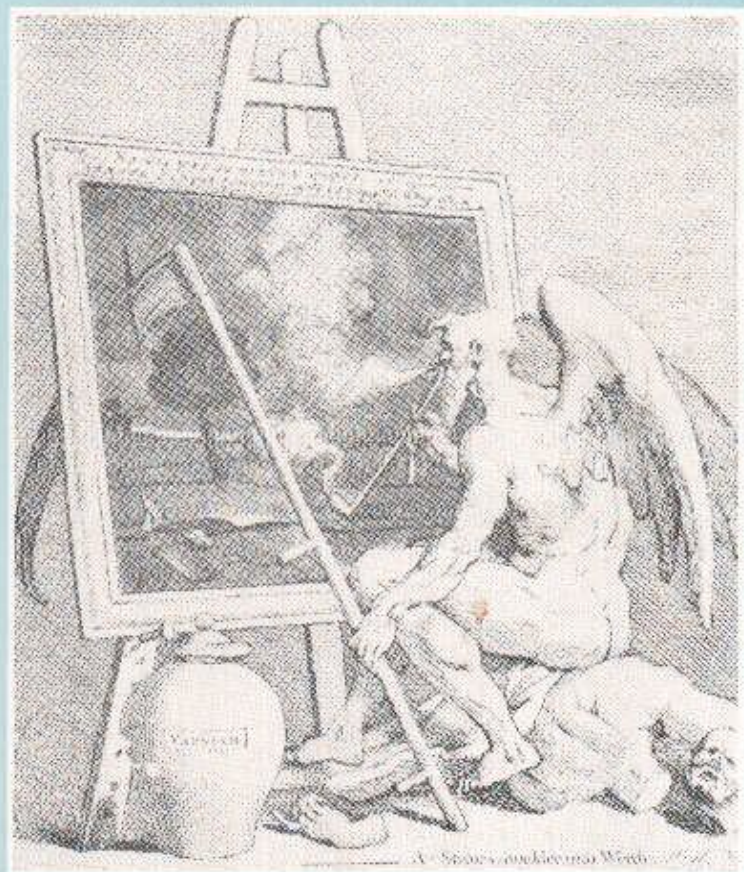


# PROFESSIONE RESTAURATORE

Corso di aggiornamento su diagnostica artistica,  
conservazione preventiva e nuove tecnologie applicate al restauro  
Arezzo 1990



*Cura editoriale:*

R.I.C.L.R.:C.A. ricerca indagine conservazione e restauro: consorzio aretino  
Via Vasari, 11 - 52100 Arezzo

*Documentazione fotografica:*

fornita dagli autori dei singoli contributi; per R.I.C.E.R.:C.A: Tommaso Sensini  
(figg. 51-58), Marzia Benini (59) e Isabella Droandi (60-61)

*Stampa:*

Centrostampa s.n.c. - Arezzo - gennaio 1995

© Copyright 1994: REGIONE TOSCANA

*In copertina:* W. Hogart, Time smoking a picture - Inc., 1761

**CORSO DI AGGIORNAMENTO SU DIAGNOSTICA ARTISTICA,  
CONSERVAZIONE PREVENTIVA E NUOVE TECNOLOGIE APPLICATE  
AL RESTAURO - Arezzo 1990**

*Direttori della Sezione diagnostica artistica e nuove tecnologie applicate al restauro*

Arcangelo Moles e Mauro Matteini

*Docenti:*

Arcangelo Moles, Mauro Matteini, Paola Bracco, Ottavio Ciappi, Ciro Castelli  
Alfredo Aldrovandi, Giancarlo Lanterna, Carlo Lalli, Isotta Tosini, Maria Rizzi  
Maria Rosa Nepoti, Ezio Buzzegoli, Oriana Sartiani, Stefano Casciu, Ettore Spalletti  
Carlo Sisi, Eugenio Gianni

