

**Predella** journal of visual arts, n°33, 2013 - [www.predella.it](http://www.predella.it)

**Direzione scientifica e proprietà** / *Scholarly Editors-in-Chief and owners:*

**Gerardo de Simone, Emanuele Pellegrini** - [editors@predella.it](mailto:editors@predella.it)

*Predella pubblica ogni anno due numeri online e due numeri monografici a stampa* / **Predella publishes two online issues and two monographic print issues each year**

*Tutti gli articoli sono sottoposti alla peer-review anonima* / *All articles are subject to anonymous peer-review*

**Direttore scientifico aggiunto** / *Scholarly Associate Editor:* Fabio Marcelli

**Comitato scientifico** / *Editorial Advisory Board:*

Diane Bodart, Maria Luisa Catoni, Annamaria Ducci, Simona Menci, Linda Pisani, Riccardo Venturi

**Coordinatore della redazione** / *Editorial Coordinator:* Giovanni Luca Delogu

**Predella** journal of visual arts - ISSN 1827-8655

**Main partner & web publisher:** Sistema Museo - [www.sistemamuseo.it](http://www.sistemamuseo.it)

Web design: *Arianna Pulzonetti*, Sistema Museo, [pulzonetti@sistemamuseo.it](mailto:pulzonetti@sistemamuseo.it)

Programming & system administration: *Matteo Bordoni*, [www.musacomunicazione.it](http://www.musacomunicazione.it)

**Predella Monografie** - ISSN: 1827-4927 - ISBN: 978-88-6019-678-1

**Editore:** Felici Editore - [www.felicieditore.it](http://www.felicieditore.it)

**Direttore responsabile** / *Managing Editor:* Barbara Baroni

**Direttore editoriale** / *Publisher:* Fabrizio Felici

Grafica e impaginazione / *Design and layout:* Mara Moretti, InQuota.it, [www.inquota.it](http://www.inquota.it)

Grafica di copertina / *Cover art:* Giuseppe Andrea L'Abbate

**Digital Humanities, Digital Art History:  
perché un disegno leonardesco  
assomiglia a un tappeto svedese?**

*In recent years Art History has been deeply involved in the rapid evolution of Digital Technologies. The approach to written but also visual sources has deeply changed, and brand new repositories together with brand new research tools have become a common denominator for researchers dealing with Art History. This article explores the ongoing debate on what is called Digital Art History, and seek to investigate some possible new research tracks on this domain. In particular it tries to verify some possible innovations coming from the use of Information Technologies in the field of visual data mining, discussing the new frontier of image retrieval and their possible application in the field of Art History.*

È sufficiente inserire il binomio «Digital Humanities» in uno qualsiasi dei numerosi motori di ricerca in internet oggi a disposizione, per accorgersi dell'impetuoso sviluppo che questa area di indagine ha avuto in tutto il mondo. Ogni istituzione universitaria, specialmente in ambito anglosassone, possiede dipartimenti o sezioni dipartimentali, centri o laboratori attivi nell'ambito delle Digital Humanities. A volte si tratta di veri e propri istituti, con organici piuttosto nutriti specificatamente dedicati alle Digital Humanities, in altri casi invece sono state costituite unità di ricerca all'interno dei singoli dipartimenti, e in altri ancora ricercatori di diverse discipline afferenti al medesimo ateneo o più atenei collaborano intorno progetti particolari. Molti di questi istituti offrono percorsi formativi appositamente incentrati sulle Digital Humanities, dai corsi di laurea sino a corsi di dottorato e altri tipi di specializzazione, tra cui lo sviluppo di branche di ricerca interne alle stesse Digital Humanities, come la Digital History.

La letteratura sul tema specifico delle Digital Humanities comincia a diventare assai consistente: numerosi sono i saggi che si sono posti interrogativi sui possibili ambiti applicativi, sulle metodologie di indagine, sulla storia e sulle possibilità di ulteriori sviluppi delle Digital Humanities, intese sia in senso generale sia come singole discipline all'interno di questa più vasta cornice<sup>1</sup>.

La stessa concatenazione delle voci inerenti questo tema su una piattaforma di profonda divulgazione come Wikipedia (cfr. in particolare «Digital Humanities», «Linguistica Computazionale», et similia, con tutti i loro numerosi, relativi rimandi), ai

link alle varie associazioni o ai singoli progetti di ricerca sovente messi in calce queste stesse voci, offre una panoramica, se non esaustiva, certamente molto ricca e variegata. L'utilizzo di internet non ha inciso solo sulle modalità di realizzazione e pubblicazione dei vari progetti di ricerca, ma ha anche facilitato la loro conoscenza diretta, quella delle metodologie impiegate e lo scambio dei saperi: da qui il crescente numero di dibattiti, seminari e incontri sul tema<sup>2</sup>.

Una prima conseguenza del proliferare di tutti questi progetti e centri di Digital Humanities è stata l'individuazione di organismi in grado di svolgere una funzione di raccordo tra i vari istituti di ricerca, al fine della creazione di possibili baricentri attorno a cui concentrare l'evolvere del panorama internazionale, almeno nelle sue direttrici più attive e affermate (o in via di affermazione). Queste forme di coordinamento sono particolarmente utili proprio per estendere per quanto possibile la conoscenza delle attività delle singole istituzioni, verificare quali progetti sono in corso o sono stati compiuti e soprattutto le differenti metodologie di lavoro. La "Alliance of Digital Humanities Organizations", ad esempio, è un'organizzazione fondata nel 2005 per coordinare le attività di varie altre associazioni preesistenti che tiene una conferenza annuale di cui dà poi conto sul suo sito. Recentemente, nel 2012, CenterNet, "International network of Digital Humanities centers", è diventato "constituent organization" affiliata alla "Alliance of Digital Humanities Organizations": sul suo sito presenta circa dieci pagine dedicate ai centri di Digital Humanities nel mondo (<http://digitalhumanities.org/centernet/centers/>) che offrono, pur con le discontinuità che derivano dalla possibile chiusura o inattività di certe istituzioni, se non un vero e proprio catalogo, almeno un utile colpo d'occhio sul contesto internazionale.

Sotto questo profilo le conferenze annuali (vedi ad esempio l'Annual Conference dell'Association for Computers and the Humanities: <http://www.ach.org/ach-events-dh-2013>) che alcune di queste associazioni promuovono è un altro ottimo esempio della necessità di confronto e dialogo svolto su scala planetaria. L'esigenza di formare associazioni e costruire piattaforme comuni produce il non secondario effetto della riconoscibilità dei singoli gruppi di lavoro tra di loro e di fronte al mondo della ricerca in generale. La nascita di internet ha ovviamente facilitato questo processo: ma tale necessità di dialogo, che è anche necessità organizzativa e di coordinamento (non sovrapposizione) di indirizzi di lavori comuni, era già avvertita a partire dai primi anni Settanta, quando vennero fondate quelle aggregazioni che tutt'oggi, in qualche caso, continuano a costituire i principali riferimenti nel settore. Al 1973 risale la fondazione, a Londra, dell'Association for Literary and Linguistic Computing; nel 1976 nasce la già ricordata Association for Computers and the Humanities (la sede ufficiale oggi è a Boston) che, oltre a premi e incontri annuali,

promuove anche la pubblicazione di una rivista, la «Digital Humanities Quarterly» (<http://www.digitalhumanities.org/dhq/>), ulteriore contributo alla sviluppo delle ricerche. Queste iniziative fanno seguito, o comunque si costituiscono attorno alle prime conferenze sulla linguistica computazionale e alla fondazione delle prime riviste che rappresentano i principali punti fermi di un orizzonte disciplinare in via di formazione: la rivista «Computers and the Humanities», ad esempio, aveva iniziato le sue pubblicazioni nel 1966, mentre le conferenze di Yorktown Heights del 1964 e di Cambridge del 1970 costituiscono l'abbrivio di un dialogo che si è sviluppato con continuità e col coinvolgimento di una comunità scientifica sempre più numerosa e partecipe<sup>3</sup>. Altre esperienze simili sono di poco più tarde come la "Society for Digital Humanities / Société pour l'étude des médias interactifs" (<http://csdh-schn.org/>), la società canadese fondata nel 1986, un modello di associazione nazionale cui se ne possono collegare anche altre sorte in tempi a noi più vicini, come, nel 2011, la "Japanese Association for Digital Humanities" (<http://www.jadh.org/jadh2012>) e la "Humanidades Digitales Hispánicas. Sociedad Internacional" (<http://www.humanidadesdigitales.org>), a testimonianza di una perdurante vitalità.

