



FONDAZIONE BANCO NAPOLI

QUADERNI DELL'ARCHIVIO STORICO

Nuova serie online 4





FONDAZIONE BANCO NAPOLI

QUADERNI DELL'ARCHIVIO STORICO

*4 - Nuova serie online
Primo fascicolo del 2021*

Fondazione Banco di Napoli

Quaderni dell'Archivio Storico, periodico semestrale fondato da Fausto Nicolini

Anno 2021, Fascicolo 1, num. 4 Nuova serie

Comitato scientifico:

David Abulafia, *Cambridge*; Daniela Bifulco, *Università Campania – L. Vanvitelli*; Gianvito Brindisi, *Università Campania – L. Vanvitelli*; Filomena D'Alto, *Università Campania – L. Vanvitelli*; Francesco Dandolo, *Napoli Federico II*; Ileana Del Bagno, *Salerno*; Maurizio Dente, *giornalista*; Alfredo Guardiano, *magistrato*; Antonio Milone, *Napoli Federico II*; Marianne Pade, *Aarhus*; Gaetano Sabatini, *ISEM – CNR, Roma Tre*; Francesco Senatore, *Napoli Federico II*; Massimo Tita, *Università Campania – L. Vanvitelli*; Rafael Jesus Valladares Ramíres, *Escuela Espanola de Historia y Arqueologia en Roma*

Redazione: Alessia Esposito, *Cartastorie*; Gloria Guida, *Fondazione*; Sabrina Iorio, *Cartastorie*; Rita Miranda, *Napoli Federico II*; Sergio Riolo, *Cartastorie*, Andrea Zappulli, *Cartastorie*

Segretario di redazione: Andrea Manfredonia, *Cartastorie*

Direttore scientifico e responsabile: Giancarlo Abbamonte, *Napoli Federico II*

Vicedirettore scientifico: Luigi Abetti, *Cartastorie*

Direttore responsabile: Orazio Abbamonte, *Università Campania – Luigi Vanvitelli*

ISSN 1722-9669

Norme per i collaboratori: Si veda la pagina web:

<https://www.ilcartastorie.it/ojs/index.php/quaderniarchivistorico/information/authors>

Gli articoli vanno inviati in stesura definitiva al segretario di redazione. Dott. Andrea Manfredonia, Fondazione Banco Napoli, Via dei Tribunali, 214 – 80139 Napoli, o per mail all'indirizzo: qasfbn@fondazionebanconapoli.it

I *Quaderni* recensiranno o segnaleranno tutte le pubblicazioni ricevute. Libri e articoli da recensire o da segnalare debbono essere inviati al direttore responsabile, prof. Orazio Abbamonte, Fondazione Banco Napoli, Via dei Tribunali, 214 – 80139 Napoli, con l'indicazione "Per i *Quaderni*".

I *Quaderni* sono sottoposti alla procedura di peer review, secondo gli standard internazionali.

Reg. Trib. di Napoli n. 354 del 24 maggio 1950.

L'immagine della copertina riproduce una fotografia dell'artista Antonio Biasucci, pubblicata nel catalogo della mostra Codex (Napoli, Museo Archeologico Nazionale, 19 maggio – 18 luglio 2016), pubblicato dalla Casa Editrice Contrasto (Roma 2016). La Direzione della Rivista e della Fondazione ringraziano l'autore e l'editore per averne autorizzato la riproduzione.

SOMMARIO

Segni del tempo

- FRANCESCO DANDOLO
Il Meridionalismo di Augusto Graziani 9

Studi e archivio

- FEDERICA NICOLARDI
Le immagini digitali come strumento di conservazione e di valorizzazione: dai Papiri Ercolanesi agli archivi di documenti 33

- YARIN MATTONI
Diritto e pensiero giuridico. «*Coustume*», leggi e giustizia in Michel de Montaigne 51

- ANIELLO D'IORIO
La carta di Pioraco a Napoli per la stamperia reale e i disegni della Reggia di Caserta di Luigi Vanvitelli 111

- RENATO RAFFAELE AMOROSO
Il contributo di Ferdinando Ventriglia alle strategie di industrializzazione: la proposta di adozione del “Metodo britannico” 151

Discussioni e recensioni

- Eva Cantarella**, *Sparta vs Atene. Autoritarismo e democrazia*
di FILOMENA D'ALTO 217

Kyle Harper , <i>Il destino di Roma. Clima, epidemie e la fine di un impero</i> di GIANCARLO ABBAMONTE	227
Benedetto Vetere (a cura di), <i>Il quaternus del tesoriere di Lecce Giovanni Tarallo, 1473-1474</i> di DAVIDE MORRA	239
<i>Tavole delle illustrazioni</i>	249

Studi e archivio

FEDERICA NICOLARDI*

LE IMMAGINI DIGITALI COME STRUMENTO
DI CONSERVAZIONE E DI VALORIZZAZIONE:
DAI PAPIRI ERCOLANESI
AGLI ARCHIVI DI DOCUMENTI**

Abstract

La riproduzione fotografica dei papiri di Ercolano, a causa del loro particolare stato di conservazione, è stata ed è tuttora un'importante sfida, volta non soltanto a testimoniare fedelmente le condizioni dei rotoli, ma anche e soprattutto a migliorarne la leggibilità e a supportarne lo studio. Fin dagli anni immediatamente successivi all'invenzione della fotografia, numerosi progetti di riproduzione si sono susseguiti. In particolare, l'applicazione di tecniche innovative negli ultimi decenni fa dei papiri ercolanesi un utile *exemplum* per la digitalizzazione fotografica e la valorizzazione di differenti collezioni manoscritte di tutte le epoche.

* Università degli Studi di Napoli Federico II, federica.nicolardi@unina.it

** Desidero ringraziare Giancarlo Abbamonte e il comitato scientifico della rivista per gli interessanti spunti, che mi hanno consentito di allargare le prospettive del sintetico quadro qui offerto. La mia sincera riconoscenza va, inoltre, ai due *referees* anonimi per l'attenta rilettura del mio lavoro, per i suggerimenti che mi hanno dato occasione di esplicitare e migliorare alcuni punti del testo e per la revisione dell'*abstract* inglese. La responsabilità di quanto scritto rimane interamente mia. Le immagini dei papiri ercolanesi sono riprodotte su concessione del Ministero della Cultura (© Biblioteca Nazionale di Napoli "Vittorio Emanuele III").

On account of their unusual state of conservation, the Herculaneum papyri have always proven to be a particular challenge to capture photographically. The challenge lies in faithfully conveying the condition of the scrolls and (more importantly) in improving their legibility, which aids the study of the papyri. Soon after the invention of photography there followed a number of projects dedicated to photographing the papyri. The innovative techniques of recent decades serve as useful exempla of what digital imaging can accomplish and help show the importance of manuscript collections of all ages.

Key Words: Digital imaging, Manuscripts, Herculaneum Papyri, Multispectral Imaging, Reflectance Transformation Imaging

La collezione dei papiri ercolanesi è costituita, come è noto, da decine di migliaia di frammenti riconducibili a un totale compreso tra circa seicento e millecento rotoli greci e latini¹. Questo immenso patrimonio, parte della biblioteca della cosiddetta Villa dei Papiri di Ercolano, è sopravvissuto al naturale deperimento del materiale papiraceo in climi umidi solo grazie all'eruzione del Vesuvio del 79 d.C., che al contempo, però, ha gravemente compromesso lo stato di conservazione dei rotoli, oggi carbonizzati e frammentati². Proprio le particolari condizioni di fragilità e di difficile leggibilità dei papiri ercolanesi, la cui superficie nerastra ostacola il riconoscimento dell'inchiostro, ne fanno un *exemplum* nell'ambito di una riflessione sulla documentazione fotografica, soprattutto se questa viene intesa non solo come semplice mezzo di riproduzione, ma anche come strumento di lavoro, che permet-

¹ L'originaria consistenza della collezione, ossia il numero di *volumina* a cui possono essere ricondotti i frammenti, attualmente inventariati sotto 1840 diversi numeri, è stata ed è tuttora argomento di discussione: vd. Sgobbo 1972, 288-290; Longo Auricchio – Capasso 1987, 43-44; Blank 1999, 78-82; Janko 2000, 4; Delattre 2007, LXI-LXII e n. 2; Del Mastro 2011, 36 e n. 10 e Del Mastro 2016, 174 (a proposito di Houston 2014, 99 e n. 61); Carrelli 2016.

