

*È trascorso giusto un anno dalla pubblicazione dell'ultimo Quaderno, dal titolo pieno di ottimistiche previsioni (Dall'utopia alla realtà – I). Un anno durante il quale l'attività del cantiere ha proceduto con ritmi più lenti, sia in conseguenza dei lavori di adeguamento alle nuove norme di sicurezza sia perché la celebrazione del Giubileo rendeva impossibile impegnare la Basilica Superiore con ponteggi per la ricollocazione e la definitiva reintegrazione delle lacune delle immagini dei Santi restaurati.*

*In attesa del momento migliore per questa operazione, corrispondente ai due mesi, giugno e luglio, di minore affluenza di fedeli e turisti nella Basilica, è stato reso visitabile a tutti il cantiere e sono stati programmati due momenti di fruizione ravvicinata di quelle immagini, la prima al Vittoriano nell'ambito della 3ª Settimana della Cultura (Italia, una cultura da vivere) e l'altra nella Sala Norsa di fronte alla Basilica, in occasione delle festività di Pasqua.*

*Nello stesso giorno viene inaugurato ad Assisi il "Primo Convegno di primavera sul restauro" La realtà dell'utopia nel corso del quale si discuterà sul modo migliore di reintegrare le lacune nelle 8 figure di Santi e verranno presentati nuovi risultati nel riassetto assistito dal computer dei frammenti della vela di Cimabue.*

*Just a year has passed since the publication of the last Notebook, with its optimistic title (From Utopia to Reality – I). During the year, worksite activity has proceeded more slowly, both because of the need to comply with new safety codes and because the Jubilee celebration made it impossible to fill the Upper Basilica with scaffolding in order to replace the restored images of the saints and to reintegrate the lacunae. While waiting for the best moment for this operation (which corresponds to June and July, when there are fewer tourists and pilgrims visiting the Basilica) the worksite has been opened to the public and two events have been scheduled to provide a closer look at those images – the first at the Victor Emmanuel monument in the context of the Third Week of Culture ("Italy, a Culture to be Lived") and the second in the "Sala Norsa" across from the Basilica, from 21 March until the end of May.*

*On the same day, the "First Spring Meeting on Restoration" will be inaugurated at Assisi. Focusing on the reality of utopia, it will foster debate on the best way to reintegrate the lacunae of the eight figures of the saints. New results of the computer-aided reassembly of the fragments of the web depicting St. Matthew by Cimabue will also be presented.*

Mario Serio

Commissario delegato per i Beni Culturali  
nelle regioni Umbria e Marche

Deputy Commissioner for Cultural Heritage  
in the regions of Umbria and the Marches

## DIPINTI IN FRAMMENTI: RECENTI AVANZAMENTI

*Giuseppe Basile*

Poco più di un anno fa la Basilica Superiore di San Francesco in Assisi veniva riaperta al culto dopo un intervento di restauro durato poco più di 2 anni.

Nella stessa occasione erano stati ricollocati due degli otto Santi crollati dall'arcone all'ingresso della Basilica e raccolti tra le macerie, i Santi Rufino e Vittorino.

Ora è la volta di altri due Santi, Benedetto da Norcia e Antonio da Padova, che a differenza degli altri potranno essere guardati a distanza ravvicinata alla mostra del Vittoriano *Italia, una cultura da vivere*.

Essi si trovavano nella zona inferiore della parte dell'arcone crollata, dirimpetto ai santi Rufino e Vittorino. Un grosso frammento nella zona inferiore del saio di S. Benedetto era rimasto attaccato ad un mozzicone di muro dell'arcone, ma poi fu necessario staccarlo perché si era reso indispensabile demolire quel pezzo di muro in quanto troppo deformato per potere essere utilizzato nella ricostruzione dell'arcone.

Della coppia di santi è stato ritrovato circa l'80% dei frammenti mediante il metodo tradizionale del confronto con la gigantografia a grandezza reale precedente al crollo, incrociato con quello del ritrovamento degli "attacchi".

I frammenti riassemblati sono stati poi collegati tra di loro per formare "isole" più estese, "stirati" mediante calcoli e manipolazioni al computer per compensare la doppia deformazione dovuta alla fotografia ed alla curvatura del muro di supporto e infine applicati su un nuovo supporto mobile in materiali sintetici a sandwich.

Si è poi proceduto a colmare i vuoti tra i frammenti mediante intonaco e ad una prima reintegrazione del-

## PAINTINGS IN FRAGMENTS RECENT ADVANCES

*Giuseppe Basile*

*Little more than a year ago, the Upper Basilica of Saint Francis in Assisi was reopened to worship after a restoration treatment that lasted slightly more than two years.*

*On the same occasion, two of eight saints (Rufino and Vittorino) were put back into place. They had fallen from the large arch above the basilica entry and their fragments were recovered from the rubble.*

*It is now the turn of two other saints: Benedict of Norcia and Anthony of Padua. Unlike the others, they can be seen up close in the exhibition at the Victor Emmanuel monument in Rome – "Italy, a Culture to be Lived." They belong in the lower area of the collapsed arch, opposite St. Rufino and St. Vittoriano.*

*A large fragment in the lower zone of St. Benedict's cowl remained attached to part of the wall of the arch, but that piece had to be removed. It was necessary to demolish that part of the wall because it was too deformed to be used in reconstructing the arch.*

*Roughly 80 percent of the fragments of the pair of saints were recovered through the traditional method of comparison with a life-size blowup taken before the collapse, cross referenced with the scheme of found pieces.*

*The reassembled fragments were then joined together to form larger 'islands' and 'ironed' by means of calculations and computer manipulation to compensate for the double deformation due to the photography and the curvature of the wall support. Finally, they were applied to a new, movable support made of a sandwich of synthetic materials.*

*Then the gaps between the fragments were filled with plaster and a first reintegration of the lacunae was car-*



Fig. 1 - I Santi Benedetto e Antonio da Padova in corso di reintegrazione delle lacune (come esposto alla mostra del Vittoriano a Roma in occasione della III Settimana della Cultura).

le lacune, consistente – come già per i Santi Rufino e Vittorino – nella semplice “velatura” dell’intonaco, per evitare che le mancanze facessero aggio sulle figure. I lavori investono anche le altre due coppie di Santi e la vela del S. Girolamo: Francesco e Chiara sono stati ricomposti e fatti aderire sul nuovo supporto e si sta procedendo alla reintegrazione delle lacune; Domenico e Pietro Martire saranno completati entro aprile. Una volta completati saranno esposti nella Sala Norsa antistante la Basilica.

Subito dopo le 3 coppie di Santi potranno essere ricollocate sull’arcone accanto ai Santi Rufino e Vittorino e si potrà portare a compimento sul posto – tenendo conto quindi della distanza dell’osservatore, della luce,

**Fig. 2 - Particolare della testa di S. Benedetto in corso di reintegrazione**



**Fig. 3 - Particolare della testa di S. Antonio da Padova in corso di reintegrazione**

*ried out. As for saints Rufino and Vittorino, the reintegregation consisted of a simple ‘veiling’ of the plaster so that the gaps would not detract from the figures.*

*The treatment also involves the two other pairs of saints and the web of St. Jerome. St. Francis and St. Clare have been recomposed and attached to a new support, and the reintegregation is in progress; Dominic and Peter the Martyr will be completed by the end of April. Once they are finished, they will be displayed in the “Sala Norsa” opposite the Basilica.*

*Immediately afterward, the three pairs of saints can be put back on the arch next to Saints Rufino and Vittorino, whereupon the full reintegregation of the lacunae can be done in situ – bearing in mind such factors as the di-*



Figg. 4 e 5 - Due momenti dell'operazione di ricomposizione dei frammenti dei Santi Francesco e Chiara

degli altri dipinti murali - l'intervento di reintegrazione delle lacune.

Della vela di S. Girolamo sono stati finora ritrovati e ricollocati frammenti per un buon 30%, tra cui i volti del Santo e del frate assistente, le mani, i libri, buona parte dell'architettura e del leggio.

Degli avanzamenti del progetto di riassetto informatico dei 120.000 frammenti della vela di S. Matteo di Cimabue (cfr. intervento qui di seguito) verrà dato conto nell'ambito del Primo convegno internazionale di primavera sul restauro *La realtà dell'utopia*, che avrà luogo ad Assisi dal 21 al 24 marzo.

*stance from the observer, the light and the other wall paintings.*

*Some 30 percent of the St. Jerome fragments have been found and put in position so far, including the faces of the saint and his friar assistant, the hands, the books and a good part of the architecture and the lectern.*

*The computer-aided reassembly of the 120,000 fragments of the web of St. Matthew by Cimabue (see below) will be reported on during the First International Spring Meeting on Restoration – “The Reality of Utopia.” The meeting will be held in Assisi from 21 to 24 March 2001.*

**Responsabilità generale/General Direction**

Dr. Mario Serio

*Commissario Delegato Ministero BAC/Commissioner, Ministry for Cultural Property and Activities*

Ing. Luciano Marchetti,

*Viceministro/Vice-Commissioner*

**Responsabilità del restauro/Direction of Restoration**

Dr. Giuseppe Basile,

*Istituto centrale del restauro (Ministero Beni e attività culturali), progettista e direttore lavori.*

*Central Institute of Restoration (Ministry for Cultural Property and Activities), planning and direction of work*

**Collaborazione Generale/General Collaboration: Sovrintendenza B.A.A.A.S Umbria**

**Assistenza alla progettazione e ddl restauro/Assistance in planning and direction of the restoration**

Ufficio Direzione Lavori/Office of Works Management, (ICR):

Carla D'Angelo, Ulderico Santamaria, Francesco Sacco, Rita Batacchi, Rocco D'Urso

**Collaborazione alla progettazione e ddl restauro/Collaboration in planning and direction of the restoration**

Gisella Capponi, *architetto/architect, ICR*

Sandro Massa, *fisico/physicist, CNR, Roma*

Sergio Omarini, *ENEA, Angelo Rubino, fotografo/photographer, ICR*

**Collaborazione alla progettazione ed alla ddl per gli interventi sui frammenti**

**Collaboration in planning and direction of the work on the fragments**

Gruppo studio e progettazione riassetto frammenti:

Study and planning group for the reassembly of the fragments:

(Francesca Cristoferi, Paola Passalacqua, Lidia Rissotto, Gianna Musatti,

Maria Andaloro, professore/Professor, Università di Viterbo

Paola Pogliani, specializzanda/Research student Univ. Viterbo)

Arcangelo Distante, *direttore/Director, I.E.S.I. C.n.r. di Bari*

Giovanni Attolico, *ricercatore/researcher, I.E.S.I. C.n.r. di Bari*

Angelo Rubino, *"archivio virtuale"/virtual archive*

Marco Sangiorgio, *documentazione grafica/graphic archive*

**Operatori del recupero e del restauro/Recovery and restoration work**

Vigili del fuoco (10 per 2 mesi, in media)/Members of the fire brigade (10 people for 2 months, on average)

Volontari (20 per 6 mesi, in media)/Volunteers (20 people for 6 months, on average)

Borsisti dell'Università di Viterbo (8) e di Roma La Sapienza (4)

Scholarship holders from the Universities of Viterbo (8) and Rome (La Sapienza) (4)

Associazione temporanea di Imprese/Temporary Consortium TECNIRECO

Associazione temporanea di imprese /Temporary Consortium CTR di Paola Cinti

Associazione temporanea di imprese /Temporary Consortium REAS

Antonio Quattrone, *documentazione fotografica cantiere/photographic documentation for the worksite*

## IL RIASSEMBLAGGIO VIRTUALE ASSISTITO DI FRAMMENTI

G. Attolico, A. Distante

Consiglio Nazionale delle Ricerche

Istituto Elaborazione Segnali ed Immagini

### Introduzione

Il riassetto dei frammenti della vela del S. Matteo di Cimabue della Basilica Superiore di San Francesco in Assisi, presenta notevoli aspetti problematici. L'estensione dell'affresco (circa 35 mq) con il conseguente elevato numero di frammenti da trattare (circa 120.000), la facile deteriorabilità degli stessi se sottoposti alla continua manipolazione fisica legata alle tradizionali modalità di riassetto, la difformità di dimensione fisica dei frammenti (la maggior parte dei quali presenta uno spessore ridotto mentre altri risultano ancora legati ai mattoni di supporto di considerevole volume) sono solo alcuni degli elementi che hanno portato a considerare l'opportunità di utilizzare strumenti digitali per compiere questo intervento. Le operazioni normalmente richieste per eseguire questo genere di operazioni (raccolta e classificazione dei frammenti in base a criteri di omogeneità, ricerca degli accostamenti, valutazione dei risultati intermedi e finali del riassetto) possono risultare in queste condizioni poco efficienti ed efficaci se condotte in modo tradizionale. Questi aspetti problematici possono invece proficuamente beneficiare del contributo di adeguati strumenti informatici di supporto, il cui uso può agevolare l'opera di riassetto, ed anche di restauro, in diversi modi.