Quanto descritto induce alla formulazione di due interrogativi sostanziali e complementari: uno legato alla storia delle Digital Humanities e l'altro invece al loro futuro. Complementari, appunto perché solo uno sguardo che tenga in considerazione questi due aspetti può permettere di individuare eventuali errori e punti deboli, oppure quelle direttrici della ricerca incerte o non produttive, quando non addirittura fuorvianti.

Un punto importante da rimarcare è che se, specie negli ultimi due decenni col diffondersi di internet, l'evoluzione delle Digital Humanities ha assunto notevole rapidità, l'incontro tra l'umanesimo e la civiltà digitale rimonta ben più addietro nel tempo. Esso è occorso quando una specifica esigenza di ricerca in ambito umanistico ha intrecciato lo sviluppo di una tecnologia, quella informatica, che poteva considerarsi agli albori e cioè stava appena mostrando la molteplicità dei possibili ambiti applicativi<sup>4</sup>. La comunità scientifica oggi riconosce comunemente nel padre gesuita Roberto A. Busa (1913-2011) l'inventore o, per meglio dire, il pioniere delle Digital Humanities. Nel lavoro condotto sugli scritti di San Tommaso, finalizzato alla realizzazione dell'*Index Thomisticus*<sup>5</sup> Busa si pose per la prima volta il problema della possibilità di utilizzare il calcolo automatico per affrontare l'analisi di un testo così ampio e complesso. Il tema sotteso a questa esigenza di ricerca era appunto la costruzione di un indice. A questa iniziativa avrebbe collaborato anche Antonio Zampolli (1937-2003) l'altro padre riconosciuto della linguistica computazionale nonché tra i fondatori, tra le altre sue numerose iniziative, della già citata "Association for Literary and Linguistic Computing". Non è un caso che proprio a padre

Busa si debba la premessa, titolata *Perspectives on the Digital Humanities*, al libro *A Companion to Digital Humanities*, che abbiamo già citato. Un testo importante perché offre una istantanea della situazione delle varie discipline che compongono l'universo delle Humanities – teatro, musica, archeologia, letteratura, storia, storia dell'arte ecc. – di fronte alla tecnologia informatica. La grande maggioranza del lavoro, lo si capisce bene anche solo a una semplice panoramica degli interventi raccolti nel volume, si rivolge alle modalità di lavoro sul testo scritto, e le innovazioni della ricerca vengono soprattutto dall'*information retrieval*, cioè dalle tecniche di elaborazione dei testi e dalla possibilità di ricerca in essi (chiarezza e specificità della ricerca, statistica delle occorrenze, struttura di vocabolari, lemmari, concordanze).

Sono quindi le ricerche sul linguaggio verbale ad aver mosso le Digital Humanities e ad averne maggiormente caratterizzato il percorso<sup>6</sup>. Questo è anche l'ambito di immediata applicazione, quello che forse ha reso e rende maggiormente appetibile applicazioni del *Digital* alle *Humanities* da un punto di vista del risultato: oggi l'elaborazione di un sito web in cui sia possibile elaborare e ricercare quantità di testi, magari dotati di indici e lemmari ragionati, è un'esigenza che può definirsi di grado minimo e quasi parte integrante della maggioranza dei progetti di ricerca, nonché senz'altro tra i risultati più attesi. Il linguaggio verbale, la parola, in buona sostanza, ha guidato lo sviluppo delle ricerche digitali in ambito umanistico.

Esistono discipline umanistiche che non hanno nel linguaggio verbale la loro esclusiva o maggioritaria area di afferenza. Seppure il discorso sulla musica, e in particolare sulla possibilità di riconoscere determinati pattern musicali attraverso la tecnologia informatica, costituisca un aspetto di decisa rilevanza e attinenza con le arti visive, mi concentrerò per ragioni di organicità di esposizione e (soprattutto) di competenza su queste ultime. Le arti visive, infatti, non hanno il loro referente primo nel linguaggio verbale, bensì primariamente in quello visivo. Vorrei formulare di seguito alcune brevi osservazioni e concentrarmi quindi sul futuro della storia dell'arte, intesa appunto quale linguaggio della visione che vive nell'universo delle Digital Humanities.

In effetti, specie negli ultimi anni, alcuni importanti interventi testimoniano come gli studiosi abbiano cominciato a interrogarsi sull'effettivo ruolo della storia dell'arte nell'età digitale, e a chiedersi quali siano i compiti di ciò che comunemente viene definita Digital Art History<sup>7</sup>. In effetti la storia del rapporto tra il linguaggio visivo e il linguaggio digitale, sebbene tutto sommato ancora breve (poco più di sessant'anni), è molto complicata e tutta da scrivere: complicata intanto perché intreccia alla *comprensione* la *creazione* delle opere d'arte attraverso lo strumento informatico; e quindi perché i primi esperimenti di lettura delle opere d'arte compiuti con la metodologia informatica risalgono agli anni Cinquanta e si devono a

ingegneri che lavoravano sulle potenzialità di visualizzazione offerte proprio dalla tecnologia informatica<sup>8</sup>. Ciò significa che questo tipo di interazione non è recente, bensì ha alle spalle una storia lunga più di mezzo secolo fatta di contaminazione, usi e abusi, chiusure e aperture. E interessante sarebbe il semplice regesto di un dialogo mai interrotto. Proprio perché inerente l'opera d'arte in sé, intesa sia come oggetto fisico sia come immagine riproducibile e interpolabile graficamente, l'aspetto della lettura-comprensione dell'opera d'arte col computer riveste maggiore interesse per la nostra prospettiva rispetto alla creazione dell'arte col computer (la cosiddetta computer art). Sia detto in estrema sintesi e come enunciazione di risultati di una ricerca in corso, questa indagine sulla lettura dell'opera d'arte col computer non ha visto la convergenza di gruppi di ricerca verso obiettivi chiaramente costituiti e determinati, né ha dato risultati definiti e definitivi, cioè acquisiti nelle metodologie d'indagine storico-artistica. Intendo dire che è mancata una direzione comune di lavoro, e gli stessi obiettivi sono risultati alquanto disorganici. Ciò appare vero se si confronta l'analogo e coevo percorso del linguaggio verbale, del tutto più lineare. Tanto che sono state le indagini sui testi ad accostare in maniera più decisa, e con una continuità che è divenuta stratificazione di metodi ed esperimenti, l'informatica alle arti figurative; è essenzialmente attraverso questa prospettiva che le *Information Technologies* hanno iniziato a interagire in maniera sistematica con la storia dell'arte. Basti pensare all'attività pionieristica in Italia di Paola Barocchi e del centro di ricerca fondato e diretto da questa studiosa presso la Scuola Normale Superiore di Pisa (Centro Ricerche Informatiche per i Beni Culturali - Cribecu), uno dei primi a rivolgere le applicazioni informatiche alla elaborazione delle fonti storico-artistiche; nonché agli studi soprattutto di Laura Corti e Fabio Bisogni<sup>9</sup>. Un'attività iniziata attorno alla metà degli anni Settanta, prima con la collaborazione con "ITatti" (The Harvard University Center for Italian Renaissance Studies), l'Istituto di Storia dell'Arte dell'Università di Siena e l'Istituto CNUCE del Consiglio Nazionale delle Ricerche per l'organizzazione della "First International Conference on Automatic Processing of Art-History Data and Documents" e quindi con l'Accademia della Crusca e il Getty di Los Angeles<sup>10</sup>. Tutte iniziative pionieristiche e che, allineandosi perfettamente con l'orizzonte coevo che in parte abbiamo sopra richiamato, vedevano il lessico – e quindi la parola e non l'immagine – al centro della ricerca. A conferma di ciò sta proprio il capitolo dedicato alla *Art History* nel citato volume *A companion to Digital Humanities*, redatto da Michael Greenhalgh: la storia dell'arte in questo testo (che è separata dall'archeologia cui è dedicato un capitolo a sé stante) è studiata secondo la prospettiva del rapporto tra linguaggio e oggetto artistico, con particolare attenzione per l'aspetto della catalogazione dei manufatti che diviene il punto di incontro esatto tra questi due aspetti costitutivi