² Sulla Villa dei Papiri e sulla sua biblioteca, vd. il recente volume di Longo Auricchio – Indelli – Leone – Del Mastro 2020.

ta di migliorare la leggibilità dei testi e di supportarne lo studio in maniera non invasiva³.

1. *La riproduzione fotografica come esigenza di testimonianza e conservazione*

L'esigenza di riprodurre il testo dei papiri ercolanesi fu sentita fin dal momento del loro svolgimento: fin dalla seconda metà del Settecento e ancora fino al 1916, durante o poco dopo le operazioni di apertura dei rotoli, si procedeva alla realizzazione di disegni, che restano tuttora di fondamentale importanza e sono in numerosi casi l'unica testimonianza rimasta di frammenti andati distrutti (fig. 1). I disegni, inizialmente concepiti come primo passo verso l'edizione dei testi, furono ben presto considerati a tutti gli effetti un efficace metodo di documentazione, soprattutto in considerazione della fragilità del materiale papiraceo. Realizzati da professionisti, che riproducevano la forma dei frammenti, le lacune e il testo, ma non avevano padronanza delle lingue greca e latina (benché certamente acquistassero una certa familiarità con esse nel corso della loro esperienza come disegnatori), i disegni venivano poi verificati dagli *Interpreti* dell'Accademia Ercolanese⁴ e, una volta ricevuta la loro approvazione, incisi su lamine di rame. In seguito ad alcune prove di stampa, le versioni definitive delle incisioni venivano stampate nelle edizioni dei papiri apparse nelle due monumentali collezioni *Herculanensium voluminum quae supersunt*,

³ Sulle fasi della riproduzione fotografica dei papiri ercolanesi v. il recente punto della situazione in Longo Auricchio – Indelli – Leone – Del Mastro 2020, 207-209. Per una trattazione dettagliata dei progetti fotografici fino alla fine degli anni Ottanta, vd. Capasso 1991, 142-148. Vd. anche Capasso 1983, 144-147.

⁴ La Regale Accademia Ercolanese fu istituita nel 1755 da Carlo III su suggerimento del suo fidato consigliere e marchese del Regno di Napoli, Bernardo Tanucci, con lo scopo di illustrare i monumenti antichi rinvenuti dagli scavi di Ercolano. Sull'Accademia vd. Castaldi 1840.

la cosiddetta *Collectio Prior* (1793-1855)⁵ e la *Collectio Altera* (1862-1876)⁶ (fig. 2).

Non bisognò attendere a lungo, tuttavia, per assistere al primo progetto di riproduzione con tecniche fotografiche: nel 1861 Giulio Minervini, ispettore del Museo Archeologico di Napoli per la sezione di epigrafia e numismatica, annunciò l'intenzione di fotografare «[...] i papiri svolti e non per anco incisi»⁷, per sopperire ai vizi di soggettività e agli errori che nella riproduzione manuale non potevano essere evitati, per quanto scrupolosi e diligenti potessero essere i disegnatori. Il progetto, presentato al Ministero della istruzione pubblica e affidato al fotografo toscano Alfonso Tommasi, nonostante la molta curiosità suscitata e gli incorag-

⁵ Si tratta della prima serie di edizioni dei testi ercolanesi, spesso criticata per la lentezza con cui procedeva e per la sua impostazione pesante e poco fruibile: nei suoi undici tomi furono pubblicate le edizioni di soli diciannove papiri; di ciascun papiro veniva riprodotta, sulla pagina di sinistra, l'incisione del disegno e veniva riportato, su quella di destra, il testo, riprodotto in colonne e con le integrazioni dell'editore in inchiostro rosso, affiancato da una traduzione in latino; all'edizione del testo seguiva un esteso commento erudito, in latino, il cui interesse scientifico è stato spesso messo in discussione. Il primo papiro edito nella serie fu il *PHerc. 1497* (Filodemo, *La musica* IV), a cura di Carlo Maria Rosini, membro dell'Accademia Ercolanese e di lì a poco nominato vescovo di Pozzuoli. La cosiddetta *Collectio Prior* è consultabile sul sito del *Würzburger Zentrum für Epikureismuskforschung* (<http://epikur-wuerzburg.de/digitale-ressourcen/downloads/collectio-prior/>).

⁶ Nella *Collectio Altera* si decise di includere esclusivamente le stampe delle incisioni dei papiri, tralasciando l'edizione vera e propria del testo e il commento. Si procedette, dunque, in maniera molto più rapida, pubblicando in undici tomi ben centosettantasei papiri. La serie fu diretta in un primo momento da Giulio Minervini, poi da Giuseppe Fiorelli e, infine, da Giulio De Petra. La *Collectio Altera* è consultabile sul sito del *Würzburger Zentrum für Epikureismuskforschung* (<http://epikur-wuerzburg.de/digitale-ressourcen/downloads/vh2/>).

⁷ Minervini 1861.

gianti risultati degli studi preparatorii, si arenò due anni più tardi, a causa del rifiuto da parte della Direzione del Museo di pagare l'*équipe* incaricata della realizzazione delle fotografie per il periodo di sei anni previsto.

Tra il 1873 e il 1883 apparvero le prime riproduzioni fotografiche di due papiri ercolanesi, i *PHerc.* 1065 (Filodemo, *I segni*) e *PHerc.* 1055 (Demetrio Lacone, opera incerta), tra i *Facsimiles* pubblicati dalla *Palaeographical Society* di Londra⁸. La fotografia del *PHerc.* 1055, realizzata in quella occasione, fu ripubblicata da Thompson anche qualche decennio più tardi, nel suo volume dedicato alla paleografia greca e latina⁹ (fig. 3). La tecnica utilizzata era quella della fototipia, che per la stampa dei negativi si serviva di lastre di cristallo cosparse di gelatina. Questa tecnica fu utilizzata poco dopo anche in Italia, a corredo della seconda edizione del *PHerc.* 1251 a cura di Domenico Comparetti¹⁰ (fig. 4). Accompanyare il testo e fornire una rappresentazione del papiro fu lo scopo della pubblicazione di una tavola fototipica che riproduceva le colonne X e XI del *PHerc.* 1008 (Filodemo, *I vizi e le virtù contrapposte* X) nell'edizione pubblicata da Christian Jensen nel 1911¹¹ (fig. 5).

Un forte impulso all'avanzamento nella riproduzione fotografica dei papiri ercolanesi venne da Domenico Bassi, dal 1906 direttore della Officina dei Papiri Ercolanesi, con il supporto di Domenico Comparetti¹². Dopo alcuni tentativi commissionati a

⁸ Bond – Thompson – Warner 1873-1883, tavv. 151-152 (qui il *PHerc.* 1055 è assegnato a Metrodoro).

⁹ Thompson 1912, 116, tav. 5 (anche qui il *PHerc.* 1055 è assegnato a Metrodoro).

¹⁰ Comparetti 1885, tav. 2.

¹¹ Jensen 1911.

¹² Già nel febbraio del 1878, nella *Relazione sui papiri ercolanesi letta alla Reale Accademia dei Lincei*, Comparetti, nel sottolineare i difetti della *Collectio*

Domenico Losacco, fotografo del Museo Archeologico di Napoli, che si servì con discreto successo del sistema della fotozincotipia, procedimento fotomeccanico basato sull'utilizzo di lastre di zinco e sulla realizzazione di matrici a rilievo (fig. 6), Bassi si rivolse al noto *atelier* Alinari di Firenze, che aveva già esperienze nella fotografia dei meno problematici papiri greco-egizi. Arturo Alinari operò con ottimi risultati sui papiri ercolanesi nel 1910 con il metodo della fotocollografia, variante della fototipia che prevedeva l'impiego di raggi ultravioletti. Le riproduzioni realizzate, che riproducevano i *PHerc.* 1050 (Filodemo, *Sulla morte IV*) (fig. 7) e 1457 (Filodemo, *I vizi e le virtù contrapposte*), furono pubblicate nell'unico tomo della *Herculanensium Voluminum quae supersunt Collectio Tertia*.

