Giuseppe Basile

PREVENZIONE PERMANENTE

Come prevenire danni alle opere d'arte recuperate

with English text

AISAR editore

Salvaguardia e educazione alla tutela

1

Questo libro contiene materiale protetto da copyright e non può essere copiato, riprodotto, trasferito, distribuito, noleggiato, licenziato o trasmesso in pubblico, o utilizzato in alcun altro modo ad eccezione di quanto è stato specificamente autorizzato dall'editore, ai termini e alle condizioni alle quali è stato acquistato o da quanto esplicitamente previsto dalla legge applicabile. Qualsiasi distribuzione o fruizione non autorizzata di questo testo costituisce una violazione dei diritti dell'editore e dell'autore e sarà sanzionata civilmente e penalmente secondo quanto previsto dalla Legge 633/1941 e successive modifiche.

Giuseppe Basile

PREVENZIONE PERMANENTE

Come prevenire danni alle opere d'arte recuperate

.

GIUSEPPE BASILE
PREVENZIONE PERMANENTE. Come prevenire danni alle opere d'arte recuperate

ISBN 978-88-98957-03-3
Edizione digitale

© 2012 F. Provenzani & C. Editore S.r.l. - Palermo - www.provenzanieditore.it
© 2012 Istituto Superiore Conservazione e Restauro – Roma (foto)

© 2015 Associazione onlus "Archivio internazionale per la storia e l'attualità del restauro – per Cesare Brandi " (A.I.S.A.R.) - Palermo - www.aisarweb.com

In copertina: Capracotta, Chiesa Madre: Madonna con Bambino, sec. XIX. (particolare)

Finito di stampare nel novembre 2012 a cura di Provenzani Editore, Palermo
Printed in Italy

Crediti fotografici: Autore, Istituto Superiore Conservazione e Restauro, A.R. Rubino

Le foto riprodotte nel volume hanno valore solo in quanto dimostrative di fenomeni generali.

I grafici sono stati eseguiti da Maria Antonietta Gorini

Traduzione: Adrian James

Copertina ed impaginazione testi: Francesco Provenzani

Nell'impossibilità di prendere contatto con tutti gli aventi diritto, l'Editore si dichiara disponibile ad assolvere i propri impegni per quanto riguarda eventuali pendenze relative alle illustrazioni.

INDICE

Generale di Brigata Mariano Mossa
Comandante Carabinieri Tutela Patrimonio Culturale 11

Stefano De Caro
Direttore generale ICCROM 13

Introduzione 15

1. **Materiali inorganici** 17
1.1. La pietra 17
1.1.1. Tipologia e struttura dei manufatti 18
1.1.2. Tipologia del degrado 20
1.2 La ceramica 23
1.2.1. Tipologia e struttura dei manufatti 23
1.2.2. Tipologia del degrado 24
1.3 Il vetro 28
1.3.1. Tipologia e struttura dei manufatti 29
1.3.2. Tipologia del degrado 31
1.4 Vetrata 33
1.5 Smalto 37
2. **I Metalli** 43
2.1 Il rame e le sue leghe 44
2.1.1. Tipologia e struttura dei manufatti 45
2.1.2. Tipologia del degrado 46
2.2 Il ferro 50
2.3 Oro e argento 54
3. **Dipinti murali, mosaici, stucchi** 57
3.1 Il dipinto murale 57
3.1.1. Tipologia e struttura 57
3.1.2. Degrado 59
3.2 Il mosaico 62
3.2.1. Tipologia e struttura 62
3.2.2. Degrado 63
3.3 Lo stucco 66
3.3.1. Tipologia e struttura 66
3.3.2. Tipologia del degrado 68
4. **Materiali organici** 71
4.1 Il legno 71
4.1.1. Tipologia e struttura dei manufatti 72
4.1.2. Tipologia del degrado 73

4.2	L'avorio	77
4.2.1.	Tipologia del degrado	78
4.3	La carta	80
4.3.1.	Tipologia e struttura dei manufatti	81
4.3.2.	Tipologia del degrado	82
4.4	La cartapesta	85
4.5	La pergamena	88
4.5.1.	Tipologia e struttura dei manufatti	88
4.5.2.	Tipologia del degrado	90
4.6	Il cuoio	91
4.6.1.	Tipologia e struttura dei manufatti	91
4.6.2.	Tipologia del degrado	94
4.7	I tessuti	96
4.7.1.	Tipologia e struttura dei manufatti	96
4.7.2.	Tipologia del degrado	97
4.8	L'arazzo	98
4.9	Lo stendardo	99
4.10	Il dipinto su tavola	102
4.11	Il dipinto su tela	106
	Appendice	109
A.1	Comportamenti errati e possibili alternative	109
A.2	Cautele in caso di maneggiamento e spostamento dei manufatti per necessità	113
A.2.1.	Dipinti su tela	114
A.2.2.	Dipinti su tavola	115
A.2.3.	Dipinti su rame e lavagna	116
A.2.4.	Statue lignee dipinte	116
A.2.5.	Statue lapidee dipinte	116
A.2.6.	Manufatti in vetro, ceramica, avorio, ambra, cera, smalto, oreficerie	117
A.2.7.	Manufatti in carta e pergamena	117
A.2.8.	Tessuti	118
A.2.9.	Cuoio	118
A.3	Cautele in caso di trasporto dei manufatti	118
A.4	Nota su conservazione, restauro, prevenzione	121
Bibliografia		124

INDEX

Brigade General Mariano Mossa
Commander of the *Carabinieri* for protecting the cultural heritage 137

Stefano De Caro
Director general ICCROM 139

Introduction 142

1. **Inorganic materials** 144
1.1. Stone 144
1.1.1. Types and structure of stone items 144
1.1.2. Types of deterioration 145
1.2 Ceramics 146
1.2.1. Types and structure 146
1.2.2. Types of deterioration 147
1.3 Glass 146
1.3.1. Types and structure of glass items 146
1.3.2. Type of deterioration 151
1.4 Stained glass 152
1.5 Enamel 154
2. **Metals** 156
2.1 Copper and its alloys 157
2.1.1. Types and structure of items 157
2.1.2. Types of deterioration 158
2.2 Iron 160
2.3 Gold and silver 162
3. **Wall paintings, mosaics, stuccoworks** 164
3.1 Wall paintings 164
3.1.1. Types and structure 164
3.1.2. Degradation 165
3.2 Mosaics 166
3.2.1. Types and structure 166
3.2.2. Degradation 166
3.3 Stucco 168
3.3.1. Types and structure 168
3.3.2. Types of degradation 169
4. **Organic materials** 170
4.1 Wood 170
4.1.1. Types and structure 170

4.1.2.	Types of deterioration	171
4.2	Ivory	173
4.2.1.	Types of degradation	174
4.3	Paper	175
4.3.1.	Types and structure of items	176
4.3.2.	Types of degradation	177
4.4	Papier-mâché	178
4.5	Parchment	179
4.5.1.	Types and structure of items	179
4.5.2.	Types of degradation	180
4.6	Leather	181
4.6.1.	Types and structure of items	181
4.6.2.	Types of degradation	182
4.7	Fabrics	183
4.7.1.	Types and structure of items	183
4.7.2.	Deterioration and prevention	184
4.8	Tapestries	185
4.9	Standards and banners	185
4.10	Paintings on panels	187
4.11	Paintings on canvas	189
	Appendices	191
A.1	Incorrect actions and possible alternatives	191
A.2	Precautions when handling and moving works urgently	195
A.2.1.	Paintings on canvas	195
A.2.2.	Paintings on panels	196
A.2.3.	Paintings on copper and slate	197
A.2.4.	Painted wooden statues	197
A.2.5.	Painted stone statues	197
A.2.6.	Items in glass, ceramics, ivory, amber, wax, enamel, gold and silver	197
A.2.7.	Items in paper and parchment	198
A.2.8.	Fabrics	198
A.2.9.	Leather	199
A.3	Precautions when transporting works	199
A.4	Note on conservation, restoration, prevention	201
Bibliography		205

In qualità di Comandante dei Carabinieri per la Tutela del Patrimonio Culturale mi sento onorato di partecipare, se pure con una breve presentazione, a una iniziativa così pregevole quale la realizzazione di questo "vademecum", in cui si manifesta, con sintesi mirabile, la dedizione, la passione e la competenza dell'autore che riversa, con successo, la sua decennale esperienza nel settore del recupero e la conservazione del patrimonio culturale.

E dal momento che la conservazione costituisce uno degli aspetti fondamentali ai fini della tutela, emerge con forza il collegamento che tale attività scientifica ha con quella tradizionalmente svolta dall'Arma dei Carabinieri nel settore.

L'opera sarà sicuramente considerata un validissimo ausilio a chi, come noi, ogni giorno è impegnato in una missione istituzionale di fatto racchiusa in queste due parole: **recupero** termine con il quale si includono tutte quelle attività che quotidianamente sono espletate per restituire, alla collettività, quelle cose che il legislatore ha inteso elevare al rango di "beni culturali" e **prevenzione** che, come cita l'autore nella presentazione del volume, deve "*essere un costume e un'attività permanente, cioè che non si limiti a pur fondamentali momenti dell'attività conservativa, ma investa anche i momenti apparentemente meno importanti e incisivi di quell'attività*".

Per tale motivo, nel rinnovare le mie vive congratulazioni per l'opera così compiuta, rivolgo il mio auspicio affinché il lavoro di approfondimento e di ricerca nella specifica materia possa ulteriormente proseguire, favorendo lo sviluppo di ulteriori iniziative finalizzate alla tutela di un così straordinario patrimonio culturale.

Generale di Brigata Mariano Mossa

Comandante Carabinieri Tutela Patrimonio Culturale

Nella lunga tradizione di insegnamento dell'ICCROM sui temi del patrimonio culturale, la teoria ed i principi metodologici hanno avuto un ruolo importante ed il nostro Centro è conosciuto nel mondo soprattutto per aver diffuso la teoria del restauro di Cesare Brandi ed i principi scientifici del restauro.

Accanto a questi tuttavia, l'ICCROM ha sviluppato, su sollecitazione di molti Paesi membri che muovevano i primi passi nella fondazione di istituzioni nazionali per la conservazione, anche una tradizione di corsi a carattere pratico, spesso di base, per la formazione dei primi nuclei di personale chiamati ad operare sui materiali del patrimonio: il legno, la carta, gli affreschi, la pietra, ma anche le pellicole fotografiche, i dischi in vinile, le plastiche, etc.

La produzione, in collaborazione con molti partner diversi, di materiali didattici nelle più svariate lingue, il loro aggiornamento, resta tuttora un bisogno primario. Ed anche se il rapido sviluppo e la diffusione delle nuove tecnologie informatiche ha ampliato enormemente il campo delle potenzialità disponibili sì che oggi possiamo utilizzare moduli didattici su Youtube o organizzare seminari via Skype, il presupposto essenziale resta ancora la capacità dei conservatori di interrogare l'esperienza, riflettere scientificamente su di essa e sintetizzarla in modo chiaro, essenziale, anche per creare una manualistica facilmente accessibile e capace, al tempo stesso, di indirizzare il lettore verso ricerche e soluzioni più complesse, ove il caso lo richieda.

Sono perciò molto lieto di esprimere la soddisfazione dell'ICCROM per la nascita di questo volumetto, curato da Giuseppe Basile, *Prevenzione permanente. Come prevenire danni alle opere d'arte recuperate.*

Esso risponde infatti esattamente a questi requisiti di praticità di impiego, fatta salva la correttezza metodologica, richiesti nella formazione del personale non strettamente "addetto ai lavori" (forze di polizia, Vigili del Fuoco, etc.) operante spesso in prima linea nel primo intervento dopo le catastrofi o nella risposta alle minacce al patrimonio culturale.

Questo resta tuttora uno dei bisogni più sentiti in ambito internazionale. L'ICCROM ha una delle sue più apprezzate linee di formazione proprio in questo ambito e questo testo, in doppia edizione italiano e inglese e di cui è prevista la diffusione online, giunge come un prezioso supporto a questa attività.

Anche a questo scopo ICCROM ed AISAR hanno stipulato di recente un accordo di collaborazione che tende a valorizzare e diffondere la preziosa attività dell'Associazione in quell'ambito internazionale che resta la prospettiva irrinunciabile dei moderni cultori della conservazione.

Altrettanto attesi sono da parte della comunità dell'ICCROM gli altri volumi già annunciati, a cominciare dal lavoro di Paul Philippot, secondo Direttore di questo Centro, sull'attività dell'Istituto Centrale del Restauro, partner essenziale della vita della nostra Organizzazione, a quello di Nalini Thakur, sul piano di gestione del sito archeologico indiano di Hampi, un filone di studi cruciale per l'organizzazione della conservazione non solo dei siti UNESCO, dove questo tema è stato dapprima sviluppato, ma per tutti gli ambiti del patrimonio.

Per concludere, grazie all'amico e collega Basile, grazie all'AISAR per questa bella prova.

Stefano De Caro

Direttore generale ICCROM

Introduzione

Scopo di questo volume è quello di ribadire come la prevenzione debba essere un costume e un'attività permanente, cioè che non si limiti a pur fondamentali momenti nell'attività conservativa, ma investa anche i momenti apparentemente meno importanti e incisivi di quell'attività.

Uno di questi, quasi sconosciuto e pertanto ignorato, è quello relativo al recupero di manufatti mobili, o divenuti - a causa della situazione in cui si vengono a trovare – tali, in occasione di recuperi, più o meno avventurosi, da furti e successivi abbandoni o di eventi emergenziali (catastrofi naturali: terremoti, alluvioni, esondazioni, inondazioni, smottamenti, frane, etc.).

Ovviamente non ci si intende rivolgere agli " addetti ai lavori" , che sanno benissimo come comportarsi, ma a coloro che si trovano a dovere recuperare gli oggetti per motivi professionali (Carabinieri appartenenti al Comando Tutela Patrimonio Culturale, Vigili del Fuoco, Ministri del Culto, etc.,), ma senza possedere essi stessi le cognizioni più elementari su come trattarli correttamente, cioè su come fare in modo da non apportare, certo involontariamente, danni, degrado o comunque detrimento alle opere che si apprestano a salvare[1].

Allo scopo di ottenere un volume con i caratteri e le dimensioni di una sorta di elementare vademecum ci si è dovuti sottoporre ad una serie di limitazioni sia esterne che interne al testo.

[1] Generalmente in momenti siffatti manca il tempo per fare intervenire gli esperti.

Per esempio, per rispondere fino in fondo all'esigenza di chiarezza e semplicità, dunque, ci si è dovuti rassegnare a inconvenienti talora anche notevoli: la scala dei grafici non corrisponde a quella reale; i meccanismi di degrado sono talora solo accennati, mentre i procedimenti di fabbricazione sono ricostruiti al di fuori di ogni specifica collocazione cronologica.

Ad ogni modo, si è preferito non fermarsi dinanzi al rischio di imprecisioni, forzature o schematizzazioni, qualora ciò potesse andare a vantaggio della comprensibilità.

1. Materiali inorganici

1.1. La pietra

La pietra è un materiale inorganico, a struttura porosa, che può subire traumi (microfratture) già al momento della estrazione in cava e della lavorazione a causa delle percussioni cui viene sottoposta in quell'occasione.

Analogo effetto di indebolimento e, in taluni casi, di alterazione profonda della struttura possono avere fenomeni innescati dalla temperatura, dall'umidità e dall'inquinamento.

L'inquinamento atmosferico, da parte sua, veicolato dall'acqua, intacca profondamente alcuni componenti essenziali della pietra trasformandoli in composti meno stabili o addirittura solubili (come nel caso della calcite trasformata in gesso).

La pietra pertanto può presentare:

- fratture imputabili ad avvenimenti traumatici (urti, incendi) o all'azione lenta ma continua dei fattori di degrado "naturali" (temperatura e acqua, talora anche vento);
- croste nerastre e disgregamento del materiale sottostante a causa dell'inquinamento;
- alterazioni cromatiche dovute alla presenza di materiali impiegati perproteggere c/o ravvivare le superfici del manufatto e alteratisi per effetto della luce, ovvero legate a fenomeni di umidità (efflorescenze saline): alterazioni permanenti nel primo caso, parzialmente reversibili nel secondo.

1.1.1. Tipologia e struttura dei manufatti

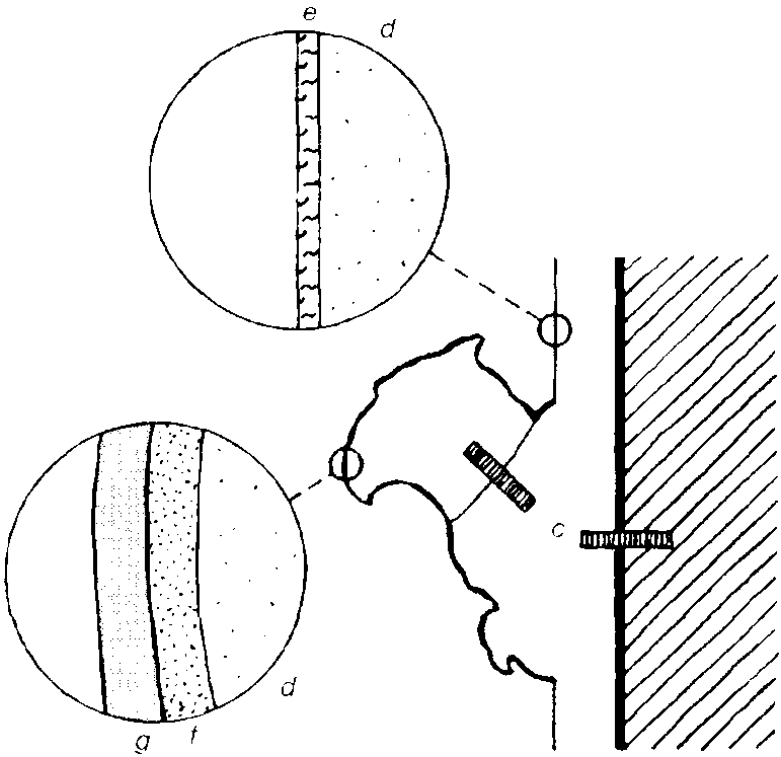
La superficie dei manufatti lapidei, sia che essi fossero utilizzati per decorazioni esterne che per opere da collocare all'interno, veniva normalmente rifinita. Nei casi più semplici si trattava di uno strato protettivo (ma anche con funzione "ravvivante") a base di cere, oli, talora grassi animali e resine naturali; in quelli più complessi di una vera e propria doratura e policromia, oltre che intarsiatura.

Le tecniche di finitura più comuni erano dunque:

- la ***scialbatura***: sottilissimo strato di intonaco, steso generalmente su marmi collocati all'esterno (fig. 1);
- la ***policromia***: i colori venivano stesi con una delle tecniche usate per i dipinti murali su uno o più strati di preparazione o direttamente sulla pietra, previa impermeabilizzazione;
- la ***doratura***: delle sottilissime foglie d'oro venivano fatte aderire alla superficie lapidea mediante un adesivo oleo-resinoso (mordente), talora previa interposizione di uno strato preparatorio;
- l'***intarsio***: con tecnica analoga a quella dell'intarsio del legno, lastre di marmo (fig. 2) di forma e colore prestabiliti in funzione dell'immagine che si voleva ottenere venivano applicati con un collante a caldo (generalmente colofonia e cera d'api, con eventuale aggiunta di gommalacca) all'interno di incassi appositamente predisposti secondo un disegno generale.

Fig. 1: **Schema di manufatto lapideo con la parte liscia scialbata e quella modellata dipinta**

Stone object with smooth part plastered and shaped part painted



a) supporto murario; *b)* strato di malta; c) perno metallico; *d)* materiale lapideo; e) scialbatura; *f)* "preparazione" a base di gesso e colla; non sempre presente, poteva essere surrogata da strati di materiali impermeabilizzanti; *g)* pellicola pittorica.

a) masonry support; b) mortar layer; c) metal pin; d) stone material; e) *scialbatura* plastering; f) preparatory layer with gesso and glue – not always used, sometimes replaced by waterproofing layers; g) paint film.

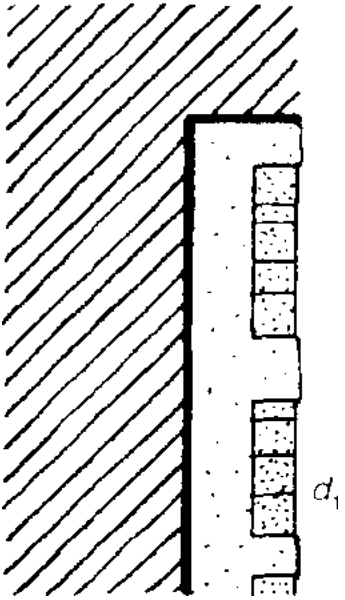


Fig. 2:**Schema di intarsio lapideo**

Stone item with inlay

d_1) materiale lapideo diverso da quello del supporto

stone material different from the support

1.1.2. Tipologia del degrado

L'umidità costituisce il principale fattore di degrado anche per i manufatti lapidei, soprattutto se collocati all'esterno o in ambienti solo parzialmente chiusi, perché essa agisce negativamente non solo sul materiale litoide, ma anche sui materiali a esso sovrammessi (intonaco, gesso, colla, pigmenti), nonché su quelli eventualmente inseriti al suo interno (perni per lo più di ferro, comunemente usati per collegare fra di loro parti di un manufatto lavorate separatamente o per ancorare lastre e rilievi alla sottostante superficie, muraria o lapidea, fig. 3).

Fig. 3: **Schema del danno causato dall'ingrossamento del perno metallico (ferro) ossidatosi a cagione dell'umidità**

Damage due to the swelling of oxidised metal pins (iron rust) caused by humidity

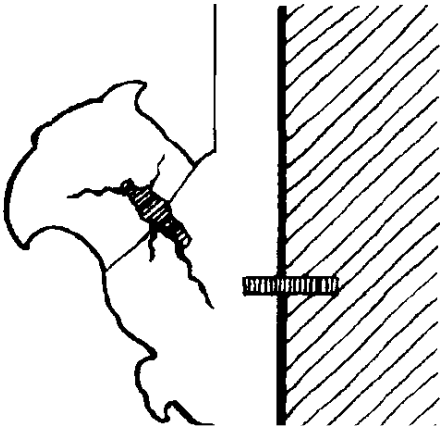


Foto 1 : Roma, S. Maria dell'Anima: Madonna delle Anime Oranti, sec. XVI
Rome, Church of Santa Maria dell'Anima: "Madonna delle Anime Oranti" (16th century)

INDICAZIONI PER IL RECUPERO

Afferrare il manufatto (e, se necessario, imbragarlo) nelle parti meno danneggiate e (se possibile) trasportarlo disteso sul retro.
Anche in casi meno gravi, bisogna ricordare che ci possono essere, all'interno, perni metallici, originari o di restauro, non più funzionanti e, pertanto, con il rischio di distacco di una delle parti e conseguente, non improbabile, ulteriore danneggiamento del manufatto.

Foto 2 : Palermo, Quattro Canti, Mariano Smiriglio, Re spagnoli, sec.XVII
Palermo, Quattro Canti, Mariano Smiriglio, "Re spagnoli" (17th century)

1.2. La ceramica

L'argilla *è* uno dei materiali di impiego più diffuso nella storia dell'umanità: ciò a causa della sua facile reperibilità, del non complesso processo di estrazione, della semplice e rapida lavorabilità.

Ne risulta un materiale poroso ma non più dissolubile nell'acqua, solido, leggero, rigido e perciò estremamente fragile.

Come per tutti i materiali porosi anche per la ceramica il fattore principale di degrado è costituito dall'umidità e, nel caso di collocazione all'aperto, dall'inquinamento.

Inoltre se viene impiegato un materiale di mediocre qualità o la cottura è imperfetta, il degrado si produrrà in tempi più rapidi.

La ceramica pertanto si rompe con estrema facilità a causa della sua rigidità; si "sfoglia" o comunque perde lo strato più superficiale in modo irregolare per fenomeni di differente dilatazione fra "corpo" e "rivestimento"; perde di coesione (si "spappola") a causa del degrado indotto dall'azione dell'acqua e dell'inquinamento.

1.2.1. Tipologia e struttura dei manufatti

Il manufatto in ceramica riceveva generalmente anch'esso, come tutti i manufatti artistici, uno strato di rifinitura superficiale.

Essa aveva funzione protettiva ed estetica nello stesso tempo e poteva andare da un semplice strato di argilla liquida *(ingobbiature)* a una vera e propria decorazione policroma a più strati, nella maggior parte dei casi applicata a caldo, mediante cotture (o "fuochi"): dalla prima cottura si otteneva il corpo ceramico *(biscotto);* la seconda serviva a dotare il biscotto di una copertura opaca *(smalto)* o trasparente *(vetrina, coperta),* oltre che a colorare la superficie dell'oggetto mediante l'impiego di ossidi metallici ognuno dei quali dava origine a

un colore.

La terza, infine, aveva la funzione di consolidare e inglobare colori (per lo più smalti) e dorature stesi sopra la copertura.

Fra le più comuni (e specifiche) classi di manufatti ceramici (fig. 4) si possono citare le seguenti:

- ***terracotta:*** argilla cotta in appositi forni *(biscotto)* e priva di copertura, talora rifinita mediante uno strato di argilla liquida rossa o bianca *(ingobbio)* o mediante stesura di strati pittorici a freddo con tecniche analoghe a quelle della pietra;
- ***maiolica:*** sul biscotto veniva steso (e sottoposto a cottura) uno strato di smalto opaco a base di stagno sul quale venivano applicati i colori (principali ossidi metallici: rame, ferro, antimonio, manganese, cobalto);
- ***porcellana:*** l'impiego di caolino bianco puro dà origine a un corpo compatto, poco poroso, traslucido, sul quale veniva applicata la *vetrina* (seconda cottura) e, in genere, successivamente i colori (terza cottura).

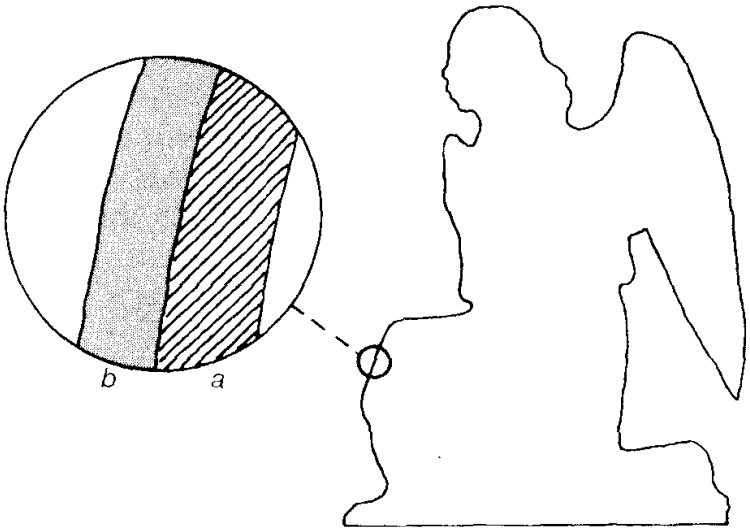
1.2.2. Tipologia del degrado

A parte i danni di natura meccanica, di gran lunga i più rilevanti, la principale causa di degrado dei manufatti in ceramica non amovibili, sia all'interno che all'esterno, è costituita dall'umidità.

Soprattutto se si tratta di decorazioni all'aperto, un altro fattore di degrado assai grave è l'inquinamento atmosferico che - come si è detto - ha bisogno dell'umidità per attivarsi.

Fig. 4: **Schema di un manufatto ceramico semplice**

Diagram of a simple ceramic object

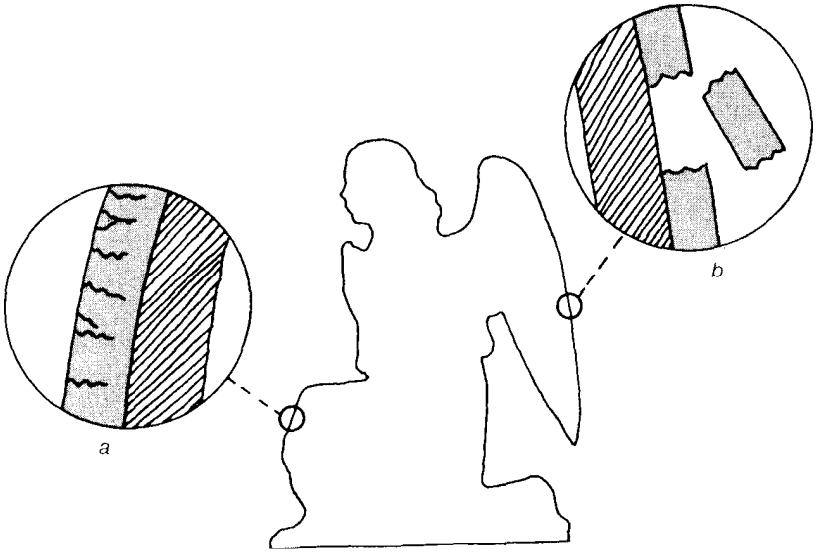


a) "biscotto";b) "copertura"
a)"biscotto"; b) "copertura"

Per i manufatti amovibili e che pertanto possono essere custoditi in ambienti protetti, il principale fenomeno di degrado è rappresentato dal distacco della "copertura" dal "biscotto", a causa della diversa reazione dei due componenti alle sollecitazioni termiche (fig. 5).