della ricerca storico-artistica. Non è l'opera d'arte in quanto portatrice di un linguaggio visivo, in quanto anche immagine, a essere al centro dell'indagine, bensì è il trattamento della fonte scritta, eventualmente fatto interagire con l'opera che però resta a funzionare da sfondo, ad essere centrale. Non è un caso che Greenhalgh incentri la sua analisi, in coerenza col tronco linguistico da cui si sono sviluppate le Digital Humanities stesse, intorno al solo problema della catalogazione, obliando completamente l'aspetto visuale della storia dell'arte. L'informatica umanistica legata alle arti visive ha infatti trovato come suo ambito applicativo principale proprio il concetto di catalogo e per conseguenza ha individuato nelle formule classificatorie, ovverosia in specie nel linguaggio, uno dei perni della riflessione: problema del resto oggi ancora aperto e su cui possono essere citate recenti, importanti ricerche<sup>11</sup>.

Conseguentemente il ruolo svolto dalla tecnologia informatica per la lettura dell'opera d'arte, cioè una lettura che si potrebbe dire purovisibilista o formalista dell'opera, condotta con la strumentazione informatica, è restato decisamente indietro, nonostante che a partire dalla fine degli anni Sessanta, a Milano e proprio a Pisa, si fossero mossi i primi passi in questo senso<sup>12</sup>. Ad oggi, due sono gli ambiti legati al lavoro sull'immagine ad aver conosciuto applicazione, e che tutt'oggi vivono una stagione di vivace sperimentazione: da un lato la digitalizzazione delle immagini e dall'altro la modellizzazione in tre dimensioni, cioè le tecniche di ricostruzione 3D. Entrambe queste sfere, più che lavorare sulla lettura dell'opera d'arte e sul messaggio visivo, magari correlato ad altre opere analoghe o similari, cronologicamente precedenti o successive, vengono più propriamente associate alla necessità di ricostituire ambienti non più esistenti per facilitarne la comprensione e promuoverne la conoscenza. Un fertile ambito di applicazione e perfezionamento si trova senz'altro nell'archeologia, ma si sta lentamente estendendo ad altri settori cronologici.

È bene chiarire subito che non si tratta qui di intraprendere l'ennesima riflessione sul rapporto tra parola e immagine oppure tra linguaggio visivo e linguaggio verbale che pure proprio lo sviluppo della tecnologia digitale e la visualizzazione video impongono sempre nella sua perentorietà e attualità, con quella commistione continua tra linguaggi che già nel 1994 Mitchell definiva «metapicture» o «image-text» e che si condensano oggi nella più generale cornice dei «metadata»<sup>13</sup>. Si tratta piuttosto di interrogarsi sul fatto se sia possibile, e secondo quali modalità, immettere nell'alveo sempre più ampio delle Digital Humanities nuovi interrogativi, indirizzare con nuovi problemi e nuove frontiere il percorso della ricerca in modo da toccare più propriamente il lavoro sull'immagine in quanto costitutivo della storia dell'arte. Nello specifico dobbiamo chiederci se esistano possibilità di utilizzo della tecnologia

informatica per la ricerca storico-artistica da condurre sul versante del linguaggio visivo – ad esclusione delle tecnologie di ricostruzione tridimensionale, realtà aumentata e affinamento delle tecniche di digitalizzazione –, e non solo su quello del testo e cioè delle fonti, del catalogo e della letteratura artistica.

Sofferarsi sulle ragioni della fondazione e del rapido sviluppo delle Digital Humanities, infatti, può essere oltremodo utile per interrogarsi sul presente (e sul futuro) di una collaborazione Humanities-Sciences, sempre più stretta ma che si è pure consolidata attorno a pratiche che hanno perso il grado di sperimentazione che avevano avuto nei primi decenni di attività, quando l'interazione tra ricerca umanistica e intelligenza artificiale aveva dischiuso orizzonti applicativi inattesi e prospettive di lavoro completamente rinnovate. Intendo dire che è forse necessario rifondare il dialogo tra storici dell'arte e informatici, formulando secondo nuovi punti di vista reciproci interrogativi di ricerca per cercare inedite soluzioni a inediti problemi.

Non è che oggi manchino indicazioni originali nella miriade di progetti che possono essere visionati anche semplicemente su internet: il fatto è che sembrano nella stragrande maggioranza attestati sul perfezionamento di tecniche date (come l'acquisizione di notevoli quantità documenti, affinamento delle tecniche di ricerca testuale, per non parlare della ricostruzione di interni di dipinti, a volte al limite del videogioco priva di un reale contributo scientifico) più che su un rinnovamento dei problemi che stanno alla loro base. In una parola è una questione di qualità delle domande di senso, più che di perfezionamento di procedimenti applicativi che viaggia, o tenta di viaggiare, di pari passo con l'irrefrenabile spinta dell'evoluzione tecnica. Questo, per esempio, accade per quanto concerne la ricostruzione 3D, ma anche per la stessa digitalizzazione dei testi. È ovvio che si tratterà sempre di un progressivo (e certo necessario) affinamento degli obiettivi e della messa a punto di pratiche di visualizzazione sempre più sofisticate, di letture sempre più dettagliate e filologicamente precise al fine di ricostruire un ambiente archeologico o il contesto in cui si poteva trovare una data opera d'arte, di sistemi di ricerca su dizionari e lemmari sempre più pertinenti con relativa ricercabilità su banche dati multiple e viepiù complesse. Tuttavia in questo andamento non è possibile indicare oggi particolari innovazioni del percorso di ricerca, almeno in ambito storico-artistico. Semmai, all'interno di questa cornice di lavoro, si tratterà di realizzare incontri sempre più ravvicinati tra le acquisizioni degli studi d'ambito umanistico con quelle dell'informatica, a partire, per fare giusto un esempio, dai lavori sul materiale archeologico, tra cui spicca l'affascinante ma assai complicato problema dell'uso del colore presso i greci, che può essere agevolmente trasferito ad altre aree cronologiche (ad esempio il colore nella statuaria medievale e rinascimentale).