Alcuni nuovi tentativi e spinte al miglioramento delle tecniche utilizzate per la riproduzione fotografica dei papiri videro protagonisti negli anni Venti e Trenta Vittorio De Falco e Raffaele Cantarella, che si succedettero nella direzione dell'Officina dei Papiri Ercolanesi dopo Domenico Bassi. Fu negli anni Cinquanta, però, che alla quasi totalità della collezione fu dedicato un primo archivio fotografico, realizzato dal fotografo Spinazzola a partire dal 1948 grazie all'iniziativa di Guerriera Guerrieri, direttrice della Biblioteca Nazionale di Napoli dal 1942 al 1967. A meno di 25 anni dopo risalgono le eccellenti riproduzioni realizzate tra il 1971 e il 1972 dal Gabinetto Fotografico Nazionale. Utilizzando lastre molto sensibili, il Gabinetto Fotografico raggiunse risultati di gran lunga superiori a quelli dei precedenti metodi, ottenendo un ottimo contrasto tra l'inchiostro nero e la superficie del papiro, resa bianca grazie all'uso di un'illuminazione molto intensa, diffusa in

Altera, auspicava la pubblicazione di una terza serie nella quale le incisioni dei disegni fossero sostituite dal ricorso alla litografia o fotolitografia (Comparetti-De Petra 1883, 55-88, 83).

maniera tale da non creare riflessi. Moltissime di queste fotografie furono pubblicate nel volume che Guglielmo Cavallo, nel 1983, dedicò alla paleografia dei rotoli ercolanesi scritti in greco¹³ (fig. 8).

Due nuove tipologie di riproduzione, con diverso scopo, accompagnarono le attività dell'*équipe* norvegese, che a partire dalla metà degli anni Ottanta mise a punto un nuovo metodo per l'apertura dei papiri ercolanesi¹⁴. La prima, che potrebbe essere considerata una vera e propria campagna di riproduzione, consisteva nella realizzazione di sequenze di diapositive a colori ad alta definizione, da consultare al microscopio. Queste riproduzioni, consentendo di vedere nitidamente lettere e persino tracce minime di lettere, furono le prime a presentarsi come vero e proprio strumento di lavoro del papirologo, oltre che come metodo di documentazione e archiviazione di dati. Oltre a queste, il gruppo osloense realizzò anche un numero molto alto di istantanee, scattate nel corso delle operazioni di apertura dei papiri, per lasciare una testimonianza del loro precedente stato e della posizione originaria dei vari strati distaccati. È proprio con queste due iniziative che la riproduzione fotografica dei papiri ercolanesi si avvia al cambiamento e inizia a rispondere non soltanto a esigenze di dimostrazione e di consultazione, ma anche a esigenze di precisa testimonianza e di lavoro.

2. *La tecnica spettrale: oltre le capacità dell'occhio umano*

Per quanto, come si è visto, a partire dalla seconda metà del Novecento le riproduzioni fotografiche e le tecnologie utilizzate aumentarono esponenzialmente, la vera e propria svolta avvenne nel marzo del 1999, quando fu avviata la fase sperimentale della tecnica di fotografia multispettrale applicata ai papiri ercolanesi.

¹³ Cavallo 1983.

¹⁴ Sul cosiddetto metodo osloense vd. Kleve – Angeli – Capasso – Fosse – Jensen – Störmer 1991.

In questa occasione fu compiuto un ulteriore e definitivo passo verso l'impiego della tecnica fotografica come strumento di lavoro del papirologo, con lo scopo preciso di migliorare la leggibilità dei testi e facilitare l'individuazione di tracce e segni, integrando e superando le capacità dell'occhio umano e dell'illuminazione con luce visibile (fig. 9). Alcune delle precedenti riproduzioni, in effetti, in particolar modo quelle del Gabinetto Fotografico Nazionale, erano state in grado di offrire una buona visibilità dell'inchiostro nei papiri meglio conservati, costituendo uno strumento fondamentale per illustrare i papiri ercolanesi e le loro scritture. Queste tecniche, tuttavia, non avevano consentito un miglioramento sensibile della leggibilità di punti di difficile decifrazione, in aree particolarmente annerite dalla carbonizzazione o abrase o in cui l'inchiostro si presentasse particolarmente evanescente. Le nuove tecniche utilizzate a partire dalla fine degli anni Novanta, invece, consentirono agli studiosi di avere un supporto aggiuntivo e complementare alla lettura al microscopio, che fino a poco prima, invece, costituiva l'unico possibile strumento per tentare di leggere i punti più problematici dei rotoli. Un ulteriore vantaggio, inoltre, va identificato nel fatto che per la prima volta si trattò di immagini digitali, che, offrendo maggiore risoluzione e possibilità di dettaglio millimetrico, aprirono la strada a impieghi più ampi, fino ai più moderni lavori di ricostruzione virtuale dei rotoli divisi in più pezzi¹⁵.

A realizzare le immagini furono Steven Booras e David Seely della Brigham Young University di Provo nello Utah. Il Centro di cui i due facevano parte, Center for the Preservation of Ancient Religious Texts, aveva già lavorato poco prima a un *database* con

¹⁵ Per una recente panoramica sulla ricostruzione virtuale e sulla realizzazione di modelli (*maquettes*), mi permetto di rimandare a D'Angelo – Nicolardi 2021.

trascrizioni, traduzioni e immagini dei rotoli del Mar Morto e poi alla realizzazione di fotografie multispettrali dei papiri di Petra, in Giordania. In occasione del XXII Congresso di Papirologia, che si tenne a Firenze nell'agosto del 1998, Marcello Gigante si trovò ad ascoltare la presentazione del lavoro svolto dall'*équipe* americana sui papiri di Petra, che hanno un'importante caratteristica in comune con i papiri ercolanesi, poiché come questi sono carbonizzati. Fu proprio Gigante a chiedere al Centro americano di sottoporre anche i papiri ercolanesi agli esperimenti di fotografia tramite tecnica multispettrale, cosa che avvenne a partire dall'anno seguente¹⁶, con la collaborazione del Centro Internazionale per lo Studio dei Papiri Ercolanesi, di cui Gigante era presidente e fondatore e che oggi a lui è intitolato, e con l'autorizzazione della Biblioteca Nazionale di Napoli "Vittorio Emanuele III".

Il metodo utilizzato prevedeva di realizzare nella fase di test una serie di immagini digitali con filtri diversi in modo da individuare la lunghezza d'onda della luce che permettesse di ottenere il miglior contrasto tra l'inchiostro nero e la superficie carbonizzata dei papiri trattati. Booras e Seely si servirono di due computer, che per l'epoca offrivano prestazioni di livello particolarmente elevato: un computer era utilizzato per controllare la macchina fotografica; l'altro per archiviare la grande quantità di dati. Alla fotocamera era applicato un disco con filtri da 400 a 950 nanometri, regolabile in 8 diverse posizioni all'interno di quest'intervallo. Il sistema di illuminazione era applicato ai quattro angoli dei papiri da fotografare, per ridurre il rischio di riflessi sulla superficie carbonizzata. Nella fase sperimentale furono fotografati nove papiri, con il tentativo di coprire il numero più alto possibile di casi diversi, in considerazione del fatto che non tutti i papiri presentano lo stesso grado di carbonizzazione e, quindi, dal punto di vista del

¹⁶ Booras – Seely 1999 e Macfarlane – Del Mastro – Antoni – Booras 2007.

