscritti relativi al culto religioso e, nel caso della Bibbia, è ulteriormente spiegabile col valore simbolico che circonda i due capilettera figurati (F ed I) che aprono il Prologo e la Genesi della Sacra Scrittura.

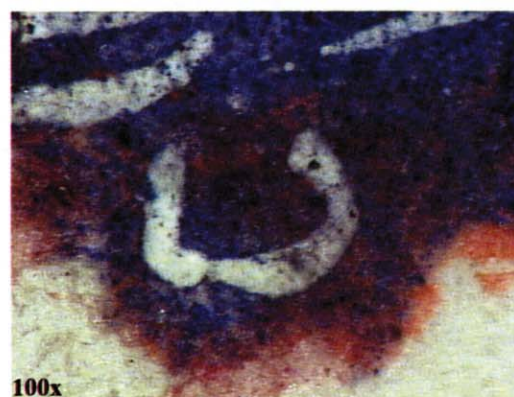
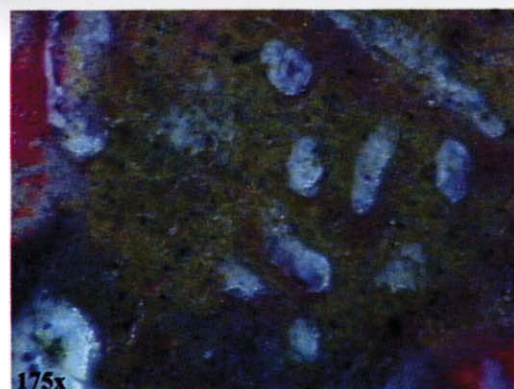
Relativamente ai pigmenti rossi, l'unica conclusione ipotizzabile, sulla base dei dati sperimentali, deriva dall'analisi visiva che mostra, nelle zone esaminate, il tono rosso-violaceo tipico del vermiglione e dai dati colorimetrici: in particolare la notazione di Munsell ha mostrato valori del tutto analoghi a quelli del vermiglione commerciale.

La presenza della biacca sembra essere giustificata dal fatto che questo pigmento è stato il principale colore bianco utilizzato nelle decorazioni pittoriche dei manoscritti medioevali. Sulla Bibbia la biacca è stata ipotizzata, in base all'analisi visiva, grazie alla presenza, in alcuni punti delle stesure, di tipiche forme di alterazione in nero dovute o alla trasformazione del pigmento in solfuro di piombo (PbS) o ancora in ossido di piombo (PbO_2).

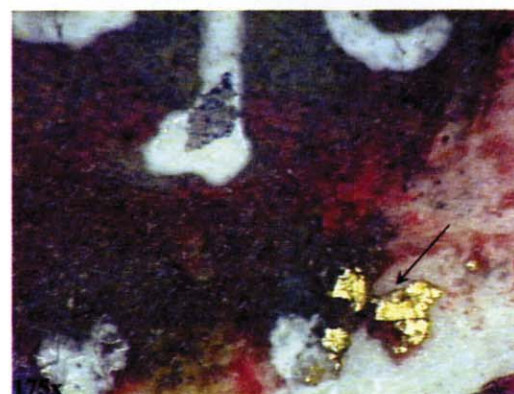
L'usanza di verniciare le superfici delle miniature, testimoniata nel *De arte illuminandi*, appare evidente nella Bibbia dove l'applicazione è avvenuta solo in zone preferenziali della superficie pittorica corrispondenti alle ombreggiature.

La vernice finale era costituita principalmente da una miscela di gomma arabica e albume a cui veniva aggiunta spesso una piccola quantità di miele per evitare delle screpolature durante l'asciugatura.

In alcuni particolari della vernice ripresi al videomicroscopio si può notare il cretto a "pelle di coccodrillo" probabilmente dovuto ad una sua scarsa elasticità (F.7).



F.4 -Acquisizioni con videomicroscopio. (a) Particolare del capolettera "F" in cui si evidenzia la mescolanza tra verde e azzurro rendendo un colore verdastro per l'incarnato del volto. (b) Particolare del basilisco alla base del capolettera "I" in cui sono presenti velature di azzurro e bianco sul rosso di base.



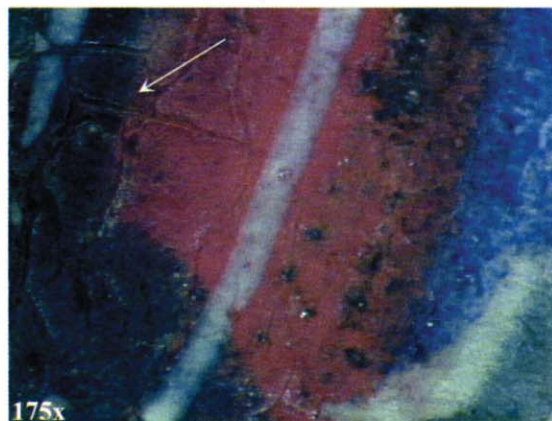
F.5 -Acquisizioni con videomicroscopio: (a) particolare della veste del santo del capolettera "F" in cui si evidenziano tracce di doratura in polvere. (b) Particolare del basilisco alla base del capolettera "I" in cui si scopre la presenza di tracce di lamina d'oro. I particolari descritti sono indicati con delle frecce.