Fig. 5: **Schema di due dei più comuni danni di un manufatto**

Two of the most common types of damage



a)lesionatura; b) caduta in frammenti della "copertura"
a) lesions; b) detached fragments of the covering

INDICAZIONI PER IL RECUPERO

Afferrare il manufatto nelle parti meno danneggiate(tenendo conto che, spesso, non sono ben visibili dall'esterno) e trasportarlo – a seconda delle tipologie – disteso sul retro ovvero eretto.

Foto 3 : Santorini, Museo archeologico nazionale, Vasi, sec. XVI a.C.
Santorini, national archaeological museum, vases (circa 1,600 BC)

1.3. Il vetro

Il vetro è un materiale inorganico, ottenuto dalla fusione della silice contenuta nella sabbia marina e del carbonato di sodio ricavato dalle ceneri di piante ricche di sale che crescono presso il mare (in funzione di fondente), oltre che del carbonato di calcio in funzione di stabilizzante della miscela.

La fusione avveniva in appositi forni "a riverbero" (il calore del fuoco veniva riverberato dalla copertura a cupola), a struttura piuttosto complessa e di dimensioni assai vaste. Il prodotto, una massa informe viscosa e amorfa, veniva lavorato ("soffiato") mediante una particolare canna, ancora oggi in uso presso le fornaci artigianali, fino a raggiungere le dimensioni e la forma desiderate e poi lasciato a raffreddarsi in una camera separata dal forno, a temperatura inferiore (tempra). Una volta temprato, il vetro diventa duro ma fragile e pertanto esposto ai rischi di danni derivanti da urti, cadute ecc.

Per la produzione in serie venivano impiegati stampi (in terracotta, in legno ecc.) entro i quali il vetro veniva soffiato.

Un particolare tipo di vetro più trasparente costituisce il cristallo.

La principale causa di danno per i vetri è da ricercare, pertanto, negli impatti di in Più di natura meccanica che possono ridurre in frammenti l'oggetto. Più rari - almeno per i vetri medievali e moderni - sono i fenomeni di vero e proprio degrado, dovuti all'impiego di materiali poco idonei o usati in modo errato, ovvero alle inadeguate condizioni ambientali (opacizzazione del corpo vetroso, corrosione a bolle, aumento della porosità, sfaldamento ecc.).

1.3.1. Tipologia e struttura dei manufatti

Nei manufatti a carattere artistico raramente il vetro veniva lasciato nel suo aspetto di materiale incolore o con la

superficie priva di una qualsiasi decorazione. Sono stati prodotti, infatti, vetri colorati, opalini, "a mosaico" e "millefiori", iridescenti; e, d'altra parte, vetri intagliati, incisi, decorati a smalto, dorati, argentati; o infine lavorati a filigrana, a strati, a cammeo, a cretto ("vetro ghiaccio").

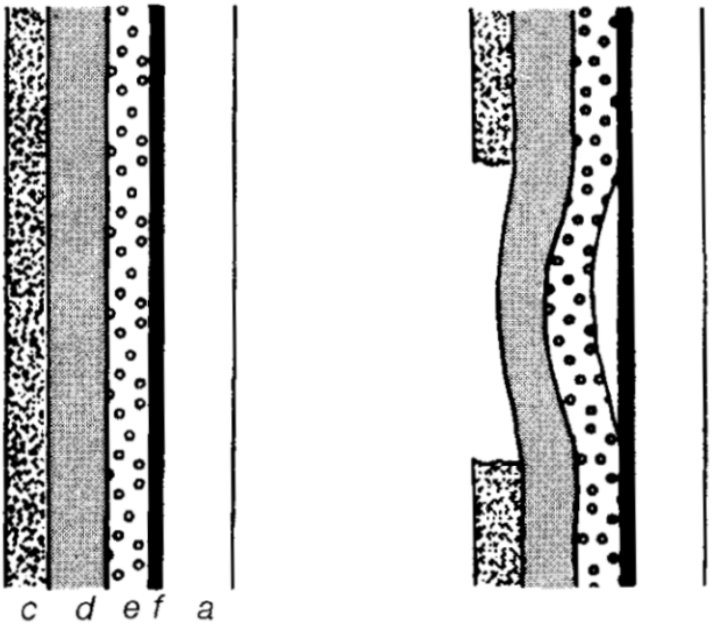
I vetri colorati, ad esempio, venivano prodotti aggiungendo alla pasta, durante la fusione, ossidi (o sali) metallici (dal rame si otteneva il rosso e il bleu, dallo stagno il bianco, dal ferro il bleu verdastro e il giallo).

Per fabbricare uno specchio, su una lastra di vetro, ottenuta tagliando per il lungo e "svolgendo" un "bolo" di vetro reso cilindrico, veniva applicato - con un procedimento difficilissimo oltre che rischioso - un amalgama di stagno e mercurio, sfruttando il potere riflettente di quest'ultimo metallo. Nell'Ottocento al mercurio, i cui vapori sono tossici, venne sostituito l'argento (argentatura: su una faccia della lastra di vetro si versava un amalgama liquido a base di sali d'argento e poi si ricopriva con un doppio strato di vernici protettive).

Se si voleva dorare un vetro, la tecnica più usata consisteva nel depositare sulla superficie del vetro oro in polvere in un legante oleoso, sottoponendo poi il pezzo a cottura e infine, una volta avvenuto il raffreddamento, a brunitura. Venivano impiegate anche tecniche "a freddo" prima che si giungesse a una semplice pittura su vetro, il che sarebbe accaduto solo al principio del Seicento, esisteva una lunghissima tradizione nella quale il ruolo fondamentale veniva svolto dalla tecnica della doratura e del graffito (fig. 6).

Fig. 6: **Schema degli strati di un vetro "graffito" e esempio di danno causato dalla mancanza o inefficienza dello strato protettivo**

Diagram of the layers of "graffito" glass, and an example of damage caused by the lack of, or inefficiency of, the protective layer.



a)vetro; c) strato protettivo: d) pellicola pittorica; e) foglia d'oro graffita; f) priming (probabilmente chiara d'uovo).

La mancanza di adesione fra foglia d'oro e vetro è particolarmente preoccupante in quanto non esistono adesivi che permangano nel tempo perfettamente incolori e trasparenti.

a) glass; c) protective layer; d) painted film; e) gold leaf "graffita"; f) priming (probably egg white).

The lack of adhesion between the gold leaf and the glass is particularly worrying since there are no adhesives which remain perfectly uncoloured and transparent over the course of time.

1.3.2. Tipologia del degrado

Data la proverbiale fragilità del vetro, è naturale che i danni più macroscopici siano quelli che lo riguardano. Ma nel caso di vetri dorati o dipinti è possibile riscontrare ulteriori fenomeni di deterioramento. Più in particolare, sotto l'aspetto conservativo essi si possono distinguere in due gruppi: quelli che presentano il secondo strato vetroso e quelli che non ce l'hanno:

- nel primo caso (a parte la fragilità del supporto) i problemi sono minori e si riducono, in sostanza, alla possibile presenza di bolle d'aria nel "sandwich" costituito dai due vetri che inglobano pigmenti e foglia
- nel secondo, generalmente sono piuttosto gravi a causa della difficoltà di adesione al vetro degli strati pittorici e della foglia d'oro (o delle lumeggiature) e del deterioramento indotto su questi ultimi da imprudenti maneggiamenti.

Foto 4 : Todi, Museo civico, Madonna con Bambino, sec. XV
Todi, civic museum, Virgin with Child, 15th century

1.4. Vetrata

Su un piano (di legno ricoperto da uno strato di gesso o di vari fogli di carta incollati) veniva segnata (incisa, ovvero disegnata) la figura che si voleva ottenere con l'indicazione - tramite lettere o numeri - delle diverse zone di colore.

Su ognuna di queste zone veniva appoggiata una lastra di vetro del colore corrispondente, sulla quale si segnavano con biacca i contorni del disegno sottostante. Lungo questi il vetro veniva tagliato mediante un ferro appuntito caldo (o, più tardi, con strumenti come il diamante).

Per ottenere effetti di chiaroscuro e decorativi in genere, modificare il tono dei colori, attenuare dissonanze cromatiche si impiegava la *grisaille* (polvere di vetro e ossidi metallici sciolti in vino o urina o resina e poi sottoposti a cottura).

Essa veniva applicata solitamente sul lato interno della vetrata ma talora anche su quello esterno.

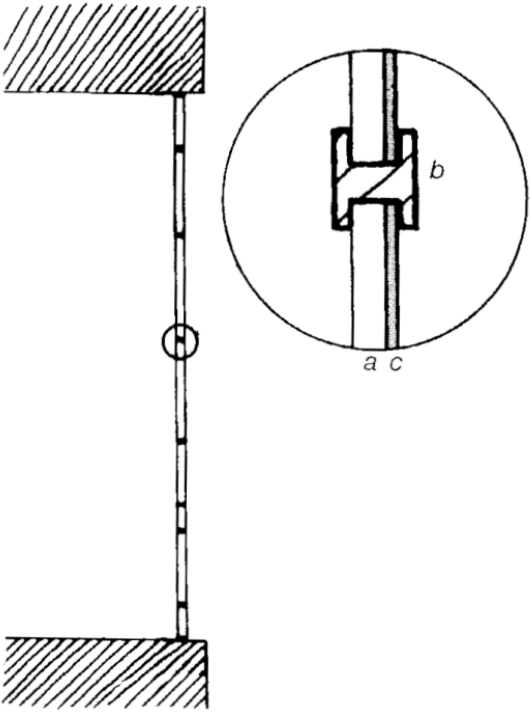
Dopo la cottura, potevano essere apportate ulteriori rifiniture o modifiche mediante pittura a freddo.

Infine le lastre sagomate, colorate e dipinte venivano ricollocate sul piano e qui "legate" mediante listelli di piombo a doppia gola, fusi in appositi stampi, saldati fra di loro a costituire la struttura interna della vetrata (fig. 7); l'adesione fra piombo e vetri era garantita dall'impiego di un mastice che fungeva anche da isolante e "ammortizzante".

L'ultima operazione consisteva nel montaggio su telaio di ferro *(armatura),* per poterla collocare ala finestra.

Fig. 7: **Schema della struttura di una vetrata**

Structure of stained glass



a)vetro; b) piombo; c) grisaille.
a) glass; b) lead strip; c) grisaille.

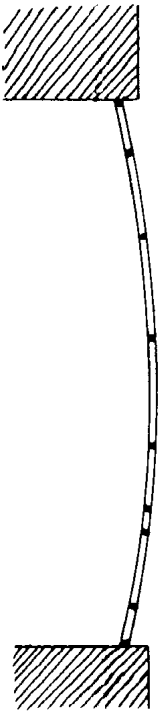
Oltre ai fenomeni di degrado tipici dei materiali che la compongono, la vetrata (fig. 8) presenta problemi derivanti proprio dal suo essere un manufatto costituito da materiali notevolmente diversificati, "frazionato", generalmente di grandi dimensioni, inamovibile per destinazione e, per di più, collocato all'esterno (anzi al confine fra interno ed esterno).

Questo spiega, per esempio, come possa essere interessata dal fenomeno della condensa, fungendo in realtà da parete di scarsissima capacità isolante rispetto all'esterno, e come - di conseguenza - la presenza di un impianto di riscaldamento può essere nocivo proprio perché aumenta il volume di vapore acqueo contenuto nell'invaso della chiesa sollecitando le pareti.

La pioggia, con l'apporto dell'inquinamento, può in certe condizioni innescare fenomeni di degrado, sia del vetro, che del piombo e del mastice, mentre i forti sbalzi di temperatura possono condurre anche al distacco della grisaille.

Fig. 8: **Inflessione di una vetrata**

Bending of stained glass window



INDICAZIONI PER IL RECUPERO

Afferrare il manufatto vetrata per le strutture in piombo e trasportarlo disteso sul retro. In caso di manufatti di piccole dimensioni (come quello qui riprodotto, in vetro graffito, dipinto e dorato) avvolgerlo in materiali ammortizzanti.

Foto 5 : Assisi, Basilica Inferiore di S. Francesco, Vetrata della Cappella della Maddalena, sec. XIII
Photo 1: Assisi, Lower Basilica of St Francis, stained glass window in the *Cappella della Maddalena*, 13th century

1.5. Smalto

Il supporto poteva essere in oro, argento, rame (o leghe del rame) generalmente dorato.

Le tecniche basilari (fig. 9), di cui le altre possono ritenersi in qualche modo variazioni, erano tre:

- smalto ***cloisonné:*** al supporto piano, sulla falsariga di un disegno precedentemente tracciato o inciso, vengono saldate sottilissime barre dello stesso metallo a costituire delle cellette *(cloisons).* In ognuna di queste viene steso lo smalto in polvere e umido della tinta richiesta, che viene poi fatto asciugare e infine posto in un forno dove si liquefa attaccandosi alle cellette. A raffreddamento avvenuto, la lastra smaltata viene levigata e lucidata;

- smalto ***champlevé:*** *il* procedimento è identico al precedente, solo che lo smalto viene steso in incavi operati nel supporto metallico, che pertanto raramente è d'oro;

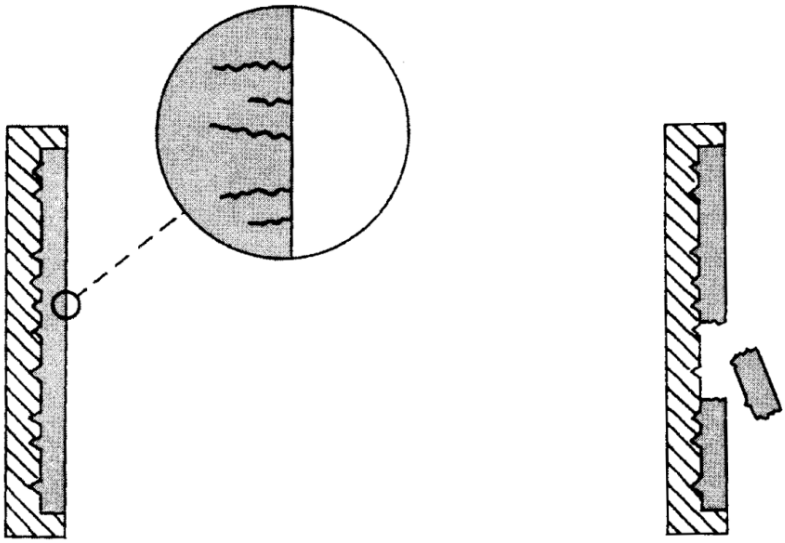
- smalto ***traslucido***: sul supporto generalmente d'argento viene incisa la composizione e su di essa vengono stesi smalti colorati e trasparenti in funzione di coloritura dell'immagine.

A parte eventuali difetti originari di fusione (bolle, scolorimenti, scarsa adesione) il principale agente di deterioramento del manufatto è da individuare nello stress meccanico che porta alla fratturazione e poi alla caduta dello strato di smalto.

Causa possono esserne urti, vibrazioni, un uso non prudente, differenti coefficienti di dilatazione termica fra supporto e strato di smalto, l'azione dell'inquinamento sulla lamina di supporto.

Fig. 9: **Uno dei danni più frequenti in uno smalto traslucido**

A frequent type of damage in semi-transparent enamel



"Criccatura"
"Cracking"

Conseguente caduta in frammenti
Fragments breaking away

Un altro aspetto del degrado degli smalti, che comporta la perdita della lucentezza e della compattezza originarie, è imputabile a inadatte condizioni termoigrometriche, soprattutto se trovano appiglio in difetti di fusione.

Foto 6 : Orvieto, Duomo, Ugolino di Verio, Reliquiario del Corporale, 1338
Orvieto Cathedral, Ugolino di Verio, *Reliquiario del Corporale*, 1338

Foto 7 : Orvieto, Duomo, Ugolino di Verio, Reliquiario del Corporale, 1338, particolare con cattura di Cristo
Orvieto Cathedral, Ugolino di Verio, *Reliquiario del Corporale*, 1338, detail of Christ's capture

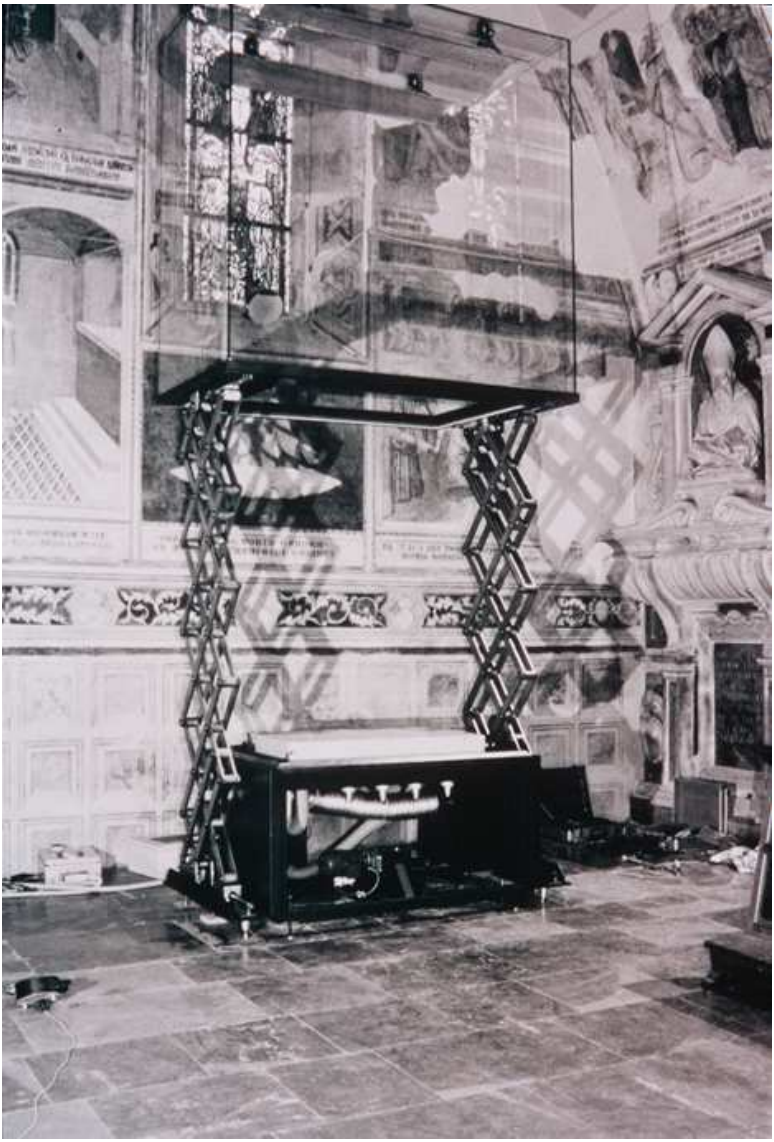


Foto 8 : Orvieto, Duomo, Ugolino di Verio, Reliquiario del Corporale, 1338, teca conservativa
Orvieto Cathedral, Ugolino di Verio, *Reliquiario del Corporale*, 1338, display case in open position

Foto 9 : Amalfi, Cattedrale, Pace (retro), sec. XIII
Amalfi Cathedral, Peace (rear), 13th century

INDICAZIONI PER IL RECUPERO

Afferrare il manufatto per le strutture metalliche e trasportarlo disteso sul retro. Nel caso in cui lo si volesse esporre o musealizzare , e ciò risultasse necessario, lo si potrà conservare in contenitore protetto (tipo " climabox") appositamente progettato e realizzato (come quello prima riprodotto).

2. I metalli

Sebbene alcuni metalli (fra cui oro, argento e rame) possano incontrarsi liberi in natura, generalmente tutti venivano estratti - come è noto - dai rispettivi minerali mediante procedimenti metallurgici (almeno in epoca preindustriale e pertanto per millenni) lunghi, faticosi e complessi. Pertanto la loro tendenza naturale è quella di tornare ("regredire") allo stato di minerali: con maggiore "forza" quelli che hanno subito processi estrattivi più radicali, che perciò appaiono più "instabili".

Tale tendenza prende forma nei processi di corrosione, che assume aspetti macroscopici nei metalli rimasti lungamente interrati a causa della presenza di acidità, sali solubili e umidità nel terreno.

Il fenomeno della corrosione non avviene però solo nel sottosuolo, ma anche a contatto con l'umidità e gli inquinanti dispersi nell'atmosfera. Esso si manifesta con maggiore virulenza nelle leghe rispetto ai metalli puri, i quali però non reagiscono tutti allo stesso modo all'attacco corrosivo: vi sono infatti metalli più sensibili (i cosiddetti metalli "vili", come il ferro) e altri meno, o addirittura per nulla (metalli "nobili" o incorruttibili, come l'oro).

Quanto alla lavorazione, i due sistemi fondamentali (sempre in epoca preindustriale) erano quelli della battitura e della fusione:

- mediante il processo di ***battitura*** il metallo assumeva determinate configurazioni, ma soprattutto ridotto in fili o lamine più o meno sottili (in particolare nel caso di metalli preziosi come l'oro e l'argento, ma anche il rame);
- attraverso la ***fusione*** si ottenevano oggetti pieni (di piccole dimensioni) o cavi. Molti di questi manufatti avevano bisogno di un sostegno interno per reggersi la cosiddetta "anima": generalmente in ferro *(armatura)* nel caso di manufatti di grandi dimensioni vuoti, in legno nel caso delle lamine.

La superficie veniva rifinita mediante lucidatura, brunitura o doratura; mentre risale a epoca più recente, al secolo scorso, la *placcatura,* cioè la tecnica di "rivestimento" della superficie di metalli "poveri" con metalli nobili.

Dal momento che l'elemento che attiva il meccanismo di corrosione è l'umidità, i metalli, per conservarsi, necessitano di un ambiente secco (35 - 45% UR).

2.1. Il rame e le sue leghe

Il rame *è* un metallo duttile, assai plastico, quindi di facile lavorabilità. Di esso, però, a causa della sua relativamente scarsa resistenza, è stato fatto un impiego piuttosto limitato nel campo dei manufatti artistici, per i quali sono state usate generalmente le leghe, ottone e principalmente bronzo.

Del bronzo sono proverbiali la resistenza e la durabilità.

Ciononostante esso porta le premesse della sua debolezza nel procedimento stesso di formazione, tecnologicamente assai complesso, ma sostanzialmente condotto "al buio" dato che non è possibile controllare l'operazione di fusione.

Il pezzo che ne viene fuori *(getto)* risulta pieno di "cricche", di "soffiature", di quelli insomma che in gergo si chiamano "difetti di fusione". Il fonditore cerca di ripararli mediante inserimento di tasselli o risolatura di altro bronzo, ma in corrispondenza di tali riparazioni (chiamate "di fonderia" per distinguerle da quelle di restauro, analoghe e spesso di identico aspetto) il materiale resterà inevitabilmente più debole.

Il principale fattore di deterioramento, in particolare per il bronzo all'aperto, è l'inquinamento, naturalmente se veicolato dall'acqua; non meno gravi, in un'atmosfera carica di salsedine, gli attacchi da cloruro di sodio (sale marino). Gli effetti di queste aggressioni si evidenziano poi sotto forma di croste di vario colore (nere, grigie, azzurre, verdastre) costituite da prodotti di corrosione o di "fioriture" verdastre, indizio di corrosione in atto.

Assai più rare - e generalmente tipiche dei grandi

monumenti bronzei all'aperto - sono le fratture e le lesioni determinate da urti accidentali o manomissioni volontarie.

2.1.1. Tipologia e struttura dei manufatti

Solo una minima parte dei manufatti in bronzo non antichi sono pieni (per esempio le statuette di piccole dimensioni). Gli altri sono cavi (nel caso di rilievi) o vuoti (opere a tutto tondo); lo spessore del bronzo è generalmente assai ridotto (da qualche millimetro a poco più di 1 cm) e sempre disuguale.

Le opere di grandi dimensioni sono costituite da più pezzi fusi separatamente e poi saldati. Per camuffare i segni delle giunzioni e in ogni caso a fini protettivi e nello stesso tempo estetici si usava dare alla superficie esterna del bronzo una patina colorata o si eseguiva la doratura o infine, talora, si stendevano strati di pittura.

Le tipologie più frequenti dei manufatti in rame e delle sue leghe sono pertanto le seguenti:

- ***fusione a tutto tondo***: generalmente presenta all'interno una struttura portante in ferro *(ferratura* o armatura);
- ***fusione a rilievo***: i singoli elementi, pur essendo generalmente autoportanti, potevano venire applicati su un supporto, che li teneva in verticale e li proteggeva dalla parte interna (per esempio le porte);
- ***lamina***: veniva fatta aderire al sottostante supporto ligneo e assicurata con chiodi.

La finitura della superficie veniva fatta in uno dei due modi già accennati:

- ***patinatura:*** mediante uno strato di sostanze di varia natura (oli, resine, lacche) stese sulla superficie ovvero con impiego di ossidi;
- ***doratura:*** foglie d'oro del tipo di quelle utilizzate per la doratura di dipinti e sculture (legno, muro, pietra,

terracotta, stucco, tela ecc.) venivano applicate sulla superficie del metallo da dorare mediante compressione e/o adesivi, ovvero impiegando del mercurio. Un altro metodo consisteva nello stendere sulla superficie un amalgama di oro e mercurio, previo riscaldamento del pezzo.

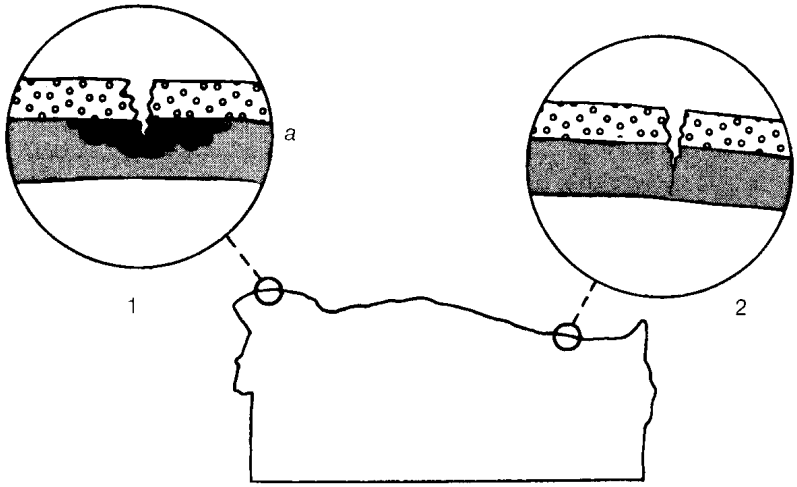
2.1.2. Tipologia del degrado

Storicamente parlando, la principale causa di distruzione delle opere d'arte in leghe di rame e particolarmente in bronzo è stata la guerra, o comunque tutte quelle occasioni in cui poteva apparire necessario o quanto meno utile fondere, per ricavarne armi o altri utensili, manufatti costituiti da quei materiali.

In situazioni normali, il problema principale *è* costituito dalla esigenza di difendere dall'aggressione degli agenti inquinanti i manufatti in bronzo all'aperto. Per quelli al chiuso, i problemi sono assai meno gravi: salvo che non vengano interessati da fenomeni di umidità che innescano processi di corrosione (fig. 10).

Fig. 10: **Due esempi di danni tipici del bronzo**

Two examples of typical damage to bronze



1) corrosione del metallo sottostante alla doratura
2) "cricca" che attraversa il bronzo dorato.
a) bronzo corroso.

1) corrosion of the metal beneath the gilding
2) crack running across gilded bronze.
a) corroded bronze.

INDICAZIONI PER IL RECUPERO

Afferrare il manufatto per le parti meno danneggiate e trasportarlo – a seconda delle tipologie – disteso sul retro o eretto.

Foto 10 : Bagheria, Museo Civico “ *R. Guttuso*”: Guttuso, *Edicola*
Bagheria, Civic Museum “*R. Guttuso*”: Guttuso, *Edicola*

Foto 11 : Giacomo Manzù, *Monumento funebre Guttuso* (particolare), 1987
Giacomo Manzù, *Funeral monument for Guttuso* (detail) 1987

2.2. Il ferro

Il ferro è un materiale inorganico, ottenuto dal corrispondente minerale mediante procedimenti gravosi e lunghi, (almeno in epoca preindustriale), quali la cottura in un forno a carbone di legna, la trasformazione in una massa spugnosa, la forgiatura.