colore, la stessa intensità di nero e, dal punto di vista del contrasto, la stessa visibilità dell'inchiostro. Grazie all'aiuto fornito dal personale della Biblioteca Nazionale, furono scelti frammenti sia dai papiri in cui l'inchiostro si distingue piuttosto bene, che da quelli con uno scarso contrasto tra inchiostro e superficie. Furono selezionati, inoltre, frammenti con molte pieghe e avvallamenti, per capire come la tecnica di fotografia utilizzata rispondesse a questi problemi, molto frequenti nella collezione¹⁷. Soltanto nella fase sperimentale, per ogni frammento furono realizzate quattordici fotografie con sette filtri diversi, da 450 a 950 nanometri. Le prime immagini, realizzate con il filtro da 450 nanometri risultarono molto scure, con un contrasto tra inchiostro e superficie non molto diverso da quello visibile a occhio nudo; man mano che con i filtri ci si allontanava dalla luce visibile, avvicinandosi, piuttosto, all'infrarosso (che si ha a partire da una frequenza di 700 nm) la qualità delle immagini migliorava nettamente. Con l'ultimo filtro utilizzato nella fase sperimentale, quello da 950 nm, si ottenne una buona leggibilità del testo su papiro, che non richiedeva nemmeno ulteriori manipolazioni delle immagini con *softwares* fotografici (fig. 10). Per questo motivo, quando l'esperimento fu esteso alla gran parte della collezione ercolanese, si utilizzarono esclusivamente filtri nella banda dell'infrarosso cosiddetto vicino (Near InfraRed, NIR). Oggi l'Officina dei Papiri Ercolanesi possiede 364 CD-Rom con le immagini multispettrali di quasi 1000 papiri, per un totale di oltre 30.000 immagini. L'altissimo numero di immagini risulta dal fatto che venivano inquadrare e fotografate piccole

¹⁷ Proprio per le particolari condizioni di conservazione dei papiri ercolanesi, le immagini multispettrali non ne possono totalmente sostituire la lettura autoptica al microscopio, ma costituiscono un supporto ormai fondamentale per il loro studio, che consente di migliorare notevolmente la quantità e la qualità del testo letto.

porzioni, non superiori in genere a 15 cm di lunghezza e 10 cm di altezza, determinando, dunque, il moltiplicarsi delle fotografie per ciascun pezzo di papiro. Questo consentiva, già con le tecnologie di ormai oltre vent'anni fa, di ottenere un livello di dettaglio elevato, nell'ordine di grandezza della singola lettera, se non oltre. I *files* sono in formato TIFF e sono denominati in maniera tale da poterli identificare in maniera univoca: il nome di ciascuna immagine contiene il numero del papiro, il numero della cornice nella quale è conservato il pezzo in questione, un numero d'ordine e l'indicazione dei filtri utilizzati (ad esempio «FIL 7» o «FIL 8» per indicare la settimana o l'ottava posizione di regolazione dei filtri sul disco).

Il fatto che, dopo la fase di test, la maggior parte dei papiri sia stata fotografata con un solo filtro, o al massimo con un paio di filtri diversi, fa sì che la denominazione di “immagini multispettrali”, comunemente utilizzata per le fotografie dei papiri ercolanesi, non sia precisa: queste, infatti, sono in realtà immagini *monospettrali*, poiché scattate con un singolo filtro, in grado di catturare una sola specifica lunghezza d'onda della radiazione luminosa. L'applicazione della vera e propria tecnica multispettrale, al contrario, consente di produrre, e quindi di consultare, diverse immagini della stessa porzione di papiro, riprese in varie bande dello spettro elettromagnetico¹⁸.

Questa tecnica è oramai utilizzata per fotografare papiri, ma anche altri supporti scrittori come *ostraka*, ossia i frammenti di

¹⁸ Per un esempio di immagine multispettrale propriamente detta vd. <http://contentdm.lib.byu.edu/cdm/compoundobject/collection/p15999coll4/id/24626/rec/1> (©2012 Brigham Young University; ultimo accesso 27.01.2021). Si tratta di un papiro della collezione dell'Università del Michigan (P.Mich. inv. 3250a *recto*), per il quale, tramite un menu di selezione posto sulla destra, è possibile visualizzare quarantadue diverse immagini, scattate con quattordici filtri differenti, da 500 fino a 1100 nm.

terracotta su cui nell'antichità si scriveva adoperando inchiostri o tramite incisione, e codici pergamenei, appartenenti a collezioni di tutto il mondo e provenienti da aree geografiche ed epoche storiche molto diverse, e ha mostrato ottimi risultati anche in casi molto particolari come quelli dei palinsesti, manoscritti che, dopo la loro prima "vita", furono cancellati, spesso smembrati, e riutilizzati per la scrittura di altri testi. Un noto esempio è quello del cosiddetto *Palinsesto di Archimede*: si tratta di un codice pergameneo bizantino, scritto nel X secolo e successivamente riutilizzato. Il codice originariamente conteneva le più antiche copie parziali conosciute di sette trattati di Archimede; nel 1229 la rilegatura fu slegata, il testo di Archimede fu raschiato e lavato via, per fare posto al testo liturgico di un *Euchologion*, usato per centinaia di anni nelle funzioni religiose presso il monastero di San Saba, in Palestina. L'inchiostro di quest'ultimo è di colore bruno scuro ed è ben visibile in tutto il codice, mentre l'inchiostro del testo cancellato, in alcuni punti ancora riconoscibile, in altri quasi del tutto invisibile, si presenta più rossastro. Questa differenza di colore tra i due inchiostri ha consentito di applicare con successo la tecnica multispettrale utilizzando lunghezze d'onda dall'ultravioletto all'infrarosso¹⁹.

Un altro esempio di notevole successo della tecnologia di fotografia multispettrale, questa volta relativo a materiale cronologicamente molto più vicino ai nostri giorni, è quello dei documenti

¹⁹ Easton – Noël 2004; Netz – Noël 2007, part. 205-232. Il manoscritto fu acquistato all'asta nel 1998 da un anonimo collezionista americano, che ne finanziò il progetto di conservazione, riproduzione fotografica, trascrizione e traduzione, iniziato nel 2000 presso il Walters Art Museum di Baltimora. Nel corso delle operazioni di fotografia multispettrale, proseguite fino al 2007, con ulteriori nuovi esperimenti nel 2009, sono stati identificati altri testi nella scrittura più antica del manoscritto, tra cui due orazioni di Iperide e un commento alle *Categorie* di Aristotele.

manoscritti dell'esploratore scozzese David Livingstone²⁰. Durante i suoi viaggi in Africa, Livingstone registrò le sue esperienze in diari e lettere, ma, verso la fine dei suoi viaggi, finì la carta e l'inchiostro e cominciò a scrivere su vecchi giornali con inchiostro ricavato da semi locali. Dei suoi scritti, sbiaditi e difficilmente decifrabili anche a causa delle interferenze con il testo stampato dei giornali, sono state realizzate fotografie multispettrali con dodici lunghezze d'onda dall'ultravioletto all'infrarosso vicino, che hanno consentito di migliorarne notevolmente la leggibilità (fig. 11).

La tecnica multispettrale, dunque, risulta molto efficace quando applicata alla riproduzione di documenti manoscritti, dai rotoli di papiro, agli *ostraka*, ai codici pergamenei, ma anche a documentazione d'archivio più vicina nel tempo, allo scopo di favorirne la conservazione e migliorarne la leggibilità, soprattutto in casi in cui la scrittura si presenta sbiadita o è stata cancellata.

Negli ultimi anni la ricerca sta andando in direzione di un ulteriore miglioramento delle tecniche di riproduzione fotografica spettrale, attraverso sforzi di sistematizzazione delle metodologie utilizzate²¹, ma anche attraverso sperimentazioni nella banda dell'infrarosso a onde corte (shortwave-infrared, SWIR) nell'ambito dell'iperspettrale, che consente di indagare separatamente bande più strette, e quindi più numerose, dello spettro elettromagnetico²². In particolare, questa tecnica è stata sperimentata molto recentemente sul *PHerc. 1691/1021*, papiro di particolare interesse poiché presenta scrittura su entrambi i lati (*recto* e *verso*): nei papiri ercolanesi, infatti, il lato posteriore (*verso*), in seguito allo

²⁰ Knox – Easton – Christens-Barry – Boydston 2011.

²¹ Vd. *e.g.* Jones – Duffy – Gibson – Terras 2020.

²² Vd. *e.g.* Rapantzikos – Balas 2005, JooKim – Deng – Brown 2011 e, sui papiri ercolanesi, Tournié – Fleischer – Bukreeva – Palermo – Perino – Cedola – Andraud – Ranocchia 2019.

svolgimento, fu incollato su un cartoncino fissato poi su tavolette di legno, circostanza che oggi consente di vedere solo la faccia anteriore (*recto*) dei pezzi. Per migliorare la visibilità del *recto* e permettere un primo approccio all'identificazione del testo sul *verso*, le immagini sono state acquisite in una gamma di infrarosso molto più profondo (tra i 970 e 2500 nm) rispetto a quello precedentemente utilizzato dall'*équipe* americana e adoperando una combinazione di informazioni spaziali e spettrali, attraverso una tecnica di registrazione delle immagini chiamata "cubo iperspettrale"²³.