In conclusione ci si augura che in futuro sia possibile effettuare ulteriori approfondimenti sulla Bibbia, utilizzando se possibile una strumentazione

Tab 1 – Valori di Munsell per l'azzurro e il rosso del capolettera "F" del prologo della Bibbia

Colore osservato	HUE	VALUE	CROMA
AZZURRI			
azzurro lettera "F"	7,5PB	2	8
oltremare commerciale	7,5PB	4	10
azzurrite commerciale	5PB	3	10
ROSSI			
Rosso lettera "F"	7,5R	4	12
vermiglione	7,5R	4	12
minio	10R	6	12

Indagini diagnostiche non invasive per la caratterizzazione dei pigmenti e delle tecniche di esecuzione nella "Bibbia cosiddetta di S. Tommaso"



F.7 – Cretto "a pelle di coccodrillo" riscontrato alla base della lettera "F" della Bibbia, indicato in figura con una freccia bianca.

portatile che permetta di effettuare la campagna d'analisi in situ ed evitare quindi lo spostamento dei manufatti in laboratorio.

Le analisi potrebbero essere d'aiuto sia nella caratterizzazione dei pigmenti utilizzati per l'esecuzione pittorica dei due capilettera sia nello studio degli inchiostri usati per le diverse fasi di scrittura che in alcuni punti hanno dato vita a dei fenomeni di degrado arrivando persino a perforare la pergamena.

RINGRAZIAMENTI

Un ringraziamento particolare va al Dott. Giorgio Capriotti Direttore del Laboratorio di Restauro della Provincia di Viterbo e a tutti i componenti del Laboratorio per aver messo a disposizione il materiale d'archivio relativo al restauro della Bibbia e delle pergamene. Si ringrazia, inoltre, il Direttore della Biblioteca Comunale di Viterbo, Dott. Giovan Battista Sguario, per avere concesso di studiare da vicino la Bibbia

BIBLIOGRAFIA

- Ardagna V., 2006. *Applicazione di tecniche diagnostiche non invasive per lo studio di pigmenti in manoscritti medievali: le pergamene di Sutri e la cosiddetta Bibbia di S.*

Tommaso, tesi di laurea discussa il 12 maggio 2006 presso la Facoltà di Conservazione dei Beni Culturali dell'Università degli Studi della Tuscia, relatore Prof. Alberto De Santis, correlatore Dott. Claudia Pelosi.

- Ardagna V., Pelosi C., De Santis A., Mattei E., 2007. *Caratterizzazione dei pigmenti in alcune miniature medievali tramite tecniche diagnostiche non invasive*, Atti del XX Congresso Nazionale di Chimica Analitica, 16-20 settembre 2007, S. Martino al Cimino (VT), pp.107-109.

- Brunello F., 1992. *De arte illuminandi e altri trattati sulla tecnica della miniatura medievale*, Neri Pozza Editore, Vicenza, p. 225.

- Chazal M., 2000. *Rosissement du blanc de plomb des gouaches de Charles Jacquau sur papier transparent*, Tesi di laurea, École Nationale du Patrimoine, Institut de Formation des Restaurateurs d'Euvres d'Art, Paris, 111-134.

- Egidi V.M., 1934. *Un prezioso codice della biblioteca comunale di Viterbo*, la Bibbia detta di S. Tommaso, G. Agnesotti, Viterbo.

- Ghignoli A., 2005. *Il libro*, in "La Bibbia cosiddetta di S. Tommaso. Un codice del XIII secolo nella biblioteca degli Ardenti di Viterbo. Il testo – Il restauro", Dvd-Rom, Roma.

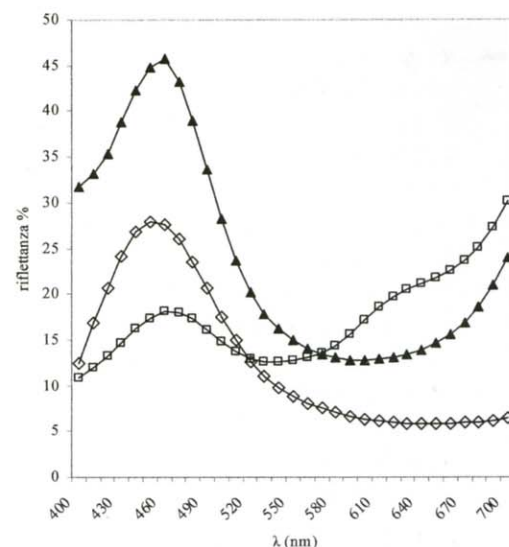
- Hoevel C. L., 1985. *A study of the discoloration products found in white lead paint*, The Book and Paper Group Annual, Vol 4, Jeffrey Abt, 35.

- Jaccottet M., 1989. *Les rehauts de blanc*, Memoire de fin d'etude, IFROA, Paris, 58.

- Oleari C., 1998. *Misurare il colore*, Hoepli, Milano.

- Omarini S., 2003. *La diagnostica con i colori*, Enea, Roma.

- Pelosi C., 2001. *L'indagine scienti-*



F.6 – Confronto degli spettri di riflettanza dell'azzurro della Bibbia nel capolettera "F" e di due pigmenti azzurri commerciali: oltremare e azzurrite.

fica nei beni culturali: l'esperienza del Laboratorio di Diagnostica per la Conservazione e il Restauro dell'Università della Tuscia, Atti del V Colloquio Internazionale su "Formazione, occupazione e beni culturali e ambientali", (Salerno 11-14 Dicembre 2000), Roma, 144-149.

- Pelosi C., 2002. *Applicazione di metodologie scientifiche per la conoscenza e la valorizzazione dei beni culturali*, Atti del VI Colloquio Internazionale su "Beni culturali, ambientali e qualità", (Barletta 4-8 Dicembre 2001), Roma, 192-197.

- Pomaro G., 2005. *Il manoscritto*, in "La Bibbia cosiddetta di S. Tommaso. Un codice del XIII secolo nella biblioteca degli Ardenti di Viterbo. Il testo – Il restauro", Dvd-Rom, Roma.

- Vincent D., Thickett D., 1992. *The reversion of blackened lead white on paper*, The Institute of Paper Conservation, Conference Papers, Manchester, 109-115.