La manipolazione delle immagini digitali dei frammenti, non importa quanto prolungata, non comporta ovviamente alcun rischio per i frammenti fisici. È possibile offrire strumenti digitali che permettano di ope-

## AIDED VIRTUAL RECOMPOSITION OF FRAGMENTED FRESCOS

G. Attolico, A. Distante

Consiglio Nazionale delle Ricerche

Istituto Elaborazione Segnali ed Immagini

### Introduction

*Piecing together the fragments of the S. Mathew's fresco made by Cimabue, located in Upper Church of S. Francis in Assisi, poses several challenging problems. The dimension (about 35 mq), the huge number of fragments (about 120.000) that can be easily damaged by physical manipulation as required by manual recombination, the significant differences in the physical dimension of fragments (most of which are thin while other are still on their much larger supporting bricks) are only some of the reasons for thinking about the application of digital tools to this process. The operations normally required for accomplishing this kind of operation (to collect and classify fragments on the base of their homogeneity, looking for their joints, evaluation of intermediate and final results) can be inefficient and ineffective if done in the traditional way. On the contrary, all these problems can benefit from the application of supporting digital tools, that can be applied to the reconstruction process, and even the restoration process, in several ways.*

*The manipulation of digital images, independently from its duration, cannot obviously damage in any way the physical fragments. It is possible to realize a specialized workstation for reproducing, on a virtual workspace on which a reference image can be shown, the normal environment used by the operators. The working modalities can be very close to the traditional ones, images of fragments can be picked up and released from and to the workspace, using a suitable user interface for*



rare su di un piano di lavoro virtuale, sul quale disporre l'immagine di riferimento se disponibile, riprodotto e gestito su una workstation dedicata. Le modalità operative possono ricalcare da vicino quelle tradizionali, consentendo il prelievamento/rilascio di frammenti sul piano di lavoro ed il loro posizionamento, operando attraverso una opportuna interfaccia utente la loro traslazione e rotazione. Tutto questo senza le inefficienze ed i problemi posti dalla necessità di prelevare e manipolare i contenitori ed i frammenti fisici. La valutazione visuale del proprio lavoro può risultare migliorata dalla flessibilità offerta dagli strumenti digitali. Le aree di lavoro possono essere considerate singolarmente o inquadrare in contesti progressivamente più ampi. L'operatore può avere la possibilità di modificare le caratteristiche radiometriche, colorimetriche e geometriche delle immagini, permettendo confronti e comparazioni visive che non potrebbero essere eseguite nella realtà fisica. Non ultimo, gli strumenti digitali possono permettere di proiettare i risultati intermedi e finali del riassetto nello spazio tridimensionale della volta reale e costruire viste simulate al variare dei punti di vista nello spazio e delle condizioni di illuminazione: ciò può rendere più significativa la valutazione d'insieme, rispetto a quanto si possa fare a distanza ravvicinata sul tavolo di lavoro, può far valutare gli effetti del riportare i frammenti accostati sul piano sulla superficie curva della volta, ma può anche permettere una prima valutazione, per esempio, delle possibili soluzioni di ripristino delle aree non riassembleate.

Per quanto riguarda la gestione della banca dati di frammenti, gli strumenti digitali possono permettere la formulazione di richieste di selezioni di frammenti che soddisfino particolari requisiti, espressi attraverso opportuni esempi (immagini di altri frammenti o di particolari della vela) oppure, ove possibile, attraverso

*their rotation and translation. The virtual workstation avoids all the problems and inefficiencies due to the physical interaction with drawers and fragments.*

*The visual evaluation of the work can be improved by the flexibility of digital tools. Regions of interest can be considered singularly or inserted into larger and larger views of the fresco. The operator can change the radiometric, colorimetric and geometric characteristics of images, enabling visual comparisons that would be impossible to be done in the real world. Finally, the workstation can project the intermediate and final results onto the tridimensional surface of the real vault, building virtual views from different positions of the space and changing the lighting conditions: this can be useful for evaluating the results better than standing closer to the working table; it allows the pre-evaluation of the effects of placing fragments, pieced together on a plane, onto a curved surface; these views can also give a first rough feeling of the visual appearance of different solutions for the restoration of lacunas.*

*In the management of the data-base of images, the digital tools allow the formulation of queries for selecting fragments satisfying specific requirements, expressed by suitable examples (images of fragments or of small details of the reference image) or using, if available, an appropriate vocabulary and syntax for expressing visual characteristics of interest that can be derived by algorithms for automatic image analysis. Fragments can be compared using quantitative measures that can be defined and applied in a precise and consistent way along the whole process. These advantages can compensate the unavoidable information loss due to the use of bidimensional images instead of tridimensional objects (fragments) that can be observed by several points of view providing new information to the operator.*

*Evaluating the similarity between images plays a central role in all these processes. For partitioning frag-*

l'uso di un vocabolario e di una sintassi in grado di esprimere le caratteristiche percettive di un'immagine in modo compatibile con algoritmi di analisi automatica. I frammenti possono essere comparati all'interno del sistema sulla base di misure quantitative che possono essere definite ed applicate con rigore e costanza per tutta la durata del processo di riassettaggio. Questi vantaggi possono compensare l'indiscutibile perdita di informazione legata alla sostituzione di una immagine bidimensionale ad un oggetto tridimensionale (il frammento) che può essere osservato da molteplici punti di vista in fase di riassettaggio, fornendo per ciascuno di essi nuove informazioni all'operatore.

La problematica della valutazione di similarità tra immagini riveste indiscutibilmente un ruolo centrale in questi processi. Nella fase di prima classificazione dei frammenti, orientata a rendere più governabile la complessità del problema, come nella fase di valutazione e scelta degli accostamenti tra di essi, l'operatore è chiamato a compiere valutazioni sul livello di somiglianza tra l'apparenza visiva di oggetti. Sfortunatamente molti degli elementi che guidano queste scelte sono al di là della portata di un sistema informatico. Questo dipende dall'uso di rappresentazioni bidimensionali (si pensi all'impossibilità di percepire l'incastro tridimensionale tra frammenti per confermarne la collocazione oppure all'impossibilità di considerare le caratteristiche del fondo, ovviamente non visibile nelle immagini digitali acquisite) ma anche dalla difficoltà, alla luce delle attuali conoscenze sui modelli computazionali utilizzati dal cervello umano, nel replicare in forma algoritmica valutazioni di tipo semantico (per esempio il riconoscimento del significato di particolari segni sui frammenti o di particolari di un disegno che sia identificabile univocamente all'interno dell'immagine da riassettrare).

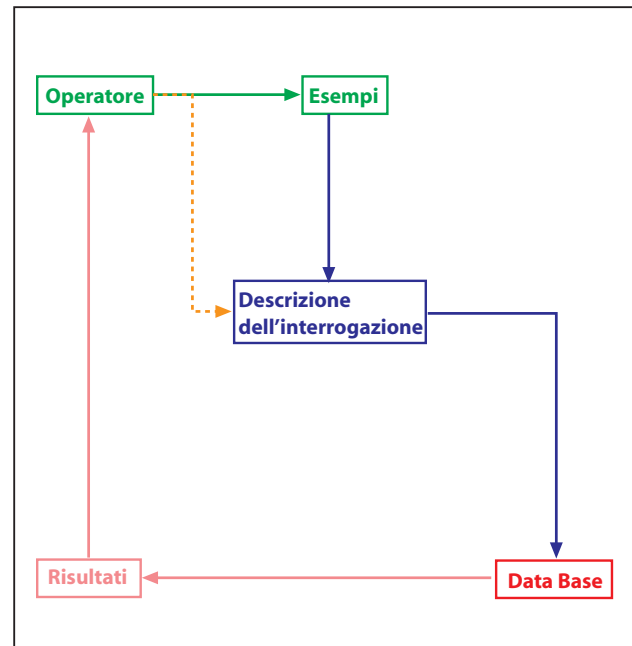


Fig. 1 - Schema di interazione dell'operatore con il data-base di frammenti. L'operatore individua un opportuno insieme di esempi, a partire dai quali il sistema costruisce una rappresentazione interna della richiesta. I frammenti che soddisfano la richiesta (sono simili agli esempi) vengono restituiti come risultato. Il ciclo può essere iterato fino al raggiungimento di risultati soddisfacenti. L'accesso diretto alla rappresentazione interna della richiesta può essere permessa se la stessa risulta esprimibile in termini aventi un immediato riscontro nello spazio percettivo dell'operatore.

*Fig 1: Scheme of the interaction between the operator and the data-base of fragments. The operator identifies a suitable set of examples, using which the system build an internal description of the request. The fragments that satisfy the request (are similar to the examples) are provided back as results. The cycle can be iterated until satisfactory results are obtained. The direct access to the internal representation can be allowed only if it can be expressed in terms of concepts having a straightforward map into the perceptual space of the operator.*

Alla luce di queste considerazioni si è preferito non perseguire la strada del riassetto automatico dei frammenti, che poneva al centro, peraltro, la necessità di confrontare i singoli frammenti con un'immagine di riferimento della vela stessa: un confronto reso molto difficile dalla completa mancanza di informazioni circa le condizioni di acquisizione delle immagini intere disponibili. L'acquisizione delle immagini digitali dei frammenti è stata infatti condotta in modo controllato, utilizzando i riferimenti necessari alle correzioni colorimetriche, radiometriche e geometriche delle immagini ottenute per renderle comparabili in modo significativo tra loro. Questi riferimenti sono invece completamente assenti per le uniche immagini attualmente disponibili della vela intera. L'estrapolazione delle deformazioni geometriche (legate alla proiezione di una superficie curva della volta sul piano immagine ed alle caratteristiche ottiche del dispositivo di acquisizione) e radiometriche/colorimetriche (legate all'illuminazione ed alla sensibilità cromatica del dispositivo) resta affidata esclusivamente alla possibilità di riconoscere un opportuno numero di frammenti, in queste immagini, che costituisca un campione significativo in termini di distribuzione geometrica e di rappresentatività dei colori.