Per restare sul tema dell'immagine, che è così centrale nel nostro tempo, credo però che si possa sviluppare un dialogo maggiormente approfondito con gli scienziati, proprio indagando il concetto di "ricercabilità" dell'immagine in internet. Trasferendo cioè il procedimento di ricerca che fino ad ora è stato rivolto prevalentemente al linguaggio, all'immagine e porre quest'ultima al centro della sperimentazione. Uno degli elementi che possono contribuire allo sviluppo del lavoro dello storico dell'arte è infatti quello del riconoscimento dell'immagine che, nonostante sviluppi metodologici, l'ampliamento delle prospettive di ricerca e variegate contaminazioni, resta pur sempre uno dei cardini attorno a cui si è formata la stessa professionalità dello storico dell'arte, a partire dalla fine del diciottesimo e poi soprattutto nel corso del diciannovesimo secolo. Credo sia possibile individuare nei sistemi di «image recognition» e di «pattern recognition» uno dei principali territori di dialogo e ricerca, uno di quelli in cui le competenze informatiche e storico-artistiche sono complementari e la cui coordinazione è assolutamente indispensabile per il raggiungimento degli obiettivi. Questo può sollecitare lo sviluppo di tecnologie adatte a rispondere a quesiti primari che provengono da questo tipo di ricerca che si basa in prima istanza sul confronto tra opere d'arte, ossia tra linguaggi visivi con diversi gradienti di diversità, e cioè, in pratica, tra numerose immagini, spesso in parte o del tutto prive di qualsiasi altra fonte documentaria che ne consenta la loro identificazione e contestualizzazione storica.

Anche lo sviluppo di sistemi di riconoscimento di singoli pattern o di intere immagini non è un ambito di ricerca recente: si pensi che a questo specifico settore di indagine è dedicato un periodico «Pattern Recognition», espressione della "Pattern Recognition Society", il cui primo numero risale al 1968. Tale area di ricerca, nonostante possa interessare molto da vicino le arti figurative e la loro grammatica e nonostante ci siano articoli che indagano la ricercabilità delle immagini e l'idoneità della ricerca testuale per altri media<sup>14</sup>, si è rivolto fino a questo momento ad ambiti di applicazione molto pratica, come i sistemi di sicurezza (riconoscimenti facciali), ma si è esteso anche a sistemi di classificazione scientifica che utilizzano l'analisi di determinate caratteristiche visive, tipo le venature, come elemento su cui impostare riconoscimento e classificazione automatica<sup>15</sup>. Per scendere a temi più vicini alle discipline dell'universo storico-artistico, il riconoscimento di paesaggi o monumenti, con scopo prettamente turistico, cioè di pronta individuazione di determinati luoghi, magari quegli stessi visitati e fotografati si è rivelato quello di immediata applicazione e di maggior successo. Inserisco la data immagine digitale, magari la foto che ho scattato durante un viaggio, e il sistema riesce ad estrapolare l'immagine con relativa individuazione del luogo. Abbiamo insomma assistito al prodursi

di un affinamento delle possibilità di ricerca delle immagini in database di varia complessità, più che una presa di coscienza delle conseguenze che tale prospettiva potrebbe avere in un campo, come la storia dell'arte (intendo qui in generale l'universo della figuratività), che ha sempre lavorato sul confronto tra le immagini e su forme di comparazione che derivano da scelta e selezione ragionata di esempi di linguaggio visivo.

La possibilità di riconoscere le immagini si sta rapidamente diffondendo e comincia a coinvolgere immagini sempre più diversificate e contesti sempre più articolati, non genericamente paesaggi naturali, urbani o singoli monumenti. Ci si avvia verso un livello di sofisticazione che può tornare utile in un ambito, quale quello storico-artistico, in cui il riconoscimento delle immagini è pratica comune e metodologia di studio basilare. È questo uno degli aspetti che mi sembrano più importanti nello sviluppo della tecnologia informatica rispetto all'universo del linguaggio visivo: ricerca non solo effettuabile attraverso il linguaggio verbale, ma anche, appunto, attraverso quello visivo, oppure grazie al combinato disposto dei due linguaggi.

Non occorre insistere sul fatto che le possibili applicazioni al linguaggio visivo di questo sistema di indagine per immagini possono rivelarsi molto importanti, se adeguatamente discusse e sviluppate, nel dialogo tra storici dell'arte e informatici. Prendiamo dunque un esempio che ritengo foriero di ulteriori, importanti sviluppi anche per le discipline storico-artistiche. Nella sezione immagini di Google, proprio all'interno della barra in cui si deve inserire il testo da ricercare, è da poco disponibile una piccola icona raffigurante una macchina fotografica (Fig. 1), che consente appunto di inserire l'«url» di una immagine (cioè l'indirizzo di una immagine trovata in internet) oppure di caricare un'immagine che abbiamo nel nostro computer, ed eseguire così una ricerca. Facciamo dunque delle prove con opere d'arte per verificare il sistema. Non sussistono particolari problemi se inseriamo immagini particolarmente note, basta verificare con la *Gioconda*, il *David* o *Guernica*: per la verità qualche contrattempo si incontra inserendo particolari e non l'intero, oppure il bianco-nero anziché il colore (provare col *Tondo Taddei* o Gaddi di Michelangelo per credere). Eppure funziona anche con opere non particolarmente note: ad esempio abbiamo provato con la straordinaria, ma non certo famosissima, *Ragazza che dorme* di Domenico Fetti (Fig. 2), subito estratta e riconosciuta col relativo rimando a diversi siti, assai eterogenei per afferenza (pubblicizzazione di itinerari turistici, vendita di riproduzione di dipinti), che utilizzano questa immagine. In generale, quindi, l'operazione funziona e non soltanto per immagini topografiche: inserita l'immagine il sistema la estrae e la riconosce, proponendo al contempo anche una serie di risultati contermini e a vario titolo pertinenti (ad esempio, con Raffaello, altre opere dell'artista, ritratti di personaggi coevi, libri del periodo ecc.).

Proviamo ora a inserire questo foglio, probabilmente riferibile a un artista attivo tra Settecento e Ottocento (ma la paternità come la datazione è molto discussa) fortemente suggestionato da Leonardo<sup>16</sup> (Fig. 3): il computer non è in grado di reperire l'immagine. Fin qui direi assolutamente niente di strano, in quanto data la rarità dell'opera potevamo tranquillamente aspettarci un risultato simile, tanto più che non sappiamo nemmeno se *esista* in internet l'immagine relativa (mentre certo sappiamo che esiste quella della *Gioconda* e quella della *Sistina*, ad esempio). Il dato estremamente interessante però, risiede nel fatto che il sistema non si limita a segnalare il mancato rinvenimento dell'immagine oggetto della ricerca, bensì propone una serie di risultati che si approssimano, secondo i criteri sviluppati dal motore di ricerca, all'immagine che abbiamo voluto ricercare (Fig. 4). Questi risultati sono particolarmente significativi, perché le immagini che vengono selezionate e proposte a chi ha effettuato la ricerca sono le più disparate (da vignette, a schemi geometrici, e c'è persino un tappeto svedese (Figg. 5-7)<sup>17</sup>). Diventa quindi significativo cercare di capire quale sia stata la grammatica di base che il sistema ha letto nella nostra immagine e che lo ha portato a estrarre quelle immagini dalla rete che, stante i suoi parametri, si approssimavano alla nostra query. Perché quello è il punto di partenza per cercare di arrivare a un graduale perfezionamento. Prescindo ovviamente qui dalle notazioni di carattere tecnico che esulano dalle mie competenze e che senz'altro riescono a motivare esattamente da un punto di vista tecnico-scientifico la natura dei risultati di questa ricerca, e invece osservo i risultati di questo esperimento da un profilo strettamente visivo e figurativo, e quindi dal punto di vista dello storico dell'arte che si trova di fronte a questi risultati e quindi giudica il tipo di ricerca in base alle necessità del suo lavoro. Proprio con un intervento sulla "grammatica" interpretativa della macchina, che ha evidentemente operato seguendo determinate regole, è infatti possibile portare miglioramenti nella ricerca e al contempo interrogarsi sulle nostre modalità di lettura dell'opera stessa. Se osserviamo le risposte al nostro disegno leonardesco (ma ci sono evidenti analogie anche con ricerche che ho condotto con altri testi figurativi), va innanzitutto rilevato come il comune denominatore sia dato da alcune caratteristiche basilari dell'opera, cioè in particolare il colore del supporto cartaceo e degli interventi a penna, oppure la posizione dei singoli elementi nella pagina e il rapporto spaziale tra questi. Da un punto di vista strettamente formale, cioè legato all'indagine visiva, le immagini così disparate che sono risultate dalla ricerca si caratterizzano per un'ipertrofia complessiva, che risponde in maniera assai aderente all'occupazione dell'intera superficie a disposizione, svolta per elementi separati, che è qualità propria e primaria del disegno "leonardesco". È ciò che, già ai primordi di questo tipo

