

Curriculum

Vittoria Guglielmi ha conseguito la laurea in Chimica presso l'Università degli Studi di Milano e il dottorato in Scienze Chimiche presso lo stesso Ateneo con una tesi dal titolo "Tecniche analitiche e analitico- spettroscopiche nello studio di beni artistici e archeologici".

Dal 2002 è ricercatore presso la Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali dell'Università degli Studi di Milano.

L'attività di ricerca della dott.ssa Guglielmi è stata dedicata principalmente alla messa a punto e all'applicazione di tecniche di analisi chimica strumentale, soprattutto di tipo spettroscopico, per l'indagine di materiali, sia inorganici che organici, di interesse artistico e/o archeologico.

Le principali tematiche cui la ricerca è stata rivolta sono state:

- la caratterizzazione dei pigmenti, soprattutto inorganici, impiegati in opere d'arte di diversa natura come (ad esempio manoscritti miniati, affreschi, ceramiche decorate) mediante spettroscopia micro-FTIR e micro-Raman;
- lo studio delle ceramiche archeologiche; in particolare, nell'ambito della collaborazione con la Cattedra di Etruscologia dell'Università di Milano, la classificazione delle ceramiche archeologiche dal punto di vista della provenienza e della tecnologia di cottura, impiegando la spettroscopia di emissione atomica ICP, le spettroscopie FTIR e NIR in riflessione diffusa e la diffrazione di raggi X;
- l'identificazione di residui organici di interesse archeologico, con particolare attenzione alle sostanze di natura resinosa e bituminosa e ai residui di tipo alimentare, mediante gascromatografia-spettrometria di massa e la spettroscopie FTIR e ^{13}C -NMR;
- l'identificazione di coloranti organici naturali utilizzati nei tessuti antichi mediante HPLC, spettrofluorimetria e spettroscopia Raman intensificata per effetto di superficie (SERS);
- l'analisi di altri materiali di interesse nel campo dei beni archeologici ed artistici, quali scorie della metallurgia, inchiostri, cuoi, prodotti di deterioramento.

Per l'identificazione dei pigmenti artistici, il principale requisito delle tecniche utilizzate è stato quello della micro-distruttività e, in uno stadio successivo, della completa non-distruttività e portatilità dei metodi strumentali di analisi.

Si sono così privilegiate le micro-spettroscopie vibrazionali, soprattutto la spettroscopia Raman e la spettroscopia elettronica in riflettanza nel visibile e vicino IR, i cui eccellenti risultati in laboratorio, oltre a confermare ed ampliare quanto già presente in letteratura, hanno portato alla messa a punto di strumentazione che, pur basata sulle medesime spettroscopie, consentisse però l'analisi delle opere nel luogo di conservazione o comunque senza necessità di prelievo del campione. Una parte significativa dell'attività svolta è stata dedicata alla messa a punto di uno spettrometro Raman portatile con caratteristiche ottimizzate per il particolare campo di indagine.

Per quanto riguarda l'analisi delle ceramiche antiche si sono utilizzate le tecniche di spettroscopia atomica ICP-OES e AAS, per la determinazione della composizione elementare, e le spettroscopie FTIR e NIR in riflessione diffusa e la diffrazione di raggi X per la determinazione della composizione mineralogica. I dati sono stati poi elaborati attraverso metodi di analisi multivariata (PCA e cluster analysis), per poter ottenere infine le informazioni riguardanti la provenienza e la tecnologia di cottura dei reperti oggetto di studio.

Per il riconoscimento dei residui organici archeologici, le metodiche di analisi attualmente più accreditate si basano senz'altro sull'impiego della gascromatografia abbinata alla spettrometria di massa (GC-MS), ma è stato dato particolare rilievo all'applicazione delle spettroscopie FT-IR e ^{13}C -NMR in modalità J-mod. Tali tecniche consentono infatti di ottenere informazioni significative sui reperti senza richiedere un laborioso pre-trattamento dei campioni. Al fine di integrare i risultati ottenuti con le tecniche più tradizionali già menzionate, sono stati inoltre condotti alcuni studi preliminari sull'applicabilità delle tecniche GC/LP-FTIR (gascromatografia accoppiata alla spettroscopia infrarossa mediante interfaccia "lightpipe") e HPLC-MS.