3. *Reflectance Transformation Imaging (RTI): illuminazione a 360°*
 Come si è accennato, a causa delle particolari condizioni fisiche dei papiri ercolanesi, che presentano frequentemente pieghe, fratture, corrugamenti e avvallamenti, la fotografia multispettrale, per quanto il suo successo nell'aumentare il contrasto tra inchiostro e substrato papiraceo sia stato eccezionale, non può sostituire, ma solo accompagnare e supportare, l'autopsia dell'originale al microscopio. A queste difficoltà si è cercato di trovare una soluzione con un'innovativa tecnica, denominata *Reflectance Transformation Imaging (RTI)*, applicata ai papiri ercolanesi per la prima volta nel 2014 da Kathryn Piquette²⁴. Il metodo consiste nel realizzare una serie di scatti, ciascuno con illuminazione applicata da una posizione e da un angolo diversi in una configurazione emisferica: la fotocamera e l'oggetto fotografato restano fermi a ogni scatto, mentre la fonte di luce viene spostata come a voler tracciare una semisfera al di sopra dell'oggetto. Gli scatti sono poi montati insieme, in modo che ne risulti un singolo *file*, che può essere aperto tramite un visualizzatore *RTI*. L'utente, dunque, utilizzando una

²³ Sui dettagli tecnici e i risultati delle sperimentazioni rimando a Tournié – Fleischer – Bukreeva – Palermo – Perino – Cedola – Andraud – Ranocchia 2019.

²⁴ Piquette 2017.

sola immagine, ha la possibilità di illuminare virtualmente la superficie del papiro, rivelandone aree solitamente in ombra nell'ispezione diretta o nelle fotografie convenzionali a luce fissa (fig. 12). Nella prima fase degli esperimenti, si è utilizzata la luce visibile per illuminare i papiri fotografati, mentre alcuni mesi dopo, con l'assistenza di Gianluca Del Mastro, sono stati applicati con buoni risultati filtri per l'infrarosso vicino. La campagna di realizzazione di immagini dei papiri ercolanesi con tecnica *RTI* procede a cura dell'Università di Colonia.

Questa tecnica, che ha la sua più naturale applicazione su manufatti antichi dalla tridimensionalità più marcata, può rispondere, dunque, a particolari esigenze dei papiri ercolanesi, così come di altri documenti che presentino zone d'ombra (ad esempio documenti caratterizzati dalla presenza di pieghe o da superficie corrugata, o ancora codici con rilegature fragili, che non ne consentano una totale apertura).

Conclusioni

I papiri carbonizzati di Ercolano, come si è tentato di mostrare in questo breve contributo, che non ha pretese di esaustività, costituiscono un caso di studio molto interessante quando si parla di riproduzione fotografica di testi manoscritti. Le caratteristiche dei rotoli della Villa, rendendo la realizzazione di immagini digitali una sfida impegnativa, fungono da continuo sprone alla sperimentazione di nuove tecniche. In questo senso, guardare ad essi come a un modello può aiutare a seguire le evoluzioni tecnologiche nel campo della fotografia digitale e a individuare metodologie che possono adattarsi a esigenze diverse e specifiche di altre collezioni manoscritte, come quella del prezioso archivio storico del Banco di Napoli.

Riferimenti bibliografici:

- Blank D. 1999, *Reflections on Re-reading Piaggio and the Early History of the Herculaneum Papyri*, "CronErc", 29, 55-82.
- Bond E. A. – Thompson E. M. – Warner G. F. 1873-1883 (eds.), *The Palaeographical Society. Facsimiles of Manuscripts and Inscriptions*, I Series, London.
- Booras S. W. – Seely D. R. 1999, *Multispectral Imaging of the Herculaneum Papyri*, "CronErc", 29, 95-100.
- Capasso M. 1983, *Storia fotografica dell'Officina dei Papiri Ercolanesi*, Napoli.
- Capasso M. 1991, *Manuale di Papirologia ercolanese*, Galatina.
- Carrelli S. 2016, *Un nuovo punto di vista sulla consistenza della collezione dei papiri ercolanesi*, "CronErc", 46, 127-136.
- Castaldi G. 1840, *Della regale Accademia ercolanese dalla sua fondazione sinora, con un cenno biografico de' suoi soci ordinari*, ristampa a cura di Capasso M. – Pagano M., Napoli 2005.
- Cavallo G. 1983, *Libri scritte scribi a Ercolano*, Primo Supplemento a "CronErc", Napoli.
- Comparetti D. – De Petra G. 1883, *La Villa ercolanese dei Pisoni. I suoi monumenti e la sua biblioteca*, Torino.
- Comparetti D. 1885, *Frammenti dell'etica di Epicuro tratti da un papiro ercolanese*, "Museo italiano di antichità classica", 1, 67-88.
- D'Angelo M. – Nicolardi F. 2021, *Dalla ricostruzione all'edizione dei papiri ercolanesi: problemi e proposte di presentazione e rappresentazione*, in D'Angelo M. – Essler H. – Nicolardi F. (eds.), *Tracing the Same Path. Tradizione e innovazione nella papirologia ercolanese tra Germania e Italia / Tradition und Fortschritt der herkulanischen Papyrologie zwischen Deutschland und Italien*, Settimo Supplemento a "CronErc", Napoli 2021, 121-138.
- Delattre D. 2007, *Philodème de Gadara, Sur la musique, Livre IV*, Paris.
- Del Mastro G. 2011, *Filosofi, scribi e glutinatori. I rotoli della Villa dei Papiri di Ercolano*, "Quaestio", 11, 35-64.
- Del Mastro G. 2016, *Un capitolo sulla biblioteca ercolanese*, "CronErc", 46, 169-181.
- Easton R. L. Jr – Noël W. 2004, *The Multispectral Imaging of the Archimedes Palimpsest*, "Gazette du livre médiéval", 45, 39-49.
- Frösén J. – Purolo T. – Salmenkivi E. 2007 (eds.), *Proceedings of the XXIV International Congress of Papyrology*, Helsinki.
- Houston G. W. 2014, *Inside Roman Libraries. Book Collections and Their Management in Antiquity*, Chapel Hill.
- Janko R. 2000, *Philodemus, On Poems, Book One*, Oxford-New York.

- Jensen C. 1911, ΠΕΡΙ ΚΑΚΙΩΝ *Liber Decimus*, Lipsiae.
- Jones C. – Duffy C. – Gibson A. – Terras M. 2020, *Understanding Multispectral Imaging of Cultural Heritage: Determining Best Practice in MSI Analysis of Historical Artefacts*, “Journal of Cultural Heritage”, 45, 339-350.
- JooKim S. – Deng F. – Brown M. S. 2011, *Visual Enhancement of Old Documents with Hyperspectral Imaging*, “Pattern Recognition”, 44, 1461-1469.
- Kleve K. – Angeli A. – Capasso M. – Fosse B. – Jensen R. – Störmer F. C. 1991, *Three Technical Guides to the Papyri of Herculaneum: How to Unroll, How to Remove Sovrapposti, How to Take Pictures*, “CronErc”, 21, 111-124.
- Knox K. T. – Easton R. L. Jr. – Christens-Barry W. A. – Boydston K. 2011, *Recovery of Handwritten Text from the Diaries and Papers of David Livingstone*, Proceedings SPIE 7869, Computer Vision and Image Analysis of Art II (786909).
- Longo Auricchio F. – Capasso M. 1987, *I rotoli della Villa Ercolanese: dislocazione e ritrovamento*, “CronErc”, 17, 37-47.
- Longo Auricchio F. – Indelli G. – Leone G. – Del Mastro G. 2020, *La Villa dei papiri. Una residenza antica e la sua biblioteca*, Roma.
- Macfarlane R. – Del Mastro G. – Antoni A. – Booras S. W. 2007, *Update Report on the Use of the Multi-spectral Images of the Herculaneum Papyri*, in Frösén – Purola – Salmenkivi 2007, 579-586.
- Minervini G. 1861, *Fotografia de' papiri ercolanesi*, “Bullettino Archeologico Italiano”, 7, 56.
- Netz R. – Noël W. 2007, *The Archimedes Codex, How a Medieval Prayer Book Is Revealing the True Genius of Antiquity's Greatest Scientist*, Philadelphia.
- Piquette K. E. 2017, *Illuminating the Herculaneum Papyri: Testing New Imaging Techniques on Unrolled Carbonised Manuscript Fragments*, “Digital Classics Online”, 3.2, 80-102.
- Rapantzikos K. – Balas C. 2005, *Hyperspectral Imaging: Potential in Non-destructive Analysis of Palimpsests*, 2005 IEEE International Conference on Image Processing 2.
- Sgobbo I. 1972, *Statue di oratori attici ad Ercolano dinanzi alla Biblioteca della «Villa dei Papiri»*, “Rendiconti Accademia Archeologia, Lettere e Belle Arti di Napoli”, 47, 241-305.
- Thompson E. M. 1912, *An Introduction to Greek and Latin Palaeography*, Oxford.
- Tournié A. – Fleischer K. – Bukreeva I. – Palermo F. – Perino M. – Cedola A. – Andraud C. – Ranocchia G. 2019, *Ancient Greek Text Concealed on the Back of Unrolled Papyrus Revealed through Shortwave-infrared Hyperspectral Imaging*, “Science Advances”, 5, 10 (eaav8936).