*Direttore della Sezione conservazione preventiva:*

Gaël de Guichen

*Docenti:*

Gaël de Guichen, Roberto Boddi, Gian Paolo Nadalini

**CORSO DI QUALIFICAZIONE PROFESSIONALE PER ADDETTO AL  
RESTAURO DI AFFRESCHI - Arezzo 1990**

*Direttore del Corso:*

Silvano Lazzeri

*Docenti:*

Silvano Lazzeri, Luciana Borri Cristelli, Francesca Kumar

*Responsabile dei corsi:*

Isabella Droandi

*Allievi dei corsi:*

Paola Baldetti, Luigina Baldetti, Marzia Benini, Carlo Berni, Isabella Droandi  
Loretta Manneschi, Tommaso Sensini, Alberto Spurio Pompili

*Ringraziamenti:*

Anna Maria Maetzke, Giorgio Bonsanti, Ettore Spalletti, Carlo Sisi, Eugenio Gianni  
Gian Paolo Nadalini, Stefano Casciu, Silvano Lazzeri, Oriana Sartiani  
Francesca Kumar, Paola Bracco, Ottavio Ciappi, Carlo Lalli, Carlo Forbicioni  
Armando Cherici, Gianna Rogialli, Alberto Betas, Claudio Rigacci,  
Don Marcello Colcelli, Sergio Pianigiani

Soprintendenza ai Beni A.A.A.S. di Arezzo, Soprintendenza ai Beni A.S. di Firenze  
Opificio delle Pietre Dure, ICCROM Roma, Fraternita dei Laici di Arezzo  
Parrocchie di Santa Maria in Gradi e della SS. Annunziata di Arezzo.

## Indice

<i>Presentazione</i>	pag. 9
<i>Regione Toscana e R.I.C.E.R.C.A.: un progetto innovativo per l'aggiornamento e la formazione professionale applicato al settore del restauro (a cura di Tommaso Sensini)</i>	pag. 13
<i>Gaël de Guichen, Il ruolo del restauratore nella protezione del patrimonio culturale</i>	pag. 21
<i>Arcangelo Moles e Mauro Matteini, Tecniche di indagine e metodologie di restauro</i>	pag. 29
<i>Giancarlo Lanterna, Metodi analitici di indagine. Chimica dei materiali: polimeri, consolidanti, adesivi</i>	pag. 39
<i>Alfredo Aldrovandi, Le indagini diagnostiche nello studio dei dipinti: problemi ed esperienze</i>	pag. 53
<i>Maria Rosa Nepoti, Applicazione della spettrofotometria IR nel campo della conservazione e restauro dei manufatti artistici</i>	pag. 63
<i>Isetta Tosini e Maria Rizzi, Aspetti biologici della conservazione dei dipinti su tela e tavola. Tematiche e problematiche del biodeterioramento</i>	pag. 67
<i>Roberto Boddi, Controllo del clima e dell'illuminazione nella conservazione preventiva</i>	pag. 75
<i>Ciro Castelli, Tecnica di costruzione e materiali impiegati, stato di conservazione, incidenza dei restauri del passato e metodologie di intervento su dipinti su tavola</i>	pag. 83
<i>Ezio Buzzegoli, Esperienze ed orientamenti circa la pulitura dei dipinti</i>	pag. 87
<i>Luciana Borri Cristelli, Gli affreschi in Santa Maria in Gradi ad Arezzo</i>	pag. 93
<i>Scheda tecnica (a cura di Tommaso Sensini)</i>	pag. 101
<i>Isabella Droandi, Note per Niccolò Soggi e per la 'Natività Ricciardi' della SS. Annunziata di Arezzo</i>	pag. 103
<i>Scheda tecnica (a cura di I. Droandi)</i>	pag. 108
<i>Isabella Droandi, La 'Madonna' di Giovanni d'Agnolo di Balduccio nella Fraternita dei Laici di Arezzo</i>	pag. 111
<i>Scheda tecnica (a cura di I. Droandi)</i>	pag. 115

## **Regione Toscana e RICERCA: un progetto innovativo per l'aggiornamento e la formazione professionale applicato al settore del restauro.**

*a cura di Tommaso Sensini*

Il Consorzio R.I.C.E. R.C.A., organizzatore del corso in oggetto, nasce ad Arezzo nel maggio 1985 tra aziende che operano nel settore della conservazione e del restauro di opere d'arte.