La lavorazione del ferro avveniva essenzialmente attraverso un processo di martellatura, generalmente a caldo, in seguito al quale il manufatto acquistava conformazione e solidità (il ferro incandescente, infatti, veniva ripetutamente tuffato in acqua per acquisire la "tempra").

Dalla fine del Trecento la possibilità di fondere il minerale ferroso negli altoforni ha consentito di "saltare" tutta una serie di processi intermedi per arrivare quasi direttamente all'oggetto nella sua configurazione definitiva (anche se, ovviamente, grezzo in superficie) mediante *formatura,* cioè impiegando matrici o controforme.

Con lo stesso procedimento, ma ormai in epoca industriale, venivano ottenuti gli oggetti in ghisa, una lega di ferro - carbonio più debole del ferro e relativamente friabile che non poteva essere modellata con la battitura, ma solo mediante colatura entro stampi.

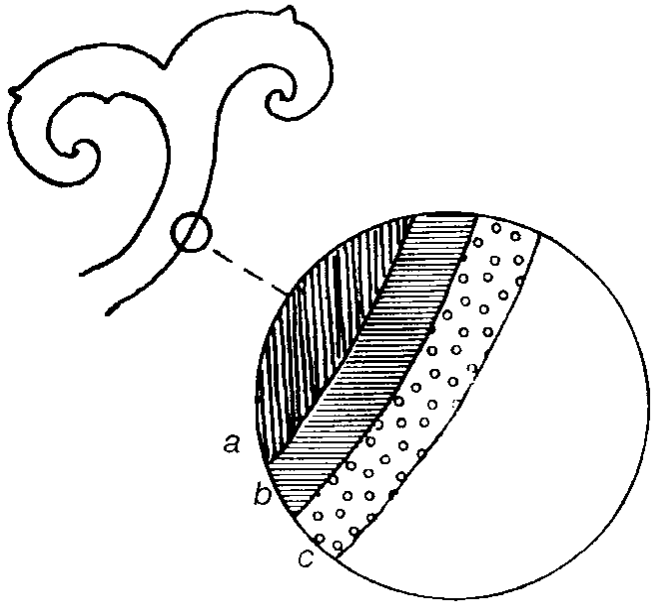
Date le caratteristiche del materiale e le difficoltà della lavorazione la gran parte dei manufatti in ferro battuto è a struttura geometrica, mentre quelli che presentano, in tutto o in parte, una conformazione figurata (seppure sempre stilizzata) venivano ottenuti utilizzando la tecnica dello sbalzo delle lamine e non con la battitura su incudine.

Portato a termine il manufatto, la superficie veniva resa liscia e pulita mediante l'uso di raspe, lime, abrasivi e poi, talora, dorata o dipinta o ricoperta con una patina.

Per la doratura (fig. 11) si impiegava la tecnica della "foglia d'oro a missione"; per la patina, ci si serviva del fuoco mediante qualche reattivo ovvero tramite complicati procedimenti di verniciatura e successiva affumicatura

(soprattutto nel caso di manufatti in ghisa, come le stufe).

Fig. 11: **Schema stratigrafico di un manufatto in ferro dorato**
Stratigraphic diagram of a gilded metal object



a) bronzo; *b)* "missione"*; c)* foglia d'oro
a) bronze; *b)* "*missione*"*; c)* gold leaf

Il fattore principale di degrado, anche per questo metallo, è costituito dall'umidità, a causa della quale il ferro arrugginisce, cioè aumenta di volume, si sfalda, e infine, man mano che perde di consistenza, si sbriciola.

Il processo di corrosione (fig. 12) è assai rapido (essendo il ferro un metallo notoriamente "vile"), soprattutto in presenza di doratura, dato che in quel caso viene a costituirsi - come è noto - una pila voltaica fra l'oro (metallo nobile) e il ferro, a tutto danno di quest'ultimo.

Fig. 12: **Corrosione del ferro in seguito alla caduta della foglia d'oro**

Corrosion of iron when the gold leaf falls away

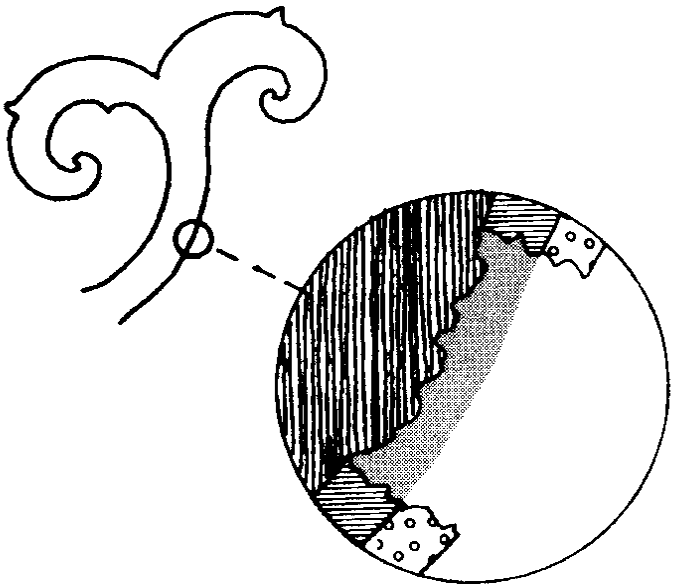


Foto 12 : Palermo, Cantieri della Zisa, Emilio Tadini, *Torre del Tempo, 1988*
Palermo, *Cantieri Culturali* at the Zisa, Emilio Tadini, *Torre del Tempo* (Tower of Time)1988

INDICAZIONI PER IL RECUPERO

Valgono le stesse indicazioni date per i manufatti in bronzo.

2.3. Oro e argento

L'oro e l'argento se fossero impiegati puri non sarebbero soggetti ai più pericolosi fra gli agenti di degrado che attaccano gli altri metalli: l'umidità e l'inquinamento. Trovandosi generalmente impiegati in lega sono anch'essi (sebbene in misura incomparabilmente minore) soggetti a corrosione: in particolare l'argento, la cui patina scura più che un sintomo di degrado, però, identifica ordinariamente un meccanismo di protezione.

Le cause di deterioramento più importanti sono pertanto da individuare, oltre che nel fuoco, negli stress e negli shock meccanici.

L'uno e l'altro materiale, infatti, a causa del loro costo, vengono impiegati per fabbricare manufatti artistici già ridotti in lamine sottilissime (talora in fili) - assai più raramente mediante fusione e solo per manufatti di piccolissime dimensioni - e pertanto già "provati" dalle lunghe operazioni alle quali sono stati sottoposti (fig. 13).

Del resto, anche la trasformazione delle lamine in manufatto, dalla più elementare operazione di piegatura del metallo per seguire la conformazione dell'"anima" (cioè del supporto, generalmente in legno) alle più impegnative operazioni di martellatura per ottenere forme complesse, richiedeva ulteriori, spesso massicci, interventi che andavano ad aumentare la quantità di stress già prima accumulata.

Né la situazione era diversa quando gli oggetti venivano lavorati con sistemi meccanici *(tornitura, imbutitura, stampaggio a freddo, forgiatura),* anche se ancora in modo non industriale.

Fig. 13: **L'esploso mostra un sistema di ancoraggio delle lamine d'argento al supporto ligneo**

Exploded view of anchoring system fixing silver laminas to a wooden support

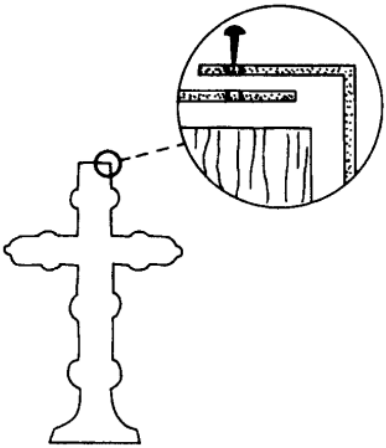


Foto 13 : Cefalonia, Monastero S. Nicola, Coperta S. Stanislao Re, sec. XVIII
Cefalonia, Monastery of St Nicola, King Stanislaus, 18th century

Foto 14 : Orvieto, Duomo, Ugolino di Verio, *Reliquiario del Corporale, 1338*
Orvieto Cathedral, Ugolino di Verio, *Reliquiario del Corporale, 1338*

INDICAZIONI PER IL RECUPERO

ORO
Valgono le stesse indicazioni date per i manufatti in bronzo.
ARGENTO
Valgono le stesse indicazioni date per i manufatti in bronzo, tenendo però anche conto che si tratta generalmente di manufatti in lamina su supporto di legno e, pertanto, esposti a danni meccanici, soprattutto ai bordi.

3. Dipinti murali, mosaici, stucchi

Caratteristica comune dei dipinti murali, dei mosaici e degli stucchi è quella di impiegare gli stessi materiali per la fabbricazione del supporto o addirittura per la costituzione del manufatto (stucchi). Questi materiali sono fondamentalmente calce e sabbia e sono gli stessi tradizionalmente utilizzati nella costruzione degli edifici, prima che fosse conosciuto il cemento.

Trattandosi di materiali di natura inorganica essi non sarebbero di per se stessi particolarmente soggetti a deterioramento, ma lo diventano nel momento in cui, dopo la messa in opera, possono essere oggetto di specifici fenomeni di degrado che ne alterano le proprietà. Il principale di questi fenomeni, imputabile all'azione dell'acqua, è la trasformazione (alterazione) del componente essenziale della malta, la calce, da carbonato di calcio insolubile in acqua a solfato di calcio (gesso) solubile e pertanto soggetto a variazioni di volume.

Strettamente connesso è il fenomeno del "trascinamento" dei sali (contenuti nella muratura o formatisi come risultato di meccanismi d'alterazione messi in moto da cause varie) da parte dell'acqua in eccesso rispetto al contenuto normale proprio del materiale murario.

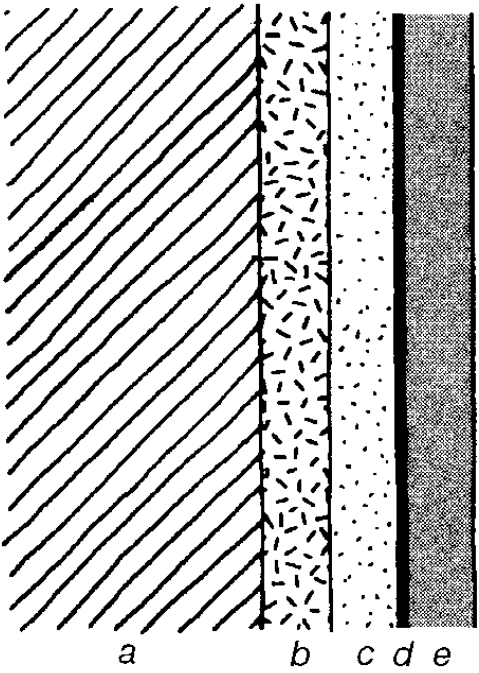
3.1. Il dipinto murale

3.1.1. Tipologia e struttura

Dei vari tipi di dipinto murale i più comuni sono quello "a fresco", "a calce", "a tempera" e "a olio" (fig. 14). In tutti il procedimento operativo è sostanzialmente identico e differisce soltanto il "legante", cioè l'elemento che tiene assieme, lega appunto, i pigmenti.

Fig. 14: **Schema degli strati del supporto di un dipinto murale**

Diagram of the supporting layers for a wall painting



a) muratura; *b)* "arriccio";*c)* intonaco; *d)* priming;*e)* pellicola pittorica

*a)*masonry;*b)* "*arriccio*";*c)* plaster; *d)* priming; *e)* paint film

Nel caso della pittura a fresco in realtà il legante non esiste, dato che i pigmenti sono tenuti assieme dal fenomeno chimico della *carbonatazione,* mediante la quale essi vengono inglobati nell'intonaco. Perché questa avvenga, l'intonaco deve essere fresco: in caso contrario, per fare in modo che i pigmenti aderiscano all'intonaco non più fresco bisogna mescolarli con un elemento "legante", che può essere la calce stessa in varia percentuale sciolta in acqua, la colla o il rosso d'uovo *(tempera),* ovvero l'olio di lino.

Su un supporto costituito di massima da una serie di strati standard (muratura, "arriccio", intonaco) si stende il colore che, se si tratta di affresco, fa tutt'uno con l'intonaco mentre negli altri casi si sovrappone a esso.

Alcune parti del dipinto (per esempio le aureole) potevano essere dorate mediante l'applicazione, a secco, della foglia d'oro.

3.1.2. Degrado

Le diverse tecniche di esecuzione del dipinto murale rendono il manufatto diversamente reattivo nei confronti del massimo fattore di degrado del supporto, l'acqua:

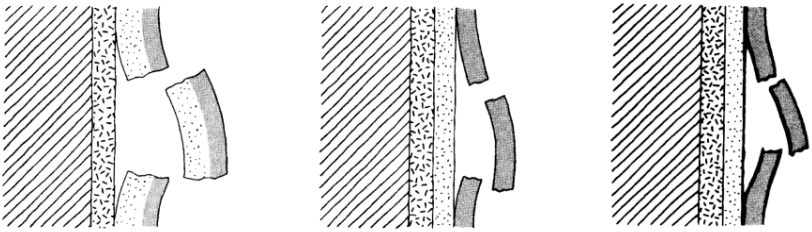
- l'impiego di pigmenti di natura quasi soltanto minerale e l'inglobamento di essi in conseguenza del processo di carbonatazione rendono l'affresco assai poco sensibile all'acqua che può venire a contatto della superficie dall'esterno;
- nel caso, invece, di pigmenti dati a tempera perché incompatibili con la calce (come l'azzurrite usata per dipingere il cielo), o di pitture eseguite completamente a tempera l'acqua risulta estremamente dannosa perché attacca il legante indebolendolo;
- anche nel caso di tecnica a olio, sebbene il legante non sia di per se stesso sensibile all'acqua, la presenza di un film di separazione intonaco - colore e soprattutto la diversa elasticità della pellicola pittorica fa in modo che i fenomeni di degrado,

in particolare di sollevamento e distacco (fig. 15) di quest'ultima, siano molto rapidi e diffusi;

- diverso è invece il caso della pittura a secco a calce, dove l'omogeneità dei materiali costitutivi, sia del supporto, che dello strato pittorico, garantisce una buona resistenza all'acqua, mentre il problema può essere quello della adesione fra strato pittorico e intonaco di supporto.

Fig. 15: **Caduta degli strati pittorici**

Paint layers breaking away



in un affresco	*in una pittura a calce*	*in una pittura a tempera o a olio*
"a fresco" painting	*"a calce"* painting	*"a tempera"* painting and *"a olio"*

INDICAZIONI PER IL RECUPERO

Se l'affresco staccato è privo di supporto integro, introdurre sul retro un piano rigido, che servirà anche per il trasporto.

Foto 15 : Castelvetrano, S. Domenico: Antonino Ferraro, *Albero di Jesse,* 1580
Castelvetrano, San Domenico: Antonino Ferraro, *Tree of Jesse,* 1580

Foto 16 : Assisi, Basilica Superiore, Vela di S. Girolamo, Cristo, sec. XIII
Assisi, Upper Basilica, Vault of St Jerome, Christ, 13th century.

3.2. Il mosaico

3.2.1. Tipologia e struttura

Il mosaico è in un certo senso anch'esso un tipo di pittura, in cui invece di pigmenti vengono impiegati elementi solidi, con superficie di forma per lo più quadrata ("tessere"). Essi sono generalmente costituiti di vetro ("smalto") o di pietra, a seconda degli effetti che si volevano ottenere e soprattutto a seconda della destinazione (per un mosaico pavimentale non era prassi comune usare, per esempio, tessere vitree).

Talora la superficie delle tessere, con un procedimento tecnologicamente assai complesso, veniva ricoperta con una foglia d'oro inglobata poi in uno strato di vetro fuso.

Sopra un primo strato di malta analogo all'arriccio della pittura murale, si stendeva un secondo strato, detto di "allettamento", in cui venivano inserite ("allettate") le tessere del colore richiesto dall'immagine che si andava costruendo. La malta di allettamento veniva colorata per evitare che trasparisse dagli interstizi fra tessera e tessera il colore chiaro di essa e per dare "corpo" al colore delle tessere vitree; per consentire poi effetti di rifrazione della luce, nei mosaici parietali le tessere venivano allettate con inclinazioni diverse.

Il mosaico pavimentale doveva ovviamente rispondere a esigenze diverse e pertanto non solo aveva le tessere disposte in modo perfettamente piano, ma anche il supporto era notevolmente più complesso.

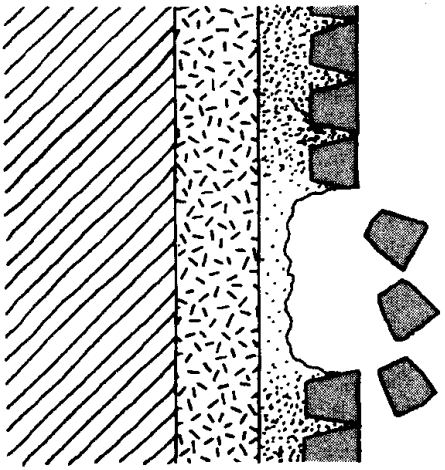
Nel caso di mosaici portatili, il supporto era generalmente costituito di legno e al posto degli strati di malta veniva utilizzato uno strato adesivo a base di cera, in cui le tessere, assai più piccole, venivano "allettate".

3.2.2. Degrado

Per i mosaici *in situ* - come per i dipinti murali e per gli stucchi - il fattore di degrado principale è l'acqua. I fenomeni di degrado sono, di conseguenza, del tutto analoghi a quelli di un dipinto murale, con l'ovvia differenza che, al posto del sollevamento e della caduta dell'intonaco e/o della pellicola pittorica, nel caso del mosaico si può arrivare (come si è accennato) all'allentamento e al distacco delle tessere non più tenute dalla malta di allettamento (fig. 16).

Fig. 16: **Caduta delle tessere in un mosaico parietale**

Tessere breaking away on a wall mosaic



La caratteristica tessitura del mosaico fa anche in modo che la fuoriuscita di sali, come prodotto di alterazione della malta di supporto, avvenga attraverso gli interstizi delle tessere. In casi più gravi, però, anche le tessere lapidee vengono interessate dal fenomeno e si deteriorano esse stesse.

Quanto alle tessere vitree, anch'esse sono soggette a degrado ma - per l'aspetto che qui ci interessa - la situazione di maggiore rischio è rappresentata dalle tessere dorate

allorquando, a seguito di sollecitazione meccanica, si stacca la "cartellina" e la foglia d'oro rimane esposta a fenomeni di ossidazione e di più generale degrado che possono portare alla completa perdita di essa.

Foto 17 : Roma, S. Stefano Rotondo, *Santi Primo e Feliciano,* sec. IX
Rome, San Stefano Rotondo, *Saints Primo and Feliciano,* 9th century

Foto 18 : Napoli, Museo archeologico nazionale: *Battaglia di Isso,* sec. IV a. C.
Naples, national archaeological museum: *Battle of Issus,* 4th century BC

INDICAZIONI PER IL RECUPERO

Valgono le stesse indicazioni date per i manufatti in pietra.

3.3. Lo stucco

3.3.1. Tipologia e struttura

Lo stucco rappresenta un po' l'equivalente povero del marmo. Esso infatti utilizza materiali piuttosto facili a reperirsi e pertanto di costo non elevato (calce, sabbia, gesso, colla, polvere di marmo); inoltre, richiede tempi di lavorazione assai meno lunghi del marmo, anche se - in compenso - esige rapidità e sicurezza estreme nella esecuzione.

Il manufatto (fig. 17) poteva essere lavorato sul posto ovvero eseguito in laboratorio, mediante casseforme, e poi messo in opera.

Il primo dei due procedimenti era quello più diffuso e, per così dire, più proprio.

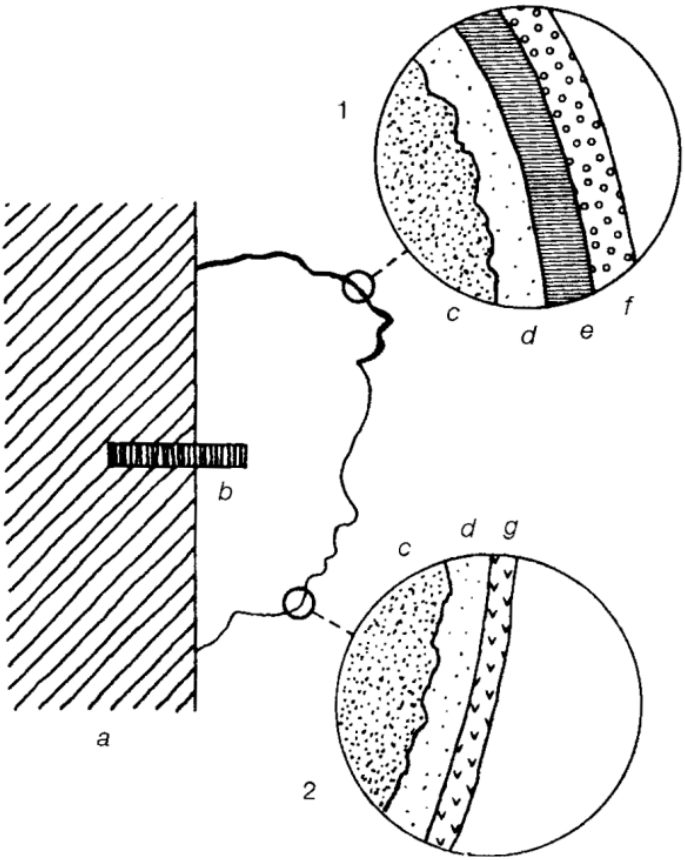
Se si trattava di decorazioni poco o per nulla aggettanti bastava "plasticare" direttamente sulla muratura: in caso contrario (modanature assai rilevate, basso o altorilievi, figure a tutto tondo) bisognava "ancorare" lo stucco e sorreggerlo internamente mediante un`anima" costituita di ferro, legno, mattoni e simili.

Sull'"anima" veniva stesa della malta fino a costituire una massa ancora informe sulla quale poi il plasticatore definiva l'immagine aiutandosi - se necessario (per esempio nel caso di statue) - con ulteriori "anime" parziali.

Infine, sulla figura così ottenuta veniva steso un ulteriore, sottile strato di latte di calce e polvere di marmo (oppure di gesso) con funzione protettiva e di finitura (veniva infatti solitamente lucidato mediante ferri caldi).

Fig. 17: **Struttura di un manufatto in stucco con una parte dorata (1) e una solo rifinita (2)**

Structure of an item in stucco with a gilded part (1) and only one finished



a) muratura; *b)* perno; *c)* massa informe; *d)* modellato; *e)* strato di preparazione alla doratura; *f)* foglia d'oro; *g)* strato di finitura.

a) masonry; *b)* pin; *c)* shapelessmass; *d)* model; *e)* preparatory layer for gilding; *f)* gold leaf; *g)* finishing layer.

Il secondo procedimento veniva impiegato per fabbricare elementi di decorazione ripetitivi. Lo stucco veniva colato dentro una matrice, fatto consolidare, tirato fuori e infine messo in

opera.

Lo stucco poteva essere dipinto a fresco oppure a olio dopo avere steso una sorta di *priming* ("inzuppatura"), come avviene ogni volta che si deve dipingere con un legante oleoso su un supporto poroso.

Per la doratura si impiegavano le stesse tecniche che per i dipinti murali.

3.3.2. Tipologia del degrado

Oltre ai danni di tipo meccanico lo stucco è soggetto ai fenomeni di degrado tipici dei materiali di cui è costituito. Pertanto, anche per esso il fattore principale di degrado è rappresentato dall'umidità: questa, agendo sulla massa del manufatto, ne provoca a lungo andare la decoesione e il processo viene solitamente accelerato dalla corrosione (arrugginimento) del metallo o dalla marcescenza del legno costituenti l'anima (fig. 18). Nel caso di manufatti collocati all'aperto, ulteriore elemento di degrado è costituito dall'inquinamento.

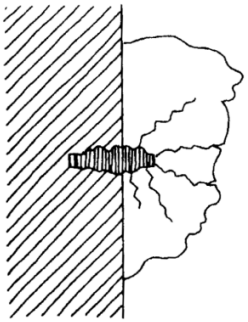


Fig. 18:

Schema del danno causato dall'arrugginimento di un perno

Diagram of damage caused by a rusty pin

Foto 19 : Castelvetrano, S. Domenico, Antonino Ferraro, *Albero di Jesse*, 1580
Castelvetrano, San Domenico, Antonino Ferraro, *Tree of Jesse*, 1580

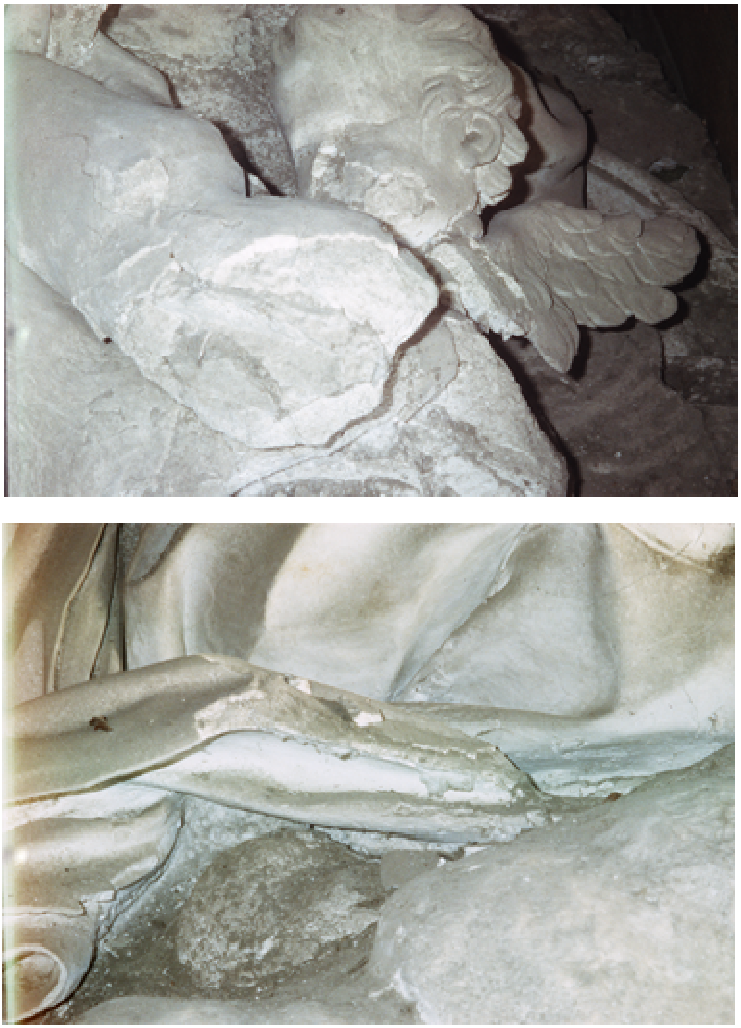


Foto 20 : Palermo, Oratorio dei Bianchi: Giacomo Serpotta, frammenti dalla distrutta Chiesa degli Agonizzanti, sec. XVIII
Palermo, Oratorio dei Bianchi: Giacomo Serpotta, fragments from the destroyed church of the Agonizzanti, 18th century.

INDICAZIONI PER IL RECUPERO

Valgono le stesse indicazioni date per i manufatti in pietra.

4. Materiali organici

4.1. Il legno

Il legno è un materiale organico, sicché anche dopo che l'albero è stato abbattuto le sue fibre non cessano di reagire alla UR. Se il legno non è ben stagionato, tali reazioni saranno più accentuate, ed esso si potrà spaccare o storcere; se poi per il manufatto sono state impiegate assi piane, esse saranno soggette a perdere la loro conformazione regolare a seconda del sistema di taglio mediante il quale sono state ricavate.

Come *è* noto, oltre ben determinati valori di UR e T, il legno perde la sua elasticità e si spacca, ovvero ne risente quanto a consistenza.

Il legno pertanto può presentare:

- spaccature più o meno gravi, causate da carenza di umidità;
- attacchi di tipo biologico che ne indeboliscono le fibre, agevolati da eccesso di umidità;
- attacchi di insetti xilofagi (tarli) che ne compromettono la consistenza, favoriti da umidità troppo alta e mancanza di aerazione;
- deformazioni dovute a difetti di stagionatura e di taglio, e a condizioni microclimatiche non idonee.

4.1.1. Tipologia e struttura dei manufatti

Il legno può essere utilizzato sia grezzo che lavorato. Nei manufatti artistici è stato sempre lavorato e la superficie rifinita in modo più o meno coni plesso, dal semplice strato con scopo essenzialmente protettivo al rivestimento con più strati di altri materiali a fini, oltre che protettivi, principalmente decorativi e, non raramente, espressivi (quadri d'altare, statue lignee ecc.).