### **Attività**

L'approccio con il quale ci si è mossi mira quindi alla realizzazione di un sistema che si candida ad assistere l'operatore all'interno di una logica di riassetto virtuale, ovvero allo sviluppo di una collezione di strumenti che amplifichino le possibilità operative dell'operatore, il quale rimane elemento centrale e, per così dire, regista dell'intero processo. Egli è chiamato a continuare a svolgere il proprio lavoro, in un modo il più possibile simile a quello abituale, servendosi del sistema informatico per migliorare tutte quelle fasi che,

*ments into homogeneous classes (the first step for making the work more manageable) as long as for deciding if they are adjacent, the operator must evaluate their degree of similarity. Unfortunately, several data used for taking these decisions are unavailable for the digital system.*

*This can be due to the choice of a bidimensional representation (loosing for example the unperceivable tridimensional joint that confirm the right position of fragments or the information that can be extracted from the backside of fragments, obviously not visible in the acquired images) but also to the difficulty, on the base of the current knowledge about the computational models of human brain, of coding semantic evaluations into an algorithm (for example the recognition of the meaning of specific signs on fragments in order to univocally identify their position into the reference image).*

*Starting from these consideration, we have preferred to avoid the automatic recomposition of fragments, based on the comparison between each fragment and the reference image: moreover, this comparison is critical due to the lack of information about the acquisition of the available whole images.*

*The digital images of fragments have instead been acquired in a controlled way, using the necessary references for doing radiometric, colorimetric and geometric corrections, making them meaningfully comparable with each other.*

*These references are unavailable on the images of the whole vault. Geometric effects of projecting a curved surface onto the image plane and of the optic used in this process as long as the radiometric and colorimetric effects due to lighting and to the chromatic sensibility of the device must be extrapolated on the base of the recognition of an appropriate number of fragments, which must be meaningful in terms of distribution into the image and into the color space.*

eseguite direttamente, risulterebbero inefficienti o potenzialmente poco efficaci.

Un primo momento che può essere assistito e migliorato è la classificazione iniziale. La prima operazione generalmente compiuta da un operatore addetto al riassettaggio è generalmente la suddivisione dei frammenti in gruppi che presentino certe omogeneità al proprio interno e che risultino caratterizzati in qualche modo l'uno rispetto agli altri. Questo tipo di operazione risulta peraltro essere già stata in certa misura compiuta sui frammenti della vela del Cimabue, durante la composizione dei cassetti. È evidente però che tale suddivisione può essere eseguita a più livelli. Frammenti che siano stati ad un primo passaggio classificati in modo omogeneo (per esempio per colore) potrebbero in un secondo momento essere ulteriormente suddivisi (per esempio per il particolare tipo di distribuzione del colore al proprio interno, per la presenza/assenza di elementi grafici significativi, ...). Dal momento che i criteri in base ai quali eseguire queste operazioni non è detto siano identificabili e noti tutti a priori non sembra possibile il considerare ciascun frammento una singola volta per associargli tutti gli attributi necessari, eventualmente in termini di annotazioni testuali. È invece plausibile che l'opportunità di effettuare nuove selezioni in base a particolari caratteristiche possa emergere ad operazioni di riassettaggio già avviate. Questo significherebbe, in mancanza di strumenti informatici adeguati, il riesame, un numero imprecisato di volte, di tutti o di parte dei frammenti: un'operazione sicuramente inefficiente. Alle considerazioni circa il costo, in termini di tempo, legati all'eseguire manualmente queste operazioni, va aggiunta la valutazione della scarsa consistenza offerta dall'esame visivo diretto su elevate quantità di oggetti: è infatti un ben noto problema, nei contesti applicativi industriali nei quali si eseguono misure di qualità attraverso ope-

### **Activity**

*The proposed approach aims at realizing a system for supporting the operator in piecing together the fragments in a virtual way. The main goal is the development of tools that can expand the capabilities of the operator, which remains responsible of the whole process. He is called to continue its work, changing as slight as possible its modality, using the digital workstation for increasing the performance of tasks that, done traditionally and manually, would be inefficient and potentially ineffective.*

*A first aid is supplied in the initial classification of fragments. Usually as the work starts, they are divided into sets that are homogeneous inside and well characterized with respect to each other. In fact, in the case of the Cimabue's vault, this work has been mostly done while composing the drawers. Nonetheless, it is evident that such activity can be done at several levels. Fragments that at a first analysis have been assigned to the same set (being for example homogeneous in terms of colour) could go through a further classification (for example in terms of spatial distribution of colors, of graphical elements in their pictorial area, ...). The criteria for doing such a hierarchical classification are not all definable before starting the work so it seems difficult to go through the whole collection of fragments once, giving to each image all the required attributes, possibly as textual annotations. It seems much more reasonable that new criteria for dividing the fragments can arise while working with them. Without digital tools, that would mean to go through all or part of the collection of images an unpredictable number of times: such an approach is clearly unfeasible. In addition to the cost, in terms of time, of such a work, it must be considered the potential low constancy of the visual evaluation of large number of objects: a well known problem, for example in industries implementing quality control by operators*

ratori preposti, come possa essere difficile ottenere risultati omogenei da parte non solo di operatori diversi, ma anche dello stesso operatore nel tempo. Un simile problema non è ovviamente presente in valutazioni fatte da sistemi informatici, esenti da fatica o cadute di concentrazione.

Un secondo momento nel quale l'operatore è chiamato a confrontarsi con la valutazione di un numero elevato di frammenti è la ricerca di quelli in grado di far crescere un'isola, ovvero un gruppo di frammenti già collegati e consolidati. Anche in questo caso ritrovare tra i potenziali candidati quelli che maggiormente richiamano le caratteristiche presenti sul bordo della regione di lavoro può risultare dispendioso.

Il supporto a questo tipo di operazioni è stato pensato in termini di strumenti per l'interrogazione, basata su esempi, di una banca dati di immagini. Come metafora della modalità di interazione dell'operatore con la banca dati è stata adottato lo schema d'uso dei motori di ricerca normalmente utilizzati su Web, e che operano su testi. L'operatore, come mostrato in fig. 1, parte dalla scelta di un insieme di immagini che fornisce in ingresso al sistema di interrogazione della banca dati. Tale sistema esegue su di essi delle misure e costruisce una rappresentazione interna della richiesta ricevuta. Questa rappresentazione permette di valutare la congruità di ciascun frammento rispetto alla richiesta e permette di selezionare i frammenti di potenziale interesse per l'operatore. Questi li valuta e, se soddisfatto del risultato, li utilizza per proseguire il proprio lavoro di riassetto. In caso contrario, attraverso modifiche dell'insieme di esempi (aggiunte, sostituzioni, rimozioni) formula una nuova interrogazione fino ad ottenere i risultati desiderati. Dovendo far lavorare il sistema informatico in stretto rapporto con l'operatore, la scelta delle caratteristiche delle immagini e delle misure su di esse è stata compiuta tenendo conto del-

*accomplishing visual examinations of products, is the difficulty not only in having consistent results from different operators but also in obtaining constant performance from the same person over time. It is useless to say that a digital workstation does not suffer from fatigue or lack of attention.*

*Another task involving the visual evaluation of the collection of fragments is the research of pieces that can match the ones already placed and extend a partially covered region. Again, physically go through part of the whole collection looking for visual characteristics similar to the ones of the already placed fragments can take a long time.*

*The tools for supporting these activities has been thought in terms of querying-by-examples the collection of images. The operator can interact with the system in the same way used for searching textual information over the Web. He can start, as shown in fig. 1, by choosing a meaningful set of images that are provided to the system as examples (fig. 4). They are analysed and provide a set of measures that are combined into an internal description of the request. This description is therefore used for examining the collection of fragments, looking for the ones that can be of potential interest for the operator. He can then examine the results and decide if they are useful for continuing its work. If this is not the case, he can modify the set of examples (adding, removing, substituting elements) and making a new query until the satisfactory results are obtained. In order to increase the significance of this tight interaction between system and operator, the choice of the considered characteristics and of the associated metrics over the images has been done taking into account the available knowledge about the visual perceptual system of humans. The operator keeps the whole control of the process and of the final positioning of each fragments, while receiving the necessary support for coping with*

le conoscenze attualmente disponibili sul funzionamento del sistema percettivo visivo umano.

Tale modalità di lavoro mantiene nelle mani dell'operatore il controllo del processo di riassettaggio e la valutazione finale circa la migliore collocazione di ciascun frammento, mentre lo supporta e lo assiste nella interazione con la banca dati di frammenti. Allo stato attuale all'operatore non viene data visibilità della descrizione interna della richiesta costruita dal sistema, essendo questa di non immediata comprensione senza un'adeguata preparazione specifica nel campo della elaborazione ed analisi di immagini. Una ulteriore evoluzione delle attività di ricerca prevede lo studio di una espressione della richiesta in termini linguistici che abbiano un immediato riscontro nello spazio percettivo umano. Ciò permetterebbe all'operatore un intervento più fine per migliorare la richiesta, direttamente attraverso la manipolazione della rappresentazione interna, aumentandone ulteriormente le potenzialità di espressione delle proprie necessità.

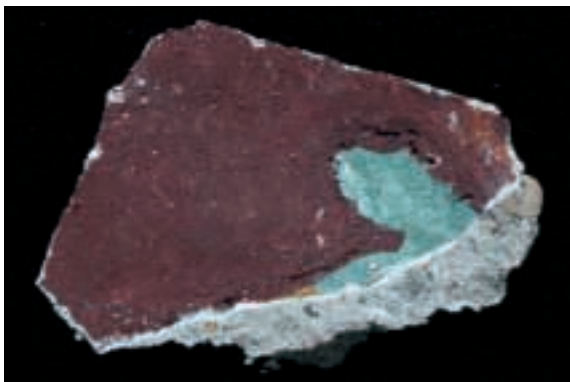
L'attività si è quindi indirizzata verso il raggiungimento di due obiettivi: il primo è stato lo studio degli strumenti per ottenere il massimo livello di omogeneità tra le immagini disponibili (dei frammenti e della intera vela) e per costruire la banca dati di immagini dei frammenti singoli; il secondo lo studio di strumenti per la costruzione di una funzione di similarità tra immagini che fosse il più possibile aderente alle valutazioni compiute dall'operatore.

Perseguire il primo obiettivo, come già emerso anche da attività di studio precedenti, significa in primo luogo cercare di correggere gli effetti legati alle differenze di tipo geometrico, radiometrico e colorimetrico tra le diverse immagini. Questo tipo di correzione, sulle immagini dei frammenti, risulta più agevole, essendo l'acquisizione stata condotta in condizioni per quanto

*the management of the huge collection of images (fig. 5). At the moment, the operator does not have visibility of the internal representation associated to its request. This last one is not easily understandable by people without specific skills in the field of image processing and analysis. An interesting direction for future activities will be the research of a way for translating this internal representation into a linguistic form that can be grounded into the human perceptive space. This would allow a direct intervention on the internal representation, making easier and more precise the expression of requirements on the characteristics of the desired images.*

*The activity has been conducted with the aim of reaching two main goals: the analysis of methods for increasing the homogeneity of the available images (of fragments and of the whole vault) and for building a collection of images of each single fragment; the analysis of methods for building a similarity measure between images that closely approximate the one used by the operators.*

*The first activity involves the correction of radiometric, colorimetric and geometric differences between all the available images. This correction is much easier for fragments, that have been acquired in a controlled way, providing the necessary references for evaluating these differences. On the image of the whole vault, instead, it is difficult to operate: in fact the image has been acquired without any specific reference and without keeping track of the environmental condition and of the characteristics of the acquisition devices. Therefore, both the effects due to the projection of a tridimensional curved surface on a plane and due to the lights and the optic used in this process must be extrapolated from an appropriate number of fragments that can be recognized and univocally located (due to their internal pictorial content) into the reference images.*



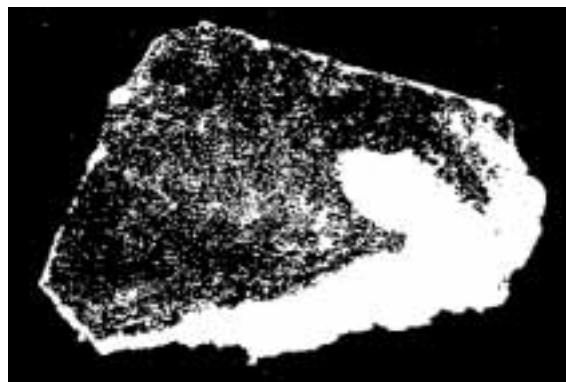
a)



b)



c)



d)



e)

Fig. 2 - Un esempio di separazione di un frammento (a) dal fondo. L'immagine a livelli di grigio (b) produce un contorno (c) ed una mappa binaria basata sull'analisi dei livelli (d). Le due informazioni, separatamente, non forniscono un risultato robusto e soddisfacente come quello che può essere ottenuto (e) combinandole.