Gli operatori delle ditte associate si sono formati frequentando un Corso di Formazione Professionale, finanziato dalla Regione Toscana, per un totale di 2200 ore di lezione teoriche e pratiche iniziato nel 1980 e terminato nel 1984.

Il piano didattico prevedeva lezioni di storia e teoria del restauro, di chimica e storia dell'arte, tecniche di disegno, esercitazioni pratiche di selezione cromatica e tratteggio ad acquerello, ma la formazione è avvenuta soprattutto operando direttamente su un grande numero di opere, di provenienza pubblica, e con problematiche diversificate contraddistinte in generale da uno stato conservativo pessimo.

Il corpo docente era formato dal Direttore del Corso il restauratore Carlo Guido, dalla dott.ssa Anna Maria Maetzke, e dalla Dott.ssa Patrizia Paoletti.

Carlo Guido, formatosi all'Opificio delle Pietre Dure di Firenze, negli anni successivi all'alluvione del 1966, è stato per anni collaboratore della Soprintendenza di Arezzo acquisendo una vasta esperienza soprattutto sulle opere del Trecento e Quattrocento toscano, ha restaurato, per esempio, opere di Pietro Lorenzetti, Beato Angelico, Bartolomeo della Gatta, Luca Signorelli e altre innumerevoli ed importanti opere del territorio aretino.

È stato, oltre che il coordinatore del Corso, il docente di storia e teoria del restauro e soprattutto il direttore del laboratorio vero e proprio dove si sono condotti i restauri delle numerose opere affidate alla scuola. La parte pratica è difatti consistita nell'affrontare le diverse questioni inerenti il restauro di un'opera partendo dalla immediata applicazione delle tecniche, delle metodologie e dei materiali e ottenendo anche una discussione sui problemi e sulle difficoltà riscontrate nel corso del lavoro. Diversi stages, scritti da approfondimento tecnico operativo, hanno inoltre consentito di operare, in qualità di collaboratori, su importanti opere del territorio aretino e non solo.

Ricordiamo lo stage estivo nato dalla collaborazione tra il Comune di Arezzo e il Comune di Castro (LE) concluso con il restauro di un gruppo di 7 opere, di scuola napoletana del XVII - XVIII, su tela, tavola e su muro ad affresco.

Numerose anche le visite ad istituti, cantieri, mostre sul restauro effettuate dal gruppo in un'ottica di scambio e di critica costruttiva. Anna Maria Maczke, attuale soprintendente ai Beni A.A.A.S. di Arezzo, è stata la docente di storia dell'arte, ha ripercorso nelle sue lezioni le principali tappe della storia artistica aretina dal XIII al XVI secolo con una panoramica sui principali artisti del territorio da Margarito a Spinello, da Piero della Francesca a Bartolomeo della Gatta, da Giorgio Vasari a Luca Signorelli.

Patrizia Paoletti, docente di chimica, dopo una introduzione alla chimica generale con elementi sulla struttura molecolare, le reazioni, la nomenclatura e le principali classi di sostanze, si è soffermata in modo particolare sulla chimica dei pigmenti, dei leganti e su quella di solventi, resine ed adesivi, studio supportato da un continuo ed immediato riscontro nell'applicazione pratica condotta contemporaneamente.

All'esame finale è conseguito il licenziamento di 14 degli iscritti al corso.

Tra 10 restauratori, conclusa la scuola e deciso per il proseguo professionale dell'attività, è stata scelta l'associazione delle singole ditte in Consorzio.

L'intento è stato quello di ottenere, anche attraverso l'elaborazione di una propria carta del restauro, in linea con i dettami e le tendenze in atto sull'argomento, il continuo dibattito interno, una unità metodologica che portasse ad un prodotto di qualità mantenendo, in virtù della forma associativa, contenuti i costi per l'acquisto di materiali di consumo e beni strumentali.

Dal 1985 per il Consorzio R.I.C.E. R:C.A. ed i suoi operatori è iniziato il rapporto diretto con il mercato del lavoro e con il restauro condotto in piena responsabilità.

Dato il già avviato rapporto con la Soprintendenza, con la Curia Vescovile e con il Comune di Arezzo, il Consorzio si è trovato subito ad operare su dipinti anche di notevole importanza storica ed artistica ottenendo quindi una rapida affermazione nel mercato locale.