Appartengono al primo gruppo i manufatti la cui superficie sia stata trattata con mordente, cere, oli, vernici; al secondo i manufatti con la superficie da un ulteriore strato.

Si tratta di legni impiallacciati, dipinti, intarsiati, che venivano generalmente verniciati o dorati.

Le tecniche usate erano, dunque, le seguenti:

- ***impiallacciatura:*** un foglio sottilissimo di legno pregiato viene incollato sulla superficie del manufatto; una volta asciutto, viene raschiato e verniciato;

- ***intarsio:*** fogli sottilissimi di essenze legnose di vari colori e venature vengono ritagliati in pezzi dalle forme e dimensioni prestabilite in funzione dell'immagine che si vuole ottenere e poi incollati entro incassi appositamente operati nel legno;

- ***doratura:*** più strati di gesso e colla vengono successivamente stesi sulla superficie del manufatto ("preparazione"), prima di farvi aderire la foglia d'oro previa interposizione di uno strato adesivo argilloso rossastro ("bolo") ovvero di tipo oleo-resinoso ("missione");

- ***pittura:*** sulla "preparazione" vengono stesi successivamente i colori mediante una delle due tecniche più comunemente usate: a tempera (i pigmenti vengono sciolti in colla, uovo ecc.) o a olio.

Nel caso di statue lignee policromate (e di dipinti su tavola) per lo più di epoca medievale, sul legno veniva incollata, spesso, una tela *(incamottatura)* con funzione

ammortizzante nei confronti dei movimenti delle fibre.

4.1.2. Tipologia del degrado

La principale causa di degrado dei manufatti in legno *è* l'umidità. Essa infatti riesce generalmente dannosa anche ad altri materiali presenti nelle opere lignee. Se l'UR *è* troppo bassa, la colla per disidratazione vede ridotto il suo potere legante e il gesso perde in volume e si decoesiona ; se l'UR è troppo alta, colla e gesso possono cominciare a "marcire" e costituire terreno idoneo agli attacchi di microrganismi.

Foto 21 : Capracotta, Chiesa Madre: *Madonna con Bambino*, sec. XIX. particolare
Capracotta, Chiesa Madre: detail of *Virgin with Child*, 19th century

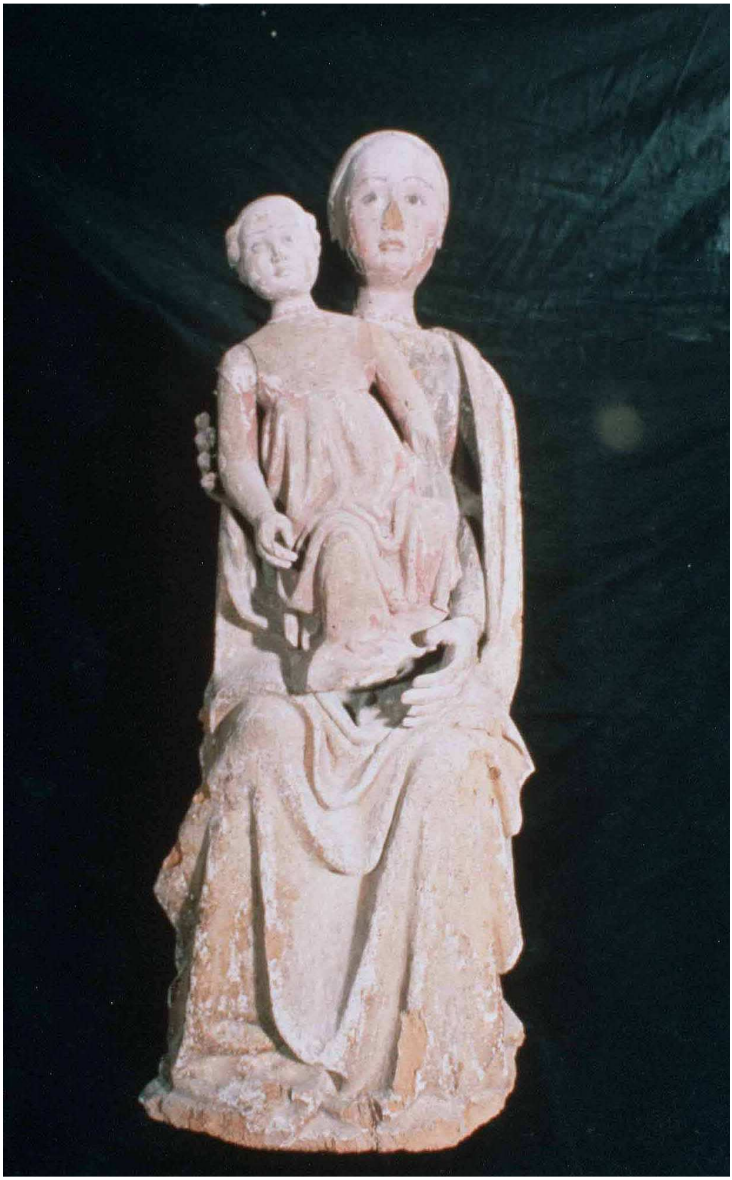


Foto 22 : Capracotta, Chiesa Madre: *Madonna con Bambino*, sec. XIX.
Capracotta, Chiesa Madre: *Virgin with Child*, 19th century.

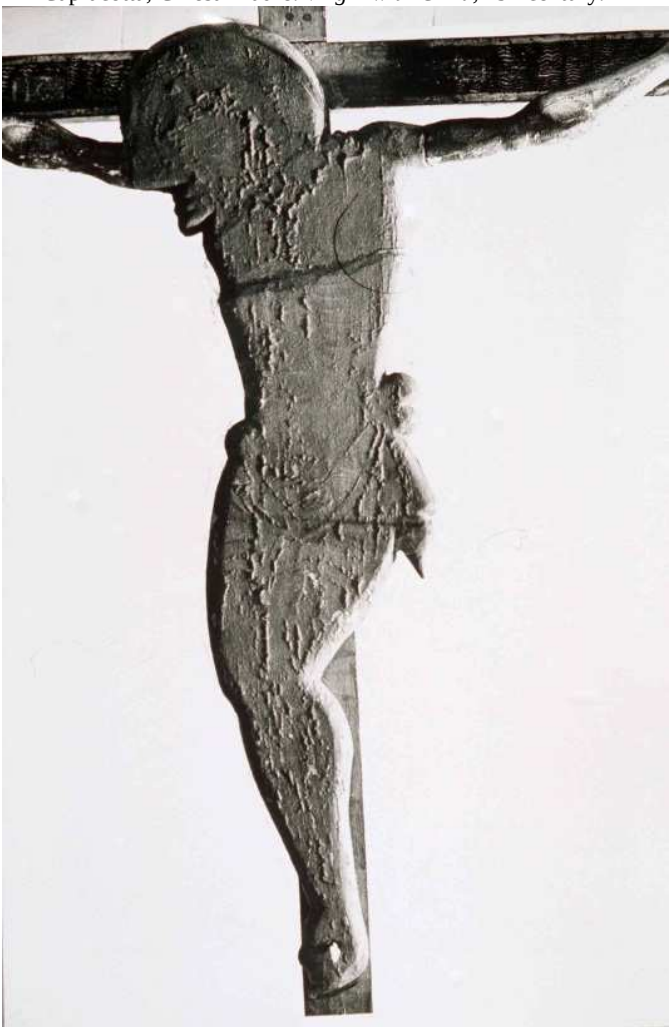


Foto 23 : Adria, Chiesa Madre: Croce sagomata e dipinta, sec. XVIII
Adria, Chiesa Madre: profiled and painted cross, 18th century.

INDICAZIONI PER IL RECUPERO

Afferrare il manufatto per le zone meno danneggiate e introdurre sul retro un piano rigido, che servirà anche per il trasporto.

4.2. L'avorio

L'avorio viene ricavato dalle zanne degli elefanti, ippopotami e trichechi, ed è pertanto un materiale organico, strutturato a fibre radiali e venature longitudinali.

Analogamente al legno, anche dopo il taglio e la lavorazione rimane particolarmente sensibile alle variazioni termoigrometriche, soprattutto nel caso in cui il materiale è sotto forma di lastre sottilissime tagliate nel senso della lunghezza. Se l'UR è troppo bassa il materiale può giungere a spaccarsi; le lastre, inoltre, possono "imbarcarsi", soprattutto se il taglio era stato eseguito male rispetto alle fibre. Se invece è l'UR troppo alta si può giungere alla idrolisi del costituente principale della zanna, la dentina, e alla disintegrazione dei rimanenti materiali inorganici.

L'avorio, di conseguenza, può presentare:

- fratture, imbarcamenti causati da carenza di umidità e/o da fonti di calore dirette e troppo elevate;
- attacchi microbiologici, consistenza spugnosa o disgregazioni in presenza di eccessiva umidità e mancanza di aerazione;
- variazioni cromatiche a causa di bruciature (prima diventa rossastro, poi scuro) e per effetto della luce (imbianchisce ovvero, se è stato trattato con oli o altre sostanze grasse, ingiallisce);
- deformazioni dovute a difetti di taglio favorite da condizioni ambientali inidonee.

L'avorio poteva essere imbiancato (in soluzione a base di acqua di calce) ovvero tinto in alcuni colori fondamentali - rosso, giallo, bleu, verde, nero - di solito mediante immersione in soluzioni coloranti di origine minerale, animale o vegetale.

La superficie era comunque sottoposta a trattamento, con funzione protettiva e, nello stesso tempo, decorativa.

La forma più semplice di trattamento superficiale consisteva nella *politura* o lucidatura, nella quale venivano

impiegati materiali abrasivi ma anche, come protettivo vero e proprio, materiali generalmente di natura oleosa o resinosa. Quella più complessa era costituita dalla doratura e dalla pittura propriamente detta, per le quali le tecniche erano analoghe a quelle impiegate su altri materiali organici (legno, carta, pergamena ecc.):

- ***doratura***: su uno strato di preparazione (colla, chiara d'uovo, "mordente") veniva stesa la foglia d'oro; in altri casi, generalmente più recenti, la tecnica impiegata era quella dell`oro a conchiglia";
- ***pittura***: i pigmenti potevano venire stesi direttamente, previa interposizione di un *priming,* sulla superficie da decorare ovvero, meno frequentemente, su una "preparazione".

4.2.1. Tipologia del degrado

Anche per i manufatti in avorio la principale causa di degrado è l'umidità, soprattutto quando esso si trova legato, sotto forma di lamelle sottili, a materiali che, come il legno, reagiscono pure essi, ma con coefficienti diversi e in maniera certamente più virulenta, alle variazioni termoigrometriche dell'ambiente. In più, bisogna tener conto della differenza notevole di comportamento che c'è fra supporto in avorio e decorazione pittorica o doratura, per i motivi già più volte illustrati.

Restano da aggiungere i danni da usura causati da vari tipi di vincolo nello stesso (pioli), o più frequentemente in altri materiali (fermagli e ganci metallici); quelli imputabili a cause accidentali (cadute, urti ecc.) divenendo l'avorio sempre più fragile man mano che invecchia; quelli originati dalla luce, dal calore, e da inidoneo maneggiamento che, lasciando tracce di grasso, favorisce l'insorgere di attacchi biologici.

Foto 24 : Bologna, Museo Civico, *Vassoio con putti,* sec. XVII
Bologna, Civic Museum, tray with cupids, 17th century

INDICAZIONI PER IL RECUPERO

Valgono le stesse indicazioni date per il legno.

4.3. La carta

La carta *è* un materiale di natura organica. Essa è costituita infatti fondamentalmente di cellulosa, che veniva ottenuta - fino alla fine del secolo xviii - da stracci di tessuto (soprattutto lino e cotone), e poi, con l'avvento della industrializzazione, direttamente dal legno.

Per rendere le due superfici più compatte e impermeabili e pertanto adatte ad accogliere inchiostro e colore senza che si espandessero, la carta veniva trattata *(collatura)* con gelatina (prima ancora con amido e più tardi con resina o allume naturale), mentre per migliorarne opacità, bianchezza e stabilità venivano impiegati elementi minerali (soprattutto carbonato di calcio).

La carta è un materiale fortemente igroscopico e pertanto sensibilissimo alle variazioni di umidità relativa, oltre che di temperatura. Infatti, quando la UR supera il 65%, la T i 20 °C e all'interno della carta esiste un contenuto percentuale di acqua maggiore dell'8-10% *c'è* il rischio, soprattutto in assenza di adeguata aerazione, che insorgano attacchi biologici, sia da parte di macrorganismi (insetti) che di microrganismi (funghi, batteri). I danni causati da questi organismi non sono soltanto di tipo estetico (variazioni cromatiche), ma anche strutturale (infragilimento della carta).

Se invece l'UR scende sotto il 40% la carta si irrigidisce e diventa fragile. La carta è inoltre assai sensibile alla luce, naturale e artificiale, che può produrre ingiallimento e infragilimento del materiale e distruzione delle fibre.

Fattori di deterioramento sono infine il fuoco, che distrugge il materiale, l'acqua, che può arrecare danni anche irreversibili, soprattutto in combinazione con elementi inquinanti, animali quali soprattutto i topi, materiali acidi quali alcuni inchiostri (che finiscono per perforare la carta).

La scarsa resistenza meccanica della carta la rende particolarmente esposta alla rottura.

4.3.1. Tipologia e struttura dei manufatti

La carta, come precedentemente la pergamena, *è* stata da sempre adoperata al duplice fine di scrivervi e di raffigurarvi qualcosa.

Per scrivere a mano venivano impiegati inchiostri, cosiddetti "di china", a base di carbone (nero di fumo combinato, a seconda delle ricette, con gomma arabica o miele, colla o chiara d'uovo ovvero olio, acqua) o quelli cosiddetti "metallogallici", costituiti da sali metallici (solfato di rame o di ferro), tannino vegetale, gomma arabica o miele come legante e vino, aceto e acqua come solvente.

Per i disegni potevano essere usate carte ruvide, spesso colorate, o a grana fine. Sulle prime si adoperavano la matita, il carboncino e il pastello, sulle altre la penna e il pennello. Le matite più usate erano la nera e la rossa ("sanguigna"); gli inchiostri, quelli neri e marroni, usati per la scrittura (più raramente di colore indaco, verde e rosso). A pennello venivano date le lumeggiature (con biacca) e le ombre (con acquarello, cioè con pigmenti in gomma arabica o miele). Su carta appositamente preparata si poteva disegnare con uno stilo metallico (soprattutto d'argento o di piombo).

Alcune di queste tecniche, in particolare l'acquarello, sono state impiegate anche per dare luogo a veri e propri dipinti. Questi, del resto, venivano ottenuti anche utilizzando le tecniche di pittura su supporto mobile più diffuse, soprattutto tempera e olio.

Per poter disporre di supporti cartacei di grandi dimensioni, o comunque per rendere più resistente il foglio, la carta poteva essere applicata, mediante colla, su tela.

Quanto alla stampa, la scelta della carta era subordinata alla tecnica che si aveva intenzione di impiegare. Oltre all'impressione mediante caratteri mobili per stampare e quindi dare origine a un libro, esistevano - com'è noto - numerosi procedimenti per trasferire con sistema meccanico un'immagine sulla carta impiegando delle matrici. A seconda della materia di cui esse erano costituite (legno, rame, pietra), si

suole parlare di *xilografie, calcografie* o più generalmente incisioni, *litografie.* Su di esse venivano stesi appositi inchiostri, costituiti essenzialmente da un olio cotto (generalmente di lino) e un pigmento o un colorante.

4.3.2. Tipologia del degrado

La carta è un materiale così fragile che i maggiori danni dei manufatti artistici a supporto cartaceo sono quelli relativi a quest'ultimo. Ciononostante, ulteriori motivi di deterioramento sono riscontrabili in alcuni specifici manufatti.

I dipinti su carta possono presentare gravi problemi di adesione fra strati pittorici e supporto, non solo a causa della loro diversa reattività a T e UR (fenomeno comune alla generalità dei dipinti su supporto mobile, specie se costituito di materiali organici), ma anche per colpa della scarsa adesione originaria fra pigmenti e supporto, soprattutto nel caso della tempera. Lo stesso problema interessa le tecniche di disegno (punta di piombo, carboncino, sanguigna, gesso ecc.) e il pastello.

Foto 25 : Palermo, Museo Civico: Giuseppe La Farina, *Giudizio Universale, sec. XIX*
Palermo, Civic Museum: Giuseppe La Farina, *Last Judgement, 19th century*

Foto 26 : Assisi, S. Maria degli Angeli: *Albero genealogico dell'Ordine Francescano,* sec. XVIII
Assisi, Santa Maria degli Angeli: *Genealogical tree of the Franciscan Order*, 18th century.

INDICAZIONI PER IL RECUPERO

Afferrare il manufatto per le zone meno danneggiate, evitando di arrotolarlo o piegarlo o- in caso di volumi – di tentare di rimetterne a posto la copertina o le pagine.

4.4. La cartapesta

Nei manufatti che si *è* soliti definire "in cartapesta" in realtà la carta (fig. 19) *è* soltanto uno dei componenti della struttura, tanto che, in alcune zone della penisola, nei documenti si parla, più propriamente, di "mistura".

Lo strato ottenuto modellando con l'aiuto di una controforma in gesso rottami di carta, macerati lungamente in acqua e ben pestati, veniva infatti (una volta asciutto) rinforzato dalla parte interna incollandovi frammenti di tela, e da quella esterna trattandolo con materiali che ne garantissero contemporaneamente l'impermeabilizzazione (per esempio pece greca) e la possibilità di decorare il manufatto una volta fabbricato (strati di gesso e colla).

Se l'opera era di notevoli dimensioni e presentava molti sottosquadri, la controforma era costituita da più tasselli e i singoli pezzi venivano assemblati incollandoli prima di procedere al rafforzamento esterno del manufatto.

La decorazione, doratura o pittura che fosse, veniva eseguita secondo le tecniche impiegate per le sculture in legno.

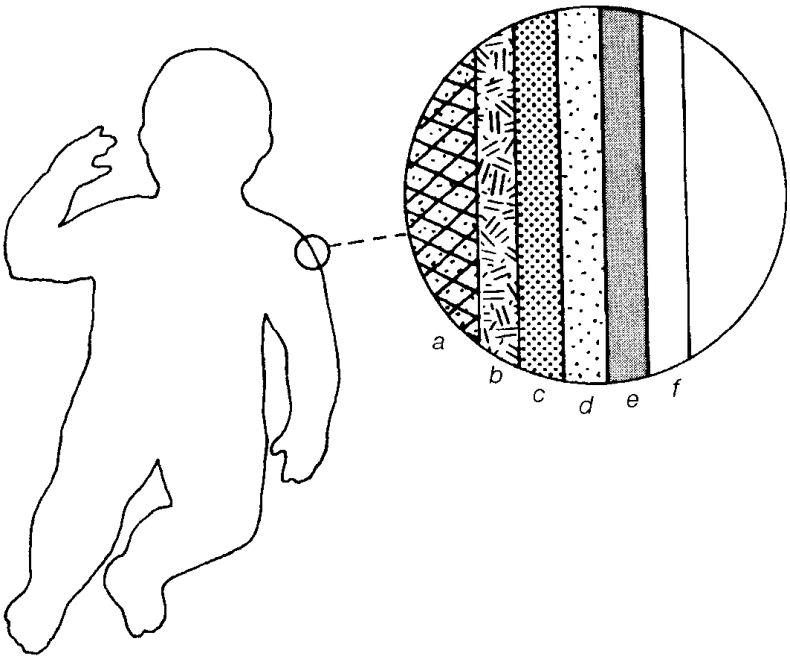
Nonostante i rinforzi operati, il manufatto era pur sempre estremamente sensibile sia agli sforzi meccanici che alle variazioni termoigrometriche, all'acqua, alla luce, al fuoco.

L'eventuale presenza di una decorazione, inoltre, non fa che aumentare i problemi, data - anche in questo caso - la diversità di reazioni alle sollecitazioni termoigrometriche da parte del supporto e degli strati pittorici.

Bisognerà pertanto tenere i manufatti lontani da fonti di calore (ad esempio candele, carboni ardenti ecc.), fare in modo che su di essi non arrivi la luce, proteggerli dai danni meccanici (urti, cadute) e dall'acqua, garantire loro una situazione termoigrometrica il più possibile stabile.

Fig. 19: **Struttura di un manufatto in cartapesta**

Structure of a papier-mâché item



a) ritagli di tela;*b) carta di stracci*; c) pece greca; *d) preparazione*;e) pellicola pittorica; *f) vernice*.

a) pieces of canvas; b) rag paper; c) pitch or rosin; d)preparatory layer; e) paint film; f) paint.

Foto 27 : Napoli, S. Maria in Portico, *Presepe,* sec. XVIII
Naples, Santa Maria in Portico, nativity scene,18th century.

INDICAZIONI PER IL RECUPERO

Valgono le stesse indicazioni date per il legno, tenendo però conto della maggiore fragilità del manufatto.

4.5. La pergamena

La pergamena *è* un materiale organico.Essa infatti era ottenuta da una pelle animale (generalmente capra, pecora, vitello) mediante *calcinatura* (immersione in acqua e calce), depilazione, asciugatura, raschiatura e infine trattamento con calce in polvere o polvere di ossa per sgrassare la pelle e pomice per ottenere superfici bianche, levigate ma opache.

Il foglio così ottenuto veniva regolarizzato e poi piegato a formare un fascicolo o parte di un fascicolo di un codice.

La pergamena è molto sensibile all'azione del calore che, accelerando il naturale processo di disidratazione, può causare fenomeni di contrazione; ma anche all'eccesso di umidità relativa, che fa assumere a essa un aspetto rugoso.

La luce può apportare variazioni cromatiche (ingiallimento) e causare, tramite gli Uv, un invecchiamento del materiale.Agenti di deterioramento notevolissimi sono insetti di tutti i tipi, ma anche i topi; fra i microrganismi (soprattutto funghi e batteri) uno in particolare produce spesso macchie rosse e violacee.

Infine, sono responsabili del degrado della pergamena anche la polvere (caratteristico l'effetto di alterazione cromatica causato da polveri di ferro prodotte dagli scaffali metallici, che la fanno diventare giallastra) e i materiali acidi (tra i quali, come per la carta, alcuni tipi di inchiostro).

4.5.1. Tipologia e struttura dei manufatti

La pergamena *è* stata usata per secoli, prima di essere soppiantata dalla carta, sia come materiale scrittorio, che come supporto di immagini disegnate e dipinte.

Per quanto riguarda la sua utilizzazione per la scrittura essa è stata assolutamente analoga a quella della carta (a parte l'eventualità di impiegare più volte lo stesso foglio previa raschiatura della scrittura precedente: da cui *il palinsesto).*

Allo stesso modo, prima di essere impiegati come supporti per il disegno, i fogli di pergamena potevano essere colorati.

La pittura su pergamena, cioè la miniatura, varia invece piuttosto sensibilmente rispetto alle più diffuse tecniche di pittura su supporto mobile (tavola, tela).

La superficie, infatti, non aveva di solito preparazione ai colori, dati impiegando come medium soprattutto la gomma arabica, ed era fornita se mai di un *priming* (per esempio nel caso in cui la pergamena non era abbastanza liscia e bianca: veniva allora apprettata mediante creta o gesso misti a colla).

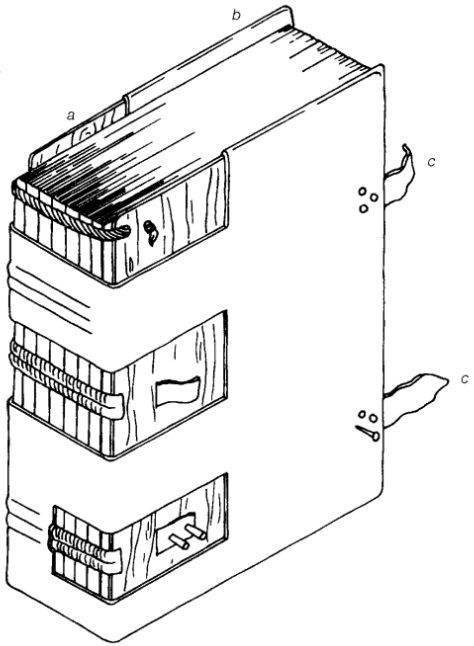
La doratura, invece, non può fare a meno di uno strato preparatorio, che cambia a seconda che si tratti di doratura "a bolo", ovvero "a missione". Nel primo caso esso è costituito da gesso, bolo armeno e colla di pergamena (cioè ottenuta dai ritagli della pergamena) come legante, nel secondo, generalmente, da una mano di albume.

Nella fabbricazione di un codice (fig. 20), per motivi facilmente intuibili, l'esecuzione delle miniature seguiva quella della scrittura e alla fine i fogli scritti e miniati venivano assemblati e cuciti in volume. Questo veniva poi legato, cioè gli veniva applicata una "coperta", più comunemente in pelle, pergamena, tessuti, avorio, lamina metallica (per lo più argento), tutti più o meno riccamente decorati, generalmente sostenuta da un'anima in legno e completata da accessori funzionali (soprattutto i fermagli che servivano a tenere il codice chiuso e quindi i fogli di pergamena ben piani).

Fig. 20:

Struttura di un codice

Structure of a codex



a) "anima" in legno;*b)* "coperta";*c)* fermagli.

*a)*wooden core; *b)* cover; *c)* clips or clasps

4.5.2. Tipologia del degrado

Come ogni altro tipo di pittura su supporto mobile, anche per la miniatura il problema più difficile è costituito dalla compresenza di materiali costitutivi rispettivamente del supporto e degli strati pittorici, che reagiscono in modo differenziato alle variazioni di T e UR dell'ambiente. Di conseguenza, mentre il danno più diffuso e pertanto quantitativamente più grave, anche perché certamente irreversibile, *è* costituito dallo sbiadimento dei pigmenti organici (nonché, come si è detto, dall'alterazione cromatica della pergamena di supporto), il deterioramento che presenta

maggiori difficoltà per un eventuale (ma spesso necessario) intervento di conservazione è costituito dalla mancanza di adesione fra supporto e pellicola pittorica o doratura.

Foto 28 : Gubbio, Museo Civico, Tabernacolo Reliquiario : *S. Domenico,* sec. XV
Gubbio, Civic Museum, Tabernacle Reliquary: *San Domenico,* 15th century.

INDICAZIONI PER IL RECUPERO

Valgono le stesse indicazioni date per la carta.

4.6. Il cuoio

Per cuoio si intende una pelle conciata, cioè una pelle animale che, dopo essere stata lavata, depilata e scarnita veniva sottoposta a concia mediante varie tecniche, tra le quali assai diffuse erano quella all'allume e quella che utilizzava il tannino.

Dato che dopo la concia l'aspetto del cuoio, pur utilizzando pelli dello stesso animale, non è mai lo stesso, si ricorreva, previ ulteriori trattamenti preliminari, alla tintura impiegando coloranti generalmente di origine vegetale.

Come tutti i materiali organici, anche il cuoio è particolarmente sensibile alle variazioni termoigrometriche e alla luce.

Questa infatti, oltre a scolorire il cuoio, ne può accelerare il degrado agendo da catalizzatore nel processo di ossidazione dell'anidride solforosa (che pertanto diventa acido solforico).

D'altra parte, un'umidità eccessiva pone le condizioni ottimali per lo sviluppo di attacchi da parte di microrganismi (funghi e batteri) nonché di tarme e coleotteri; mentre l'eccessiva secchezza può disidratare il cuoio rendendolo fragile e friabile e il troppo rapido variare delle condizioni di T e UR, costringendo il cuoio ad adeguarvisi, finisce con l'accelerare il deterioramento del manufatto fino alla totale perdita di elasticità.

4.6.1. Tipologia e struttura dei manufatti

Per poterlo sagomare ai fini della fabbricazione di oggetti e utensili vari il cuoio veniva trattato a caldo e successivamente impermeabilizzato.

La decorazione era ottenuta, nelle forme più artigianali, mediante ferri riscaldati, che davano per esempio un effetto puntinato *(goffratura),* bulini (incisione), punzoni, ferri arrotondati applicati dalla parte della superficie interna

(sbalzo).

In caso di produzione in grande stile, e soprattutto nei secoli più recenti, si *è* ricorsi a sistemi più "seriali" e pertanto più rapidi, con impiego di stampi, lastre metalliche o addirittura di forme e controforme e presse a rulli.

La doratura su oggetti di piccole dimensioni (ad esempio legature di codici) veniva eseguita applicando la foglia d'oro con l'ausilio di ferri caldi sul disegno impresso e previa interposizione di uno strato adesivo (albume o colla di pergamena).

Su manufatti di grande estensione (ad esempio parati) veniva generalmente impiegata la cosiddetta "doratura a mecca" (fig. 21), in cui la foglia d'oro era surrogata da una foglia d'argento ricoperta di una vernice gialla.