*Fig. 2 - An example of how a fragment (a) is separated from the background. The grey-level image (b) produces an edge map (c) and a binary map on the base of grey-levels (d). The two cues, separately, do not provide robust and satisfying results as their combination (e).*

possibile controllate, facendo uso dei riferimenti necessari per le operazioni di correzione. Nel caso della vela prima della frammentazione, invece, tutte le immagini disponibili sono state acquisite senza preoccuparsi di rendere possibile questo genere di interventi, senza riferimenti di alcun genere e senza alcuna memoria delle condizioni ambientali e delle caratteristiche della strumentazione utilizzata. Quindi oltre agli effetti intrinseci alla proiezione di una geometria tridimensionale sul piano immagine bidimensionale (ridotti nel caso dei frammenti la cui superficie ci si è sforzati di portare a giacere su di un piano comune) ci si trova a dover compensare effetti delle condizioni di ripresa che si possono solo tentare di estrapolare attraverso il riconoscimento e la ricollocazione, grazie al contenuto pittorico univocamente determinato, di alcuni frammenti all'interno dell'immagine complessiva.

Il successivo passo, necessario alla creazione di una banca dati di immagini singole dei frammenti, è stato la messa a punto di un algoritmo per l'estrazione degli stessi dalle immagini dei cassetti, nei quali sono collocati. È stato valutato che l'informazione cromatica sui frammenti e sullo sfondo e l'informazione legata ai contorni degli stessi, prese singolarmente, non fossero in grado di fornire sempre la migliore separazione degli oggetti di interesse rispetto al foam di supporto (fig. 2). È stato quindi messo a punto un algoritmo che utilizza queste informazioni in modo combinato, ottenendo risultati decisamente più stabili di quelli ottenuti lavorando sulle due tipologie di informazione separatamente. Sono state introdotte delle euristiche per poter filtrare i falsi frammenti, generati da irregolarità o anomalie presenti sullo sfondo. Anche in questo caso l'informazione sulla dimensione, normalmente considerevolmente minore di quella dei frammenti reali, è stata integrata da considerazioni sul colore. Ta-



**Fig. 3 - Particolare della vela. Una volta scelta la regione di interesse, l'operatore può scegliere alcuni campioni dalla zona ed interrogare il sistema per estrarre i frammenti candidati alla collocazione nell'area prescelta.**

*Fig. 3: A particular of the vault. The operator can choose a region of interest and, inside of it, a set of small patches that can be used as examples for querying the collection of fragments about potential candidate to be located into the region.*



li criteri di filtraggio, messi a punto in modo sperimentale, eliminano la gran parte dei falsi frammenti. Si è comunque preferito adottare una politica conservativa, impostando gli algoritmi in modo da non correre il rischio di escludere dei frammenti potenzialmente di interesse, anche a costo di non eliminare completamente questo genere di anomalie: viene fornita all'operatore la possibilità di intervenire a posteriori per rimuovere le eventuali immagini non desiderate prodotte in questa fase dal sistema. Anche questi algoritmi verranno ulteriormente migliorati nel momento in cui si passerà a lavorare sui 120.000 frammenti della vela, i quali offrono un ventaglio più vario di situazioni rispetto a quanto osservato sulle immagini di test. È stato fatto in modo che venissero prodotte, contestualmente alla separazione dei frammenti, delle mappe binarie dei cassetti, sulle quali, oltre alla sagoma di ciascun frammento isolato, viene visualizzato il codice identificativo univoco interno al sistema che permette un'associazione rapida e diretta di ciascuna immagine presente nel data-base con il corrispondente frammento fisico all'interno del cassetto appropriato.

La valutazione della similarità tra immagini riveste, come già detto, un ruolo fondamentale nella messa a punto di metodi efficienti di gestione del data-base di frammenti all'interno del sistema di supporto al riassetto. Le difficoltà poste dalla gestione di una tale mole di frammenti (siano essi fisici o in forma digitale) richiedono per essere risolte in modo efficace la messa a punto di strumenti specifici. In modo particolare riveste un ruolo primario e critico la modellazione del criterio di similarità utilizzato dagli operatori nelle proprie valutazioni sui frammenti. Tale modellazione deve tenere conto sia delle specificità del sistema percettivo visivo umano, sia delle caratteristiche che vengono utilizzate in operazioni di restauro di questa natura. L'approccio scelto di richiedere una stretta

*The next step has been the development of a method for extracting the images of single fragments from each drawer. It has been seen that colours (of fragments and of the background) and external borders are not sufficient, if used separately, for giving the best results (fig. 2). An algorithm has been therefore designed for combining all the available information and providing more robust results. A few heuristics have also been introduced for eliminating the false fragments, that is blobs due to irregularities or anomalies of the background. Their dimension (generally sensibly smaller than that of real fragments) and their colour have been used for this task. The algorithm can eliminate almost all the false fragments. Nonetheless, it has been tuned to be quite conservative, preferring, in uncertain cases, the generation of a false fragment to the elimination of a real one and leaving the final decision to the operator. This algorithm will be furtherly tuned on the 120.000 fragments, that offer a variety of situations much wider than the examples used so far for tests. The algorithm generate a binary map of each drawer, in which every fragment is univocally identified with the same tag used inside the collection. In this way each fragment referenced inside the system can be promptly found into the correspondent drawer at a specific location.*

*The evaluation of similarity between images plays a key role in the development of tools for increasing the efficiency of the activities involved in the management of the data-base of fragments, that requires specific methods tuned to the particular application. A primary critical concern is the development of similarity criteria that closely approximate evaluations made by the operators on the base of their visual perceptions. The same strategy will guide the activity about the identification of a language (vocabulary, grammar) allowing the direct manipulation of queries toward the pictorial contents of images.*

interazione tra sistema informatico ed operatore ha imposto di costruire la misura di similarità tra immagini (siano esse di frammenti o di particolari delle immagini intere disponibili della vela) in modo il più possibile compatibile con le valutazioni che i restauratori possono eseguire sulla base delle proprie percezioni visive. Ciò costituisce un requisito fondamentale tanto per la modalità attuale di interrogazione attraverso la proposta di immagini esempio che nella modalità che si prevede di investigare nello sviluppo futuro delle attività, che dovrebbe consentire la manipolazione diretta della descrizione delle interrogazioni attraverso un linguaggio (vocabolario, grammatica) in grado di esprimere il contenuto visuale delle immagini.

Questo criterio di compatibilità tra funzionamento del sistema e spazio percettivo dell'operatore ha guidato sia la scelta delle caratteristiche primarie su cui basare la valutazione di similarità tra immagini (il colore, la tessitura, i segni lasciati da restauri precedenti o dal deterioramento legato al trascorrere del tempo) che la selezione dei metodi per misurarle sulle immagini. Il colore e la tessitura, oltre ad essere stati evidenziati come criteri guida nello specifico contesto del riassetto di frammenti, hanno un'importanza ormai consolidata nella problematica generale dell'accesso basato su contenuto a collezioni di immagini. Certamente non esauriscono il necessario vocabolario per la descrizione del concetto di similarità utilizzato dagli operatori, ma ne costituiscono una componente portante. Si pone quindi il problema di individuare quei modelli che meglio possano essere applicati allo specifico problema, eventualmente mettendo a punto estensioni o varianti delle tecniche disponibili in letteratura.

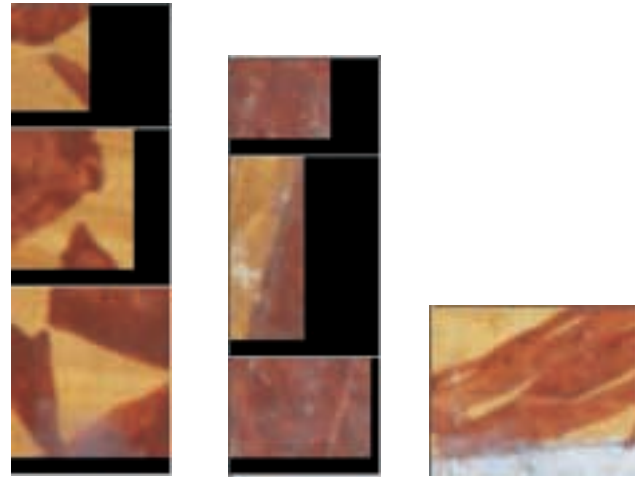
L'analisi del colore si orienta essenzialmente a valutare in modo quantitativo lo spettro dei diversi colori presenti all'interno delle immagini. Appare quindi imme-

*This homogeneity between the measures made by the system and the human perceptive space has guided the choice of features involved in the similarity function (colour, texture, any sign left by previous restorations or by damages occurred over the time) as long as the algorithms for extracting and measuring them. In fact, color and texture have a solid reputation as important features used by humans for the evaluation of similarity. It must be noted that they do not express completely the pictorial content of images, but catch important parts of it. They have been used as starting points for our activity. The colour analysis is mainly oriented to the quantitative measurement of the colour spectrum present into an image. Comparing the colour analysis of two images does have a meaning only if the two images are compatible in terms of their chromatic contents, after the correction of all the differences that can be introduced by the digitalization process. In order to increase the sensibility of this analysis, it must be done at a global (involving the whole images to be compared) as long as at local levels (using regions of interest of different sizes). Moreover, this analysis is done using a color space that closely reproduces, in its metrics, the colour distances perceived by a human observer, including the effects that can arise from the spatial distribution of colours into the image.*

*The texture analysis, as normally intended by the community doing research in pattern recognition and computer vision, aims to measuring the pictorial content due to the spatial distribution of colours (or grey-levels). This is normally not accounted by the colour analysis that look mainly at the frequency with which each colour occurs in images. Texture analysis is even more sensitive to the aberrations that the acquisition process can introduce inside images. Therefore, it strongly depend on the quality of corrections made to the images. The research community has developed a variety of*

diatamente evidente come questo tipo di confronto richieda, per avere una qualche significatività, la compatibilità cromatica tra le immagini da confrontare, malgrado le differenze che possono essere state introdotte dalle condizioni di illuminazione e dalle caratteristiche geometriche ed ottiche dell'acquisizione (digitalizzazione). La mancata compensazione di tali difformità può vanificare il significato del confronto. È stato inoltre verificato come, per aumentare il grado di significatività di questa analisi, essa debba essere condotta sia a livello globale (sull'intera immagine) che locale (considerando eventualmente diverse estensioni della regione di interesse). Per fare in modo che i risultati dell'analisi del colore avessero un riscontro nello spazio percettivo dell'operatore addetto al riassetto, si è preferito utilizzare spazi di rappresentazione del colore che meglio modellano, con le proprie metriche, le valutazioni di distanza tra colori rilevate dal sistema visivo umano, compresi gli effetti sulla percezione cromatica introdotti dalle frequenze spaziali presenti nell'immagine.

L'analisi della tessitura, così come comunemente intesa nella comunità che studia le tecniche di pattern recognition e visione artificiale, ha l'obiettivo di misurare le valutazioni di similarità legate alla modo in cui i colori (o i livelli di grigio) sono distribuiti all'interno dell'immagine. Tali misure, normalmente, non vengono considerate nella parte di analisi del colore, che tendenzialmente prescinde dal modo nel quale, all'interno di una stessa regione, le medesime quantità di colore sono distribuite. Anche i risultati di questo tipo di analisi sono fortemente influenzati dalla effettiva omogeneità delle immagini e quindi dall'efficacia degli algoritmi di correzione delle stesse cui si è già fatto cenno. Anche in tale ambito la letteratura offre una molteplicità di approcci, spesso studiati per specifici contesti applicativi e quindi particolarmente efficienti



**Fig. 4 -** Alcuni esempi di insiemi di immagini utilizzati per porre richieste alla collezione di frammenti. I risultati sono stati collocati nell'area di interesse come mostrato in fig. 5.