Tavole delle illustrazioni

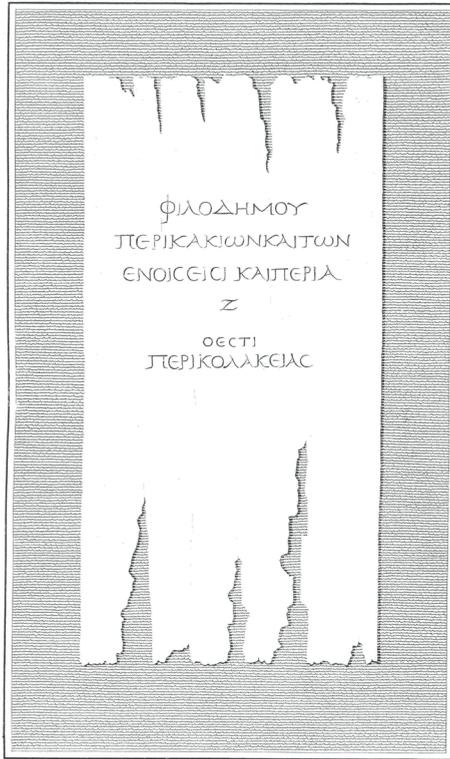


ΦΙΛΟΔΗΜΟΥ
 ΠΕΡΙ ΚΑΚΙΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ
 ΕΝ ΟΙΣ ΕΙΣΙ ΚΑΙ ΠΕΡΙΑ
 Ζ
 ΟΥΚ ΕΣΤΙ
 ΠΕΡΙ ΚΟΛΑΚΕΙΑΣ

È in parte,
 la scopa di
 um. I, tard.
 XXII. H. Saff.

F. Casanova dis. Pap. N. 222

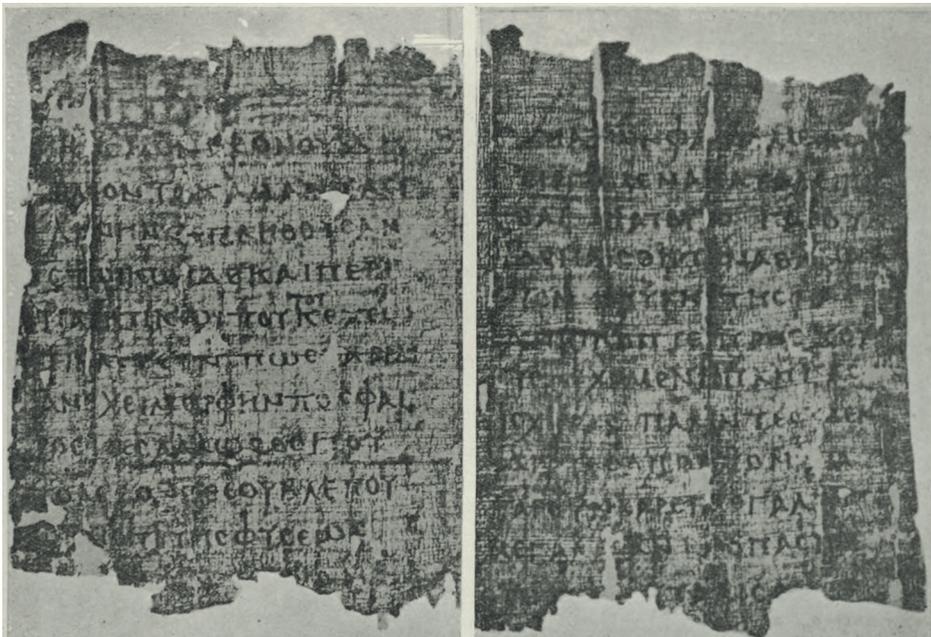
1. PHerc. 222, disegno napoletano della subscriptio.
 © Biblioteca Nazionale di Napoli 'Vittorio Emanuele III'



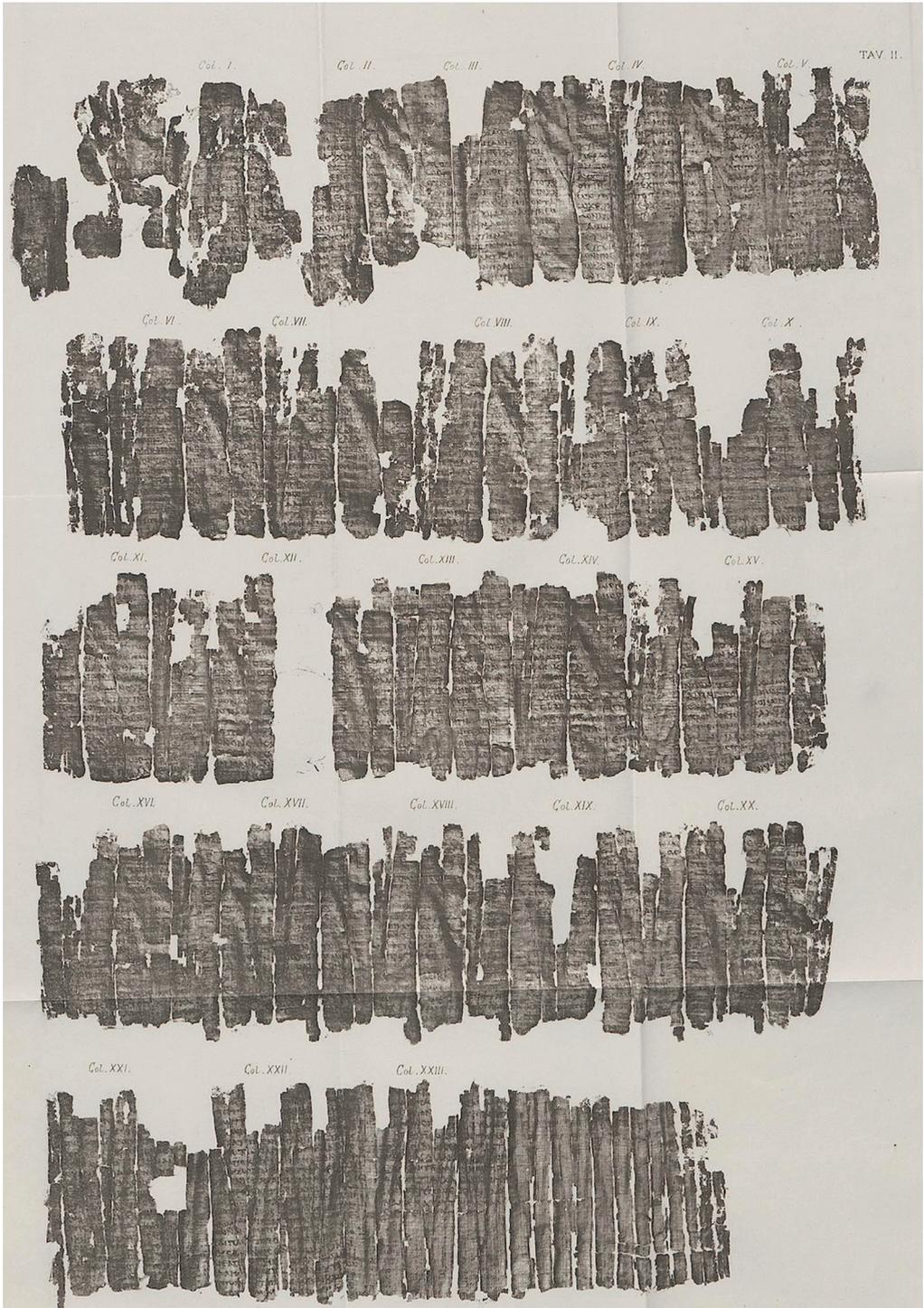
F. Casanova des.