I restauratori di R.I.C.F. R:C.A. hanno operato, in proprio o come aiuti e da soli o in gruppo tra loro, su dipinti di Luca Signorelli, Giorgio Vasari, Francesco Morandini, Giovanni Camillo Sagrestani, Orazio Samacchini, Giovanni Balducci, Santi di Tito, Francesco Vanni, Matteo Rosselli, Giovanni da San Giovanni, Andrea Pozzo, Giovanni Cimica, Anton Domenico Gabbiani, Pietro Benvenuti ed altri, conducendo restauri su dipinti su tela, tavola e fondo oro, affresco e pittura murale, sculture policrome in legno, gesso, terracotta e cartapesta ricevendo commesse dalla Soprintendenza di Arezzo per restauri da condurre ad Arezzo, Montevarchi, Cavriglia, Cortona, Sansepolcro, dai Comuni di Arezzo, S. Giovanni Valdarno, Lucignano, dalla Confraternita della Misericordia di Arezzo e da quella di Sansepolcro, dalla Fraternita dei Laici di Arezzo, dalle chiese di S. Francesco, di S. Domenico, SS. Annunziata, S. Maria in Gradi, Badia delle SS. Flora e Lucilla e della Cattedrale di Arezzo e da altre numerose parrocchie della diocesi della città e del territorio da Caprese a Bibbiena a Sestino a Pratovecchio.

Centinaia le opere passate dal laboratorio il restauro, la manutenzione o per indagini di tipo diagnostico.

## La necessità di un aggiornamento

Dal 1985 l'organico del Consorzio ha subito alcuni cambiamenti. Alcuni soci si sono dimessi, dedicandosi ad attività collaterali o ad altre attività di tipo diverso, altri sono subentrati.

La qualità che i restauratori si prefiggono, sia nell'operato pratico che nei servizi come nel rapporto con la clientela, è necessaria per una crescita costante delle aziende inserite in un mercato prossimo alla saturazione degli operatori del settore nel territorio, frutto anche di una incapacità di specializzazione ulteriore e riconversione che di una non oculata politica della formazione professionale.

Il Consorzio, consapevole di questa situazione, ha ritenuto pertanto, per la stessa sopravvivenza delle ditte associate, di doversi distogliere dal mercato al ribasso o dalla caccia all'appalto ritenendo altresì che tale situazione non giovasse alla conservazione del patrimonio artistico.

Ha quindi valutato criticamente e con molto attenzione le proprie potenzialità e capacità e la propria collocazione sulla piazza e ha ritenuto necessario un investimento nel settore formativo che colmasse le lacune che si riscontravano all'interno delle singole specializzazioni redigendo un progetto di aggiornamento professionale che, nella sua programmazione didattica e nella scelta dei docenti, tenesse conto delle valutazioni effettuate.

Si è ritenuto di presentare un progetto, con una approfondita relazione e con un dettagliato piano didattico, alla attenzione della Giunta Regionale Toscana per l'eventuale approvazione e l'iscrizione nel Piano Innovativo Triennale per l'Artigianato finanziato con il contributo del Fondo Sociale Europeo con l'intento di ottenere la partecipazione alle spese necessarie a sostenere il corso.

Il progetto, redatto anche con la collaborazione della CNA, Federazione Artigiani di Arezzo, è stato valutato positivamente e nell'aprile 1990 ha avuto inizio un corso strutturato in due parti: Corso di Specializzazione per Addetti al Restauro di Affreschi e Corso di Aggiornamento sulla Diagnostica Artistica, la Conservazione Preventiva e le Nuove Tecnologie Applicate al Restauro.

La specializzazione sugli affreschi è stata valutata necessaria per coprire, nel restauro dei dipinti, anche quelli su supporto murario per i quali, rispetto ai classici "su tela e tavola" il numero di restauratori, almeno nella provincia di Arezzo, è nettamente inferiore e l'apertura a nuovi settori consente parimenti l'apertura verso altre piazze, intese sia come luoghi fisici, che come nuovi committenti.