di applicazione, veniva definito rapporto tra «basic unit (primitives)» e «spatial disposition», i due parametri fondamentali – fondamentali del resto per qualsiasi grammatica della visione – del «content» di una immagine (traducibile non come contenuto, inteso quale soggetto o significato, ma piuttosto con l'espressione valori formali), dalla cui interazione scaturiscono i risultati della ricerca della macchina<sup>18</sup>. Che nel nostro caso era dato da caricature di volti, mentre nel caso delle immagini trovate dal motore di ricerca è composto da linee, punti, griglie, tra cui anche – altra analogia su cui lavorare – volti. Il criterio guida, o uno dei criteri guida fondamentali, sembra dato in primo luogo dalla ricerca della similarità nell'occupazione dello spazio compositivo, cioè del singolo tracciato/disegno, rispetto alla superficie del foglio. Tra queste immagini recuperate dal motore di Google, alcune sono maggiormente pertinenti perché appunto registrano un gruppo di volti; altre invece siamo completamente distanti, come le vignette oppure il suddetto tappeto svedese.

La possibilità di ricerca per immagini è svolta anche da altri siti, tra cui segnalo in particolare <http://www.tineye.com/>, il primo servizio significativo a permettere la ricerca per immagini, che presenta però medesimi problemi e medesimi limiti<sup>19</sup>. Google, però, offre un sistema differente rispetto a TinEye, in quanto non si limita alla ricerca per immagini. L'aspetto più curioso e importante di questa ricerca, che si presterebbe ad approfondimenti in sede teorica, deriva dalla circostanza che il sistema, vinto dal non essere stato in grado di riconoscere l'immagine (semplicemente perché può non essere in rete), chiede di aggiungere una parola per aiutare l'identificazione («Suggerimento. Prova a inserire una parola descrittiva nella casella di ricerca»). La parola, e di conseguenza un processo descrittivo verbale, e l'immagine, semplicemente caricata dal proprio computer, concorrono quindi all'affinamento della ricerca, con un naturale sfruttamento della principale modalità di ricerca su questo motore, e cioè proprio la parola.

Si tratta di un settore di indagine, quello del supporto verbale per il recupero di immagini, su cui si sono mossi già alcuni gruppi di ricerca, che hanno indagato le reazioni-connotazioni, appunto verbali, di utenti di varia estrazione (come ad esempio il sito <http://www.artigo.org/>, a cui è stato dedicato un articolo su questa stessa rivista e presentato in Italia a un convegno del 2011<sup>20</sup>). L'uso della lingua diventa così un mezzo per svolgere la funzione di *image retrieval* all'interno di un corpus di immagini dato, attraverso quelli che si definiscono appunto «metadata», in questo caso parole chiave che consentono di recuperare immagini che la maggioranza degli utenti ha qualificato secondo medesimi processi descrittivi. Eppure, come è stato scritto, «computationally speaking, the divide between image and

text remains all but irreconcilable»<sup>21</sup>.

In effetti, almeno nel caso della tecnologia messa a punto da Google, si tratta di effettuare la ricerca con l'immagine e attraverso l'immagine; quindi chiedere che sia il sistema a effettuare una ricerca all'interno di tutto il web. La parola interviene, a volte in maniera decisiva, ma solo in seconda istanza e in seconda battuta, per fornire ulteriore specificazione. L'utente in questo caso ha solo la responsabilità di facilitarla: ed è proprio sui metodi della ricerca che forse si potrebbero attivare canali di dialogo e arrivare a notevoli forme di affinamento per perfezionare le possibilità di ricerca dell'immagine. Siamo cioè in una fase primitiva che, se adeguatamente sviluppata, potrebbe portare a incredibili sviluppi nell'ambito della ricerca storico-artistica. Vediamo, in breve, perché.

L'esperimento condotto con la ricerca attraverso l'immagine, replicabile su vasta scala e quindi passibile di estensione dell'analisi di domanda-risposta, anziché costituire uno dei possibili giochi d'uso della rete, presenta risvolti molto interessanti. Basti pensare alle applicazioni, scientificamente guidate, di un sistema ricognitivo di questo tipo. Formuliamo alcune possibili domande di base: è possibile che la macchina, se adeguatamente interrogata, possa estrarre dalla rete un gruppo di immagini omogenee, utili quindi per avere una prima selezione o scrematura tra gruppi di immagini assai più vaste? In altri termini: posso procedere a interrogazioni da conoscitore, per ottenere non necessariamente quella data immagine, ma un gruppo di immagini affini attorno a cui posso procedere con gli studi?

Si tratterebbe di un tipo di ricerca tutto giocato sull'immagine, ma che al contempo tenta di trasferire quelle che sono le esigenze di una parte dell'indagine storico-artistica a quella tecnologica. Stando a una prima riflessione, il grado di interrogazione sull'immagine può essere di vario livello. Possiamo partire da un livello base, e cioè inserire l'immagine di una mano in una data posizione e interrogare il sistema affinché estrapoli tutte quelle mani in quella stessa posizione o quelle similari (e lo stesso dicasi per volti, mani, gambe, ecc.). Oppure inserire una immagine e specificare con le parole, quelle stesse parole che compongono il vocabolario con cui da almeno due secoli i conoscitori si esercitano di fronte alle opere d'arte appese nelle sale di musei e gallerie o nelle chiese, alcuni dettagli che possiamo ritenere sensibili per l'affinamento della mia ricerca. Si può infatti partire da un'articolazione *per verba*, cioè unicamente descrittiva del soggetto oppure degli elementi formali presenti nella data immagine, aggiungendo di volta in volta altri particolari per rendere la ricerca sempre più sofisticata. Ad esempio: «dipinto con vaso di fiori»; «dipinto su tela con vaso di fiori in primo piano»; «dipinto a olio su tela con vaso di fiori rossi e bianchi in primo piano»; «dipinto a olio su tela con vaso contenente tre fiori rossi e due bianchi in

primo piano su fondo scuro»; «dipinto a olio su tela con vaso contenente tre fiori rossi e due bianchi in primo piano, luce proveniente da destra, fondo scuro, datato tra 1600 e 1700»; «dipinto a olio su tela con vaso contenente tre garofani rossi e due gigli bianchi in primo piano, luce proveniente da destra, fondo scuro, datato tra 1650 e 1680» e così via, pressoché all'infinito e secondo vari livelli di interpretazione visiva. Una ricerca di questo tipo interroga con la parola, cui sarà anche possibile accostare eventualmente un'immagine tipo, più database di immagini e affinare passo dopo passo la nostra indagine.