A. Brondi inc.

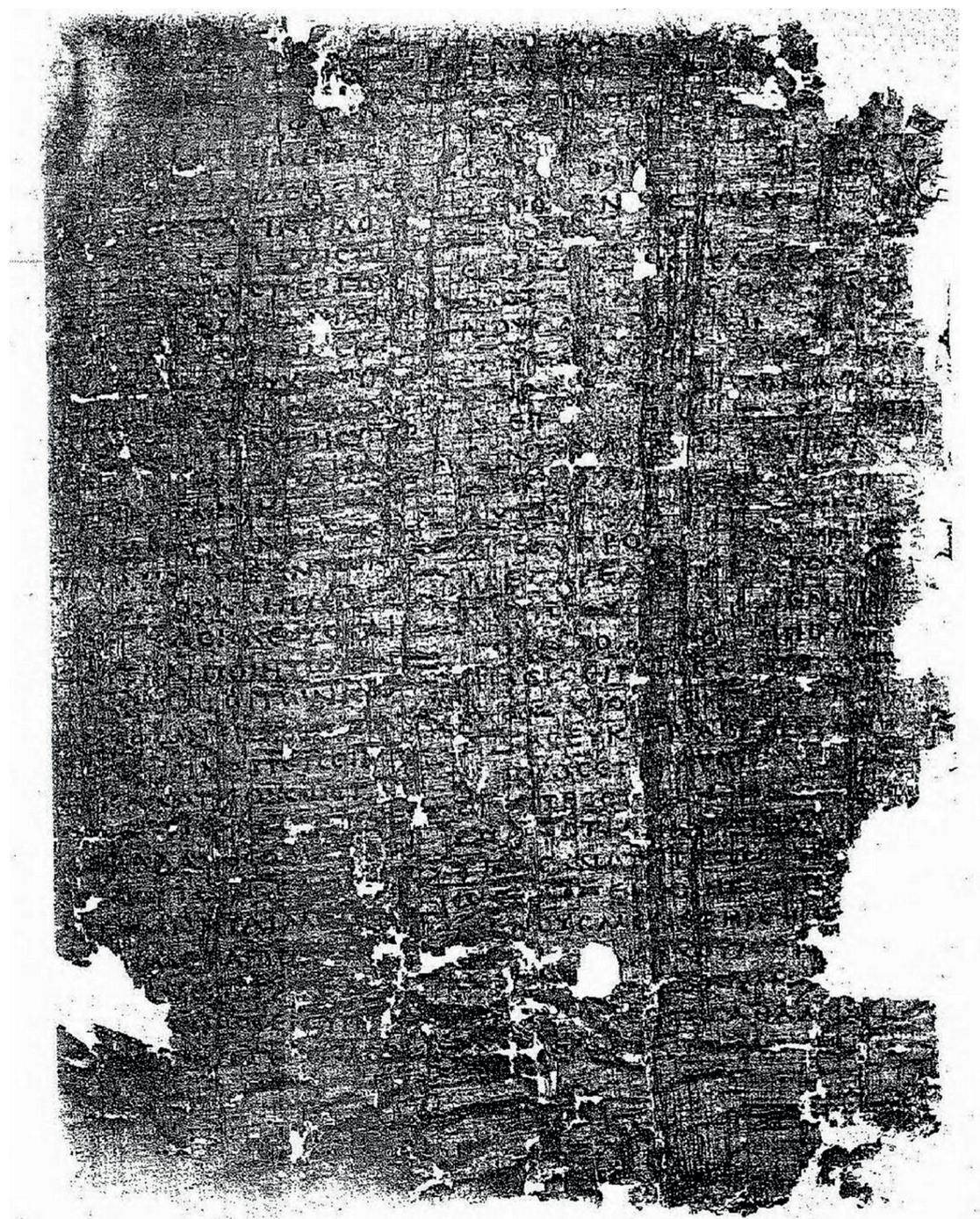
2. PHerc. 222, stampa dell'incisione della subscriptio
(Voluminum Herculansensium quae supersunt Collectio Altera I 74)



3. PHerc. 1055, fototipia, in Thompson 1912, tav. 5



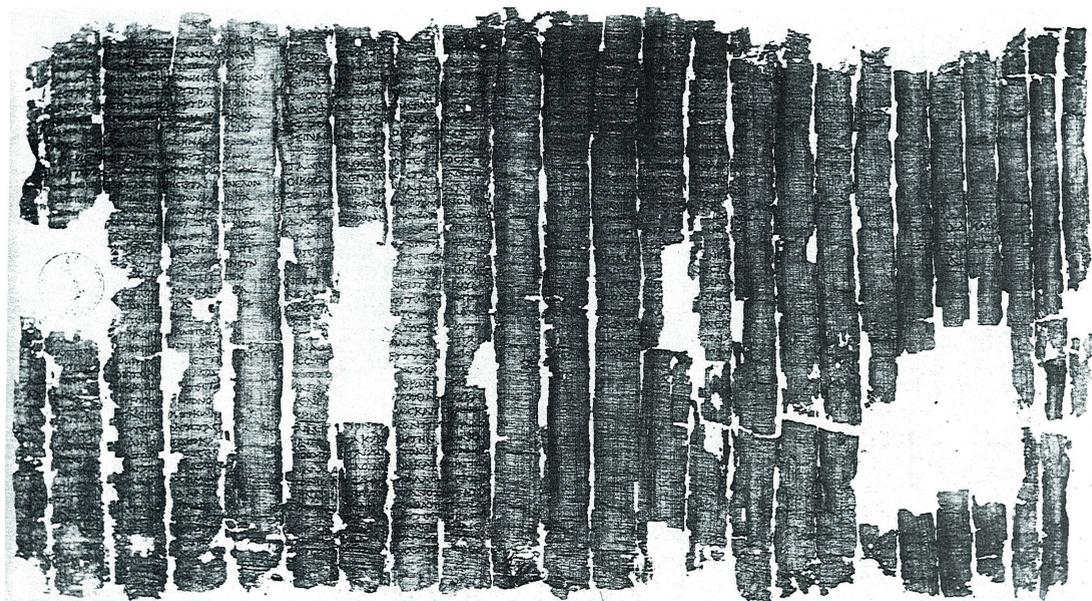
4. PHerc. 1251, fototipia, in Comparetti 1885, tav. 2