Con ciò si raggiungeva nello stesso tempo lo scopo di risparmiare, di poter giocare sull'alternanza argento in vista/meccatura e di evitare che il colore della doratura apparisse troppo cupo a causa del trasparire del colore caldo del cuoio sotto la foglia d'oro.

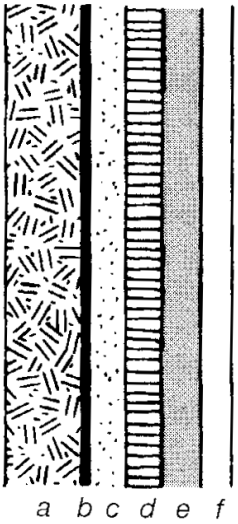
In questo caso la decorazione veniva eseguita dopo la doratura.

Infine, il manufatto poteva essere ulteriormente arricchito con strati di pittura, generalmente a olio.

Fig. 21:

Stratigrafia di un manufatto in cuoio dorato "a mecca" e dipinto

Stratigraphic diagram of a leather item, gilded *"a mecca"* and painted



a) cuoio;*b)* priming; *c)* foglia d'oro; *d)* "meccatura"; *e)* pellicola pittorica;*f)* vernice.

a) leather; *b)* priming; *c)* gold leaf; *d)* "*meccatura*"; *e)* paint film; *f)* paint.

4.6.2. Tipologia del degrado

La caratterizzazione prevalente dei manufatti in cuoio come oggetti d'uso ha avuto come effetto quello di non spingere a studiare adeguatamente le loro esigenze conservative, che invece sono - come per tutti i manufatti costituiti da materiali organici - particolarmente rilevanti.

In realtà è il loro stesso impiego funzionale a costituire elemento non secondario di deterioramento. Ma anche quando tale impiego è soprattutto decorativo, come nel caso di parati e di paliotti, danni non trascurabili possono derivare dal modo in cui sono stati messi in opera (per esempio mediante chiodi di ferro su un telaio di legno).

I particolari procedimenti esecutivi con cui vengono dorati, argentati, mercati o dipinti i cuoi rende meno frequenti quei fenomeni di distacco e caduta degli strati pittorici, per una loro

diversa reazione alle sollecitazioni ambientali rispetto al supporto, così comuni in molti altri manufatti decorati. Ciononostante a effetti ugualmente negativi si può arrivare a causa di abrasioni derivanti da sfregamenti o da semplice pressione eccessiva e continuata.

Foto 29 : Castelvetrano, Convento Cappuccini: *Paliotto d'altare con Cristo Crocefisso*, sec. XVIII
Castelvetrano, Convent of the Cappuccini: altarpiece with Christ crucified,18th century.

INDICAZIONI PER IL RECUPERO

Valgono le stesse indicazioni date per la carta.

4.7. I tessuti

I tessuti storici sono stati costituiti, per millenni, da fibre naturali, animali o vegetali, e solo nel secolo scorso anche artificiali e, recentissima-mente, sintetiche.

Le fibre più comunemente usate erano la lana, la seta, il lino e, assai più tardi, la canapa e il cotone.

Prima di essere impiegate per la tessitura, le fibre venivano filate e tinte.

Quello della tintura era un procedimento complesso e faticoso, che spesso richiedeva materiali coloranti provenienti da lontane regioni, perciò rari e costosi.

Affinché essi, dopo essere penetrati, rimanessero stabilmente nelle fibre, si ricorreva generalmente a materiali in funzione di stabilizzanti ("mordenti").

Se il materiale colorante era scadente o il mordente non aveva funzionato bene la fibra rischiava di perdere il colore acquisito.

In ogni caso, come tutti i materiali di natura organica, le fibre dei tessuti sono particolarmente sensibili all'azione della luce (l'effetto più appariscente è lo scolorimento, ma, a lungo andare, si può arrivare alla depolimerizzazione e quindi alla rottura delle fibre), dell'umidità, che le rende facile oggetto di attacchi da parte di insetti (tarme) e di microrganismi (funghi, batteri), e, naturalmente, del fuoco.

Anche la polvere ha azione negativa sulle fibre, rendendole più fragili, mentre l'inquinamento può accelerarne pericolosamente il deterioramento.

4.7.1. Tipologia e struttura dei manufatti

La facile reperibilità e lavorabilità della materia prima e soprattutto la capacità combinatoria richiesta dal rapporto trama-ordito *(armatura)* ha fatto del tessuto il prodotto artigianale forse a più alto numero di varianti tecniche e

pertanto di risultati formali.

Volendo fare, ai fini che qui ci interessano, dei raggruppamenti in base alle caratteristiche del prodotto finito, potremmo elencare (a parte i tessuti generalmente intesi, cioè quelli in cui il rapporto trama-ordito si mantiene inalterato e senza interruzioni fino alla fine; esempio tipico, la "tela" impiegata per i dipinti):

- ***tessuti operati***: alla trama principale vengono aggiunte una o più trame supplementari; ad esempio: velluto allucciolato, cesellato o controtagliato;
- ***arazzi***: le trame, tante quanti sono i fili colorati impiegati, vengono avvolte nell'ordito, lasciate e riprese a seconda delle "campiture" cromatiche necessarie a ottenere l'immagine;
- ***tappeti***: i fili (di lana) vengono annodati secondo tecniche caratteristiche delle varie aree geografiche in cui il manufatto è eseguito; i nodi vengono poi tagliati e costituiscono il dritto del tappeto;
- ***tessuti ricamati***: sopra un tessuto bianco o colorato vengono soprammessi dei motivi di vario tipo (figurativi, geometrici, floreali ecc.) mediante uno o più fili bianchi o colorati e impiegando "modi" svariatissimi ("punti");
- ***merletti***: il motivo decorativo viene realizzato senza un fondo di tessuto, utilizzando un solo filo e un ago, ovvero numerosi fili avvolti su piccoli fusi (merletto "a fuselli" o "al tombolo");
- ***stoffe stampate***: i motivi decorativi vengono impressi sul tessuto (generalmente cotone) mediante procedimenti analoghi a quelli della stampa.

4.7.2. Tipologia del degrado

Le fibre dei tessuti non mantengono illimitatamente la loro elasticità. Contribuiscono alla sua diminuzione:

- gli stress subiti durante le operazioni di filatura e tessitura;

- i materiali assorbiti durante la tessitura e quelli eventualmente impiegati per tenere in ordine il manufatto;
- l'inidoneità delle condizioni termoigrometriche;
- l'usura, inevitabile soprattutto quando si tratta di tessuti di uso corrente.

Il tessuto allora diviene più rigido e fragile e pertanto ogni tensione può essere causa di danno, a breve o a lunga scadenza: dallo strappo e dalla lacerazione al tessuto liso per rottura dei fili di trama, originata non raramente da piegature diventate permanenti nel tempo.

4.8. L'arazzo

L'arazzo è fra i prodotti più complessi dell'arte tessile e forse quello che richiede un più alto grado di capacità tecnologica e di organizzazione del lavoro.

Poiché l'arazziere ha bisogno di cartoni a grandezza reale, questi gli venivano apprestati da un pittore cartonista cui, a sua volta, l'artista forniva il disegno. A differenza che nella pittura su muro, però, l'arazziere poteva sfruttare l'ausilio del cartone in modo piuttosto difficoltoso; nel caso del telaio orizzontale egli infatti poteva controllare le indicazioni del cartone soltanto spostando i fili dell'ordito sotto i quali il cartone era posizionato; nel caso del telaio verticale era costretto a servirsi di uno specchio posto dinanzi a lui sul quale si rifletteva l'immagine del cartone posizionato alle sue spalle al rovescio, com'era necessario dato che egli lavorava al rovescio.

Oltre a fili di lana (in massima parte) e di seta, venivano impiegati anche fili metallici, cioè fili ottenuti avvolgendo a elica sottilissime strisce di oro o di argento (o di metallo dorato) attorno a un'anima di seta (i fili di seta erano assai più sottili di quelli di lana).

4.9. Lo stendardo

Nell'accezione di "stendardo pendente", usato in occasione di processioni e simili, si tratta di un tessuto, spesso seta, dipinto da ambo le facce, per lo più parzialmente in modo da sfruttare il tessuto stesso come fondo e ridurre, contemporaneamente, il peso dell'oggetto.

Allo stesso scopo la preparazione alla pittura veniva ridotta al minimo (generalmente uno strato di colla), anche per non irrigidire eccessivamente il tessuto. Essa serviva a evitare che il legante usato dal pittore (olio, colla, rosso d'uovo ecc.) penetrasse nelle fibre della seta con la conseguenza di macchiarla e di impoverire nello stesso tempo la pellicola pittorica, rendendola meno aderente al supporto.

Data l'usura a cui un manufatto del genere era esposto, gli esemplari di stendardi pendenti giunti fino a noi non sono molti, generalmente in cattive condizioni. Per di più a essi non possono essere applicate le tecniche correnti di rafforzamento del supporto *(foderatura)* nei dipinti su tela, perché si coprirebbe una delle due facce, sicché ancora più importante risulta l'opera di prevenzione.

Foto 30 : Assisi, Sacro Convento, Museo: *Tunica di S. Francesco, sec. XIII*
Assisi, Museum of Holy Convent: Tunic of St Francis, 13th century

Foto 31 : L'Aquila, Museo Nazionale: *Gonfalone con S. Bernardino*, sec. XVI
L'Aquila, National Museum: silk standard depicting St Bernardino, 16th century.

INDICAZIONI PER IL RECUPERO

Valgono le stesse indicazioni date per la carta. Per manufatti di grandi dimensioni bisogna utilizzare un tubo di cartone sul quale arrotolarli con il diritto (faccia operata, ricamata, dipinta, etc.) all'esterno. In caso di manufatto dipinto da ambedue le facce (come quello qui riprodotto) bisogna ricordarsi che non è possibile arrotolarlo e che, quindi, va trasportato disteso in piano.

4.10. Il dipinto su tavola

Un dipinto su tavola di medie dimensioni risulta costituito di solito da più assi della medesima essenza lignea commesse mediante pioli e incollate.

Sul retro possono trovarsi una o più "traverse" (fissate con chiodi ovvero incassate e scorrevoli), che possono essere state applicate già in origine, più spesso da attribuire a interventi conservativi aventi lo scopo di contrastare la tendenza delle assi a deformarsi in condizioni ambientali poco idonee. A volte invece delle traverse si trova una struttura (in legno, metallo, materiali sintetici) più complessa (in gergo tecnico *parchettatura*), con la funzione di raddrizzare il supporto o comunque di garantirgli un sostegno: in questi casi, naturalmente, non può che trattarsi di interventi conservativi.

Sul davanti, a seconda delle epoche e degli ambienti, si trova incollata una tela (o della pergamena), talora estesa su tutto il supporto, più spesso a strisce in corrispondenza delle giunzioni delle assi *(impannatura; incamottatura),* sempre comunque una serie di strati di gesso e colla ("preparazione"), la cui funzione era quella di costituire un elemento ammortizzante fra supporto e pellicola pittorica e di garantire una superficie piana e liscia al pittore.

Infine, si trovano gli strati di pittura vera e propria (più la vernice) e, soprattutto in opere dal XIII al XV secolo, la doratura. Questa interessa generalmente il fondo e le parti decorative di panneggi e architetture e può presentarsi arricchita di decorazioni "a bulino", "a punzone" ecc.

I pigmenti impiegati nella pittura, generalmente preparati in bottega, erano per lo più di origine minerale, qualcuno di origine organica (lacca, nero d'ossa o di vite), raramente artificiali (verde di rame). Essi venivano mescolati di solito con rosso d'uovo, colla (tecnica "a tempera") ovvero con olio di lino ("a olio").

A parte il caso di "ancone" o pale d'altare (la cui cornice peraltro non raramente *è* ricavata nello stesso legno del

supporto) la gran parte dei dipinti su tavola è costituita da complessi di pannelli collegati, materialmente e figurativamente, da una struttura architettonica o quanto meno decorativa (dittico, trittico, polittico, sportelli di armadi, ante d'organo ecc.), anche se spesso, purtroppo, giunti fino a noi smembrati.

Il danno forse più appariscente del supporto, certamente quello di più immediata percezione e comprensione, consiste nella tarlatura che, nei casi più gravi, può giungere a far perdere ogni consistenza al legno e quindi a privare la pellicola pittorica del suo supporto naturale (che allora può essere necessario surrogare, in via del tutto eccezionale, con un altro in materiali sintetici).

Ben visibili, sebbene di meno facile interpretazione, sono anche le deformazioni del supporto ("imbarcamento", "svergolatura" ecc.), le aperture delle commessure per "rinsecchimento" del legno, le lesioni, spaccature e rotture derivanti da urti e accidenti vari, ma soprattutto causate da inidonee condizioni ambientali.

Tali danni possono essere stati riparati nel corso di precedenti, spesso non noti, interventi di conservazione e restauro in modo tecnicamente corretto ed efficace, ovvero in modo erroneo e pertanto inefficace e non raramente dannoso.

Foto 32 : Roma, S. Maria in Trastevere, Cappella Altemps: *Madonna della Clemenza,* sec. VI
Rome, *Santa Maria in Trastevere,* Altemps Chapel: Virgin of Clemency,6th century.

luce radente da destra

grazing light fromright

luce radente da sinistra

grazing light from left

Foto 33 : Narni, Museo Civico: Benozzo Gozzoli, *Annunciazione*, sec. XV
Narni, Civic Museum: Benozzo Gozzoli, Annunciation,15th century.

INDICAZIONI PER IL RECUPERO

Afferrare il manufatto per il supporto e distenderlo in piano su un supporto rigido, anche per il trasporto.

4.11. Il dipinto su tela

Il dipinto su tela è per molti versi analogo a quello su tavola. In realtà ne è una sorta di derivazione semplificata, più funzionale, meno dispendiosa, che ha finito col sostituirsi completamente a quella.

Il supporto è costituito da una o più strisce di tessuto (generalmente lino o canapa) giuntate mediante cucitura e poi tese su un telaio di legno ai bordi del quale venivano inchiodate. Per aumentare o ristabilire la tensione (necessaria affinché gli strati pittorici possano fruire di un supporto il più possibile piano anche se non rigido) si usava inserire nello spessore dei telai, dentro appositi incavi, dei cunei di legno.

Quando tale operazione non era più sufficiente, perché la tela si era allentata eccessivamente, per poter essere di nuovo tesa si ricorreva (e tuttora si ricorre) alla foderatura, cioè si incollava sul retro della tela originaria una tela nuova che poteva essere "tirata" adeguatamente sul vecchio o su un nuovo telaio (da qualche anno sono in uso anche telai metallici).

Sopra il supporto in tela si trova generalmente una preparazione molto meno spessa, complessa e rigida di quella delle tavole (una tela appena dipinta può essere, di solito, arrotolata), costituita in linea di massima da pigmenti mescolati a olio (mestica) e che fa anche da fondo agli strati pittorici sovrastanti, dati anch'essi a olio.

I pigmenti impiegati erano sostanzialmente (almeno in epoca preindustriale) gli stessi dei dipinti su tavola.

La struttura assai più semplice e omogenea del dipinto su tela rispetto a quello su tavola - e soprattutto la minore reattività alle sollecitazioni termoigrometriche della tela rispetto al legno - fanno sì che i danni causati da condizioni ambientali non idonee siano in questo caso meno gravi.

D'altra parte, bisogna però ricordare che il supporto in tela può andare più facilmente soggetto a danni di tipo meccanico (urti, strappi), e che anch'esso può essere aggredito

da microrganismi e insetti.

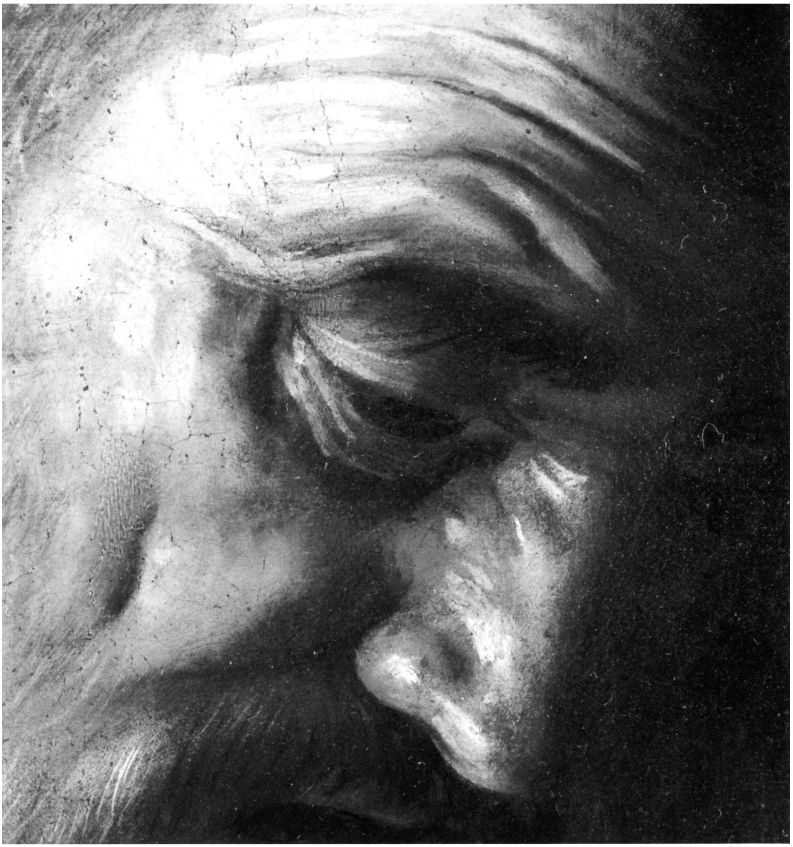


Foto 34 : Malta, Concattedrale di S. Giovanni: Caravaggio, *S. Girolamo*, 1609
Malta, St John's Cathedral: Caravaggio, St Jerome, 1609

Foto 35 : Roma, Santi Marcellino e Pietro: *Messa di S. Gregorio*, sec. XVIII
Rome, *Santi Marcellino e Pietro*: St Gregory's mass, 18th century.

INDICAZIONI PER IL RECUPERO

Valgono le stesse indicazioni date pe r i tessuti.

Appendice

A.1. Comportamenti errati e possibili alternative

Si raccolgono qui, per comodità di consultazione, alcuni dei casi più diffusi in cui - generalmente in modo del tutto involontario - i comportamenti messi in atto risultano lesivi dell'integrità del manufatto quando non addirittura dannosi o gravemente dannosi.

Nella maggior parte dei casi è possibile perseguire, totalmente o parzialmente, gli stessi scopi mediante comportamenti alternativi che vengono fatti seguire, in caratteri corsivi, a quello errato; i pochi casi nei quali non si può ovviare con comportamenti diversi sono elencati alla fine.

- Eseguire riproduzioni fotostatiche di disegni, stampe, foto, libri, documenti d'archivio.
- ✓ *Fare microfilms o, in casi eccezionali, foto a illuminazione moderata.*

- Impiegare detersivi e/o acqua abbondante per pulire pavimenti.
- ✓ *Passare stracci umidi.*

- Calpestare pavimenti in mosaico, ceramica, commesso marmoreo, lastre tombali ed epigrafi terragne ecc.
- ✓ *Utilizzare "guide" o tappeti (possibilmente a tenuta di polvere) con funzione ammortizzante, eventualmente muniti di "distanziatori" per evitare la condensa.*

- Infilare spilli su tessuti per ancorarli, tenerli assieme ecc.
- ✓ *Se necessario, usare punti di cucito.*

- Piegare manufatti in carta, pergamena, cuoio, tessuto; dipinti su tela ecc.
- ✓ *Arrotolare su rulli (previo parere di un restauratore) e poi coprire manufatti in carta, pergamena e cuoio, arazzi, tappeti; eccezionalmente anche dipinti su tela; per paramenti, costumi e simili impiegare stampelle imbottite con cotone bianco disapprettato (in caso di emergenza, quanto meno imbottire le pieghe del tessuto con "salsicciotti" dello stesso cotone o di carta deacidificata).*

- Esporre alla luce manufatti in carta, pergamena, cartapesta, cuoio, avorio, legno; tessuti; dipinti mobili; manufatti dipinti o dorati.
- ✓ *Se non è possibile sottrarre il manufatto alla luce spostandolo, schermare le fonti luminose, se accessibili, o gli elementi trasparenti prossimi o a contatto con ilmancanza, tende.*

- Esporre al calore manufatti in carta, pergamena, cartapesta, cuoio, avorio, legno, tessuto (nonché in cera, corallo, ambra, madreperla), dipinti mobili, manufatti dipinti e/o dorati.
- ✓ *Allontanare le fonti di calore o, se non è possibile, schermarle mediante l'interposizione di setti in materiale non conduttore (per esempio nel caso di termosifoni).*

- Trascinare sedie, panche, inginocchiatoi, tavoli, scale ecc. su pavimenti in mosaico ecc.

- ✓ *Sollevarli dal pavimento e comunque interporre materiali ammortizzanti, meglio se fissi (tipo tappi di gomma ai piedi delle sedie).*

- o Appoggiare scale su superfici di manufatti artistici anche integre.
- ✓ *Impiegare scale a libretto o ponteggi mobili; in casi di necessità e urgenza, interporre quanto meno materiali ammortizzanti ma non aderenti (bambagia, panni spessi e morbidi, feltri morbidi ecc.).*

- o Appendere a diretto contatto con le pareti dipinti mobili, disegni, stampe, tessuti ecc.
- ✓ *Tenerli distanziati dalla parete di qualche centimetro mediante feltrini o tappi di sughero applicati al telaio o alla cornice.*

- o Utilizzare contenitori in prodotti plastici sintetici per conservare manufatti in carta, tessuto ecc.; o contenitori in quercia, abete, douglas per conservare manufatti tessili e in metallo (in particolare piombo o zinco); o contenitori in cautchouc per manufatti in avorio.
- ✓ *Servirsi di contenitori in massello di noce o, se non fosse possibile, rivestiti all'interno di impiallacciatura di noce.*

- o Utilizzare cartoni commerciali come passepartout, fondali, contenitori per manufatti in carta o pergamena.
- ✓ *Impiegare cartoni deacidificati.*

- o Tenere a contatto con vetro pastelli, acquarelli,

disegni a matita o gessetto, ricami ecc.

- ✓ *Impiegare un distanziatore o comunque fare in modo che la superficie del manufatto sia distante dal vetro allo scopo di prevenire l'attrazione elettrostatica sulle particelle di pigmento o lo schiacciamento dei fili del ricamo.*

- o Su superfici anche integre di manufatti, fissi o mobili, di interesse storico-artistico non si deve:
  - piantare chiodi, ganci, viti, bulloni, stop ecc.;
  - farvi correre fili, cavi, tubi ecc. di impianti tecnologici o di qualsiasi altra origine;
  - scrivere con matita, penna, pennarello, vernici;
  - incidere con spilli, chiodi, coltelli;
  - applicare etichette autoadesive, scotch[2];
  - dare oli, cere, ravvivanti o protettivi sintetici[3];
  - stendere succo di cipolla, patata, limone, acqua ragia, acqua ammoniacata.

- o Se le superfici sono decoese non si deve:
  - asportare la polvere mediante straccio, pennello o aspiratore e sarà opportuno o necessario rivolgersi a un restauratore specializzato.

- o Non si devono far passare tubi all'interno di muri che abbiano superfici decorate o alle quali siano addossati manufatti artistici.

---

[2]Solo nel caso di manufatti in carta e pergamena (purché non dipinti, disegnati o scritti) *è* possibile ovviare ricorrendo alla colla d'amido.

[3]Generalmente oli su manufatti in pietra, mosaico, stucco, legno, avorio, cuoio, dipinti murali e mobili, manufatti dipinti e/o dorati; cera su legno, pietra, avorio; sintetici su legno, pietra, vetro, metalli.

- Può risultare dannoso l'impiego di illuminazione per riprese fotografiche e cinetelevisive, nonché del flash, su manufatti in carta, pergamena, cuoio, avorio, tessuti, dipinti mobili, manufatti dipinti o dorati (per le rimanenti classi di manufatti bisognerà comunque esigere l'impiego di lampade a luce fredda).

- È dannoso l'impiego di oli o solventi per sbiancare l'avorio.

- Non si deve impiegare acqua su manufatti in alabastro, gesso, allume.

A.2. Cautele in caso di maneggiamento e spostamento dei manufatti per necessità

Il compito di maneggiare e spostare le opere "mobili" spetta al restauratore, tanto più se lo spostamento presuppone una preventiva operazione di smontaggio o comunque di disassemblaggio del manufatto (nel caso in cui questo sia ancorato in modo non elementare al supporto murario o si tratti di manufatti fissi per destinazione anche se non per natura).

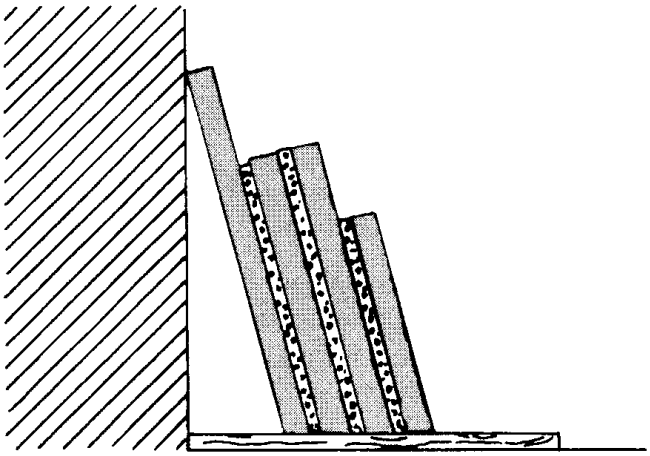
Se le opere sono particolarmente pesanti o ingombranti, maneggiamento e spostamento possono essere effettuati da personale specializzato nel trasporto, ma sotto la guida di un restauratore. Solo in casi di necessità estrema è consentito derogare da questa prassi: tenendo però presenti, quanto meno, le seguenti cautele.

A.2.1. Dipinti su tela.

Se il quadro è dotato di cornice, controllarne l'ancoraggio al telaio e, in ogni caso, afferrarlo proprio in corrispondenza del telaio, utilizzando guanti in cotone non apprettato.Se oltre alla cornice c'è anche un vetro, disinserirlo o almeno stendere in lungo e in largo su di esso dello scotch a costituire una sorta di griglia (in questo modo se durante il trasporto si dovesse rompere, i frammenti rimarrebbero attaccati allo scotch e non danneggerebbero il dipinto).

Il dipinto non andrà mai poggiato a terra ma su un listello di legno o di polistirolo espanso o di altro materiale che possa reggerne il peso distaccandolo dal pavimento. Se si dovessero temporaneamente accatastare più dipinti (fig. A1), essi andranno collocati a due a due faccia contro faccia, interponendo comunque del materiale soffice (tipo pluribolle).

Fig. A1: **Schema di accatastamento di dipinti su tela o tavola**



Se la pellicola pittorica del dipinto si presenta sollevata o in procinto di cadere, il quadro va trasportato in orizzontale, con la superficie dipinta rivolta verso l'alto e collocato su un piano o, quanto meno, su cavalletti o simili.

A.2.2. Dipinti su tavola.

Se il supporto è fornito di traverse o di una struttura di sostegno, sarà opportuno afferrare l'opera in corrispondenza di questi elementi; in caso contrario, bisognerà premere il meno possibile sulla superficie dipinta. Per il resto, valgono le raccomandazioni già fatte per le tele.

A.2.3. Dipinti su rame e lavagna.

Valgono le raccomandazioni date a proposito dei dipinti su tavola.

A.2.4. Statue lignee dipinte.

Evitare di afferrarle per il collo o per le braccia o per le gambe o per qualsiasi altro elemento che fuoriesca dal grosso del corpo; usare guanti di cotone non apprettato; se di grandi dimensioni, trasportarle adagiate su piani rigidi (legno o altro) ricoperti possibilmente di materiale soffice.

A.2.5. Statue lapidee dipinte.

Valgono le stesse precauzioni da osservare per quelle lignee, tanto più che spesso dita, mani o altre parti aggettanti sottili si trovano a essere state riattaccate e sono pertanto estremamente fragili. In caso di trasporto a distanze piuttosto rilevanti è consigliabile bloccare il manufatto sul piano rigido (e resistente al peso) mediante cunei di legno ricoperti di materiale soffice o, meglio, chiudendo con assi ai lati il piano stesso a costituire una sorta di cassa. Ovviamente le stesse precauzioni vanno prese per manufatti costituiti da materiali più fragili (stucco, cartapesta, cosiddetta mistura ecc.).

A.2.6. Manufatti in vetro, ceramica, avorio, ambra, cera, smalto, oreficerie.