A questo livello generico e che potrebbe fornire solo spunti di ricerca pur utilissimi ma diciamo così di carattere positivistico, cioè a carattere meramente elencativo in quanto aggregato di dati similari, se ne può aggiungere uno molto più sofisticato. Pensiamo ad esempio alle punzonature che spesso si incontrano nelle tavole a fondo oro: potrebbe essere possibile inserire l'immagine di una certa punzonatura e chiedere che siano estratte tutte le punzonature identiche. Allo stesso modo si potrebbero fornire dati aggiuntivi, per precisare l'immagine, come ad esempio la distanza tra le singole punzonature, la forma delle singole punzonature o altri tipi di stilemi il cui gradiente può variare a seconda del tipo di ricerca. Ancora: si pensi alle possibilità di effettuare una ricerca indicando un formato, la tipologia del supporto, un particolare basamento o una particolare carpenteria, che potrebbero riuscire estremamente utili per eventuali ricomposizioni di polittici smembrati o dispersi. Oppure alla ricerca di particolari modanature architettoniche registrate nei trattati e quindi riproposte in dipinti o disegni.

Un lavoro di questo tipo ovviamente non dà – e non deve dare – risposte dirimenti perché, come tutti i tipi di ricerche, a partire da quelle verbali, richiede poi sempre l'intervento dell'esperto chiamato a leggere ed elaborare i risultati conseguiti. Potrebbe però al contempo diventare un validissimo sussidio di ricerca, tale da mettere lo studioso sulla strada di particolari testi figurativi, favorendo, in brevissimo tempo, associazioni capaci di portare a risultati importanti e con un'immediatezza che sino a questo momento la ricerca bibliografica o iconografica non consente, guidata dalla memoria umana (o, se artificiale, non ricercabile). Ricerca "manuale" che resta ovviamente insostituibile, come insostituibile è la memoria dell'osservatore, l'ispezione oculare dell'originale: esattamente come insostituibile è sempre il confronto diretto col testo nel caso di una ricerca di carattere linguistico.

Simile lavoro di ricerca ha un solo, vero limite oggettivo e cioè, da un punto di vista generale, la presenza dell'immagine sulla rete e, da uno più specifico, il database o i database entro cui effettuare la ricerca. L'ideale sarebbe una ricercabilità complessiva sull'intera rete, cioè su tutte le immagini disponibili in rete. Mentre i limiti tecnici possono essere perfezionati anche attraverso la collaborazione tra storici dell'arte e

informatici, la presenza delle immagini sulla rete è vitale per facilitare questo tipo di procedimento di ricerca e lo sviluppo di questo lavoro. Come anche la ricercabilità, che si ottiene attraverso l'accessibilità dei formati dei files, attraverso il motore o i motori di ricerca di immagini. Tuttavia abbiamo assistito negli ultimi anni a un incremento esponenziale di database di immagini in rete, alcuni anche di alta specializzazione, a partire dalle fototeche degli storici dell'arte come quella di Federico Zeri. Anche in questo caso l'andamento risulta simile rispetto a quello dei testi, che conoscono una proliferazione giornaliera con un indicibile vantaggio per il lavoro di ricerca.

Crediamo dunque che una notevole e produttiva estensione della strumentazione di ricerca per la storia dell'arte possa derivare da questo settore di lavoro incentrato sull'immagine. L'ambito delle *Digital Humanities* e del dialogo con le *Information Technologies*, costituisce il contesto ormai affinato entro cui verificare ed eventualmente sviluppare queste possibili linee di ricerca. L'ennesima sfida, e l'ennesima contaminazione, per una disciplina come la storia dell'arte che, ancorata alla tradizione, si è mostrata positivamente aperta, seppur tra resistenze e legittima prudenza, a nuovi campi d'indagine.

pellegrini.ema@gmail.com

1 Cito qui di seguito solo alcuni, tra i più significativi e recenti, volumi: *Switching codes: thinking through digital technology in the humanities and the arts*, a cura di T. Bartscherer e R. Coover, Chicago 2011; *Understanding Digital Humanities*, a cura di D.M. Berry, Houndmills 2012; *Debates in the Digital Humanities*, a cura di M.K. Gold, Minneapolis 2012; *Digital Humanities in practice*, a cura di C. Warwick, M. Terras e J. Nyhan, Londra 2012; A. Burdick, J. Drucker, P. Lunenfeld, T. Presner, J. Schnapp, *Digital Humanities*, Cambridge (Mass.)-London, 2012. Un ringraziamento particolare a Diego Ceccarelli col quale ho discusso questo articolo.

2 Ormai conferenze, simposi e seminari aventi per oggetto le Digital Humanities si susseguono a un ritmo frenetico in ogni parte del mondo. Mi limito soltanto ad un elenco, e lacunoso, relativo agli ultimi mesi e ad alcune dei futuri appuntamenti, che credo possa perfettamente dimostrare questo asserto e ad indicare, senza ombra di dubbio, la centralità di questo tema a livello internazionale: *Open Platforms for Digital Humanities*, Cortona, Palazzone della Scuola Normale Superiore, 25-28 settembre 2013; *Cultural research in the context of "digital humanities"*, Saint-Petersburg, Staten Herzen University, 3-5 ottobre 2013; *Digital Humanities. A dialogue between Visual Arts and Sciences*, Venezia, Università Ca' Foscari, 14-16 ottobre 2013; *Design and the Machine*, Boston, MIT, 21-23 novembre 2013; *Kunstgeschichte im Digitalen Zeitalter*, Institut für Kunstgeschichte, LMU München, 30 Novembre 2013; *(Digital) Humanities Revisited - Challenges and Opportunities in the Digital Age*, Hannover, Herrenhausen Palace, 5-7 dicembre 2013; *Parsing the Pixelated: The Histories of Digital Art*, Royal College of Art, London, 10-12 aprile 2014.