I risultati della sua attività di ricerca sono riportati in oltre 40 pubblicazioni su riviste internazionali specialistiche e in monografie e in numerose partecipazioni a convegni.

Pubblicazioni

1. Bonizzoni, L., Bruni, S., Gargano, M., Guglielmi, V., Zaffino, C., Pezzotta, A., Pilato, A., Auricchio, T., Delvaux, L., Ludwig, N. Use of integrated non-invasive analyses for pigment characterization and indirect dating of old restorations on one Egyptian coffin of the XXI dynasty *Microchemical Journal* (2018).
2. Silvia Bruni, Vittoria Guglielmi, Elena Della Foglia, Marina Castoldi, Giovanna Bagnasco Gianni. A non-destructive spectroscopic study of the decoration of archaeological pottery: From matt-painted bichrome ceramic sherds (southern Italy, VIII-VII B.C.) to an intact Etruscan cinerary urn. *Spectrochimica Acta Part A Molecular and Biomolecular Spectroscopy* (2018).
3. Giovanna Bagnasco Gianni, Silvia Bruni, Guglielmi, Letizia Bonizzoni. La ceramica di stile geometrico a Tarquinia, tra importazione e produzione locale: un aggiornamento. *Melanges de l'Ecole Francaise de Rome: Antiquite* (2018).
4. Chiara Zaffino, Arianna Passaretti, Gianluca Poldi, Maria Fratelli, Alessandra Tibiletti, Roberto Bestetti, Ilaria Saccani, Vittoria Guglielmi, Silvia Bruni. A multi-technique approach to the chemical characterization of colored inks in contemporary art: The materials of Lucio Fontana. *Journal of Cultural Heritage* (2017).
5. Chiara Zaffino, Miriam Bertagna, Vittoria Guglielmi, Maria Vittoria Dozzi, Silvia Bruni. *In-situ* spectrofluorimetric identification of natural red dyestuffs in ancient tapestries. *Microchemical Journal* (2017).
6. Chiara Zaffino, Giulia Dulcedo Bedini, Giorgio Mazzola, Vittoria Guglielmi, Silvia Bruni. Online coupling of high-performance liquid chromatography with surface-enhanced Raman spectroscopy for the identification of historical dyes. *Journal of Raman Spectroscopy* (2016).
7. Savino di Lernia, Silvia Bruni, Irina Cislighi, Mauro Cremaschi, Marina Gallinaro, Vittoria Guglielmi, Anna Maria Mercuri, Giansimone Poggi, Andrea Zerboni. Colour in context. Pigments and other coloured residues from the Early-Middle Holocene site of Takarkori (SW Libya). *Archaeological and Anthropological Sciences* (2016).
8. Letizia Bonizzoni, Silvia Bruni, Anna Galli, Marco Gargano, Vittoria Guglielmi, Nicola Ludwig, Letizia Lodi, Marco Martini. Non-invasive in situ analytical techniques working in synergy: The application on graduals held in the Certosa di Pavia. *Microchemical Journal* (2016).
9. E. De Luca, S. Bruni, D. Sali, V. Guglielmi, P. Belloni. In situ nondestructive identification of natural dyes in ancient textiles by reflection Fourier transform mid-infrared (FT-MIR) spectroscopy. *Applied Spectroscopy* (2015).
10. C. Zaffino, V. Guglielmi, S. Faraone, A. Vinaccia, S. Bruni. Exploiting external reflection FTIR spectroscopy for the in-situ identification of pigments and binders in illuminated manuscripts. Brochantite and posnjakite as a case study. *Spectrochimica Acta. Part A, Molecular and Biomolecular Spectroscopy* (2015).
11. S. Bruni, V. Guglielmi, Identification of archaeological triterpenic resins by the non-separative techniques FTIR and ¹³C-NMR: the case of Pistacia resin (mastic) in comparison with frankincense, *Spectrochimica acta. Part A, Molecular and Biomolecular spectroscopy* (2014).
12. C. Zaffino, S. Bruni, V. Guglielmi, E. De Luca, Fourier-transform surface-enhanced Raman spectroscopy (FT-SERS) applied to the identification of natural dyes in textile fibers: an extractionless approach to the analysis, *Journal of Raman Spectroscopy* (2014).
13. L. Mori, S. Bruni, A. Zerboni, A. Ballerini, G. Groppelli, V. Guglielmi, Vesicular basalt lamps in: Life and death of a rural village in Garamantian Times. *Archaeological investigations in the Fewet oasis (Libyan Sahara) a cura di L. Mori. - Arid Zone Archaeology Monographs. - Firenze: all'Insegna del Giglio* (2013).
14. F. Pozzi, G. Poldi, S. Bruni, E. De Luca, V. Guglielmi, Multi-technique characterization of dyes in ancient Kaitag textiles from Caucasus, *Archaeological and Anthropological Sciences* (2012).