*Fig. 4 - A few examples of sets of images that have been used for making queries to the collection of fragments. The results have been located into the reference image as shown in fig. 5.*

in essi. Non sono invece consolidate le metodologie che permettano di costruire criteri di similarità applicabili in contesti generali (ed eventualmente utilizzabili all'interno dei motori di ricerca di un data-base per immagini con accesso basato sul contenuto).

Anche in tale contesto emerge l'utilità di definire delle metriche che siano invarianti rispetto alla rotazione delle immagini ed alla loro scala: la necessità infatti di gestire una elevata quantità di frammenti pur mantenendo caratteristiche di elevata interattività con l'operatore rende estremamente problematico l'esplicita considerazione di tali gradi di libertà all'interno della valutazione di similarità. Tale sforzo, naturalmente, richiede risorse significative in termini economici e di tempo. A monte dell'avvio di tale studio sistematico e dettagliato, acquista significato una prima esplorazione delle effettive funzionalità che tali metodi possono offrire. In questo spirito sono state condotte alcune sperimentazioni. L'obiettivo primario è stata la verifica della possibilità di caratterizzare le diverse tipologie di regioni presenti all'interno degli affreschi di interesse ma anche della possibilità che gli strumenti potessero offrire una modalità di interazione versatile per il raffinamento incrementale ed iterativo delle prestazioni delle interrogazioni sul data-base dei frammenti.

La prosecuzione dell'attività prevede sia la messa a punto di ulteriori metodiche di caratterizzazione delle immagini (è già allo studio un metodo di descrizione dei contorni che ne permetta il confronto anche parziale) sia la possibilità di tradurre questo criterio di similarità in termini linguistici che siano da un lato di immediata interpretazione da parte degli addetti all'uso del sistema e dall'altro oggettivamente ancorati a misure eseguibili sulle immagini. La messa a punto di un vocabolario ed di una sintassi in grado di descrivere la parte del contenuto percettivo delle immagini utilizzata dal sistema per le proprie elaborazioni amplie-

*methods for analysing texture, often designed for particular applications and very efficient in the associated contexts. It is instead an open and challenging problem, receiving great attention, the identification of suitable measures for reproducing the human perception of similarity in general applications (therefore generally applicable to the development of searching tools for collections of images). In our problem, is mandatory to build metrics that are invariant to rotations and robust with respect to slight changes in scale. In fact, the number of fragments prevent any attempt of explicitly considering these degree of freedom inside the similarity function. The activity done, far from covering in width and deepness the exploration of the required methodologies, has produced a first methods that allow the characterization of regularity and structures present in the fragments. It provides a naturally complementary information with respect to colour and profitably cooperate in demonstrating the possibility of doing an iterative and interactive refinement of queries, increasing the efficiency of the work.*

*The planned short-term activity is investigating the methods for describing the edges present in the reference image and along the borders of fragments. The requirements are for a method allowing fast and effective evaluation of even partial matches. The long-term goals, aside the completion of the investigation about the already identified features, will try to devise a sort of language, a vocabulary and a syntax, for expressing the internal description of the queries in a form that could be straightforwardly understood and therefore directly managed by the operators (normally with not skilled in the image analysis field). This result is expected to increase the expressive power for driving the system's responses toward the required kind of fragments.*

rebbe notevolmente gli strumenti espressivi a disposizione dell'operatore per descrivere le proprie interrogazioni alla banca dati.

### **Conclusioni**

L'approccio adottato è, in sintesi, basato su una sinergia stretta tra sistema ed operatore addetto al riassetto. In questo rapporto l'operatore riveste un ruolo centrale e primario, effettua le proprie valutazioni anche semantiche sui frammenti ed utilizza gli strumenti informatici per ampliare le proprie capacità operative e l'efficienza ed efficacia del proprio lavoro. Il ruolo fondamentale attribuito al confronto generalizzato tra immagini (di frammenti o di particolari dell'immagine intera) piuttosto che alla ricerca della collocazione dei frammenti all'interno dell'immagine intera, fa sì che lo strumento possa essere impiegato anche in casi nei quali non siano disponibili immagini complessive precedenti la frammentazione dell'opera. Inoltre l'architettura modulare del sistema ne consente l'espansione, attraverso l'inserimento di ulteriori caratteristiche visive, descrivibili e misurabili in modo quantitativo attraverso opportuni algoritmi, che possano rivelarsi, durante l'uso, utili al supporto del lavoro di riassetto.

I risultati ottenuti possono essere considerati decisamente positivi. L'analisi del colore, anche se non ha ancora esplorato in modo sistematico tutte le possibilità di approfondimento e finalizzazione verso la specifica applicazione, fornisce uno strumento di forte discriminazione tra i frammenti e conferma il proprio grande peso nella formulazione di un giudizio di similarità tra immagini. Ciò carica di importanza e di criticità la messa a punto delle necessarie correzioni cromatiche e radiometriche per rendere compatibili tutte le immagini dei frammenti, tra loro e verso le immagini disponibili della tela intera. Tali correzioni potranno

### **Conclusions**

*The proposed approach is based on a tight cooperation between the digital system and the operator. The last one plays a central and important role, accomplishes evaluation (even semantic) on fragments and uses the digital tools for increasing its capabilities and the efficiency and effectiveness of its work. The most important part of the system is the generalized match between images (independently from being of fragments or details of the whole reference image) instead of the automatic search of the right position for each fragment: as a side effect, this allows the use of the system also when a reference image is not available. The modularity of the system enables its expansion through the integration of further visual characteristics, that can be defined and measured using suitable algorithms on the images, whose importance can arise during the recomposition process.*

*The results obtained so far are definitely positive. The color analysis, even if has not yet explored in a systematic way all the possibilities and adaptation to the specific problem, provides a powerful instrument for classifying fragments and confirms its relevance in the design of a similarity function between images. This makes critical the identification of the right radiometric and colorimetric corrections required for bringing the images of fragments to be compatible, with each other and with respect to the reference image of the whole vault. These corrections can be furtherly updated every time new fragments are correctly located inside the reference image. The texture analysis, actually done by using a single measure defined into the color space, provide further discrimination, effective in those cases in which graphic elements (brush-strokes, grain of background or of colors, ...) become important for matching fragments. Also this analysis requires the appropriate correction of images as mandatory for providing meaning-*

no essere continuamente migliorate, man mano che si renderanno disponibili dei frammenti per i quali sia possibile la localizzazione certa all'interno della vela. L'analisi della tessitura, svolta allo stato attuale attraverso una singola metrica definita nello spazio del colore, costituisce un ulteriore elemento discriminante, efficace nei casi nei quali sia necessario caratterizzare anche degli elementi del disegno (pennellate, grana del fondo o del colore, ...) che sono fondamentali per riconoscere l'affinità tra frammenti. Anche questo tipo di analisi pone in modo critico la necessità di correggere tutte le immagini pena la conseguente perdita di qualità dei risultati dei confronti. Sono inoltre tutt'ora in corso, stimolati dall'interazione con gli operatori al riassettaggio, studi per offrire la possibilità di riconoscere la corrispondenza, anche parziale, tra contorni, siano essi particolari presenti nella vela o parti del bordo dei frammenti. Le metodologie e gli algoritmi individuati non esauriscono le possibilità di analisi delle immagini funzionali alla discriminazione delle stesse. Essi hanno permesso comunque di individuare un primo insieme di strumenti e di delineare una strategia di realizzazione del sistema definitivo.

La messa a punto di un primo dimostratore delle funzionalità della stazione di lavoro per il riassettaggio virtuale assistito dei frammenti, in corso di completamento, ha permesso di valutare positivamente la modalità operativa prevista per il processo di riassettaggio. L'interazione tra l'operatore ed il sistema, pur se ancora condizionata dalla tipologia di interfaccia utilizzata nella versione attuale, è sufficientemente naturale e vicina alle abituali procedure di riassettaggio da non pregiudicarne l'adozione da parte di chi opera in modo tradizionale. Esso permette di verificare la possibilità di raffinare in modo iterativo ed interattivo le interrogazioni attraverso la manipolazione (estensione, riduzione, modifica) di un opportuno in-

*ful results. Current activities, on the base of requests made by the operators, are extending the investigation to techniques for matching, even in parts, curves and lines, coming from the border of fragments or from details on the reference image. The methods and algorithms already identified does not cover all the possibilities of discriminating images by their pictorial contents. They offer a first set of tools for coping with the problem and allow the validation of the strategy before the development of a complete system.*

*A first demonstrator of the main functionalities that the final workstation will provide is going to be completed. It has already been used for validating the proposed modality of work. It realizes an interaction between the operator and the system, in spite of the constraints posed by the devices used in the current release, sufficiently natural and compatible with the traditional modality of work. Therefore, it requires a small effort to operators working in the traditional way. It shows how it is possible to refine, iteratively and interactively, the queries to the data-base by changing (extending, reduc-*

**Fig. 5 - Alcune fasi del processo di riassettaggio dei frammenti ottenuti come risultato delle interrogazioni basate su insiemi di esempi come quelli mostrati in fig. 4. L'operatore preleva i frammenti e, se è il caso, li colloca all'interno dell'area di lavoro, usando un'opportuna interfaccia per la loro traslazione e rotazione.**

**Fig. 5 - A few steps along the process of piecing together the fragments that have been obtained as a result of the queries using sets of examples as shown in fig. 4. The operator picks up fragments provided by the system and, if possible, place them into the workspace, using a suitable interface for their translation and rotation.**



sieme di esempi. Questa funzionalità permette, anche in mancanza di un linguaggio specifico di dialogo verso il sistema, di esprimere l'intenzione di focalizzare l'attenzione verso particolari aspetti della regione di interesse, attraverso la selezione opportuna di particolari dell'immagine intera. Il telaio sembra sufficientemente flessibile e potente per poter guidare il futuro sviluppo di un sistema che risponda in modo completo a tutte le necessità del riassettaggio virtuale assistito.

*ing, modifying) a suitable set of examples (fig. 3 e 4). Using this functions, the operator, even without the use of a specific language for interacting with the system, can express its aim of focusing the attention toward particular aspects of the region of interest, by selecting the appropriate details in the reference image (fig. 5). Finally, the framework seems flexible and powerful enough for driving the development of a system that can satisfy completely the needs arising from the aided virtual re-composition of fragments.*



## FRANCESCO FRATELLO DEL MONDO Una interpretazione di Silvana Leonardi

Mario Lunetta

Parafrasando il Calvino “semiologico” del *Castello dei destini incrociati*, libro strutturato entro le simmetrie del gioco delle carte che in un quadrato magico continuamente alterato e sconvolto simula i drammi del mondo, si potrebbe dire che Silvana Leonardi realizza da sempre, con variazioni in profondità, una sua cifra di cancellazioni crudeli, qualcosa che allegorizza un Castello delle Icone Incrociate in perenne demolizione. La sua è una pittura del rovescio come reiterato *rendez-vous* coi Fantasmi più consumati del pantheon mediatico, emblemi effimeri e tragici di una storia della modernità le cui orme possono indifferentemente chiamarsi, sotto lo sguardo scarnificante dell’artista, Mozart o Marlene Dietrich, Virginia Woolf o Madonna, Greta Garbo o Leonardo Di Caprio, in uno scambio di segno e di senso che rende – come in una disperante coazione a ripetere - la confusione, l’equivalenza, l’interfungibilità e quindi l’insignificanza dei ruoli incarnati dai Protagonisti nel gran circo dello Spettacolo Visuto e della Vita Spettacolarizzata. Il risultato è l’inappartenenza di sé rispetto a se stessi: e questo tratto vuoto, che non di rado si trasforma in abisso, è poi la corda profonda della Leonardi, sempre più impegnata in un processo figurale di devastazione dei Sacri Volti che con progressiva difficoltà si può definire *iconico*, dal momento che nei suoi contro-ritratti il confine con l’astrazione e il nulla è quasi invisibile: funzionando quindi, al limite, come non respinta tentazione aniconica.