Se non sono già dotati di custodia propria, tali manufatti andranno spostati dopo averli sistemati all'interno di contenitori rigidi (legno, plastica, cartone robusto ecc.), rivestito all'interno di materiale soffice (cosiddetto pluribolle, polistirolo espanso non rigido ecc.), che verrà impiegato anche per riempire i vuoti e gli interstizi. Il maneggiamento andrà sempre effettuato indossando guanti di cotone non apprettato.

A.2.7. Manufatti in carta e pergamena.

Se si tratta di volumi (libri, incunaboli, codici, rotoli) le indicazioni non possono che essere analoghe a quelle già date per i manufatti in vetro ecc.: con l'avvertenza di servirsi comunque di materiali non acidi o - più facilmente - di interporre carta non acida fra il manufatto e il contenitore. In caso di elementi singoli o sciolti (disegni, stampe, pastelli, acquarelli, documenti d'archivio, mappe, fogli musicali, fogli miniati ecc.) saranno le dimensioni a fare optare per l'impiego di un contenitore piuttosto che di un rullo sul quale avvolgerli: ricordandosi poi di coprirli (per esempio mediante carta o cartone deacidificati) o addirittura di chiuderli entro rulli più grandi con coperchio.

A.2.8. Tessuti.

Precauzioni analoghe sono da osservare per i tessuti (con la differenza che, se si impiegano rulli, i manufatti - come si è detto - andranno coperti con cotone disapprettato). In caso di stendardi o gonfaloni che non possono generalmente essere arrotolati, bisognerà costruire sul manufatto una sorta di "sandwich" che consenta di spostarlo senza danni, ma anche senza le difficoltà che comporterebbe, se non altro per il peso, un vero e proprio imballaggio (per esempio impiegando in sequenza, e dalle due facce, carta velina, pluribolle e poi compensato o faesite ovvero cartone robusto rinforzato da un telaio di legno).

A.2.9. Cuoio.

Valgono le indicazioni date per i tessuti o, a seconda dei casi, per i dipinti su tela.

A.3. Cautele in caso di trasporto dei manufatti

Se un manufatto deve essere trasferito, per un qualche motivo, dal luogo di abituale collocazione in un altro ambiente, per raggiungere il quale bisogna uscire all'aperto, allora è necessario imballarlo, tanto più se - come generalmente accade - il tragitto non è breve ed è destinato ad essere coperto impiegando un mezzo di trasporto terrestre (su strada o su rotaia) o addirittura

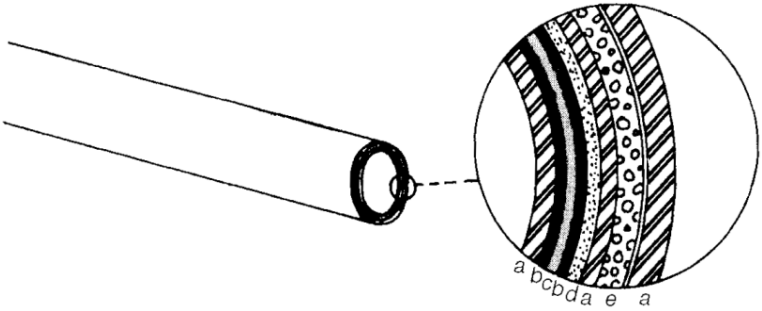
aereo o marittimo.

L'imballaggio, così come l'intero trasporto, dovrà essere affidato a una ditta specializzata nel trasporto di opere d'arte. Esso, schematicamente, dovrà essere costituito almeno da una cassa in legno (meglio se doppia) e da una serie di elementi all'interno necessari a tenere il manufatto ancorato alla cassa (per esempio, polistirolo espanso rigido, eventualmente sagomato per seguire la conformazione del manufatto). Inoltre, bisognerà proteggerne la superficie (fig. A2) mediante avvolgimento o sovrapposizione di pluribolle (previa interposizione di carta velina se si tratta di una superficie dipinta o dorata).

La cassa dovrà essere ancorata al veicolo su gomma o su rotaia di modo che non risenta delle vibrazioni e "assorba" eventuali urti. li veicolo dovrà essere dotato di ottime sospensioni e, quanto meno, coibentato se non condizionato. Prima della partenza e al ritorno andrà rilevato lo stato di conservazione del manufatto mediante documentazione tecnica, da conservare presso l'archivio dell'edificio di culto.

Se l'opera dovrà andare in mostra, è necessario che siano acquisiti i valori di temperatura e umidità relativa dell'ambiente in cui l'opera verrà esposta.

Fig. A2: **Schema di un rullo per manufatti in carta di grandi dimensioni**



a) cartone;*b)* carta deacidificata; c) manufatto; *d)* 1° strato ammortizzante 8tipo pluribolle); e) 2° strato ammortizzante (tipo polistirolo espanso).

A.4. Nota su conservazione, restauro, prevenzione

Con il termine di *conservazione* si usa indicare quell'insieme di interventi che hanno lo scopo di mettere in grado il manufatto di resistere il più a lungo possibileall'azione degli agenti di degrado, "naturali" o indotti dall'uomo. Essa pertanto si rivolge ai materiali di cui è costituito un dato manufatto artistico.

Il *restauro,* invece, pur avendo anch'esso come oggetto (e non potrebbe essere altrimenti) i materiali costitutivi di un manufatto, si rivolge all'aspetto formale dell'opera, quello per cui un insieme di materiali assemblati in un determinato modo costituiscono un'opera d'arte. Mediante il restauro essa recupera, in tutto o in parte, la leggibilità e la godibilità compromesse dalle cause più svariate.

Va da sé che sarebbe sbagliato pensare di poter curare solo l'aspetto formale dell'opera senza preoccuparsi delle condizioni fisiche del manufatto. Un errore che però è stato commesso e anche con frequenza, almeno in passato. Oggi, invece, piuttosto che di sottovalutazione dell'aspetto conservativo rispetto a quello di restauro in un manufatto, l'errore più frequente -e tuttavia gravissimo - è quello di non considerare il manufatto in stretta relazione di interdipendenza con l'ambiente in cui si trova e pertanto di disinteressarsi di quest'ultimo.

Di conseguenza, può succedere che un manufatto debba essere sottoposto di nuovo a operazioni a carattere conservativo (ed eventualmente di restauro) dopo un lasso eccessivamente breve di tempo non perché l'intervento in sé sia stato inadeguato o sbagliato, ma perché si è trascurato di indagare i rapporti di

dipendenza del manufatto dall'ambiente o perché, pur avendoli individuati, poi non è stato fatto quanto sarebbe stato necessario per rimuovere le cause di degrado residenti nell'ambiente.

Uno dei casi più tipici *è* quello del dipinto su tavola che, pur sottoposto agli interventi conservativi di rito (disinfestazione, "risanamento" e consolidamento del legno del supporto, applicazione di una struttura di sostegno), se viene ricollocato in un ambiente non idoneo, con escursioni notevoli nei valori di umidità relativa e temperatura, ricomincia a deteriorarsi; o di un dipinto murale il cui supporto sia affetto da umidità di risalita capillare.

Anche nel caso in cui sia l'intervento sul manufatto che quello sull'ambiente siano stati effettuati a regola d'arte, è comunque necessario sorvegliare a scadenze prestabilite sia l'uno che l'altro onde evitare che possano ricostituirsi situazioni di rischio. Si può trattare di un prodotto, impiegato nell'intervento sul manufatto, che non ha funzionato bene per cause non imputabili all'operatore ovvero di un banale incidente che riattiva una causa grave di degrado (il caso più comune è quello dell'infiltrazione di pioggia dal tetto a causa di tegole rotte o smosse dal vento).

La *prevenzione* è pertanto necessaria onde evitare - per quanto possibile - ogni situazione di rischio, mediante attività di controllo assiduo e conseguente messa in opera - ove necessario - di interventi di manutenzione ordinaria. Tale prassi si è rivelata sempre più indispensabile a causa della accresciuta aggressività degli agenti di degrado nell'ultimo mezzo secolo e soprattutto in presenza di situazioni ambientali sfavorevoli non passibili (per motivazioni di carattere non tecnico) di vero

miglioramento (basti pensare ai monumenti all'aperto e alla impossibilità di rimuovere la causa prima di degrado, l'inquinamento atmosferico).

Essa va generalizzata fino a coinvolgere i comportamenti di tutti i fruitori (anche solo potenziali) delle opere d'arte e non dei soli "addetti ai lavori": lo esigono considerazioni di carattere economico (prevenire il danno costa meno - in prospettiva - che ripararlo), ma lo richiede soprattutto la salvaguardia dell'opera, dato che ogni intervento, anche se condotto nel migliore dei modi, va sempre a incidere negativamente su di essa.

Bibliografia[4]

M. Stefanaggi, *L'influence du chauffage sur la conservation des oeuvres d'art,* in "Les monuments historiques de la France", XX, 1974, 2, pp. 95-7.

Istituto centrale del Restauro, *Corso sulla manutenzione di dipinti murali, mosaici, stucchi,* Dimos Roma 1978-79.

W. Bordass, *The Role of Heating in Existing Churches,* Ecclesiastical Architects' and Surveyors' Association, London 1981.

Conservazione preventiva nei musei: Il controllo dell'illuminazione, il controllo del clima, ICCROM-Istituto centrale del Restauro. Roma 1983.

D. Dietrich, *Der Kirchenbau und seine Ausstattung. Hinweise für Pfarrer, Kirchenvorsteher, Kirchenpfleger und Mesner,* Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, Arbeitsheft 13, 1983.

M r. Amourier, *Dévotion populaire et protection du patrimoine culturel d'art sacré,* in Atti del "Premières Rencontres Internationales pour la protection du patrimoine culture)", Avignon 1986, pp. 205-13.

Vademecum pour la protection et l'entretien du patrimoine artistique, numero monografico del Bulletin de l'Institut Royal du Patrimoine Artistique, XXI, Bruxelles 1986-87.

Istituto centrale per il Catalogo e la Documentazione, *Dizionari terminologici: Suppellettile ecclesiastica, I,* a cura di B. Montevecchi, S. Vasco Rocca, Firenze 1988.

Segreti di bottega. Storia e tecniche delle arti decorative, a cura di E.

[4]Vengono riportate soltanto quelle opere che hanno maggiore attinenza con l'argomento del libro c/o con taglio non specialistico o a carattere generale ma divulgativo o, infine, perché di valore "storico".

Drury, Novara 1988. *Il trattamento dei beni museali. Maneggiamento, trasporto, magazzinaggio,* Icom-Svizzera, Basel 1989.

Vademecum per gli operatori nei beni culturali ecclesiastici, a cura di *C.* Bellinati, I. Cacciavillani e sotto gli auspici della Consulta per i beni culturali ecclesiastici delle Tre Venezie e della Giunta regionale del Veneto, Padova 1990.

M.T. Binaghi Olivari, *Beni culturali nella Chiesa. Suggerimenti per la buona conservazione. I. I Beni artistici e storici, CIPSA* ACAI, Milano 1992 (fuori commercio).

M. Vismara Missiroli (a cura di), *Codici dei Beni culturali di interesse religioso. I. Normativa canonica,* Giuffrè, Milano 1993 (in *Fonti di diritto ecclesiastico e canonico,* pp. XVIII-442).

G. Basile, *Le opere d'arte negli edifici di culto*. La Nuova Italia Scientifica, Roma 1994.

Safeguard and education to the protection

1

This book contains material that is protected by copyright and cannot be copied, reproduced, transferred, distributed, rented, licensed or broadcast in public, or used in any other way except for what is specifically authorised by the publisher, under the terms and conditions of purchase or whatever is explicitly required by applicable laws.
Any unauthorised distribution or utilisation of this text violates the publisher's and author's rights, and will be prosecuted under civil and penal law according to the provisions of law no. 633/1941 and subsequent modifications.

Giuseppe Basile

PERMANENT PREVENTION

How to avoid damaging recovered works of art

GIUSEPPE BASILE
PERMANENT PREVENTION. How to avoid damaging recovered works of art

ISBN 978-88-98957-03-3
Digital edition

© 2012 F. Provenzani & C. Editore S.r.l. - Palermo - www.provenzanieditore.it
© 2012 Istituto Superiore Conservazione e Restauro – Roma (photos)

© 2015 Associazione onlus "Archivio internazionale per la storia e l'attualità del restauro – per Cesare Brandi " (A.I.S.A.R.) - Palermo - www.aisarweb.com

Cover: Capracotta, Mother Church (*Chiesa Madre*): Virgin with Child,19th century, (detail)

Photo credits: Author, Istituto Superiore Conservazione e Restauro, A.R. Rubino

The purpose of the photos reproduced in the volume is purely to demonstrate general phenomena.

Illustrations by Maria Antonietta Gorini

Translation : Adrian James

Cover and layout texts: Francesco Provenzani

Since it is impossible to contact all copyright holders, the publisher undertakes to deal with any commitments regarding claims relating to the illustrations.

As Commanding Officer of the Carabinieri responsible for protecting Italy's cultural heritage, I am honoured to take part in such a praiseworthy initiative, albeit with a brief presentation; the publication of this handbook clearly illustrates the dedication, enthusiasm and competence of the author who makes available his long-standing experience in the sector of recovering and conserving the cultural heritage.

And since conservation is one of the fundamental aspects of protection, there is a strong link between such scientific activity and the work traditionally carried out by the *Carabinieri* in this sector.

The handbook will certainly be of great assistance to people like us who are committed every day to an institutional mission focusing on these two words: recovery, a term which includes all those routine tasks that are carried out in order to give back to the community the things that the law has raised to the level of "cultural assets"; and prevention which, as the author states in the introduction to the volume, must be "a habit and a permanent state of action – not limited to the basic activities of conservation, but also affecting the apparently less important moments of that activity."

For this reason, while renewing my congratulations for this excellent work, I sincerely hope that in-depth study and research in these specific fields may continue to forge ahead, encouraging the development of more initiatives aimed at protecting Italy's extraordinary cultural patrimony.

Brigade General Mariano Mossa
Commander of the *Carabinieri* for protecting the cultural heritage

Methodological theory and principles play an important role in the long-standing tradition of ICCROM's teaching on cultural heritage subjects, and our Centre is known around the world for having disseminated Cesare Brandi's theory of restoration and the scientific principles of restoration.

However, alongside these activities, ICCROM has also developed training courses of a practical nature, at the request of member countries who were taking the first steps towards setting up national institutions for conservation.

These practical courses, many at basic levels, were designed to train the first groups of personnel who would deal with cultural heritage materials, such as wood, paper, frescoes and wall paintings, artefacts in stone, as well as photographic film, vinyl disks, plastic items, etc.

The production and updating of teaching materials in several languages, in collaboration with many different partners, remains a primary requirement.

The rapid development and widespread diffusion of digital technologies has enormously expanded the field of potential availability, to the extent that today we can see teaching modules on YouTube or organise lectures and seminars via Skype.

Nevertheless, the main prerequisite is still the ability of conservators to interrogate experience, to reflect scientifically on it, and to summarise it clearly and concisely, also in order to produce user-friendly manuals which may lead the reader towards research

and more complex solutions, whenever the case requires it.

Therefore it gives me great pleasure to express ICCROM's satisfaction for the production of this short volume, edited by Giuseppe Basile, entitled **Permanent Prevention. How to avoid damaging recovered works of art**.

The text meets the requisites of practical usage precisely, with the methodological correctness required for training personnel who are not strictly "experts in the field" (police forces, fire brigades, etc) but who are often in the front line of emergency action to deal with disasters or threats to the cultural heritage. This is one of the most widely requested needs in the international field.

The publication is also available in English and online, and provides valuable support for ICCROM's much appreciated training courses in this field. Accordingly, ICCROM and AISAR have recently set up a collaboration agreement in order to raise awareness of the association's activities in the international field – which is one of the main prospects for today's experts on conservation.

The ICCROM community eagerly awaits the other volumes already announced for the series, starting with the text by Paul Philippot, second director of this centre, on the activities of the Central Institute for Restoration, a life-long partner of our organisation; and the work of Nalini Thakur on the plan for managing the archaeological site of Hampi in India, an essential study programme for conservation organisers not only of UNESCO sites, where this theme was first developed, but also for all cultural heritage activities.

Finally, many thanks to our friend and colleague Basile, and thanks to AISAR for this elegant proof.

Stefano De Caro
Director general ICCROM

Introduction

The aim of this volume is to remind people that prevention must be a habit and a permanent state of action – in other words, not limited to the basic activities of conservation, but also affecting the apparently less important moments of that activity.

One of these little known and mostly ignored activities concerns movable objects, or objects that have become movable due to their situation, as a result of recovery operations which are sometimes risky and dangerous. For example, after theft and subsequent abandonment, or in the aftermath of emergencies and natural disasters such as earthquakes, floods, storm damage, inundations, mudslides, landslips, etc.

Clearly, the volume is not intended for specialists who know very well what to do, but for those who find themselves in the position of having to recover items as part of their jobs (the Carabinieri group for cultural heritage protection, fire brigade personnel, people responsible for looking after churches, etc) but who do not have the basic knowledge of how to handle such objects correctly, in other words how to avoid damaging them unintentionally, or causing deterioration or any other detriment to the works they are trying to save[1].

Producing a volume with the features and size of a basic handbook involved making a number of compromises within and

[1] When such emergencies occur, there is often no time to call in the experts.

around the text. For example, to meets the need for clarity and simplicity, it was necessary to accept certain limitations, such as the scale of the illustrations does not correspond to the real one; the mechanisms of deterioration are often just mentioned in passing, while manufacturing processes are described without any specific chronological collocation. In any case, our aim was not to be daunted by the risk of imprecision and forced or schematic representation, whenever such matters helped to improve comprehensibility.

1. Inorganic materials

1.1. Stone

Stone is an inorganic material with a porous structure, and it can suffer traumas (micro-fractures) right from the quarrying and working phase due to the percussion it undergoes at that time.

Similar weakening, and in some cases serious alteration of the structure, can be caused by phenomena relating to temperature, humidity and pollution.

Atmospheric pollution, carried by water, can seriously harm essential components of stone by transforming them into less stable or even soluble compounds (as in the case of calcite being turned into gesso).

Therefore, stone can show:

- fractures due to traumatic events (impact, fire) or to the slow but constant action of "natural" deterioration (temperature and water, sometimes the wind);
- blackish crusts and crumbling layers caused by pollution;
- colour alteration due not only to the presence of materials used to protect and/or enhance the surface of the item altered by the effect of light, but also to the effects of humidity (saline efflorescence): permanent alterations in the first case, partially reversible in the second case.

1.1.1. Types and structure of stone items

The surface of stone items was normally finished (painted, polished, treated with wax, etc) whether used for external decoration or internally.

The simple case was a protective layer (also "enhancing") based on wax, oil, sometimes animal fat and natural resins; more complex cases included gilding and polychrome decoration as well as inlay

work.

So the commonest finishing techniques were:

- ***scialbatura***: thin coat of plaster like whitewash, normally used on marble items located outside (fig. 1);
- **polychrome**: the colours were applied (with one of the techniques used for wall paintings) on one or more preparatory layers, or directly onto the stone after waterproofing;
- **gilding**: very fine gold leaf was applied to the stone surface using an oleo-resinous adhesive (mordant), sometimes with a preparatory layer;
- **inlay**: using a similar technique to wood inlay, marble tiles (fig. 2) with shape and colour depending on the required image, were applied with a hot glue (usually colophony or rosin, and beeswax, sometimes with the addition of shellac) set in hollows cut and shaped according to the overall design.

1.1.2. Types of deterioration

Humidity is the main factor in the deterioration of stone items, especially if they are located outside or in partially closed areas, because it acts negatively not only on the stone itself but also on the materials laid over it (plaster, gesso, glue, pigments), as well as on anything positioned internally (such as the iron pins used to connect parts of the object which have been finished separately, or to anchor stone slabs and relief panels to the supporting masonry or stone, fig. 3).

INFORMATION FOR RECOVERY

Pick up the object (if necessary, placing it in a sling) by the least damaged part and lie it down on its back, before moving it.
Even in less serious cases, it is important to remember that there might be metal pins inside it (either original or from previous restoration). These pins may be corroded to the point where they no longer have strength, with the risk that parts of the object may become detached causing further damage.

1.2. Ceramics

Clay is one of the most used materials in human history, since it is widely available, it is not difficult to extract from the ground, and it is simple and quick to work.

Finished objects are porous but no longer soluble in water; they are solid, lightweight, rigid and therefore extremely fragile.

The main causes of degradation in clay objects and ceramics, like all porous materials, are humidity and pollution if they are located outside.

In addition, if poor quality material is used or if the firing is imperfect, the degradation will take place more rapidly.

Ceramics break easily because of their rigidity; they also "flake" or lose the surface layer in irregular patches due to different rates of swelling between the "body" and the "finishing"; and the body can lose cohesion (it "crumbles") due to deterioration caused by the action of water or pollution.

1.2.1. Types and structure

Ceramic items, like many artistic objects, were usually treated with a layer of surface finishing.

It had a protective and aesthetic function and took various forms ranging from a thin coating of liquid clay *(ingobbiature)* to full polychrome decoration with several layers, in most cases applied with heat by firing in a kiln (*fuochi*): the first firing produced the ceramic body *(biscotto);* the second firing gave the body an opaque *(smalto)* or transparent covering *(vetrina, coperta),* as well as colouring the surface of the object by using metal oxides each of which produced a different colour.

The third and last firing was to consolidate and incorporate the colours (mainly enamels) and the gilding laid over the covering.

The most common (and specific) categories of ceramic objects (fig. 4) include the following:

- **terracotta**:clay which has been fired in special kilns to produce the body *(biscotto)* without covering, sometimes finished with a

thin coat of red or white liquid clay *(ingobbio)* or with layers of paint applied cold, with similar techniques as those used for stone;

- **majolica**:the body received a coat of opaque enamel with a tin base (then fired in a kiln), on which the colours were applied (mainly metal oxides: copper, iron, antimony, manganese, cobalt);

- **porcelain**:the use of pure white kaolin produced a compact, hardly porous, semi-transparent body on which the vetrina was applied (second firing) and, more often than not, other layers of colours (third firing).

1.2.2. Types of deterioration

Apart from damage of a mechanical nature – far and away the most frequent – the main cause of deterioration in immovable ceramic items, internally and externally, is humidity.

For ceramic objects outside in the open air, another quite serious cause of deterioration is atmospheric pollution which – as mentioned previously – requires humidity to become active.

For movable ceramics, which can be kept in protected surroundings, the main phenomenon of deterioration is the detachment of the "*copertura*" from the "*biscotto*" due to different reactions of the two components to changes in temperature (fig. 5).

INFORMATION FOR RECOVERY

Pick up the object by the least damaged parts (bearing in mind that they are often not visible from the outside) and move it – according to the type – lying on its back or erect.

1.3. Glass

Glass is an inorganic material made by fusing the silica contained in marine sand with sodium carbonate obtained from the ashes of salt-rich plants which grow near the sea (acting as a flux) and with calcium carbonate to stabilise the mixture.

Fusion takes place in special kilns "*a riverbero*" where the heat of the fire reverberates from the dome-shaped cover; these kilns tend to be complex structures on a fairly large scale.

The result of the fusion is a viscous and amorphous mass which is worked (*soffiato* or blown) with a particular type of tube (*canna*) still used in artisan workshops; when the object has reached the size and shape required, it is left to cool in an area apart from the kiln, at a lower temperature (*tempra*).

Once tempered, glass becomes hard but fragile and is easily broken by knocks and falls, etc.

For production in series, the molten glass was poured or blown into molds made of terracotta, wood, etc.

Plate glass is a particular type of very smooth and transparent glass.

The main cause of damage to glass is due to impact in the mechanical sense which will shatter it.

More rare – at least for medieval and modern glass items – are phenomena of real deterioration due to the use of unsuitable materials or storage in areas with poor environmental conditions (the glass becomes opaque, corrosion with small air bubbles, increased porosity, flaking, etc).

1.3.1. Types and structure of glass items

In the manufacture of artistic items, glass was rarely left uncoloured and without any type of decoration on the surface.

The many types of objects produced include not only coloured glass but also mosaic and millefiori glass, iridescent and opal glass; also inlaid glass, cut glass decorated with enamel, gilded or silvered glass; or glass worked as filigree, layered, cameo, cracked ("ice

glass").

Coloured glass, for example, was produced by adding metal oxides or salts during the fusion process (copper gives red and blue, tin gives white, iron gives a greenish-blue colour and yellow).

Making a mirror on a sheet of glass (obtained by cutting and unrolling a glass cylinder) involved using a procedure that was both difficult and risky – an amalgam of tin and mercury was spread over the surface, exploiting the reflecting power of mercury. In the 19th century, mercury was replaced by silver since mercury fumes were highly toxic.

In the process for silvering glass, one side of a sheet of glass was covered with a liquid amalgam based on silver salts, then protected with two coats of varnish.

To gild a sheet of glass, the most common technique was to apply gold dust mixed with an oil binder to the glass surface, then heating the piece in a kiln and finally, after cooling, using brunitura (burnishing) to produce the shiny gold effect.

There was also a "cold" gilding process which was used before the simple technique of painting on glass was developed in the early 17th century. Before that, there was a long tradition based on the techniques of gilding and *graffito* (fig. 6).

1.3.2. Type of deterioration

Given the proverbial fragility of glass, it is natural that the main damage is of the macroscopic type.

But in the case of gilded or painted glass, it is possible to find other types of deterioration.

In more detail, from the conservation point of view, they can be divided into two groups: those that have the second glass layer and those that don't:

- in the first case (apart from the fragility of the support) the problems are fewer, for the most part due to the possible presence of air bubbles in the sandwich made up of two glass sheets with pigments and gold leaf between them;

- in the second case, the problems are usually more serious due to the difficulty of adhesion to the glass of the painted layers and the gold leaf (or the lumeggiature) and the deterioration caused in the latter by careless handling.

1.4. Stained glass

On a flat surface (of wood covered with a layer of gesso or several sheets of paper glued together), the figure required was marked out (incised, or drawn), showing the various coloured areas by means of letters or numbers.

Sheets of glass of the corresponding colour were laid over each of these areas, onto which the outline of the drawing beneath was traced with *biacca* (white lead).

Following the outlines, the glass was cut to shape using a red-hot iron tool (later, diamond-tipped).

To obtain chiaroscuro and decorative effects in general, to alter the tone of colours and to attenuate chromatic dissonances, *grisaille* was used (powdered glass and metal oxides dissolved in wine, urine or resin, and then heated).

It was usually applied to the internal side of the stained glass, but sometimes externally.

After the heating, finishing touches or changes could be made by 99means of cold painting.

Finally, the shaped pieces of glass, coloured and painted, were laid out on the flat surface and "connected" together using strips of lead, cast in special molds, with twin slots for the glass, soldered together to create the structure of the stained glass window (fig. 7); adhesion between the lead and glass was provided by a type of putty that also acted as insulation and "shock absorber".

The last operation was to assemble the glass on an iron frame *(armatura)* so that it could be mounted in a window.

Apart from deterioration phenomena typical of the constituent materials, stained glass windows (fig. 8) have problems due to their being made up of very different materials assembled piece by piece, generally on a large scale, unmovable and, what's more, situated

outside (or rather, on the border between interior and exterior).

This explains why a stained glass window is so affected by condensation, since it acts as a sort of wall with very poor insulating properties with respect to the outside; moreover, the presence of a heating system inside the building can be harmful because it raises the level of water vapour in the air, thereby damaging the walls.

Other factors such as rainwater and airborne pollutants, under certain conditions can cause deterioration of the glass, lead and putty, while sudden changes of temperature can lead to detachment of the grisaille**Errore. Il segnalibro non è definito.**.

INFORMATION FOR RECOVERY

Pick up the pieces of stained glass (by the metal and lead supports, if any) and move them laid out flat. In the case of small painted and gilded pieces (like those shown here) wrap them in soft cloth or other protective material.

1.5. Enamel

The support could be in gold, silver, copper (or copper alloys) usually gilded.

There were three basic techniques (fig. 9), while the others can be considered variations:

- ***cloisonné*** Errore. Il segnalibro non è definito.**enamel**:on a flat support, following a drawing previously traced or incised, very fine strips of the same metal are soldered, to create the cells *(cloisons).* Each of the cells is filled with powdered enamel of the colour required; the powder is moistened and then allowed to dry before being fired in a kiln where it liquefies and attaches itself to the cells. Once it has cooled, enamel surface is smoothed and polished;

- ***champlevé*** **enamel**: theprocedure is identical to the previous one, except that the enamel powder is placed in hollows created on the surface of the metal support, which is rarely in gold;

- **semi-transparent enamel**: on a support usually in silver, a drawing of the scene is incised; onto this are placed tinted and transparent enamel powders according to the colour of the image.

Apart from original firing defects (air bubbles, discolouration, poor adhesion) the main agent of deterioration is mechanical stress which can lead to breakage and the layer of enamel falling off.