15. Vecchi, G. Valli, C. Paganelli, V. Bernardoni, S. Bruni, V. Guglielmi, E. De Luca, E. Marzullo, P. Fermo, A. Omegna, A. Piazzalunga, F. Cappitelli, A. Polo, C. Sorlini, N. G. Ludwig, M. Gargano, M. Gondola, F. De Bernardi, U. Fascio, N. Santo, C. Di Benedetto, F. De Bernardi, U. Fascio, N. Santo, C. Di Benedetto, M. Merlini, M. Dapiaggi, A. Pavese, S. Bortolotto, D. Gulotta, L. Toniolo, G. Haus, D. Triglione, S. Bortolotto, D. Gulotta, L. Toniolo, *Il cortile del Richini: un piano di conservazione programmata* / P. Tucci, P. Plebani, A. Negri, R. Sacchi, R., Università degli studi di Milano, Centro interdipartimentale di ricerca e servizi per i beni culturali. (2012).
16. S. Bruni, E. De Luca, V. Guglielmi, F. Pozzi, Identification of natural dyes on laboratory-dyed wool and ancient wool, silk, and cotton fibers using attenuated total reflection (ATR) Fourier transform infrared (FT-IR) spectroscopy and Fourier transform Raman spectroscopy, *Applied spectroscopy* (2011).
17. S. Bruni, V. Guglielmi, F. Pozzi, Historical organic dyes: a surface-enhanced Raman spectra (SERS) database on Ag Lee-Meisel colloids aggregated by NaClO₄, *Journal of Raman spectroscopy* (2011).
18. L. Bonizzoni, S. Bruni, V. Guglielmi, M. Milazzo, O. Neri, Field and laboratory multi-technique analysis of pigments and organic painting media from an Egyptian coffin (XXVI dynasty), *Archaeometry* (2011).
19. S. Bruni, V. Guglielmi, F. Pozzi, A.M. Mercuri, Surface-enhanced Raman spectroscopy (SERS) on silver colloids for the identification of ancient textile dyes. Part 2: pomegranate and sumac, *Journal of Raman spectroscopy* (2011).
20. S. Bruni, V. Guglielmi, *Analisi chimica della sostanza resinosa in: Materiali di età longobarda nel Museo "G.Zannato" di Montecchio Maggiore* / [a cura di] M. Rigoni, A. Bruttomesso. – Firenze all'Insegna del Giglio (2011).
21. S. Bruni, V. Guglielmi, L.M. Bonizzoni, *Le analisi chimico-fisiche delle ceramiche di impasto, in: La Castellina a sud di Civitavecchia: origini ed eredità a cura di J. Gran-Aymerich, A. Dominguez. - Roma: L'Erma di Bretschneider* (2011).
22. S. Bruni, E. De Luca, V. Guglielmi, G. Poldi, F. Pozzi, Colour in Kaitags: a new scientific approach to detecting dyes in textiles, in: *Kaitag: arte per la vita / a cura di C. Scaramuzza. - Cinisello Balsamo: Silvana* (2010).
23. S. Bruni, V. Guglielmi, F. Pozzi, Surface-enhanced Raman spectroscopy (SERS) on silver colloids for the identification of ancient textile dyes: Tyrian purple and madder, *Journal of Raman Spectroscopy* (2010).
24. L. Bonizzoni, S. Bruni, V. Guglielmi, A. Girod, Archaeometric study of shells of Helicidae of the Edera Cave (North-Eastern Italy) (2009).
25. S. Bruni, V. Guglielmi, Resine profumate, colori pregiati e fili d'oro nei sepolcri ambrosiani. La storia di un'analisi, la cronaca di un evento, *Studia ambrosiana, in: Ambrogio e la sua basilica: atti del quarto dies academicus, 31 marzo - 1 aprile 2008 Milano: Biblioteca ambrosiana* (2009).
26. S. Bruni, S. Caglio, V. Guglielmi, G.Poldi, The joined use of n.i. spectroscopic analyses – FTIR, Raman, visible reflectance spectrometry and EDXRF – to study drawings and illuminated manuscripts, *Applied physics. A, Materials science & processing*, (2008).
27. C. Giostra, S. Bruni, V. Guglielmi, M. Rottoli, E. Rettore, The Ostrogothic buckle with cloisonné decoration from Tortona (Italy), *Archaeologisches Korrespondenzblatt* (2008).
28. S. Bruni, P. Giacomina Bottalat, V. Guglielmi, *Analisi del campione di legante dalla fibbia con decoro in cloisonné / - In: Onde nulla si perda: la collezione archeologica di Cesare Di Negro-Carpani, a cura di A. Crosetto, M. Venturino Gambari. - Alessandria: LineLab* (2007).
29. L. Bonizzoni, S. Bruni, J. Gran Aymerich, V. Guglielmi, B. Velde, Studio archeometrico di ceramiche di impasto (VII-I a.C.) dal sito etrusco de La Castellina mediante ICP-AES e FTIR con analisi multivariata dei dati di composizione elementare e mineralogica, in: *Atti del 4 Congresso Nazionale di Archeometria (Pisa, 1-3/2 2006) / [a cura di] C. D'Amico. – Bologna* (2007).
30. S. Bruni, V. Guglielmi, Applications of a compact portable Raman spectrometer for the field analysis of pigments in works of art, *Springer Proceedings in Physics* (2007).
31. L. Bonizzoni, S. Bruni, M. Gargano, V. Guglielmi, N. Ludwig, A. Moneta, M. Milazzo, Indagini sugli affreschi della chiesa di S. Alessandro a Lasnigo (CO), in: *Atti del 4 Congresso Nazionale di Archeometria (Pisa, 1-3/2 2006) / [a cura di] C. D'Amico. – Bologna* (2007).