A questo punto della ricerca dell’artista romana, appare - senza più neppure le mediazioni del gioco dell’am-

## FRANCESCO FRATELLO DEL MONDO *An exhibition* of Silvana Leonardi

Mario Lunetta

*Paraphrasing the “semiological” Calvino of the Castello dei destini incrociati, symmetric novel like the playingcards which seem to feign the world’s tragedies in a magic square always upset, we can say that Silvana Leonardi from immemorial time carries out, with deep variations, some personal painful erasures, something that allegorizes a Castle of Crossed Icons in eternal demolition. Her painting is the reverse like a reiterated rendez-vous with the most wasted Ghosts of the mediate pantheon, fleeting and tragic symbols of a modern history whose traces can be called, from the bare point of view of the artist, either Mozart or Marlene Dietrich, Virginia Woolf or Madonna, Greta Garbo or Leonardo Di Caprio, in an exchange of sign and sense that expresses - like in a compulsion to repetition without hope- the confusion, the equivalence, the interfunction and so the meaningless of the leading roles in the big circus of the Living Show and of Life Show.*

*The result is self-unbelonging for oneself: this empty brush-stroke, that sometimes becomes an abyss, is the deep rope of Leonardi, who has thrown herself into a figurative process of the Holy Faces’ devastation that can be called iconic with a progressive difficulty, since the limit with abstraction and the nothing is almost invisible in her counter-portraits: working up to the limit, like an uniconic wished temptation.*

*At this point of research of the Roman artist, her most charming Muse seems to be the sarcasm, even without the ambiguity and the double game’s mediations.*

*A sarcasm that stops only before a supreme icon: the icon of Francesco from Assisi, whose lesson, according*

"Retablo",  
1999, cm 160x240  
21 elementi modulari  
olio, pigmenti  
ed oro in foglia  
su tela

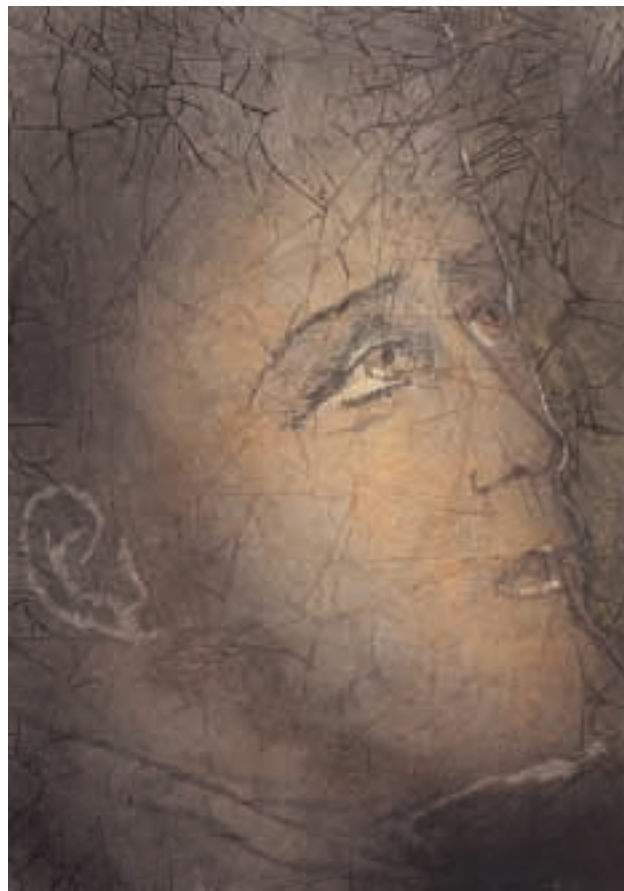




*"Retablo",  
1999, cm 160x240  
21 modulate elements  
oil and golden leaf on canvas*



*"Senza titolo 1", Olio su carta - Oil on paper*



*"Senza titolo 2", Olio su carta - Oil on paper*



*“Senza titolo 3”, Olio su carta - Oil on paper*

biguità e del *doppio* - come la sua musa più intrigante sia quella del sarcasmo. Un sarcasmo che si concede una pausa solo di fronte a un'icona suprema: quella di Francesco d'Assisi, la cui lezione, a detta del Paolo Volponi de *Il leone e la volpe* (Torino 1995), “è quella di un grande rivoluzionario in nome della bellezza della terra e della onestà degli esseri su di essa vivi e presenti”. È lo stesso Assisiato pensato e dipinto da Giotto negli affre-

to Paolo Volponi of *Il leone e la volpe* (Turin 1995), “is the lesson of a great revolutionary in the name of earth's beauty and of human beings' honesty alive and present on it”. Is the same man from Assisi imagined and painted by Giotto in the frescos of the Basilica, so hardly damaged by the earthquake in September 1997, where the art of the master “is already determined through cuts and organization” (André Chastel): something that surely didn't escape Silvana, in order to a possible consonance with the great Tuscan painter, even without considering the terrible ( perhaps unconscious, certainly suggested by a dramatic contagion ) parallelism of the “tesseras” of the Roman artist with the many thousands fragments of the big arch.

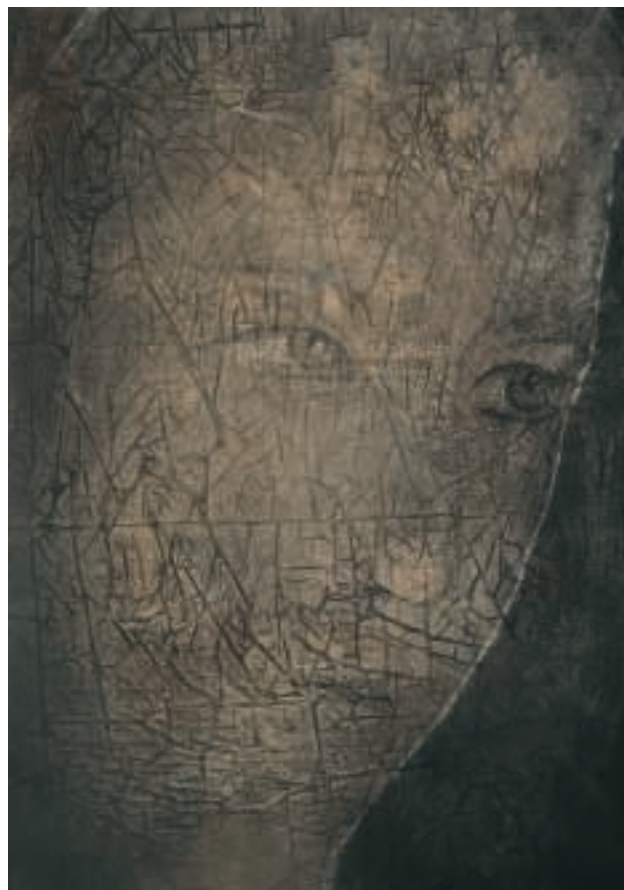
Leonardi competes with the Franciscan Giotto elaborating a chess-board of “fragments” based on the principle of shift, dis-location and construction/destruction. In the big Retablo composed by 21 modulate elements on canvas (oil and golden leaf, cm.160x240 in all) the artist takes the same path of the great archetype – almost with a respectful and wary spirit.

First of all there is a dismemberment strategy, perhaps not oblivious, besides so much “maimed” iconography in the 20<sup>th</sup> century van, of that principium individuationis theorized by Tommaso d'Aquino, this is where it is applied to certain features of Francesco's face with urgent ability.

The sectioned face of the Saint, the foregrounds with both eyes or only one, the mouth, the ear, the stigmatised hand and foot, the corded cowl like a symbol of voluntary joyful imprisonment, and a part of decoration mystic rose-shaped, homage to the damaged Basilica, keep especially the antiacademic gesture of Leonardi's particular expressionism, the bare safety of the sign/colour, the very refined superimposition of veils, like a present memory of a still Byzantine naturalism in the Giottesque cycle.

schì della Basilica, tanto duramente danneggiati dal terremoto del settembre 1997, dove già l'arte del maestro "si determina per mezzo di tagli e organizzazione" (André Chastel): qualcosa che a Silvana non deve certo essere sfuggito, in ordine a una consonanza possibile col grandissimo pittore toscano, anche senza considerare il terribile (forse inconscio, ma sicuramente suggerito da un contagio drammatico) parallelismo delle "tessere" dell'artista romana con le parecchie migliaia di frammenti degli affreschi dell'arcone.

La Leonardi si misura con il Giotto francescano elaborando una scacchiera di "frammenti" fondata sul principio dello spostamento, della dis-ubicazione e della costruzione/decostruzione. Nel grande *Retablo* composto da 21 elementi modulari su tela (olio e oro in foglia, per complessivi cm. 160x240) il solco su cui si muove l'artista è – quasi con spirito di rivisitazione rispettosa e cauta – quello tracciato dal magno archetipo. C'è soprattutto una strategia di smembramento, magari non immemore, oltre che di tanta iconografia "monca" d'avanguardia del '900, di quel *principium individuationis* teorizzato da Tommaso d'Aquino, qui applicato con stringente perizia a certi tratti del volto di Francesco. Il volto sezionato del Santo, i primissimi piani con entrambi gli occhi o con un occhio solo, la bocca, l'orecchio, la mano e il piede stigmatizzati, il saio cinto dal cordone come emblema di volontaria prigionia gaudiosa, infine un tratto di decorazione in forma di rosa mistica, omaggio alla Basilica ferita, conservano del particolare espressionismo della Leonardi soprattutto la gestualità antiaccademica, la sicurezza spoglia del segno/colore, la sovrapposizione raffinatissima delle velature, come memoria presentificata del naturalismo ancora bizantineggiante del ciclo giottesco. Vi agisce un fascino dello spaesamento contemplativo e pensoso, che proprio nella lontananza dell'iconografia primaria a frizione immediata con la catastrofe che l'ha