I docenti sono stati individuati in Silvano Lazzeri, restauratore di affreschi della Soprintendenza di Arezzo, formatosi alla Scuola dell'Opificio della Pietre Dure di Firenze e che sta conducendo, sotto la direzione di Sabino Giovannoni, il restauro degli affreschi di Piero della Francesca in S. Francesco ad Arezzo, che è stato direttore e capo cantiere del Corso e nella Prof. Luciana Borri Cristelli, dell'Istituto di Storia dell'Arte della Facoltà di Magistero dell'Università di Siena, per il supporto storico artistico.

Infine una appendice con alcune lezioni tenute da Francesca Kumar, re-



stauratrice dell'Opificio delle Pietre Dure di Firenze, sul restauro di stucchi, manufatti lapidei, in gesso, terracotta e cera.

L'aggiornamento sulla diagnostica artistica, la conservazione preventiva e sulle nuove tecnologie applicate al restauro invece si è reso indispensabile per la consapevolezza che l'insegnamento ricevuto, seppur supportato da un quinquennio di ricche esperienze, recava in sé, per la struttura stessa del piano didattico del corso iniziale, notevoli lacune essendo quella basata quasi esclusivamente sulla pratica, mentre la teoria era sempre applicata al caso specifico e contingente.

Se da un lato ciò aveva determinato una immediata facilità nell'affrontare una molteplice casistica nel campo del restauro dei dipinti, dall'altro aveva tralasciato lo studio di fondamentali discipline e la conoscenza di metodologie, materiali e attrezzature dell'ultima generazione applicati alla conservazione e al restauro delle opere d'arte ma, soprattutto, era mancata la discussione critica e l'interdisciplinarietà propria di un ambiente diremmo più dalle caratteristiche di un istituto che non di una bottega per quanto capace ed aperta.

La diagnostica artistica, termine un po' improprio serve a definire una serie di procedure tecniche e scientifiche condotte con l'ausilio di attrezzature e strumentazioni fotografiche, ottiche ed elettroniche e da tutta una serie di indagini e analisi chimiche e fisiche e rappresenta il principale momento conoscitivo di un oggetto dal punto di vista materico e consente di determinare la storia riconoscendone gli strati costitutivi originali ed artificiosi come gli eventuali fattori di degrado.

Disciplina importantissima, forse talvolta applicata con eccessivo empirismo ma più spesso relegata in istituti con maggiori possibilità economiche delle imprese private sempre legate al mercato, la diagnostica dovrebbe essere opportunamente diffusa e approfondita maggiormente sia per sfronarla dagli eccessi scientificistici, spesso voluti ma più spesso ancora presunti, e portarla, anche attraverso una conoscenza e veicolazione dei dati e degli standard interpretativi, ad una più agevole ed economica utilizzazione nel maggior numero di casi possibile.

Per questa sezione del Corso abbiamo richiesto la collaborazione del Laboratorio Scientifico dell'Opificio delle Pietre Dure presso la Fortezza da Basso di Firenze accolta favorevolmente dal Direttore dell'Istituto dott. Giorgio Bonsanti e la direzione della sezione è stata affidata ai dott.ri Mauro Matteini e Arcangelo Moles coadiuvati dagli altri responsabili e addetti al laboratorio dott.ri Alfredo Aldrovandi, Carlo Lalli, Giancarlo Lanterna, Maria Rosa Nepoti, Maria Rizzi e Isetta Tosini.

La conservazione preventiva il cui studio ha costituito una sezione del corso, è rappresentata da quella serie di provvedimenti che si pongono in essere per la protezione e la tutela di un manufatto artistico con fini esclusivamente conservativi, con esclusione, cioè, di qualsiasi istanza estetica e fruitiva, con l'unico fine della migliore trasmissione nel futuro dell'oggetto.

Sono argomento di studio, in questo settore, le problematiche connesse alla misura e al controllo del microclima e dell'inquinamento dell'ambiente dove si

conserva l'opera, quelle della sua sistemazione ed illuminazione nel sito espositivo, o quanto legato alla sua movimentazione, l'imballo, il trasporto, la sicurezza e la protezione da fattori accidentali o provocati.