3 S. Hockey, *The history of humanities computing*, in *A companion to Digital Humanities*, a cura

- di S. Schreibman, R. Siemens, J. Unsworth, Oxford 2004, (leggibile liberamente al sito <http://www.digitalhumanities.org/companion/>, senza numerazione pagine).
- 4 Hockey, *The history of humanities computing*, cit.. Condivisibile, e molto chiara, la partizione che questa studiosa fa delle fasi della storia delle Digital Humanities: «Beginnings: 1949 to early 1970s», «Consolidation: 1970s to mid-1980s», «New Developments: Mid-1980s to Early 1990s», «The Era of the Internet: Early 1990s to the Present». Anzi, forse proprio il tempo presente, a vent'anni dall'uso di internet, costituisce l'apertura di una nuova fase di organizzazione e più razionale gestione delle risorse e dell'ingente quantitativo di dati disponibili sempre più diffusamente on line.
- 5 Su padre Busa si veda la voce redatta da G. Adamo nell'Enciclopedia Treccani (VI appendice, 2000), disponibile anche al seguente link: [http://www.treccani.it/enciclopedia/roberto-busa\\_%28Enciclopedia\\_Italiana%29/](http://www.treccani.it/enciclopedia/roberto-busa_%28Enciclopedia_Italiana%29/). L'Index è oggi disponibile on line al seguente indirizzo: <http://www.corpusthomicum.org/> (che ha una specifica sottosezione dedicata al lavoro di Busa).
- 6 Hockey, *The history of Humanities computing*, cit.
- 7 Segnalo qui, in particolare, il recente ed assai importante *Digital Art History*, a cura di Murtha Baca, Anne Helmreich, and Nuria Rodriguez Ortega, numero monografico di «Visual Resources», vol. 29, 1-2, 2013. Uno dei primi affondi sul tema si deve a D.M. Zorich, *Transitioning to a Digital World Art History, its Research Centers, and Digital Scholarship*, Report to the The Samuel H. Kress Foundation and The Roy Rosenzweig Center for History and New Media, George Mason University, 2002.
- 8 Si veda la testimonianza resa a questa stessa rivista da uno dei pionieri del settore come A. Michael Noll: *On computer art: ten questions to Michael Noll*, a cura di E. Pellegrini, in «Predella», 30, 2011; tra i molti scritti del periodo, che insistono sui possibili rapporti tra arte visive e informatica, si veda in particolare H.W. Franke, *Computers and visual art*, in «Leonardo», 4, 1971, pp. 331-338 e, dello stesso Noll, *The beginnings of computer art in the United States: a memoir*, in «Leonardo», 1, 1994, pp. 39-44.
- 9 P. Barocchi, F. Martorana, *Aspetti della memorizzazione elettronica applicata ai dati e documenti storico-artistici*, « Bollettino d'informazioni del Centro di Elaborazione Automatica di Dati e Documenti Storico Artistici», 1, 1, 1980, 27-39. Cito, in via esemplificativa, L. Corti, *Beni culturali. Standards di rappresentazione, descrizione e vocabolario*, Modena 1992; *Sistemi di trattamento di dati e immagini*, a cura di F. Bisogni e L. Corti, (in «Quaderni di Informatica dei Beni Culturali», 4), Siena 1985; F. Bisogni, *Catalogo dell'arte italiana con analisi iconografica realizzato con l'uso dell'elaboratore elettronico*, in «Bollettino d'informazioni / Centro di Elaborazione Automatica di Dati e Documenti Storico Artistici », 1, 1980, pp. 9-20. Cfr. sul tema anche O. Ferrari, *La catalogazione dei beni archeologici e le tecnologie informatiche*, «Archeologia e Calcolatori», 2, 1991, pp. 13-17.
- 10 Per la storia dell'istituto si veda: [http://www.archivistoricodellarte-giovanpittito.org/Sezioni/delos/cribecu\\_01/info/storia.html](http://www.archivistoricodellarte-giovanpittito.org/Sezioni/delos/cribecu_01/info/storia.html). Un punto di riferimento bibliografico indispensabile per ricostruire questa storia è dato dal «Bollettino di informazioni del Centro di Elaborazione Automatica dei Dati e Documenti Storico Artistici, Scuola Normale Superiore», pubblicato dal Centro a partire dal 1980 (e dal 1990 col titolo leggermente variato «Bollettino d'informazioni del Centro di Ricerche Informatiche per i Beni Culturali, Scuola Normale Superiore»). Per un breve quadro complessivo E. Vesentini, *Gli anni '70 e la Scuola Normale*, in «Archeologia e Calcolatori», 20, 2009, pp. 11-15.
- 11 Ad esempio alcune pubblicazioni del Getty Research Institute come *Categories for the description of the Works of Art*, a cura di Murtha Baca and Patricia Harpring, del 2009 ([http://www.getty.edu/research/publications/electronic\\_publications/cdwa/cdwalite.html](http://www.getty.edu/research/publications/electronic_publications/cdwa/cdwalite.html)), oppure *A guide to the description of architectural drawings*, a cura di Vicki Porter and Robin Thornes, del 2000, con aggiornamento

- di Patricia Harpring ([http://www.getty.edu/research/publications/electronic\\_publications/fda/index.html](http://www.getty.edu/research/publications/electronic_publications/fda/index.html)) e soprattutto *Introduction to art image access: issues, tools, standards, and strategies*, a cura Murtha Baca del 2002 (si veda in generale la pagina [http://www.getty.edu/research/publications/electronic\\_publications/index.html](http://www.getty.edu/research/publications/electronic_publications/index.html)).
- 12 Silvio Ceccato, *Cibernetica per tutti*, Milano 1968; C.L. Ragghianti, *Capire l'arte col computer*, in «Critica d'Arte», 160-162, 1978, pp. 3-13; e si veda anche la rivista «Sound Sonda: Rivista di Studi Elettronici: Art Processes and Visual Objects Computer Analysis», fondata da quest'ultimo ed edita nel 1978.
- 13 W.J.T. Mitchell, *Picture Theory*, University of Chicago Press 1994, in part. pp. 11-82, 417.
- 14 A.K. Jain, A. Vailaya, *Image retrieval using color and shape*, in «Pattern Recognition», vol. 29, issue 8, August 1996, pp. 1233-1244 (disponibile al seguente link <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0031320395001603>). Sui problemi della ricerca delle immagini si veda C. Jörgensen, *Access to Pictorial Material: A Review of Current Research and Future Prospects*, in «Computers and the Humanities», 33, 1999, pp. 293-318 (e qui in part. pp. 296-298 per il rapporto con il linguaggio verbale). Questo saggio offre anche una interessante panoramica sui sistemi di classificazione delle immagini, con particolare attenzione agli Stati Uniti, a partire dagli anni Settanta.
- 15 M.G. Larese et al., *Automatic classification of legumes using leaf vein image features*, in «Pattern recognition», 47, issue 1, January 2014, pp. 158-168
- 16 *Disegni di Leonardo da Vinci e della sua cerchia nel Gabinetto Disegni e Stampe degli Uffizi a Firenze*, introduzione di C. Pedretti e catalogo di G. Dalli Regoli, Firenze 1985, scheda n. 49
- 17 Nel lavoro di preparazione di questo articolo ho provato più volte l'esperimento: alcune delle immagini pescate dal sistema restavano le stesse (come il tappeto), ma alcune variavano. In uno degli ultimi tentativi (28 novembre 2013), il sistema mi ha estratto come prima immagine un disegno di Leonardo per l'Adorazione dei Magi degli Uffizi, conservato al Louvre e da quel momento ha continuato a fornire questo foglio come risultato primo della ricerca. L'approssimazione quindi si è di molto ridotta ed è evidente che il sistema conosce rapide forme di perfezionamento e miglioramento.
- 18 Jörgensen, cit, p. 300.
- 19 Questo è quanto si legge dopo che la ricerca dell'immagine del solito disegno leonardesco non ha dato risultati: «Wondering why TinEye couldn't find your image? TinEye is constantly crawling the web and updating our image database regularly. If we missed your image, it is simply because we have not yet crawled the website or page where it appears. But be sure to keep checking back! We add tens of millions of new images to TinEye every month, and our index is on the grow. TinEye looks for the specific image you uploaded, not the content of the image. TinEye does not identify people or objects in an image».
- 20 Fabian Bross, Silvia Cramerotti e Alessandra Puglisi, *Play4science: dove linguistica, storia dell'arte e informatica si incontrano*, in «Predella», 30, 2011 ([http://www.predella.it/archivio/indexe870.html?option=com\\_content&view=article&id=190&catid=76&Itemid=103](http://www.predella.it/archivio/indexe870.html?option=com_content&view=article&id=190&catid=76&Itemid=103)).
- 21 M.G. Kirschenbaum, *Editor's introduction: Image-based Humanities Computing*, in «Computers and the Humanities», 3-6, 2002, p. 4.



Fig. 1. *Google bar*, con l'icona per la ricerca attraverso le immagini



Fig. 2. DOMENICO FETTI, *Ragazza che dorme*, 1620 – 1622, olio su tela, Museum of Fine Arts, Budapest



Fig. 3. ARTISTA ATTIVO TRA XVIII E XIX SECOLO (?), *Studi vari: teste, figure, cavalli, cavalieri*, penna su carta, Firenze, Gabinetto Disegni e Stampe degli Uffizi



Dimensioni immagine:  
2096 × 2691

Impossibile trovare questa immagine con altre dimensioni.