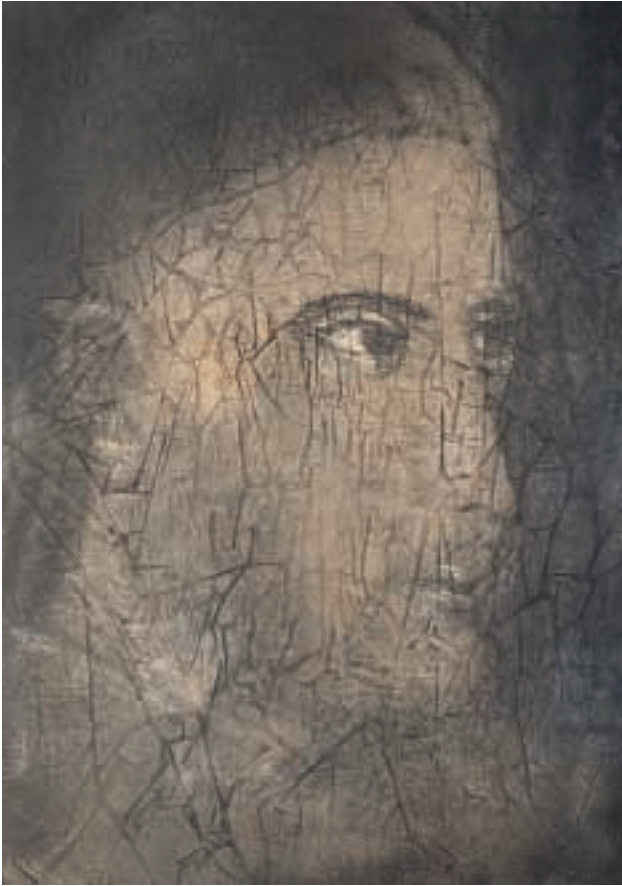


*"Senza titolo 4", Olio su carta - Oil on paper*

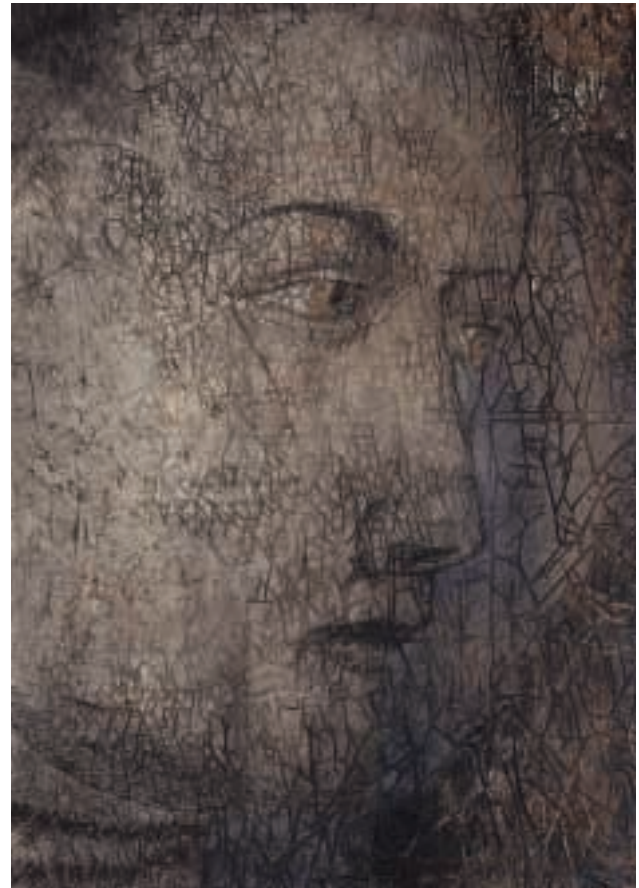
*There is a fascination of contemplative and meditative losing, which has discovered its active critical point exactly in being far of the first iconography and immediately contrasting with catastrophe that has struck it down not in symbolic but in terribly material terms. The re-reading of Silvana is at the same time meta-philological and meta-iconic: this is where respect becomes independence.*

colpita in termini non simbolici ma atrocemente materiali, trova il suo punto critico attivo. La rilettura di Silvana è meta-filologica e insieme meta-iconica: ed è qui che il rispetto diventa indipendenza.

La suite denominata *Senza titolo* (otto pezzi in olio su carta) ci offrono con maggiore asprezza il piglio ben noto della Leonardi che macera il volto umano come



*"Senza titolo 5", Olio su carta - Oil on paper*



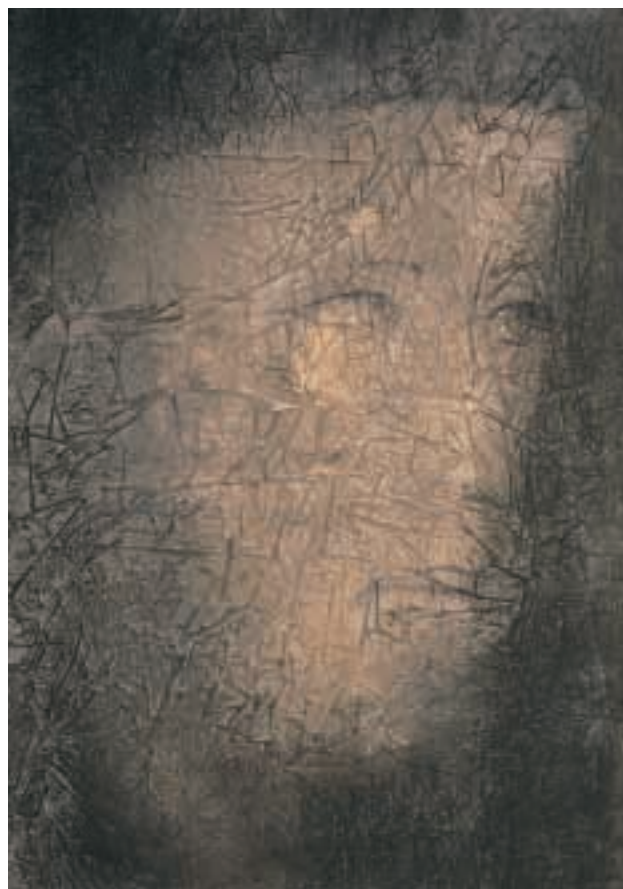
*"Senza titolo 6", Olio su carta - Oil on paper*

*The suite called Senza titolo (eight oil-paintings) let us see with more harshness the well known style of Leopardi, who uses to treat the human face like a "landscape with ruins", with umbrageous and dramatic decision. The palette excites the wasted surfaces with earthy colours, cutting them with violence through intricate scars like a graffiti's cobweb reminding plaster's scraping, the torments of decomposed tattoos.*



*"Senza titolo 7", Olio su carta - Oil on paper*

*"Senza titolo 8", Olio su carta - Oil on paper*





un “paesaggio con rovine”, con ombrosa decisione obliterante e drammatica. La tavolozza fa fibrillare le superfici devastate con colori terrosi, le incide violentemente di cicatrici intricate come una ragnata di graffiti che ricordano le scrostature dell’intonaco, le tormenta di tatuaggi scomposti. Il martirio e la gloria coincidono nella sofferenza muta di questi volti, che giudicano tacendo. È quanto avviene, con minore o maggiore esasperazione, anche in opere come *Confronto* (olio e oro su tela); *Omaggio a Giotto* (olio su tela); *Dialogo* (olio e oro su tela); *Testa di San Francesco* (olio e oro in foglia su tela e su tavola); *Omaggio al Maestro di San Francesco* (olio e oro in foglia su tela e su tavola); *Omaggio a Giotto 2* (olio e oro su tela): una sequenza di testi in cui l’energia aspirante della Leonardo torna a svuotare della loro sostanza vitale i volti vivisezionati delle sue immagini, per lasciarne semplicemente una traccia desolata, un’ombra esangue: davvero, quindi, un affresco dilavato dal tempo, rivissuto nella memoria onirica, nella tempesta e nel *cauchemar* dell’oggi.

Accademia Platonica, marzo 2001

*The martyrdom and the glory converge in the silent pain of these faces; they are judging without words. That’s the result, with more or less exasperation, also in works like Confronto (oil and gold on canvas); Omaggio a Giotto (oil on canvas); Dialogo (oil and gold on canvas); Testa di San Francesco (oil and golden leaf on canvas and on plank); Omaggio al Maestro di San Francesco (oil and golden leaf on canvas and on plank); Omaggio a Giotto 2 (oil and gold on canvas): a sequence of “texts” where the “suction” energy of Leonardo takes again the vivisected faces’ of her paintings life, leaving only a desolate trace, a colourless shadow: a fresco really washed away by the time, relived in the oneiric memory, in the turmoil and cauchemar of today.*

*Accademia Platonica, March 2001*

*Traduzione di Matilde Surace*

## DOCUMENTO DI NARA SULL'AUTENTICITÀ

### Preambolo

1. Noi, esperti riuniti a Nara (Giappone), riteniamo doveroso rilevare la generosità e la lungimiranza delle autorità giapponesi che ci hanno offerto l'opportunità di un incontro destinato a mettere in discussione nozioni divenute tradizionali in materia di conservazione del patrimonio culturale ed a instaurare un dibattito sulle vie ed i mezzi necessari ad allargare gli orizzonti al fine di garantire un più grande rispetto della diversità delle culture e dei patrimoni nella pratica della conservazione.
2. Noi abbiamo apprezzato nel suo giusto valore l'ambito della discussione così come proposto dal Comitato del Patrimonio Mondiale, che si è dichiarato desideroso di attenersi, al momento dell'esame dei dossiers d'iscrizione ad esso sottoposti, ad un concetto d'autenticità rispettoso dei valori culturali e sociali di tutti i Paesi.
3. Il "Documento di Nara sull'autenticità" è concepito nello spirito della "Carta di Venezia, 1964". Fondato com'è su questa Carta ne costituisce un prolungamento concettuale. Esso prende atto del ruolo essenziale che il patrimonio culturale gioca oggi in quasi tutte le società.
4. In un mondo in preda alle forze della globalizzazione e della banalizzazione, in cui la rivendicazione dell'identità culturale si esprime talora attraverso un nazionalismo aggressivo e l'eliminazione delle culture minoritarie, il principale contributo della presa in conto dell'autenticità consiste, anche nella conservazione del patrimonio culturale, nel rispettare e mettere in luce tutte le sfaccettature della memoria collettiva dell'umanità.

### Diversità culturale e diversità del patrimonio

5. La diversità delle culture e del patrimonio culturale costituisce una ricchezza intellettuale e spirituale insostituibile per tutta l'umanità. Essa deve essere riconosciuta come un aspetto essenziale del suo sviluppo. Non solo la sua protezione, ma anche la sua promozione, si confermano come fattori fondamentali per lo sviluppo dell'umanità.
6. Questa diversità si esprime tanto nella dimensione spazia-

## NARA DOCUMENT ON AUTHENTICITY

### Preamble

1. *We, the experts assembled in Nara, Japan wish to acknowledge the generous spirit and intellectual courage of the Japanese authorities in providing a timely forum in which we could challenge conventional thinking in the conservation field and debate ways and means of broadening our horizons to bring greater respect for cultural and heritage diversity to conservation practice.*
2. *We also wish to acknowledge the value of the framework for discussion provided by the World Heritage Committee's desire to apply the test of authenticity in ways which accord full respect to the social and cultural values of all societies, in examining the outstanding universal value of cultural properties proposed for the World Heritage List.*
3. *The Nara Document on Authenticity is conceived in the spirit of the Charter of Venice, 1964, and builds on it and extends it in response to the expanding scope of cultural heritage concerns and interests in our contemporary world.*
4. *In a world that is increasingly subject to the forces of globalization and homogenization, and in a world where the search for cultural identity is sometimes pursued through aggressive nationalism and the suppression of the cultures of minorities, the essential contribution made by the consideration of authenticity in conservation practice is to clarify and illuminate the collective memory of humanity.*

### Cultural Diversity and Heritage Diversity

5. *The diversity of cultures and heritages in our world is an irreplaceable source of spiritual and intellectual richness for all humankind. The protection and enhancement of cultural and heritage diversity in our world should be actively promoted as an essential aspect of human development.*
6. *Cultural heritage diversity exists in time and space, and demands respects for the other cultures and all aspects of their belief systems. In cases where cultural diversity demands acknowledgement of the legitimacy of the cultural values of all parties.*
7. *All cultures and societies are rooted in the particular forms*

le che temporale, tanto per le culture che per i modi di vita che ad esse sono legati. Nel caso in cui le differenze tra culture potrebbero originare situazioni di conflitto, il rispetto della diversità culturale postula il riconoscimento della legittimità specifici di tutte le parti in causa.

7. Le culture e le società si esprimono in forme e modalità di espressione, sia materiali che immateriali, che costituiscono il loro patrimonio. Queste forme e modalità devono essere rispettate.
8. Sarà opportuno ricordare che l'UNESCO considera come principio fondamentale il fatto che il patrimonio culturale di ciascuno costituisce il patrimonio culturale di tutti. In tal modo, le responsabilità sul patrimonio e sulla maniera di gestirlo appartengono prioritariamente alla comunità culturale che l'ha generato o a quella che ne ha la responsabilità. Tuttavia l'adesione alle carte e alle convenzioni relative al patrimonio culturale implica l'accettazione degli obblighi e dell'etica che stanno alla base di quelle carte e di quelle convenzioni. Di conseguenza la ponderazione delle proprie esigenze nei riguardi di uno stesso patrimonio è profondamente auspicabile, senza che tuttavia essa contraddica ai valori fondamentali delle culture di quelle comunità.