Per i docenti di questa sezione ci siamo rivolti all'ICCROM di Roma, che si occupa di questo argomento organizzando peraltro corsi internazionali rivolti a tecnici di ogni nazionalità.

Il dott. Gaël de Guichen è stato il direttore della sezione assistito da Roberto Boddi di Firenze. Una lezione sulla movimentazione e il trasporto degli oggetti artistici è stata tenuta da Giampaolo Nadalini del Gabinetto Restauri, settore archeologico, del Museo del Louvre di Parigi.

Le nuove tecnologie applicate al restauro, terza sezione del Corso, hanno rappresentato, nel nostro caso, una panoramica su attrezzature, apparecchi tecnici e scientifici, materiali sperimentali ed in uso nel restauro negli ultimi anni presentati e commentati da restauratori, chimici, biologi, per una conoscenza consapevole di quanto un mercato, spesso confuso, offre a chi svolge questo mestiere.

Ricordiamo che gli strumenti e i materiali che si utilizzano nel restauro sono mutuati dal campo industriale, medico e finanche militare oppure sono oggetti più o meno artigianali che scontano per la bassissima diffusione e anche per una scarsa circolazione delle informazioni, costi elevati.

Una nota positiva può essere rappresentata in questo senso dalla Fiera del Restauro di Ferrara che, con cadenza biennale, è giunta nel '93 alla seconda edizione.

Per questo argomento abbiamo richiesto la collaborazione dai restauratori, chimici, tecnici dell'Opificio delle Pietre Dure di Firenze, del Gabinetto Restauri della Soprintendenza di Firenze e della Soprintendenza di Arezzo con i preziosi interventi dei restauratori *Ciro Castelli, Ottavio Ciappi, Paola Bracco, Ezio Buzzegoli, Oriana Sartiani*. Dobbiamo infine ricordare i qualificanti apporti in argomenti collaterali comunque legati al restauro come la teoria del colore e della lettura dell'opera d'arte del prof. *Eugenio Gianni* dell'Istituto d'Arte di Arezzo, o una interessante lezione sulla legislazione e sull'organizzazione degli Uffici Restauro delle Soprintendenze tenuta dal dott. *Ettore Spalletti* Direttore del Gabinetto Restauri della Soprintendenza di Firenze e direttore della Galleria d'Arte Moderna di Palazzo Pitti ed infine gli interventi del dott. *Carlo Sisi* vicedirettore della Galleria d'Arte Moderna di Palazzo Pitti di Firenze e del dott. *Stefano Casciu* Ispettore storico dell'arte della Soprintendenza di Arezzo.

## **Il programma**

Il programma del corso di qualificazione per addetto al restauro di affreschi e pitture murali, ha escluso le materie comuni al restauro dei dipinti mobili (dalla storia dell'arte al disegno, dall'etica e teoria del restauro alla chimica dei solventi e dei colori) e data l'utenza, già preparata e attiva sul mercato del restauro, è stato strutturato volendo approfondire gli argomenti che maggiormente si discostano da quelli cui l'esperienza aveva già condotto.

Le lezioni hanno avuto una parte teorica, svolta in aula con il supporto di numeroso e diverso materiale audiovisivo, ed una pratica di cantiere con il recupero e restauro di un affresco del XVII sec. in una chiesa di Arezzo.

La parte teorica è stata strutturata in tre sezioni.

- 1) La storia dell'affresco, da quelli romani ai nostri giorni.
- 2) Le tecniche esecutive, sia dei supporti; la muratura, il cannicciato, gli intonaci, le malte; che della pittura: dal buon fresco all'encausto, dalla tempera su muro al graffito con alcuni cenni agli stucchi e sulle altre decorazioni murali.
- 3) Le cause del degrado, da quelle che interessano il supporto murario: dissesti, fratture e cadute, fenomeni di risalita di umidità, dilavamento da acque meteoriche; al deterioramento per cause climatiche, chimiche e biologiche, con particolare riguardo, oltre che ai ben noti fenomeni di solfatazione, ai problemi legati all'inquinamento ambientale.

La parte pratica, svolta perlopiù in cantiere, e suddivisa a sua volta in due sezioni distinte.