Immagini visivamente simili - Segnala immagini non appropriate

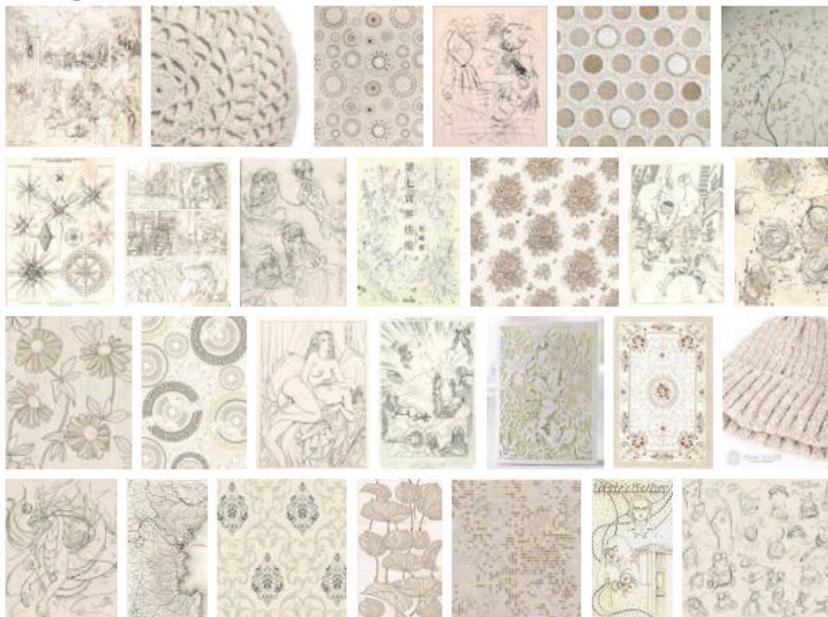


Fig. 4. Schermata coi risultati della ricerca per immagini con la *google bar*

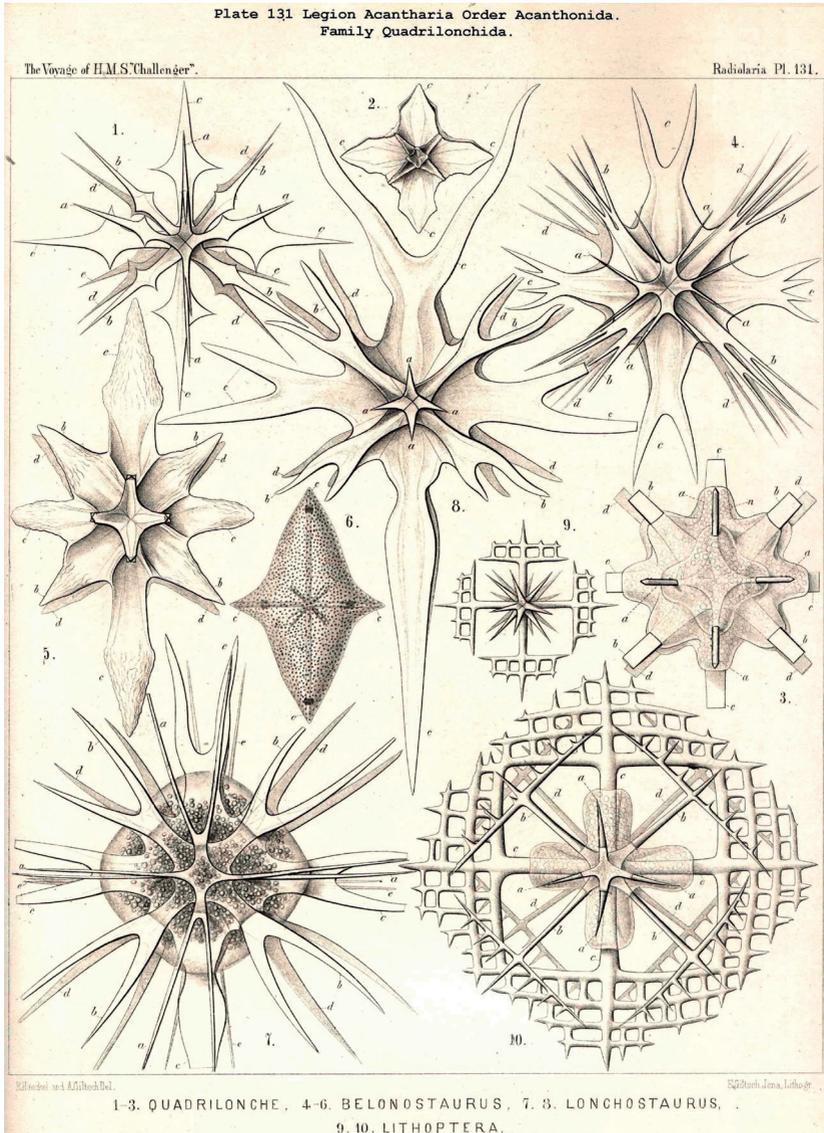


Fig. 5. Risultato della ricerca per immagini con Google: *Description of Legion Acantharia*, disponibile al seguente link: <http://www.19thcenturyscience.org/HMSC/HMSC-Reports/Zool-40/Acantharia/Acantharia.htm>



Fig. 6. Risultato della ricerca per immagini con Google: tappeto Möbeltyg Sofia, disponibile al link <http://www.slojd-detaljer.se/kategorier/textil-laderslojd/mobeltapetsering/mobeltyg-konstlader-skinn/mobeltyg-sofia-pid8580>

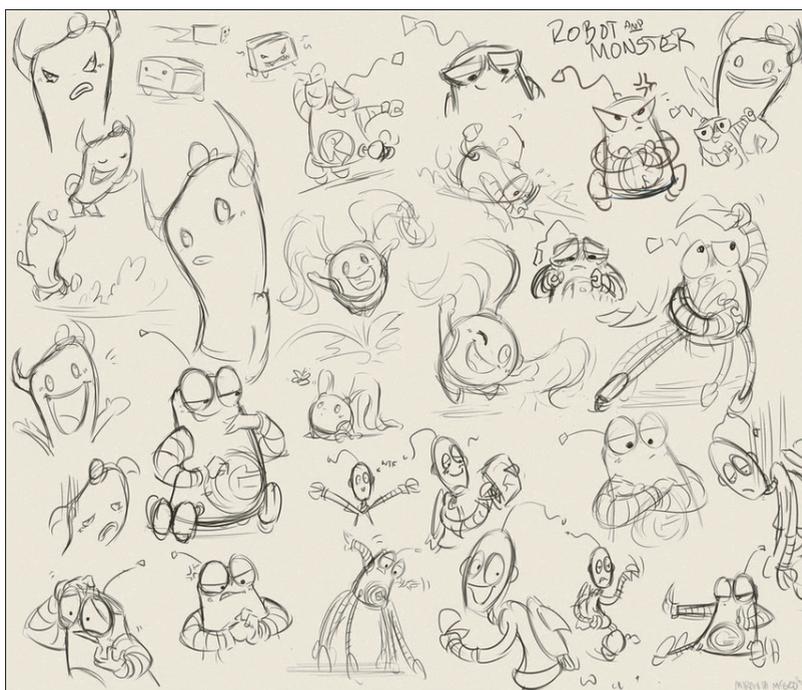


Fig. 7. Risultato della ricerca per immagini con Google: Robot Monster, disponibile al link <http://mirandamcgeo.deviantart.com/art/Character-Sketches-408392811>