The causes can be knocks and falls, vibrations, careless handling, different coefficients of thermal expansion between the support and the enamel layer, the action of pollutants on the supporting lamina.

Another aspect of the deterioration of enamel items, affecting the brightness and compactness, is due to unsuitable conditions of temperature and humidity, especially if they occur during the firing process.

INFORMATION FOR RECOVERY

Pick up the item by the metal support and move it laid out flat. If it is necessary to display it in a museum or elsewhere, it can be kept in a protective container (of the "climabox" type) specially designed for the purpose (as shown previously).

2. Metals

Although some metals (including gold, silver and copper) can occur freely in nature, most of them are usually extracted – as we know – from their respective mineral ores by means of metallurgical processes that are lengthy, tiring, and complex (at least in the pre-industrial age and therefore for thousands of years).

Their natural tendency is to return ("regress") to the mineral state – more so for metals that have undergone harsher extraction processes, which therefore seem to be more unstable.

This tendency appears in the processes of corrosion, which take on macroscopic forms in metals which have been buried for a long time, due to the presence of acidity, soluble salts and damp soil.

The phenomenon of corrosion takes place not only underground but also in contact with the humidity and the pollutants dispersed in the atmosphere.

It appears with more virulence in alloys than in pure metals, which however do not react in the same way to the corrosive attack; there are more sensitive metals (the so-called "poor" metals such as iron) and others less so, or even not at all ("noble" or incorruptible metals such as gold).

Regarding metal working, the two basic methods (again in the pre-industrial age) were forging and casting:

- **forging** or hammering was used to give shape to pieces of metal and also to create strips or laminas of varying thickness (in particular with precious metals, for gold and silver leaf, but also copper);

- **casting**was used to produce small solid objects or larger hollow items. Many of these pieces required an internal support for the "core", usually made of iron for large hollow objects, or of wood in the case of smaller ones.

The surface was finished by polishing, burnishing or gilding, while plating –the process of covering the surface of "poor" metals with noble ones – dates from the 19th century.

Since the factor that activates corrosion is humidity, the

conservation of metals requires dry surroundings (35 - 45% relative humidity).

2.1. Copper and its alloys

Copper is a soft metal, quite flexible and therefore easy to work. Due to its relatively low resistance, it was not much used for artistic items which were made with copper alloys such as brass and mainly bronze.

The resistance and durability of bronze are proverbial. In spite of this, bronze has an inherent weakness due to the casting process, which is quite complex in technological terms, but in practical terms it is conducted "in the dark" since there is very little control over what happens during the operation.

The piece that emerges (rough casting) is full of cracks and blow-holes, known in the trade as "casting defects".

The foundry workers try to repair them by inserting plugs or by pouring more molten bronze.

But the area around these repairs (known as foundry repairs to distinguish them from restoration work which is often identical in appearance) is inevitably a little weaker than the body of the casting.

The main deterioration factor, especially for bronze in the open air, is waterborne pollution; equally serious, in a salty marine atmosphere, is the formation of sodium chlorides (marine salts). The effects of this aggression appear as crusts of various colours (black, grey, light blue, greenish) made up of corrosion substances and the typical greenish "flowery" effect, the unmistakable sign of active corrosion.

More rare – and typical of large bronze monuments in the open air – are fractures and lesions caused by accidental knocks, careless handling or deliberate vandalism.

2.1.1. Types and structure of items

Only a minimum part of relatively modern works are in solid

bronze (for example, small statuettes). The others have cavities (in the case of bronze reliefs) or empty (hollow castings); the thickness of the bronze shell is generally quite limited (from a few millimetres to just over 1 cm) and always irregular and unequal.

Large-scale works were made up of several pieces cast separately and then joined together. To camouflage the joints, and in any case for protective and aesthetic purposes, the external surface of the bronze was given a coloured patina, or it was gilded or sometimes painted.

So, the most frequent types of items in copper and its alloys are as follows:

- **solid casting**: usually with supporting ironwork inside;
- **relief casting**: the individual elements, though generally self-supporting (such as large doors with relief castings) could be mounted on a support to keep them vertical;
- **lamina**: attached to the underlying wooden support with nails.

Surface finishing was of the two types mentioned above:

- **patina**:by applying various substances (oils, resins, lacquers) to the surface, or by using oxides;
- **gilding**:gold leaf of the type used for gilding paintings and sculptures (wood, stone, terracotta, stucco, canvas, etc) was applied to the metal surface by compression and/or adhesives. Another method was to apply an amalgam of gold and mercury to the previously heated surface of the metal.

2.1.2. Types of deterioration

In historical terms, the main cause of the destruction of works in copper alloys, especially bronze, has always been warfare, or at any rate those occasions when it seemed necessary or useful to melt down objects in order to make weapons or utensils.

Under normal circumstances, the main problem is to defend bronze objects in the open air from polluting agents. For objects

kept indoors, the problems are less serious, unless they are exposed to damp and humidity which may start the process of corrosion (fig. 10).

INFORMATION FOR RECOVERY

Pick up the object by the least damaged part, and move it laid on its back or standing erect, according to the type.

2.2. Iron

Iron is an inorganic material obtained from mineral ores by means of lengthy and complex processes (at least in the pre-industrial age) such as melting in a charcoal furnace, transformation into a spongy mass, and forging.

Basically, iron was worked by a process of hammering, usually on hot iron, during which the object acquired shape and solidity (the red-hot iron was repeatedly dipped into water to temper it).

In the late 14th century, the possibility of melting ferrous minerals in blast furnaces made it possible to avoid a series of intermediate steps to arrive at the object in its definitive shape (still with a rough surface) by using molds or patterns.

The same process was used to produce cast iron (in the industrial era), an alloy of iron and carbon, weaker than iron and relatively brittle, which could not be shaped by hammering but only by casting in molds.

Given the characteristics of the material and the difficulty of working it, most objects in **wrought iron** have a geometric structure, while those which have a figurative shape (always stylised) were obtained by the technique of embossed or laminated layers and not by hammering on an anvil.

Once the object was finished, the surface was smoothed and cleaned using rasps, files and abrasives; sometimes it was then gilded or painted or covered with a patina.

For gilding (fig. 11) the technique of "gold leaf *a missione*" was used; for patinas, a firing reaction was used or complicated procedures of painting and subsequent smoking (especially in the case of cast-iron objects such as stoves).

The main factor of deterioration for iron is humidity which causes it to rust, with an increase in volume; then it begins to flake and eventually, as it loses consistency, it crumbles away.

The process of corrosion (fig. 12) is quite rapid (since iron is a base metal, notoriously "humble"), especially when there is gilding, since it sets up – as we know – a voltaic reaction between the gold (noble metal) and the humble iron, harming the latter.

INFORMATION FOR RECOVERY

Regarding transport, the same indications apply as for bronze objects.

2.3. Gold and silver

Gold and silver, if they are used pure, would not be subject to the most harmful agents that attack other metals: humidity and pollution. But since they are often used in alloys, they too are subject to corrosion (though to a far lesser extent) – in particular silver, whose dark patina is not just a symptom of degradation, but rather, a mechanism of protection.

The main causes of deterioration are therefore not only fire but also stress and mechanical shocks. Both gold and silver, due to their cost, are used to make artistic items in very thin laminas (sometimes as threads) – more rarely by means of fusion and only for very small items – and therefore already "tested" by the long operations to which they have been subjected (fig. 13).

Fig. 13: **Exploded view of anchoring system fixing silver laminas to a wooden support**

On the other hand, even the transformation of the laminas, from the simplest operation of bending the metal to follow the contours of the core (the support, usually made of wood) to demanding operations of hammering to produce complex shapes, required further heavy work that increased the quantity of stress already accumulated.

Nor was the situation much different when the objects were worked with mechanical systems (turning, drawing, cold pressing, forging)even though still in non-industrial mode.

INFORMATION FOR RECOVERY

GOLD

The same indications apply as for bronze objects.

SILVER

The same indications apply as for bronze objects, bearing in mind that these items generally consist of laminas on wooden supports,

and therefore exposed to mechanical damage, especially on the edges.

3. Wall paintings, mosaics, stuccoworks

A common characteristic of wall paintings, mosaics and stucco-works is that of using the same materials to make the support or as a constituent material (stuccoes). These materials are basically lime and sand, the same as those traditionally used on building sites before the use of cement.

Since they are inorganic materials, they should not be particularly subject to deterioration, but they become so after being placed in position, when they are exposed to specific phenomena which alter their properties. The main action, due to the presence of water, is the transformation (alteration) of the essential component of the mortar, lime, from calcium carbonate (insoluble in water) to soluble calcium sulphate (gesso) therefore subject to changes in volume.

Closely linked is the "drawing out" of mineral salts (contained in the masonry or formed as a result of other alteration mechanisms) by the excess water with respect to the normal content of the masonry.

3.1. Wall paintings

3.1.1. Types and structure

The commonest types of wall paintings are "*a fresco*", "*a calce*", "*a tempera*" and "*a olio*" (fig. 14). In all of them, the operative procedure is substantially the same, only the "binder" differs, that is, the substance that holds the pigments together, that binds them.

In the case of painting *a fresco*, there is no separate binder since the pigments are held together by the chemical phenomenon of carbonisationwhich incorporates them into the plaster. For this to happen, the plaster must be fresh; if not, to incorporate the pigments into the plaster that is no longer fresh, a "binding" agent is mixed into it, which can be lime in various percentages dissolved in water, glue or egg yolk *(tempera),* or linseed oil.

On a support made up of a number of standard layers (masonry, "*arriccio*", plaster), the artist applies the colour which combines chemically with the plaster in the case of *al fresco* work; while in other cases the colour forms an overlaid layer on the plaster.

Some parts of the painting (for example, the haloes) could be gilded by applying gold leaf *a secco*.

3.1.2. Degradation

The various techniques and materials used to make wall paintings react in different ways when they come into contact with the main deteriorating agent, water:

the use of pigments that are almost wholly of mineral origin, and their incorporation into the plaster by the carbonisation process, means that true *al fresco* painting is not very sensitive to water which comes into contact with the surface externally;

in the case of pigments applied *a tempera* due to incompatibility with lime (such as the azurite used to paint the sky), or of paintings made completely *a tempera*, water is extremely harmful because it attacks and weakens the binder;

also in the case of the technique *a olio*, even though the binder itself is not sensitive to water, the presence of a separating layer between the plaster and the colour, and especially the different elasticity of the paint film, mean that deterioration in the form of swelling and flaking (fig. 15) may take place rapidly in many areas;

the situation is different with painting *a secco* and *a calce* where the homogeneity of the constituent materials, both for the support and for the painted layer, provide good resistance to water, while the problem could be poor adhesion between the painted layer and the plaster support.

INFORMATION FOR RECOVERY

If the detached fresco has no integral support, place it on a rigid flat surface which can also be used for transporting it.

3.2. Mosaics

3.2.1. Types and structure

In a certain sense, a mosaic is also a type of painting where, instead of pigments, solid pieces are used, most of which are square-shaped ("tessere"). They are usually made of glass ("enamel") or of stone, according to the sought-after effects, and depending very much on the destination (for example, glass *tessere* were rarely used on floor mosaics).

Sometimes the surface of the tessere were covered, using a complex process, with gold leaf incorporated into the molten glass.

On top of a first layer of mortar (like the *arriccio* for wall paintings), a second layer was laid, known as "*allettamento*" (for bedding or setting) in which the tessere were bedded, coloured as required by the image that was being created. The bedding mortar was coloured so that whatever showed in the gaps between one tessera and another matched the surrounding mosaic, and to give "body" to the colour of the glass tessere; sometimes, to obtain effects of refracted light, the tessere in wall mosaics were bedded at different angles.

Floor mosaics clearly had to meet different needs; the tessere had to be laid perfectly flat, and the support was much more complex.

In the case of portable mosaics, the support was usually made of wood and, instead of mortar, there was an adhesive layer of wax, in which the tessere, smaller than usual, were bedded.

3.2.2. Degradation

For mosaics *in situ* – as for wall paintings and stuccoworks – the main deterioration factor is water. The types of deterioration are, consequently, the same as those of wall paintings, with the obvious difference that, instead of swelling and breaking away of the plaster and/or the painted film, in the case of mosaics, there can be (as mentioned) loosening and detachment of the tessere which are

no firmly attached to the bedding mortar (fig. 16).

The particular nature of mosaics means that the movement of mineral salts, as produced by the mortar of the support, takes place through the gaps between the tessere. In the most serious cases, the stone tessere themselves deteriorate.

As for the glass tessere, they are also subject to deterioration but, for our purposes here, the situation of major risk concerns the gilded tessere when they are subjected to mechanical stress exposing the gold leaf to oxidation, with the result that it might be lost completely.

INFORMATION FOR RECOVERY

The same indications apply as for stone objects.

3.3. Stucco

3.3.3. Types and structure

To some extent, stucco is the poor equivalent of marble. It make use of materials that are relatively easy to find, and therefore not too expensive (lime, sand, gesso, glue, powdered marble); also, working times are much less than for marble, even though it requires swiftness and confidence in the execution.

The object (fig. 17) could be worked and shaped on site, or prepared in workshops, using molds and shuttering, before being mounted.

The first of the two procedures was the most widely used and, so to speak, the most natural.

If the stucco decorations did not jut out of the wall too much, it was sufficient to work the paste directly on the masonry surface; on the contrary, for jutting features (such as moldings and geometrical shapes, low or high reliefs, complete figures) it was necessary to anchor the stucco, supporting it internally by means of a "core" made of ironwork, wood, bricks, and the like.

Mortar was applied to the core to create a shapeless mass on which the stucco specialist created the shape and image required, if necessary using extra small cores as in the case of statues, for example.

Finally, the completed figure was treated with a thin coat of lime milk and powdered marble (or gesso) as protection and finishing (which was usually polished using hot irons).

The second procedure was used to make items with repeated decorations. The liquid stucco was poured into a mold, allowed to set, extracted and placed in position.

Stucco work could be painted a fresco or a olio after applying a sort of priming coat, as happens when using an oily binder on a porous surface.

For gilding, the same techniques were used as for wall paintings.

3.3.2. Types of degradation

In addition to mechanical damage, stuccowork is subject to the types of deterioration typical of its constituent materials. Therefore, the main deteriorating factor is again humidity: acting on the body of the stucco for long periods of time, humidity leads to de-cohesion of the material; this process may be accelerated by the corrosion (rusting) of the metal or the rotting away of the wood used to make the core (fig. 18). In the case of objects exposed to the open air, pollution is a further agent of deterioration.

INFORMATION FOR RECOVERY

The same indications apply as for stone objects.

4. Organic materials

4.1. Wood

Since wood is organic, when a tree is cut down its fibres continue to react to dampness and relative humidity. If the wood is not well seasoned, these reactions will be more marked, and it might split or warp; whenever flat boards are used, they are likely to lose their regular shape depending on the cutting process used to prepare them.

As we know, beyond certain limits of humidity and temperature, wood loses its elasticity causing it to split, that is, the consistency is affected. So, wood may be affected by:

splitting, more or less seriously, caused by lack of humidity (dry air);

attacks of a biological type, weakening the fibres, aggravated by high humidity;

attacks by wood-eating insects (woodworm) which weaken the item, aggravated by high humidity and lack of ventilation;

distortion due to defects of seasoning and cutting, and to unsuitable microclimatic conditions.

4.1.1. Types and structure

Since wood can be used either plain or worked, it appears in many different forms. For artistic items it is always worked and the surface is finished in more or less complex ways, from a simple layer with a basic protective purpose, to finishing layers with other materials for purposes that are not only protective but mainly decorative and, quite often, expressive (altarpieces, wooden statues, etc).

Items in the first group include those with surfaces which have been treated with mordents, waxes, oils, paints; the second group includes items whose surfaces have another layer. These wood

surfaces are generally painted or gilded. The following techniques were used:

- **veneer**: a fine sheet of precious wood is glued to the surface of the item; once it has dried, the sheet is smoothed and painted;
- **inlay**: thin sheets of fine wood in various colours and graining are cut into pieces in the shape and size of the image desired, and then glued into hollows specially cut into the wooden body;
- **gilding**: several layers of gesso and glue are applied to the surface of the item (*preparazione*), before attaching the gold leaf on an adhesive layer of reddish clay (*bolo*) or of the oil-resin type (*missione*);
- **painting**: the colours are applied on the preparatory layer using one of the standard techniques: *a tempera* (the pigments are dissolved in glue, egg, etc) or *a olio*.

In the case of polychrome wooden statues (and paintings on panels) dating mainly from medieval times, a piece of canvas was glued to the wood in order to absorb some of the movement of the fibres.

4.1.2. Types of deterioration

The main cause of deterioration in wooden items is humidity. It can also be harmful to other materials in objects made of wood. If the relative humidity is too low, the glue becomes dehydrated and loses it adhesive power; the gesso loses its volume and breaks down (de-cohesion); if the relative humidity is too high, the glue and gesso begin to decay creating ideal conditions for attacks by micro-organisms.

INFORMATION FOR RECOVERY

Pick up the object by the least damaged part and lay it down on a rigidsurface, ideally a board that can also be used for transport.

4.2. Ivory

Since ivory comes from the tusks of elephants, hippopotami and walruses, it is an organic material, structured with radial fibres and longitudinal veining.

Like wood, after being cut and worked, ivory is particularly sensitive to temperature and humidity changes, especially when it is in the form of thin sheets cut lengthwise. If the relative humidity is too low, the material may split; what's more, sheets can warp, especially if the cut is made badly with respect to the fibres. If instead the relative humidity is too high, hydrolysis may affect the main constituent of ivory, dentine, leading to the disintegration of the remaining inorganic materials.

So, ivory can be affected by:

fractures and warping caused by lack of humidity and/or sources of heat that are direct and too high;

attacks by microbiological agents, spongy consistency or disaggregation in the presence of excessive humidity and lack of ventilation;

chromatic alterations caused by heat (first becoming reddish, then dark) and the effect of light (it whitens, or if treated with oils or other greasy substances, it turns yellow);

deformation due to poor cutting, aggravated by unsuitable surroundings.

Ivory could be whitened (using a lime-water solution) or tinted in some basic colours – red, yellow, blue, green, black – usually by being immersed in a colouring solution of mineral, animal or vegetal origin.

The surface of ivory objects was treated in various ways for protective and decorative purposes.

The simplest form of surface treatment was polishing with slightly abrasive materials, and with protective substances of an oily or resinous nature.

More complicated treatments were gilding and painting, for which the techniques were those used on other organic materials (wood, paper, parchment, etc):

gilding: the gold leaf was applied to a preparatory layer (glue,

egg white, mordent); in more recent times, the technique used was like applying a shell of gold, "*a conchiglia*";

painting: the pigments were applied on a priming coat, or sometimes on a preparatory layer.

4.2.1. Types of degradation

Also for ivory objects, the main cause of deterioration is humidity, especially when the ivory is attached, in the form of thin sheets, to material like wood which also reacts – but with a different coefficient and more actively – to temperature and humidity changes in the surroundings. In addition, there is very different behaviour between the support in ivory and the decorative layers of painting or gilding, as already mentioned.

Another factor is the wear and tear of various types of movable pieces (such as pegs, lids and other components), or more frequently those made in other materials (metal clips and hooks, etc); then there is also damage due to accidental causes (knocks and falls, etc) since ivory becomes more fragile as it gets older; as well as damage due to light, heat, and careless handling leaving traces of grease which may attract biological organisms.

INFORMATION FOR RECOVERY

The same indications apply as for wood.

4.3. Paper

Paper is a material of organic nature. Basically it consists of cellulose which was obtained – until the late 18th century – from scraps of cloth and rags (mainly linen and cotton), and later, with the advent of industrial processes, directly from wood.

To make the two sides of a sheet of paper more compact and impermeable (therefore more suitable for ink and colours, without expanding) the paper was treated with gelatine (earlier still with starch, and later with resin or natural alum), while to improve opaqueness, whiteness and stability, mineral substances were used (mainly calcium carbonate).

Paper is a strongly hydroscopic material and therefore highly sensitive to changes in relative humidity and temperature. In fact, when humidity exceeds 65% and temperature exceeds 20°C, and when the water content of the paper is higher than 8-10%, there is a strong risk of biological attacks by macro-organisms (insects) and micro-organisms (fungi, bacteria) especially when suitable ventilation is lacking. The damage caused by these organisms is not just of the aesthetic type (chromatic alterations) but also structural (weakening the paper).

By contrast, when humidity drops to below 40%, paper stiffens and becomes fragile. Paper is also quite sensitive to natural and artificial light, which causes yellowing and weakening of the material and destruction of the fibres.

Other deteriorating factors are fire, which consumes the material; water which can cause irreversible damage especially in combination with polluting substances; animals such as rats and mice; acidic materials such as some types of inks (which eventually perforate the paper).

The poor mechanical resistance of paper makes it particularly exposed to wear and tear.

4.3.1. Types and structure of items

Paper (like its predecessor, parchment) has always been used for the dual purpose of writing and drawing.

Writing by hand involves using inks, known as "*di china*", based on coal (black powder combined with gum Arabica or honey, glue or egg white, or oil and water, according to the recipe) or those known as "metallogallic" consisting of metal salts (copper or iron sulphates), vegetal tannin, gum Arabica or honey with binders such as wine, vinegar and water as a solvent.

For drawings, rough paper was used, often coloured or fine-grained. On coloured paper, lead pencils, charcoal and pastels were used; on fine-grained paper, pens and brushes. The pencils were black and red (sanguine); the inks used for writing were black or brown (sometimes indigo, green and red). Brushes were used for highlighting (with white lead) and shadows (with water colours, that is with pigments in gum Arabica or honey). Specially prepared paper was used for drawing with a metal stylus (usually made of silver or lead).

Some of these techniques, in particular water colour, were also used to make real paintings. However, most pictures were produced, on mobile supports, with the most widely used techniques, that is tempera and oil paint.

To make large-scale paper supports, or at any rate to make the sheet more resistant, the paper could be glued onto a piece of canvas.

Regarding printing, the choice of the paper depended on the technique to be used. Apart from mobile characters used to print books, there were – as we know – numerous mechanical systems for transferring an image onto paper using matrices. Depending on the material they were made of (wood, copper, stone), the processes were xylography, chalcographyor more in general engraving, etching, lithography. All these processes used special inks basically made up of a cooked oil (usually linseed) with a pigment or a colouring agent.

4.3.2. Types of degradation

Most damage to artworks on paper supports involves the paper itself, being such a fragile material. In spite of this, other reasons for deterioration can be found in specific cases.

Paintings on paper can have serious problems of adhesion between the paint layers and the support, not only due to their different reactivity to temperature and relative humidity (a common problem for most paintings on mobile supports, especially if made of organic materials), but also due to poor adhesion between the pigments and the support, especially in the case of tempera. The same problem affects drawings on paper depending on the technique used (lead pencil, charcoal, sanguine, chalk, crayons or pastels, etc).

INFORMATION FOR RECOVERY

Pick up the object by the least damaged part, without rolling it up or folding it; in the case of books, avoid re-arranging the cover or the pages.

4.4. Papier-mâché

In objects made of "papier-mâché", paper is effectively (fig. 19) only one of the components of the structure (in some parts of Italy, documents use the word "*mistura*" not "*cartapesta*").

To make papier-mâché, pieces of paper (often made from rags) were soaked for a long time in water and well pounded. Then the pulp was modelled around a core made of gesso reinforcing the internal parts with strips of canvas. Once the pulp had dried, the exterior was treated with materials to ensure water-proofing (for example pitch or rosin) and the possibility of decorating the item once it was completed (layers of gesso and glue).

If the object was of some size with many parts, the core was made up of several sections and the individual pieces were assembled by gluing them together before strengthening the outer layer.

The decoration, which might be gilding or painting, was carried out with the same techniques used for sculptures in wood.

In spite of the reinforcement, items made of papier-mâché were always extremely sensitive not only to mechanical stress but also to changes in temperature and humidity, to water, light and fire. What's more, the presence of decoration increased the problems due to the different reactions of the support and the painted layers to the stresses caused by temperature and humidity changes.

So, papier-mâché objects had to be kept well away from heat sources (e.g. candles, open fires, etc), they had to be protected from too much light, and from mechanical stress (knocks and falls) and the presence of water, under stable conditions of temperature and humidity as far as possible.

INFORMATION FOR RECOVERY

The same indications apply as for wood, bearing in mind the fragility of the material.

4.5. Parchment

Parchment is an organic material obtained from animal pelts (usually goats, sheep, calves) by means of immersion in water and lime, depilation, drying, scraping, followed by treatment with lime powder or powdered bones to degrease the skin; finally, pumice stone was used to obtain a smooth white and opaque surface.

Sheets of parchment obtained in this way were cut to standard size and then folded to form a fascicule or part of a fascicule of a codex.

Parchment is very sensitive to heat which can cause contraction due to accelerating the natural process of dehydration; but also high relative humidity can give parchment a rough appearance.

Light can cause chromatic alteration (yellowing) and ageing of the material due to UV radiation.

The most active deterioration agents are insects of all types, as well as rats and mice; amongst micro-organisms (mainly fungi and bacteria) one in particular produces red and violet spots and stains.

Other factors responsible for deterioration of parchment are dust (a typical chromatic alteration is caused by the iron dust found on metal shelving, which turns parchment yellowish) and acidic materials (including some types of ink, as with paper).

4.5.1. Types and structure of items

Parchment was used for centuries before being replaced by paper, as a surface for writing on, and as a support for drawings and paintings.

The use of parchment for writing was identical to that of paper, except for the possibility of using the same sheet more than once by scraping away the previous writing (the origin of the wordpalimpsest).

Similarly, before being used as a support for drawings, the parchment sheets could be coloured.

Painting on parchment – that is, miniatures – varied significantly with respect to the most widely used techniques of

painting on panels and canvas, etc.

The surface, which was treated with gum Arabica, had to be prepared to take colours by applying a priming layer(for instance, when the parchment was not sufficiently smooth and white, it was sized with clay or gesso mixed with glue).

By contrast, gilding required a special preparatory layer which changed according to whether the gilding was "*a bolo*" or "*a missione*". In the first case, it consisted of gesso and parchment glue as a binder (that is, obtained from parchment off-cuts); in the second case, usually a coat of albumen.

In making a codex (fig. 20), for obvious reasons, the execution of the miniatures came after the writing, and then the sheets with writing and illuminated miniatures were assembled and bound into a volume. After binding, a "cover" was attached, usually in leather, parchment, fabric, ivory, metal laminas (mostly in silver), all richly decorated, generally supported on a core in wood, and finished with functional accessories (mainly clasps to close the codex ensuring that the parchment sheets were kept completely flat).

4.5.2. Types of degradation

As with other types of paintings on mobile supports, the most difficult problem for parchment sheets decorated with miniatures concerns the constituent materials of the support and the painted layers which react differently to changes in temperature and humidity. Consequently, the most widespread damage – and the most serious because it is irreversible – is the fading of the organic pigments (as well as the chromatic alteration of the parchment support); however, the most difficult type of deterioration to deal with in conservation terms is lack of adhesion between the support and the paint film or the gilding.

INFORMATION FOR RECOVERY

The same indications apply as for paper.

4.6. Leather

Leather means a tanned skin, that is an animal skin which, after washing, depilation and scraping, was subjected to tanning with various techniques including one that used alum and another that used tannin.

Given that the appearance of the leather after tanning is never the same despite using skins from the same animals, further preliminary treatment was required before dying the leather with colouring agents usually of vegetal origin.

Like all organic materials, leather too is particularly sensitive to changes in temperature, humidity and light. These factors, apart from discolouring the leather, can accelerate the deterioration by acting as catalysts in the oxidation process of sulphur dioxide (which therefore becomes sulphuric acid). On the other hand, too much humidity favours the growth of micro-organisms (fungi and bacteria) as well as moths and beetles; while a dry atmosphere can dehydrate the leather making it fragile and friable; also, sudden changes of temperature and relative humidity, force the leather to adapt, and end up by accelerating deterioration leading to total loss of elasticity.

4.6.1. Types and structure of items

To cut the leather to shape in order to make various objects and utensils, it was heat treated followed by water-proofing.

The decoration was obtained, in its simplest hand-crafted forms, by hot irons which produced a dotted effect, engraving (incisions), pricking and piercing, rounded hot irons applied internally (embossing).

Producing leather goods rapidly and in quantity, especially in later centuries, required serial systems using dies, metal plates or even molds and roller presses.

Small items (for instance, the binding of a codex) were gilded by applying the gold leaf with the aid of a hot iron on the design impressed in the leather, with the addition of an adhesive layer

(albumen or parchment glue).

Gilding on large surfaces (e.g. drapes or hangings) required what was known as "*doratura a mecca*" (fig. 21), in which the gold leaf was replaced by silver leaf covered with a yellow paint.

This system made it possible not only to economise but also to play on the alternating silver and gold colours, and to prevent the colour of the gilding from appearing too muted against the warm colour of the underlying leather.