5. PHerc. 1008, fototipia, in Jensen 1911



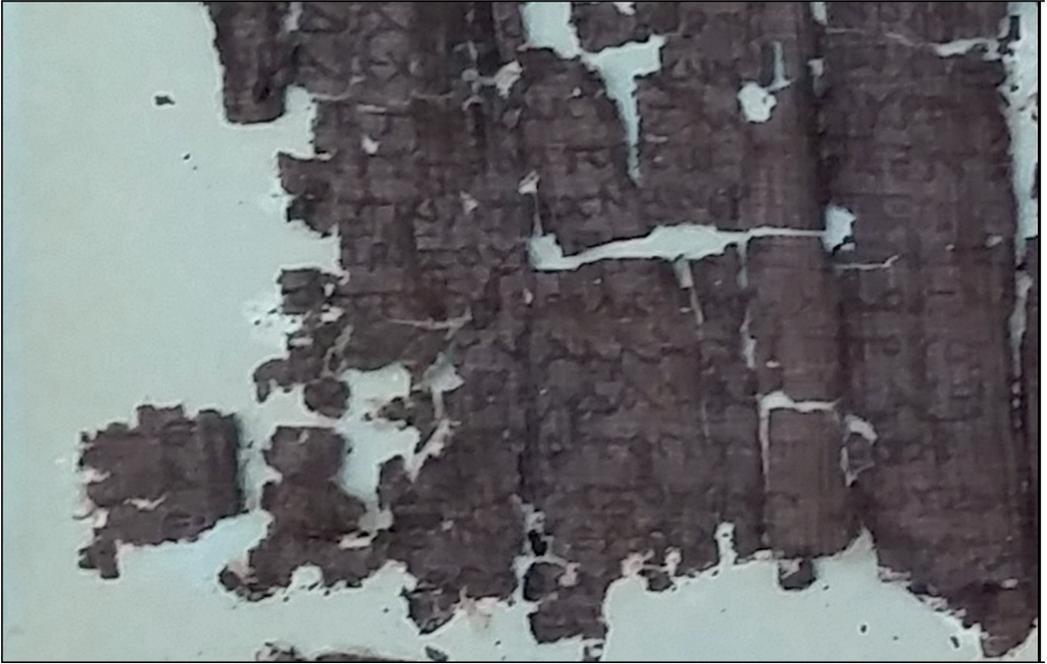
6. PHerc. 1426, fotozincotopia, in Capasso 1991, Fig. XLV



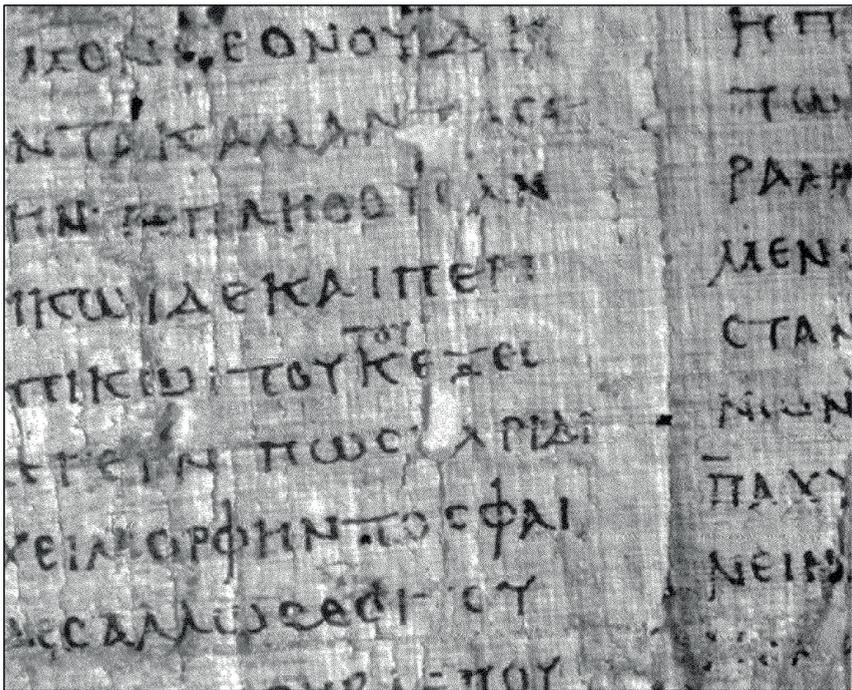
7. P.Herc. 1050, fotocollografia atelier Alinari, in Capasso 1991, Fig. XLVI



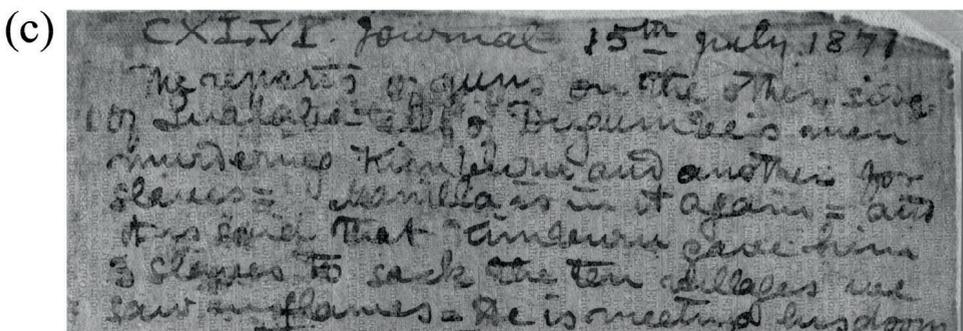
8. P.Herc. 1423, Gabinetto Fotografico Nazionale, in Cavallo 1983, tav. L



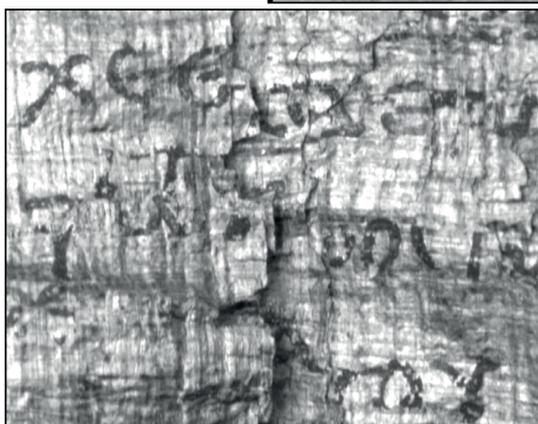
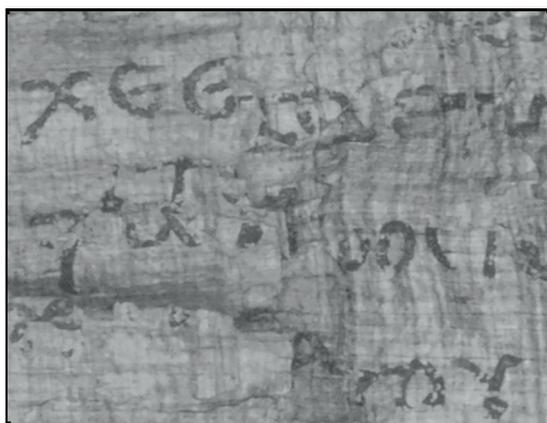
9. PHerc. 1427, in alto, fotografia con luce naturale; in basso, immagine multispettrale (S.W. Booras © Biblioteca Nazionale, Napoli – Brigham Young University, Provo, USA)



10. PHerc. 1055, due immagini multispettrali scattate con filtri diversi a confronto:
 in alto 450 nm; in basso 950 nm, in Booras – Seely 1999, figg. 3-4
 (S.W. Booras © Biblioteca Nazionale, Napoli – Brigham Young University, Provo, USA)



11. Progressione di fotografie di appunti di David Livingstone su un giornale del 1871, in Knox – Easton – Christens-Barry – Boydston 2011, fig. 3



12. PHerc. 862, in alto immagine multispettrale (950 nm; S.W. Booras © Biblioteca Nazionale, Napoli – Brigham Young University, Provo, USA);
in basso, due dettagli di RTI con illuminazione da posizioni differenti
(Kathryn E. Piquette © Biblioteca Nazionale, Napoli), in Piquette 2017, fig. 7

FONDAZIONE BANCO DI NAPOLI

Consiglio di Amministrazione

Presidente

Rossella Paliotto

Vice Presidente

Vincenzo Di Baldassarre

Francesco Caia
Donato Pessolano
Luigi Sportelli

Consiglio generale

Andrea Abbagnano Trione

Orazio Abbamonte

Mario Aulenta

Aniello Baselice

Andrea Carriero

Marcello D'Aponte

Vincenzo De Laurenzi

Valerio Donato

Bruno D'Urso

Maria Vittoria Farinacci

Rosaria Giampetraglia

Maria Gabriella Graziano

Alfredo Gualtieri

Dario Lamanna

Angelo Marrone

Maria Martoccia

Vincenzo Mezzanotte

Mariavaleria Mininni

Franco Olivieri

Luigi Perrella

Matteo Picardi

Marco Gerardo Tribuzio

Collegio Sindacale

Isidoro Orabona – *Presidente*

Raffaele Ianuario

Mario Lucci

Sindaci supplenti

Gaetano Esposito

Mario Libertino

Segretario Generale

Ciro Castaldo