#### **Valore ed autenticità**

9. La conservazione del patrimonio storico, in tutte le sue forme ed a qualsiasi epoca appartenga, trova la sua giustificazione nel valore che viene attribuito a quel patrimonio. La percezione più esatta possibile di quei valori dipende, tra l'altro, dalla attendibilità delle fonti d'informazione al riguardo. La loro conoscenza, comprensione e interpretazione in rapporto alle caratteristiche originali e acquisite del patrimonio, al suo divenire storico come al suo significato, fondano il giudizio di autenticità concernente l'opera in causa con riguardo sia alla forma che alla materia dei beni interessati.
10. L'autenticità, quale considerata ed affermata nella "Carta di Venezia", appariva come il fattore qualitativo essenziale rispetto alla attendibilità delle fonti d'informazione disponibili. Il suo ruolo rimane capitale sia negli studi scientifici ed interventi di conservazione e restauro che nella procedura di iscrizione nella Lista del Patrimonio Mondiale o in qualsiasi altro inventario del patrimonio culturale.



**Silvana Leonardi - Omaggio a Giotto**  
Olio su tela - Oil on canvas

*and means of tangibles and intangible expression which constitute their heritage, and these should be respected.*

8. *It is important to underline a fundamental principle of UNESCO, to the effects that the cultural heritage of each one is the cultural heritage of all. Responsibility for cultural heritage and the management of it belongs, in the first place, to the cultural community that has generated it, and subsequently, to that which cares for it. Adherence to the international charters and conventions developed for conservation of cultural heritage obliges considerations of the principles and the responsibilities flowing from them. Balancing their own requirements with those of other cultural communities is, for each community, highly desirable, provided achieving this balance does not undermine their fundamental cultural values.*

#### **Values and authenticity**

9. *Conservation of cultural heritage in all its forms and historical periods is rooted in the values attributed to the heritage. Our ability to understand these values depends, in part, on the degree to which the information sources about these values may be understood as credible or truthful. Knowledge and understanding of these sources of information, in relation to original and subsequent characteristics of*



**Silvana Leonardi - *Confronto*,  
Olio e oro su tela - Oil and gold on canvas**

11. Sia i giudizi sui valori riconosciuti al patrimonio che quelli sui fattori di attendibilità delle fonti d'informazione possono differire da cultura a cultura e perfino all'interno di una medesima cultura. È da escludere, di conseguenza, che i giudizi di valore e di autenticità inerenti ad esse possano fondarsi su criteri uniformi. Al contrario, il rispetto dovuto a tali culture esige che ogni opera sia considerata e giudicata in rapporto ai criteri che caratterizzano il contesto culturale al quale esse appartengono.
  12. Per conseguenza è della massima importanza e urgenza che, in ogni cultura, siano riconosciuti i caratteri specifici riferentesi ai valori del suo patrimonio, così come alla attendibilità ed alla affidabilità delle fonti di informazione che lo concernono.
  13. Il giudizio sull'autenticità, dipendendo dalla natura del monumento o del sito e dal suo contesto culturale, è legato ad una molteplicità di fonti di informazione. Esse comprendono concezione e forma, materiali e sostanza, uso e funzione, tradizione e tecniche, situazione e ubicazione, spirito ed espressione, stato originario e divenire storico e possono essere sia interne che esterne all'opera. L'utilizzazione di queste fonti offre la possibilità di descrivere il patrimonio culturale nelle sue dimensioni specifiche sul piano artistico, tecnico, storico e sociale.
- the cultural heritage, and their meaning, is a requisite basis for assessing all aspects of authenticity.*
10. *Authenticity, considered in this way and affirmed in the Charter of Venice, appears as the essential qualifying factor concerning values. The understanding of authenticity plays a fundamental role in all scientific studies of cultural heritage, in conservation and restoration planning as well as within the inscription procedures used for the World Heritage Convention and other cultural heritage inventories.*
  11. *All judgements about values attributed to heritage as well as the credibility of related information sources may differ from culture to culture, and even within the same culture. It is thus not possible to base judgement of value and authenticity on fixed criteria. On the contrary, the respect due to all cultures requires that cultural heritage must be considered and judged within the cultural contexts to which it belongs.*
  12. *Therefore, it is of the highest importance and urgency that, within each culture, recognition be accorded to the specific nature of its heritage values and the credibility and truthfulness of related information sources.*
  13. *Depending on the nature of the cultural heritage, its cultural context, and its evolution through time, authenticity judgements may be linked to the worth of a great variety of sources of information. Aspects of these sources may include form and design, materials and substance, use and function, traditions and techniques, location and setting, and spirit and feeling, and other internal and external factors. The use of these sources permits elaboration of the specific artistic, historic, social and scientific dimensions of the cultural heritage being examined.*

## ALLEGATO I

*Suggerimenti per il seguito da dare al Documento (proposti da H. Stovel)*

1. Il rispetto della diversità delle culture e dei patrimoni esige uno sforzo deciso per evitare di imporre formule meccaniche o procedure uniformate quando si tenta di definire e di valutare l'autenticità di un monumento o di un sito.
2. L'apprezzamento dell'autenticità nel rispetto delle culture e della diversità del patrimonio richiede un approccio che incoraggi le culture a dotarsi di metodi di analisi e di strumenti che riflettano la loro natura e i loro bisogni. Approcci simili possono avere parecchi punti in comune da cui gli sforzi necessari per:
  - Assicurarsi che la valutazione dell'autenticità impegni una collaborazione multidisciplinare ed il contributo adeguato di tutte le perizie e le conoscenze disponibili;
  - Assicurarsi che i valori riconosciuti siano veramente rappresentativi di una cultura e della diversità delle sue preoccupazioni, soprattutto verso i monumenti e i siti;
  - Documentare chiaramente la natura specifica dell'autenticità dei monumenti e dei siti per costituire una guida che serva al loro trattamento ed al controllo;
  - Attualizzare le valutazioni del grado d'autenticità alla luce dell'evoluzione dei valori e del contesto.
3. È particolarmente importante fare ogni sforzo per assicurarsi che siano rispettati i valori riconosciuti e che il processo della loro identificazione comprenda azioni per sviluppare, nella misura del possibile, un consenso multidisciplinare e comunitario (?) nei loro riguardi.
4. Gli interventi dovrebbero fondarsi sulla cooperazione internazionale fra tutti coloro che si interessano alla conservazione del patrimonio culturale e contribuire a questa cooperazione allo scopo di accrescere il rispetto universale e la comprensione della diversità dei valori e delle espressioni culturali.
5. La continuazione di questo dialogo e la sua estensione nelle differenti regioni e culture del mondo costituisce un prerequisito per aumentare il valore pratico dell'attenzione rivolta all'autenticità nella conservazione del patrimonio comune dell'umanità.

## APPENDIX I

*Suggestions for Follow-up  
(proposed by H. Stovel)*

1. *Respect for cultural and heritage diversity requires conscious efforts to avoid imposing mechanistic formulae or standardised procedures in attempting to define or determine authenticity of particular monuments and sites.*
2. *Efforts to determine authenticity in a manner respectful of cultures and heritage diversity requires approaches which encourage cultures to develop analytical processes and tools specific to their nature and needs. Such approaches may have several aspects in common.*
  - *efforts to ensure assessments of authenticity involve multi-disciplinary collaboration and the appropriate utilization of all available expertise and knowledge;*
  - *efforts to ensure attributed values are truly representative of a culture and the diversity of its interests, in particular monuments and sites;*
  - *efforts to document clearly the particular nature of authenticity for monuments and sites as a practical guide to future treatment and monitoring;*
  - *efforts to update authenticity assessments in light of*

**Silvana Leonardi - Dialogo  
Olio e oro su tela - Oil and gold on canvas**



6. L'accresciuta sensibilizzazione del pubblico a questa dimensione del patrimonio è assolutamente necessaria per giungere a misure concrete che consentano di salvaguardare le testimonianze del passato. Ciò significa che viene sviluppata una più grande comprensione dei valori che rappresentano, in sé, i beni culturali e che viene rispettato il ruolo svolto da monumenti e siti nella società contemporanea.



- changing values and circumstances.*
3. *Particularly important are efforts to ensure that attributed values are respected and that their determination includes efforts to build, as far as possible, a multi-disciplinary and community consensus concerning these values.*
  4. *Approaches should also build on and facilitate international cooperation among all those with an interest in conservation of cultural heritage, in order to improve global respect and understanding for the diverse expressions and values of each culture.*
  5. *Continuation and extension of this dialogue to the various regions and cultures of the world is a prerequisite to increasing the practical value of consideration of authenticity in the conservation of the common heritage of humankind.*
  6. *Increasing awareness within the public of this fundamental dimension of heritage is an absolute necessity in order to arrive at concrete measures for safeguarding the vestiges of the past. This means developing greater understanding of the values represented by the cultural properties themselves, as well as respecting the role such monuments and sites play in contemporary society.*

**Silvana Leonardi - Omaggio al Maestro di San Francesco**  
olio e oro in foglia su tela e su tavola  
oil and golden leaf on canvas and on plank

## ALLEGATO II

### Definizioni

Conservazione: comprende tutte le operazioni che tendono a capire un'opera, a conoscere la sua storia ed il suo significato, ad assicurare la sua salvaguardia materiale e, eventualmente, il suo restauro e la sua valorizzazione. (Il patrimonio culturale comprende i monumenti, i complessi edilizi e i siti secondo la definizione dell'art. 1 della Convenzione del Patrimonio Mondiale).

Fonti d'informazione: insiemi di fonti monumentali, scritte, orali, figurate che consentono di conoscere la natura, le specificità, il significato e la storia di un'opera.

## APPENDIX II

### Definitions

*Conservation: all efforts designed to understand cultural heritage, know its history and meaning, ensure its material safeguard and, as required, its presentation, restoration and enhancement. (Cultural heritage is understood to include monuments, group of buildings and sites of cultural value as defined in article one of the World Heritage Convention).*

*Information sources: all material, written, oral and figurative sources which make it possible to know the nature, specifications, meaning and history of the cultural heritage.*

Silvana Leonardi - *Testa di San Francesco*  
olio e oro in foglia su tela e su tavola  
oil and golden leaf on canvas and on plank



*Tutti coloro che visitano la Basilica Superiore di San Francesco si fermano con commozione all'ingresso per leggere e ricordare i nomi delle quattro persone decedute sotto il crollo della volta. Poi lo sguardo si volge verso l'alto e si guardano con attenzione i vuoti bianchi della volta. Cresce così l'attesa di vedere quanto prima collocati i frammenti delle parti affrescate cadute e raccolte con tanto amore. A pochi metri di distanza, nel Cantiere del laboratorio dei frammenti, continua l'intenso lavoro di ricomposizione. I Santi dell'arcone di ingresso sono stati già ricomposti e si lavora sulla vela di San Girolamo.*

*La Comunità Francescana del Sacro Convento segue con rispettosa attenzione questo intenso lavoro mentre aumenta anche in essa l'attesa di poter assistere alla conclusione di uno sforzo particolare. A tutti, da parte dei Frati, va il ringraziamento per il lavoro svolto e l'augurio di "pace e bene" nel Signore Risorto.*

*All those visiting the Upper Basilica of St. Francis stop with emotion at the entrance to read and remember the names of the four people who died under the collapsing of the vault. After which, one looks up with attention at the blank white of the vault. With this grows the anticipation of the piecing together the fragments of frescoes which had collapsed, and were gathered with so much love.*

*Only a few meters away, in the Laboratory of the fragments, the work of reassembling continues intensively. The Saints of the arch above the entrance have already been placed back together, and works continues on the veil of St. Jerome.*

*The Franciscan Community of the Sacred Convent is following this intensive work with respectful attention, meanwhile, the anticipation is growing to assist in bringing this particular work to a conclusion. To all, on the part of the Friars, go thanksgiving for the work being carried out, and wishes of "peace and all good things" in the Risen Lord.*

p. Vincenzo Coli  
Custode del Sacro Convento  
Custos of the Sacred Convent