In this case, the decoration was carried out after the gilding.

Finally, the leather item could be further enhanced with painted areas, usually *a olio*.

4.6.2. Types of degradation

On the whole, leatherwork is durable and long-lasting, in the form of useful objects, with the result that the conservation requirements have not been studied sufficiently; however, they are – as for all items made with organic materials – particularly significant.

But the fact is that the functional aspect of leatherwork is the long-term cause of its deterioration. But when the use is mainly decorative, as in the case of drapes, altarpieces and frontals, damage can occur if the leatherwork is mounted incorrectly (for example, using iron nails on a wooden frame).

The particular processes with which leather is gilded, silvered, marked or painted, makes it less likely to suffer from detached and fallen paint layers, due to different reactions to environmental stress – something which is so common amongst other decorated items. In spite of this, deterioration of leather items can be caused by abrasions due to rubbing and friction, or by excessive and continuing pressure.

INFORMATION FOR RECOVERY

The same indications apply as for paper.

4.7. Fabrics

For thousands of years, human beings have made fabrics from natural fibres, animal or vegetal; then in the 19th century artificial fibres and more recently still, synthetic ones. Initially, the fibres most commonly used were wool, silk, linen and, much later, hemp and cotton.

Before being used for weaving, the fibres were twisted and coloured. Dying was a complex and time-consuming process which often required colouring materials from far-away regions, therefore rare and costly.

To make sure the dye stayed in the fibres once it had penetrated, substances with a stabilising function were used (mordents). If the colouring material was of poor quality or if the mordent had not worked properly, the fibre would risk losing the colour acquired.

In any case, like all materials of an organic nature, cloth fibres are particularly sensitive to the action of light (the most obvious effect is fading, but in the long run, depolymerisation can occur causing the fibres to break up), to humidity, which makes the fibres subject to attacks by insects (moths) and micro-organisms (fungi and bacteria) and of course, fire.

Dust can also have a negative effect on the fibres, making them more fragile, while pollution can accelerate deterioration significantly.

4.7.1. Types and structure of items

The availability of the raw materials, the fact that they were easy to work, and the large number of combinations of the warp and weft of the weaving process meant that cloth became the craft product with the highest number of technical variants and resulting forms.

For our purposes here, grouping together fabrics according to their basic features leads to the following list (apart from cloth in general terms where the warp and weft remain constant and

without interruption until the end; a typical example is the canvas used for paintings):

- **worked fabrics**: the main weave has one or more extra elements; for example, velvet, corduroy, etc;
- **tapestries**: the many coloured threads of the weave are released and picked up according to the colour scheme required for the image;
- **carpets**: the woollen threads are knotted according to techniques that are typical of the various geographical areas where the carpet is made; the woollen threads are then trimmed to make the finished carpet;
- **embroidery**: on a white or coloured cloth, motifs of various types are created (figurative, geometric, floral, etc) using one or more white or coloured threads with a wide variety of patterns and styles;
- **lace**: the decorative motif is created without a cloth backing, using a single thread and a needle, or many threads on small reels (lace "*a fuselli*" or "*al tombolo*");
- **printed fabrics**: the decorative motifs are impressed on the fabric (usually cotton) by systems that resemble printing presses.

4.7.2. Deterioration and prevention

The fibres of fabrics do not keep their elasticity indefinitely. It is diminished by:

stress during the weaving operations;

the materials absorbed during the weaving process and those used to keep the cloth in order;

unsuitable temperature and humidity conditions;

inevitable wear and tear when fabrics are in constant use.

The fabric becomes stiffer and more fragile, with the result that any tension can cause damage in the short or long term: torn, cut and worn-out cloth due to breakage of the threads, sometimes caused by folds that become permanent over time.

4.8. Tapestries

Tapestries are among the most complex products of the textile art, and perhaps the one that requires the highest degree of technological ability and work organisation.

A tapestry-maker needed full-scale "cartoons" which were provided by a cartoon painter who, in turn, relied on the artist to provide the original drawing. Compared to paintings on walls, tapestry-makers had some difficulty in using the cartoon; in the case of the horizontal frame, they could control the indications of the cartoon only by moving the threads of the weave under which the cartoon was positioned; in the case of a vertical frame, a mirror was placed in front so that they could see the reflected image of the reversed cartoon positioned behind them, since they had to work on the reverse side.

In addition to wool (mostly) and silk, metallic threads were also used, that is, threads obtained by wrapping a spiral of very fine strips of gold or silver (or gilded metal) around a core of silk (silk threads were much thinner than woollen threads).

4.9. Standards and banners

The term "hanging standard" refers to the decorated fabric banners used in processions and the like; the fabric is often silk, painted on both sides, partially so as to exploit the fabric itself as a background, while reducing the overall weight.

For the same reason, the preparation for painting was reduced to a minimum (just a coat of glue), also so as not to stiffen the fabric too much. The purpose was to prevent the binder used by the artist (oil, glue, egg yolk, etc) from penetrating the silk fibres with the result of staining it and harming the paint film, making it less adherent.

Given the wear and tear to which they were exposed, not many examples of medieval standards have survived, usually in very poor condition. Moreover, they cannot be reinforced by backing or lining

the support as happens with paintings on canvas, because one of the faces would be covered up. Hence, the question of prevention is even more important.

INFORMATION FOR RECOVERY

The same indications apply as for paper. When handling large items, cardboard tubes should be used on which to roll them with the front face outside (of worked fabric, embroidered, painted, etc). In the case of fabric decorated on both sides (like the one shown above) it is important to remember that it is not possible to roll it up; so, it should be transported lying flat.

4.10. Paintings on panels

A painted panel of average size is made up of two boards of the same wood joined together with pegs and glue.

On the back, there can be one or more crosspieces (fixed with nails, or grooved and sliding) which may be part of the original design, or more often are part of the conservation work to compensate for the deformation of the wood in unsuitable environmental conditions. Sometimes, instead of the crosspieces, there was a more complex structure (in wood, metal, synthetic materials) with the aim of straightening the wood or at any rate of providing support; clearly, such cases are the result of conservation work.

On the front face, depending on the period and the setting, canvas (or parchment) was glued to the surface, sometimes extending over the whole support, but more often in strips corresponding to the joints in the pieces of wood always covered by coats of gesso and glue (preparatory layers) whose function was to create a sort of shock absorber between the support and the paint film, and to ensure a smooth flat surface for the artist.

Finally there were the actual painted layers (paint and varnish) as well as gilding, mainly in works produced between the 13th and 15th centuries. This usually involved the background and the decorative parts of the drapery and architecture, enhanced by decorations of the embossed, pricked and pierced type, etc.

The pigments used for painting on panels were usually prepared in the workshop, and were mainly of mineral origin, some of organic origin (lacquer, bone black, etc), rarely artificial (copper green). They were normally mixed with egg yolk, glue (*a tempera*) or with linseed oil (*a olio*).

Except in the case of altarpieces (whose frames were normally made from the same wood as the supporting panel) most works of this type consist of a number of panels linked together, materially and figuratively, by a decorated structural device (diptych, triptych, polyptych, cabinet doors, folding doors, etc), even though many have survived only as separate parts.

The most obvious aspect of the support, which catches the eye

immediately, is the damage caused by woodworm which, in the worst cases, causes loss of substance and strength in the wood, depriving the paint film of its support (which may have to be replaced, exceptionally, with synthetic material).

The deformations of the support (warping, bending, etc) are all too visible, as well as the gaps in the surface due to the drying out of the wood, the lesions, splits and breakages due to knocks and other accidents, but mainly caused by unsuitable environmental conditions.

These types of damage may have been repaired during previous (undocumented) conservation and restoration works (technically correct and effective); on the other hand, they may been carried out badly with the risk of causing more harm.

INFORMATION FOR RECOVERY

Pick up the item by the support on the back and lie it down flat on a rigid surface, also for transporting it.

4.11. Paintings on canvas

Paintings on canvas are in many ways similar to those on wooden panels. Canvas is a sort of simplified derivation which is more functional and less costly, and which ended up by replacing panels completely.

The support is made up of one or more strips of cloth (normally linen or hemp) stitched together and then stretched over a wooden frame and nailed to the edges.

To increase or re-establish the tension (creating a surface that was as flat as possible, though not rigid) small wooden wedges were driven into cavities on the frame.

When this operation was no longer sufficient because the canvas had loosened too much, the solution was provided by lining, that is, gluing onto the back of the original canvas a new piece which could be stretched on the old one or on a new frame (nowadays, rigid metal frames are also used).

The canvas support normally had a preparatory layer that was thinner and more flexible than that of a panel (a freshly painted canvas could usually be rolled up, if required) made up, generally speaking, of pigments mixed with oil acting as a background for the painted layers above, also in oil.

The pigments for canvas were mainly of the type used for painting on wooden panels (at least in the pre-industrial age).

The relatively straightforward structure of paintings on canvas compared to those on panels – and the lower reactivity of canvas to temperature and humidity changes – meant that the damage caused by unsuitable environmental conditions were less serious.

On the other hand, we should remember that canvas supports are easily damaged by mechanical actions (knocks and tearing), and that they can also be attacked by micro-organisms and insects.

INFORMATION FOR RECOVERY

The same indications apply as for fabrics.

Appendices

A.1. Incorrect actions and possible alternatives

For ease of reference, here are some of the most frequent unintentional actions that can affect the integrity of objects, if not actually harming them.

In most cases, it is possible to achieve the same results wholly or partially using alternative methods (printed in italics after the incorrect actions); the few cases where this is not possible are listed at the end.

- o Don't make photocopies of drawings, prints, photos, books, archive documents.
- ✓ *Make microfilms or, in exceptional cases, photos with low-level lighting.*

- o Don't use detergents and/or abundant water to clean floors.
- ✓ *Use a damp cloth.*

- o Don't walk on floors decorated with mosaics, ceramics, marble inlays, tombstones and inscriptions, etc.
- ✓ *Use "guide paths" or fixed carpets acting as shock absorbers, if possible fitted with distancing pieces to limit condensation.*

- o Don't use pins or clips to hold pieces of fabric in place, or to join pieces together, etc.
- ✓ *If really necessary, use stitching, sew pieces together.*

- o Don't bend or fold items made of paper, parchment, leather, fabric; paintings on canvas, etc.

✓ *Roll them onto tubes (check with a restorer first) and then cover items in paper, parchment and leather, tapestries, carpets; exceptionally also paintings on canvas; for drapery, costumes and the like, use coat hangers padded with cotton wool (in an emergency, pad the folds of the fabric with sausage-shaped rolls of cotton wool or acid-free paper).*

o Don't cast strong light on items in paper, parchment, papier-mâché, leather, ivory, wood; fabrics; movable paintings; painted or gilded objects.

✓ *If it is not possible to move the objects out of the light, try to screen the lamps, if they are accessible, or use curtains to cover glass showcases or transparent display cases.*

o Don't expose the following things to heat: items made of paper, parchment, papier-mâché, leather, ivory, wood, fabrics (nor items in wax, coral, amber, mother-of-pearl), movable paintings, painted and/or gilded objects.

✓ *Move them away from heat sources or, if this is not possible, screen them with non-conducting material (in the case of central heating radiators).*

o Don't drag or slide chairs, benches, kneelers, tables, ladders, etc, on floors with mosaics, etc.

✓ *Lift them up before moving them, or slide them very carefully on a heavy cloth keeping well away from mosaics, etc. More in general, fit plastic protectors to chair legs, furniture, etc.*

o Don't lean ladders against walls that are decorated with artistic items.

✓ *Use A-shaped folding ladders or mobile scaffolding towers; in an emergency, wrap the top of the ladder with absorbent*

material before leaning it against the wall (cotton-waste, wadding, thick cloths, soft pieces of felt, etc).

- o Don't hang movable paintings, drawings, prints, fabrics, etc, in direct contact with walls.
- ✓ *Keep them distanced from the wall by a few millimetres using pieces of felt or cork attached to the frame or the cornice.*

- o Don't use plastic containers to hold items in paper, fabrics, etc; don't use containers in oak, pinewood or deal to hold fabric items, or metal containers (especially not lead or zinc); don't use rubber containers for ivory objects.
- ✓ *Use containers made of walnut wood or, if this is not possible, finished inside with walnut veneer.*

- o Don't use commercial cardboard as an all-purpose container for items in paper or parchment.
- ✓ *Use acid-free cardboard.*

- o Don't keep pastels, water colours, pencil or crayon drawings, lace, etc. in direct contact with glass.
- ✓ *Use distance pieces to make sure that the items are kept away from direct contact with the glass to prevent electrostatic attraction on the particles of pigment or crushing the lace threads.*

- o Regarding the surfaces of fixed or movable items of historical and/or artistic interest:
  - don't drive in nails, hooks, screws, bolts, wall plugs or screw anchors, etc;
  - don't run wires, cables, tubes, etc – for technological

plant of any type;
- don't write with pencils, pens, felt tips, paint, etc;
- don't damage with pins, clips, nails, knives, etc;
- don't apply self-adhesive labels, sellotape or sticky tape of any kind [1];
- don't use oils, waxes, revivers or synthetic protective substances [2];
- don't apply juices of any kind (lemon, onion, potato) and avoid turpentine and ammoniated water.

- If the surfaces are crumbling or flaking:
  - don't remove the dust and fragments with cloths, brushes or a vacuum cleaner; a specialised restorer should be called in.

- Don't run tubes along or inside walls that have decorated surfaces or which stand against artistic objects.

- The strong lighting used for taking photos and for film and TV work, as well as flashlights, can be harmful for items in paper, parchment, leather, ivory, fabrics, movable paintings, painted or gilded items (for other categories of items, it is important to use lamps with cold light).

- It is harmful to use oils or solvents to whiten ivory.

[1]Starch glue can be used for items in paper and parchment (as long as they are not paintings, drawings or writings).
[2]Oils can be used on items in stone, mosaics, stucco, wood, ivory, leather, wall paintings and movable paintings, painted and/or gilded objects; waxes can be used on items in wood, stone, ivory; synthetic substances onwood, stone, glass, metals.

- Do not use water on objects in alabaster, gesso, alum.

A.2. Precautions when handling and moving works urgently

The task of handling movable works is the restorer's responsibility, especially if the move involves dismantling the object or at any rate taking it apart (for example if it is anchored firmly to the masonry support or if it is fixed by destination though not by nature).

If the works are particularly heavy or cumbersome, handling and moving them can be carried out by personnel specialised in transport, but under the guide of a restorer. In cases of extreme necessity, there may be reasons for ignoring these steps; however, bearing in mind at least the precautions listed below.

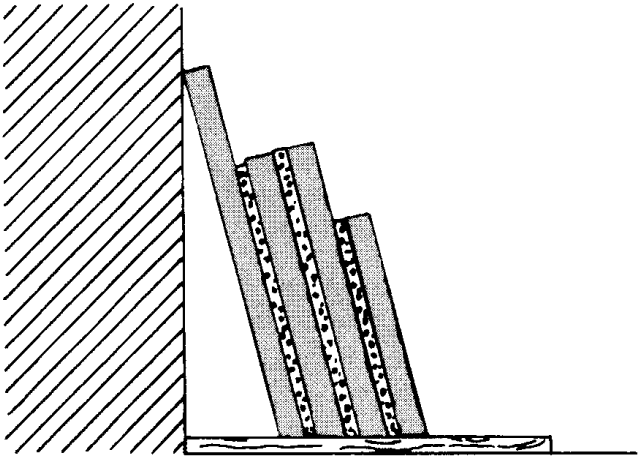
A.2.1. Paintings on canvas

If the picture has a cornice, check the anchorage to the frame and, in any case, pick it up by the frame, using cotton gloves. If, in addition to the cornice, there is also a sheet of glass, take it out, or at least attach strips of sellotape up and down to form a sort of grid (in this way, if it were to break during transport, the pieces of glass would remain attached to the sellotape and would not damage the painting).

The painting should never be placed on the ground but on strips of wood, polystyrene or other material that can hold the weight, raising it above floor level. If it is necessary to stack paintings temporarily (fig. A1), they should be placed two by two, face to face, with soft material between

them (of the bubble pack type).

Fig. A1: **Diagram of how to stack paintings on canvas or panels**



If the paint film shows signs of lifting or is on the point of breaking away, the picture should be transported horizontally, with the painted surface upwards, and placed on a level surface, on trestles or the like.

A.2.2. Paintings on panels

If the support has crosspieces or a supporting structure, it is advisable to pick up the work by these elements; if not, it is important to press as little as possible on the painted surface. For the rest, the same recommendations apply as for

canvases.

A.2.3. Paintings on copper and slate

The same recommendations apply as for paintings on panels.

A.2.4. Painted wooden statues

Avoid picking them up by the neck, arms, legs or any other element that juts out from the main body; use cotton gloves; if the statues are large, transport them lying down on a rigid surface (wood or soft materials if possible).

A.2.5. Painted stone statues

The same precautions apply as for wooden statues, especially because fingers, hands and other thin jutting parts often have to be re-attached since they are extremely fragile. In cases of transport for quite long distances, it is advisable to block the item on a rigid surface (able to bear the weight) using wooden wedges covered with soft material or, better still, using boards along the sides to make a sort of box. Needless to say, the same precautions should be taken for items which are even more fragile (stucco, papier-mâché, etc).

A.2.6. Items in glass, ceramics, ivory, amber, wax, enamel, gold and silver.

If they don't have their own cases, these items should be

moved after placing them inside rigid containers (wood, plastic, strong cardboard, etc), lined with soft material (bubble pack, polystyrene, etc), which will be used to fill the empty spaces. The objects should always be handled with cotton gloves.

A.2.7. Items in paper and parchment

When dealing with volumes (books, incunabula, codex, rolls) the same indications apply as for glass items, etc; remembering to use acid-free materials or – more simply – to place acid-free paper between the object and the container. In the case of individual or loose elements (drawings, prints, pastels, water colours, archive documents, maps, music scores, illuminated sheets, etc) the dimensions will determine whether to use a container rather than a tube on which to roll it; remembering to cover them (using acid-free paper or light cardboard) or even enclosing them inside larger tubes with covers.

A.2.8. Fabrics

Similar precautions should be taken for fabrics (with the difference that, if using tubes, the items will be covered with cotton waste or cotton wool). In the case of standards or banners that cannot normally be rolled up, a sort of "sandwich" needs to be constructed around the object so that it can be moved without damage, but also without the difficulty that proper packing would involve, if nothing else for the weight (for example, using tissue paper on both faces, then bubble pack and plywood or robust cardboard reinforced with a wooden framework).

A.2.9. Leather

The same indications apply as for fabrics or, depending on the situation, for paintings on canvas.

A.3. Precautions when transporting works

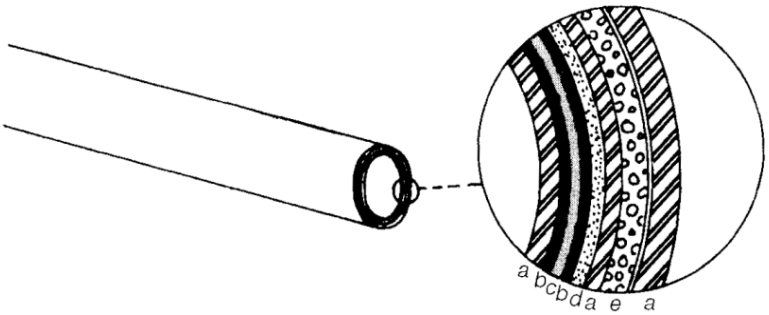
If a work has to be transferred from its normal collocation to another place, and if the journey means travelling in the open, then packing is required, more so – as generally happens – when the distance is considerable and has to be covered using a means of land transport (by road or rail) or even by air or sea.

The packing, and the whole operation, has to be entrusted to a company specialised in the transport of works of art. In brief, this will consist of a wooden crate (better if double) and several internal elements required to keep the object anchored to the crate (for example, stiff polystyrene cut to fit the shape of the object). In addition, the surface needs to be protected (fig. A2) by wrapping in bubble pack or other soft material (with layers of tissue paper when dealing with painted or gilded surfaces).

The crate needs to be anchored to the road vehicle or train wagon, so as not to be exposed to vibrations and in such a way as to absorb knocks and stress. The vehicle needs to have good suspension and to be well insulated if not air conditioned. Before departure and the return journey, the object's state of conservation has to examined, with technical documentation to be kept in the archives.

If the work is going to be put on display, it is necessary to investigate the values of temperature and relative humidity in the surroundings where the work will be placed.

Fig. A2: **Diagram of a tube for large paper items**



a) cardboard; *b)* acid-free paper; c) rolled paper item; *d)* first layer of protection, bubble pack type; e) second protective layer, polystyrene.

A.4. Note on conservation, restoration, prevention

The term **conservation**is used to indicate the series of actions taken in order to enable an artistic item to withstand the effects of deterioration agents (natural or caused by human beings) for as long as possible. The term therefore applies to the materials which the item is made of.

The term **restoration**, on the other hand, while still concerning (and it could not be otherwise) the item's constituent materials, deals with its formal aspect – the set of materials assembled in certain way to create a work of art. Through restoration, the work regains, wholly or in part, its legibility and appearance, both of which had been compromised by a wide variety of causes.

Needless to say, it is a mistake to imagine that one can deal only with the formal aspect of the work without considering its physical condition. This type of mistaken approach often occurred in the past.

By contrast, today, rather than underestimating conservation with respect to restoration, the most frequent error – always very serious – is not to consider the work's close interdependence with the surroundings in which it is kept, practically ignoring the effects of the environment.

Consequently, it can happen that an item has to undergo further work of a conservation type (and if necessary also restoration) after a very short space of time, not because the previous work was mistaken or poorly executed, but because the item's interdependence on the environment had not been thoroughly investigated, or because, even after noticing environmental problems, little or nothing was done to remove the causes of deterioration inherent in the environment.

A typical case is that of a painted panel which has

undergone routine conservation work (disinfestation, cleaning, consolidation of the wooden support, application of a supporting structure). If the panel is then returned to an unsuitable environment with, for instance, sudden changes of temperature and relative humidity, it will inevitably begin to deteriorate again; or in the case of a wall painting whose masonry support is affected by rising damp.

Even in cases where the actions taken to restore an item and to improve its environment were conducted ideally according to the rulebook, it is still necessary to check the state of the object and its surroundings at regular intervals, in order to avoid a re-occurrence of risk situations. Such situations may involve substances used in the conservation work, that have not functioned well for reasons that are not the operator's fault, or a banal incident that reactivates a serious cause of deterioration (the most frequent case is rain infiltration through a leaky roof due to broken or misplaced tiles).

Therefore, **prevention**is essential to avoid – as far as possible – risk situations by means of regular check-ups and ordinary maintenance where necessary. These steps are becoming ever-more indispensable due to the increased aggressiveness of deterioration agents in recent years and especially in the presence of unfavourable environmental situations which cannot be effectively improved (for non-technical reasons) – the perfect example is that of monuments in the open air and the impossibility of removing the prime cause of deterioration, atmospheric pollution.

The idea of prevention can be generalised to include the conduct of everyone who appreciates works of art (even potential users) and not just those who work in the field; economic considerations require it (preventing damage costs

less – in the long run – than repairing it), while the main requirement is to safeguard artistic objects, given that conservation and restoration work, even when carried out in an exemplary way, always has a negative effect on the object.

Bibliography [8]

M. Stefanaggi, *L'influence du chauffage sur la conservation des oeuvres d'art,* in "*Les monuments historiques de la France*", XX, 1974, 2, pp. 95-7.

Central Institute for Restoration, *Corso sulla manutenzione di dipinti murali, mosaici, stucchi,* Dimos Rome 1978-79.

W. Bordass, *The Role of Heating in Existing Churches,* Ecclesiastical Architects' and Surveyors' Association, London 1981.

Conservazione preventiva nei musei: Il controllo dell'illuminazione, il controllo del clima, ICCROM- Central Institute for Restoration. Rome 1983.

D. Dietrich, *Der Kirchenbau und seine Ausstattung. Hinweise für Pfarrer, Kirchenvorsteher, Kirchenpfleger und Mesner,* Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, Arbeitsheft 13, 1983.

M. Amourier, *Dévotion populaire et protection du patrimoine culturel d'art sacré,* in proceedings of "*Premières Rencontres Internationales pour la protection du patrimoine culture*", Avignon 1986, pp. 205-13.

Vademecum pour la protection et l'entretien du patrimoine artistique, monographic issue of *Bulletin de l'Institut Royal du Patrimoine Artistique,* XXI, Brussels 1986-87.

Central Institute for Catalogues and Documentation, *Dizionari terminologici: Suppellettile ecclesiastica, I,* edited by B. Montevecchi, S. Vasco Rocca, Florence 1988.

Segreti di bottega. Storia e tecniche delle arti decorative, edited by E.

[8]The list includes only works that are closely linked to the subject of the bookand/orof the non-specialist type, or of a general nature fordivulgation or, finally, because they are of historic value.

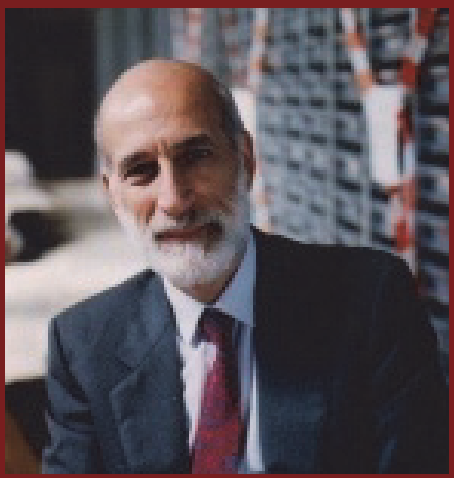
Drury, Novara 1988. *Il trattamento dei beni museali. Maneggiamento, trasporto, magazzinaggio*, ICOM-Switzerland, Basel 1989.

Vademecum per gli operatori nei beni culturali ecclesiastici, edited by *C.* Bellinati, I. Cacciavillani under the auspices of the *Consulta per i beni culturali ecclesiastici delle Tre Venezie e della Giunta regionale del Veneto*, Padua 1990.

M.T. Binaghi Olivari, *Beni culturali nella Chiesa. Suggerimenti per la buona conservazione. I. I Beni artistici e storici, CIPSA* ACAI, Milan 1992 (out of print).

M. Vismara Missiroli (edited by), *Codici dei Beni culturali di interesse religioso. I. Normativa canonica*, Giuffrè, Milan 1993 (in *Fonti di diritto ecclesiastico e canonico*, pp. XVIII-442).

G. Basile, *Le opere d'arte negli edifici di culto*, published by *La Nuova Italia Scientifica*, Rome 1994.



GIUSEPPE BASILE

(Castelvetrano, TP,1942—Roma, 2013), si laurea in Storia dell'Arte all'Università di Palermo con Cesare Brandi (1964), frequenta la Scuola di Perfezionamento in Storia dell'Arte all'Università di Roma con Giulio Carlo Argan (1965-67).
E' stato funzionario storico d'arte presso l'Istituto Centrale per il Restauro (Ministero per i Beni e le Attività Culturali), dove ha diretto il Servizio per gli interventi sui Beni artistici e storici.
Dall'anno accademico 1991-92 è docente presso la Scuola di specializzazione in Storia dell'arte all'Università "La Sapienza" di Roma (*Teoria e storia del restauro delle opere d'arte*).

Scopo del volume è quello di ribadire come la prevenzione dei danni alle opere d'arte debba essere un costume e un'attività permanente, anche durante il recupero di manufatti mobili, o divenuti tali, a seguito di furti - e successivi abbandoni - o di eventi emergenziali (catastrofi naturali: terremoti, alluvioni, esondazioni, inondazioni, smottamenti, frane, etc.).

Ci si intende rivolgere a coloro i quali, senza possedere le cognizioni più elementari su come trattare correttamente tali oggetti, per motivi professionali, si trovano a dovere recuperare opere d'arte.

Principali interventi di restauro diretti dal prof. Giuseppe Basile

ASSISI, Basilica di S. Francesco: dipinti murali (Giotto, Cimabue)
MILANO, Basilica di S. Maria delle Grazie: *Ultima Cena* di Leonardo da Vinci
PADOVA, Cappella degli Scrovegni: dipinti murali e dipinti su tavola di Giotto
ROMA, Palazzo del Quirinale: dipinti murali e stucchi (Guido Reni, Antonio Carracci, Bertel Thorwaldsen, Felice Giani,…)
ROMA, S. Luigi dei Francesi, Cappella Contarelli: dipinti del Caravaggio
MALTA, Concattedrale di S. Giovanni: *S. Girolamo* del Caravaggio
PALERMO, Castello della Zisa, Sala della Fontana
PALERMO, Cappella Palatina (parete sinistra e cupola)
ROMA, Sede centrale RAI: Francesco Messina, *Cavallo morente* (1964)

ISBN 978-88-98957-03-3

Edizione digitale: AISAR Editore © 2015