- 1) L'esecuzione con varie tecniche e su vari supporti di campioni di pittura murale.
- 2) Il recupero e il restauro di un affresco in una chiesa della città con lo svolgimento di ogni fase inerente lo studio, la progettazione ed il lavoro: l'allestimento del cantiere con riguardo alla normativa vigente sull'igiene e sicurezza sul lavoro; lo studio e le indagini preliminari; il restauro vero e proprio con l'applicazione di diverse metodologie e attrezzature per il migliore svolgimento delle operazioni previste.

Inoltre, su di un frammento del '400 proveniente da una chiesa della Valdichiana<sup>2</sup>, si è operato lo stacco, la ricollocazione su un nuovo supporto, il consolidamento e il restauro pittorico per la pratica su una tecnica che, per quanto sempre meno utilizzata, può tuttavia risultare indispensabile in casi particolari.

Infine le lezioni sono state corredate da alcune interessanti visite a mostre e cantieri tra i quali il restauro della Cappella Sistina, presentato in mostra a Roma, il cantiere per il restauro degli affreschi del Vasari e dello Zuccari nella cupola del Duomo di Firenze e, non poteva mancare, quella al cantiere di restauro della Leggenda della Vera Croce in S. Francesco ad Arezzo e la partecipazione ad un seminario, su Piero della Francesca, tenuto nel castello di Caprese Michelangelo.

Il piano didattico del corso di aggiornamento sulla diagnostica artistica, la conservazione preventiva e le nuove tecnologie applicate al restauro è stato ovviamente suddiviso nelle tre sezioni di cui al titolo ed il programma è stato strutturato adattandolo quanto più possibile all'utenza e alle necessità che erano state riscontrate nell'applicazione di metodologie e apparecchiature tecniche e scientifiche.

Per la diagnostica artistica, pur trattando di tutti i tipi di indagine ed analisi effettuabili su campioni significativi per una panoramica sul cosa si può ottenere con che tipo di analisi, grande rilievo è stato dato alle cosiddette prove non distruttive quelle cioè che non richiedono, o lo richiedono in misura infinitesi-

ma, asportazione di materiale dall'oggetto in analisi o altri tipi di invasione fisica sull'opera e che comunque consentono una grande serie di informazioni sull'opera in esame.

Dalla trattazione è sempre emerso che il miglior risultato si ottiene dalla comparazione di diversi tipi di analisi per cui si è cercato di affrontarne il maggior numero possibile: i diversi tipi di analisi chimica come metodi di tipo istochimico, le tecniche cromatografiche, la spettrofotometria, DTA, TGA; le tecniche di tipo ottico ed elettronico definite "remote sensing" come le riprese fotografiche in infrarosso o della fluorescenza da ultravioletti, la riflettografia infrarossa, la radiografia, la gammagrafia; la microscopia ottica; le tecniche stratigrafiche, l'esecuzione e l'interpretazione delle cross sections. Queste Sezioni si sono svolte direttamente in cantiere e in laboratorio.

La conservazione preventiva ha trattato argomenti come l'illuminazione, con cenni sulla fisica della luce, danni dell'illuminazione, sorgenti luminose, misura e controllo; e il microclima con il concetto di umidità relativa, danni da umidità, misura e controllo, apparecchiature portatili e stazioni fisse, collegamento a terminali con gestione e controllo informatizzato dei dati, apparecchi di stabilizzazione e climatizzazione.

c) L'applicazione pratica è stata svolta attraverso l'elaborazione di un progetto per il miglioramento dei parametri espositivi all'interno del Museo Comunale di Lucignano poi consegnato all'Amministrazione di quel Comune.

In questa sezione si è altresì inserito lo studio per l'utilizzo di apparecchiature informatiche con il seguente programma: nozioni di base sulla struttura dei personal computer, concetti sulle unità di memoria e sulle unità periferiche, sistemi operativi, programmi applicativi.

Per le nuove tecnologie la sezione di studio è stata già in parte affrontata con lo studio, nelle precedenti sezioni, di prodotti, strumenti, apparecchiature, tuttavia alcune lezioni di esperti restauratori hanno consentito di sperimentarne l'applicazione pratica.