32. S. Bruni, V. Guglielmi, Le analisi chimiche dei pigmenti, *British Archaeological Reports International series*; 1474, in: *La ceramica geometrica bicroma dell'Incoronata di Metaponto (scavi 1974-1995)* M. Castoldi. - Oxford: John and Erica Hedges Ltd (2006).
33. S. Bruni, V. Guglielmi, Un esempio di analisi integrata: la pala di San Zeno: la preparazione delle tavole, *Strumenti: laboratorio arti visive*, in: *Dalla conservazione alla storia dell'arte: riflettografia e analisi non invasive per lo studio dei dipinti* - G. Poldi, G. C. F. Villa. - Pisa Edizioni della Normale (2006).
34. S. Bruni, F. Cariati, V. Guglielmi, Case study: Field and in-situ identification of pigments in works of art by micro-Raman and visible-NIR reflectance spectroscopies: a polychrome 16th-century Italian fresco and black-coloured Etruscan pottery in: *Raman Spectroscopy in Archaeology and Art History* / H. G. M. Edwards, J. M. Chalmers. - Cambridge: Royal Society of Chemistry (2005).
35. Silvia Bruni, Vittoria Guglielmi, La resina archeologica: le analisi chimiche, *Contributi di Archeologia*, in: *La Signora del Sarcofago: una sepoltura di rango nella necropoli dell'Università Cattolica: ricerche archeologiche nei cortili dell'Università Cattolica* / M. P. Rossignani, M. Sannazaro, G. Legrottaglie. - Milano: Vita e Pensiero (2005).
36. S. Bruni, V. Guglielmi, Traditional spectroscopic techniques for the characterization of inorganic materials in art and archaeology, in: *XXXIII Congresso Nazionale della Divisione di Chimica Inorganica della Società Chimica Italiana - Atti* / F. Faraone et al. - Siena: Università degli Studi di Siena (2005).
37. S. Bruni, V. Guglielmi, Identification by GC-MS, FTIR and NMR of organic residues in ceramic containers from a 5th-century A.D. well in Orto Granara (Bologna, Italy), in: *EMAC '05 – 8th European Meeting on Ancient Ceramics - Abstracts* / A. Bouquillon et al. Lyon (2005).
38. S. Bruni, V. Guglielmi, M. Castoldi, A non-destructive spectroscopic study of the decoration of archaeological pottery: the matt-painted bichrome ceramic from Incoronata of Metaponto (Southern Italy), in: *EMAC '05 – 8th European Meeting on Ancient Ceramics - Abstracts* / A. Bouquillon et al. Lyon (2005).
39. S. Bruni, V. Guglielmi, Molecular Spectroscopy for the analysis of archaeological pottery: firing temperature, provenance and decoration, in: *EMAC '05 – 8th European Meeting on Ancient Ceramics - Abstracts* / A. Bouquillon et al. Lyon (2005).
40. S. Bruni, V. Guglielmi, Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) analysis of residues from volcanic stone objects, *The Archaeology of Libyan Sahara*, in: *Aghram Nadharif*, a cura di M. Liverani. - Firenze: All'Insegna del Giglio (2005).
41. S. Lusuardi Siena, S. Bruni, V. Guglielmi, Il "Sarcofago della Signora" e il sepolcro dei Santi Gervasio e Protasio in S. Ambrogio: un confronto per la resina, *Contributi di Archeologia*, in: *Ricerche archeologiche nei cortili dell'Università Cattolica. La Signora del Sarcofago. Una sepoltura di rango nella necropoli dell'Università Cattolica* / M. P. Rossignani, M. Sannazaro, G. Legrottaglie. - Milano: Vita e Pensiero (2005).
42. M. Castoldi, S. Bruni, V. Guglielmi, La ceramica bicroma dell'Incoronata di Metaponto: analisi dei pigmenti. Primi risultati / (*BAR international series*; 1452 (1)). - In: *Papers in Italian archaeology 6, communities and settlements from the Neolithic to the early medieval period. Vol. 1* a cura di P. Attema, A. Nijboer, A. Zifferero. - Oxford: Archaeopress (2005).
43. S. Bruni, V. Guglielmi, La spettroscopia Raman per lo studio delle opere d'arte. L'analisi in campo dei pigmenti negli affreschi, *La Chimica e l'industria* (2005).
44. Ragaini, L. Lunardi, D. Tomasoni, V. Guglielmi, Synthesis of Triarylphosphines Having para -SH and -SMe Groups. Preparation of Their Complexes and Formation of a Monolayer on a Gold Surface, in: *Journal of organometallic chemistry* (2004).
45. S. Bruni, V. Guglielmi, Analisi chimica del materiale organico rinvenuto nel vaso biconico, in: *Guerriero e Sacerdote. Autorità e comunità nell'età del ferro a Verucchio. La Tomba del Trono* a cura di P. von Eles. - All'Insegna del Giglio s.a.s - Firenze (2002).
46. S. Bruni, F. Cariati, L. Consolandi, A. Galli, V. Guglielmi, N. Ludwig, M. Milazzo, Field and Laboratory Spectroscopic Methods for the Identification of Pigments in a Northern Italian Eleventh Century Fresco Cycle in: *Applied Spectroscopy* (2002).

47. S. Bruni, F. Cariati, V. Guglielmi, Identificazione del residuo di adesivo presente su un campione ceramico in: Castellaro del Vhò. Campagne di scavo 1996-1999. Scavi delle Civiche Raccolte Archeologiche di Milano a cura di P. Frontini, Comune di Milano settore cultura musei e mostre raccolte archeologiche e numismatiche (2001).
48. S. Bruni, F. Cariati, F. Casadio, V. Guglielmi, Micro-Raman identification of the palette of a precious XVI century illuminated Persian codex, *Journal of Cultural Heritage* (2001).