

Ministero per i Beni Culturali e Ambientali

ISTITUTO CENTRALE DEL RESTAURO

**PIANO PILOTA PER LA CONSERVAZIONE
PROGRAMMATA DEI BENI CULTURALI IN UMBRIA**

PROGETTO ESECUTIVO

MINISTERO PER I BENI CULTURALI E AMBIENTALI

Istituto Centrale del Restauro

PIANO PILOTA PER LA CONSERVAZIONE
PROGRAMMATA DEI BENI CULTURALI IN UMBRIA

PROGETTO ESECUTIVO

I N D I C E G E N E R A L E

VOLUME I: PROGETTO ESECUTIVO

INDICE GENERALE

PRESENTAZIONE

COLLABORAZIONI

0	<u>SINTESI</u>	Pag. 1
1	<u>OBIETTIVI E SCHEMA METODOLOGICO</u>	Pag. 9
1 1	<u>Obiettivi</u>	Pag. 10
1 2	<u>Schema metodologico generale</u>	Pag. 12
2	<u>AMBITO: IL PATRIMONIO DEI BENI CULTURALI DELL'UMBRIA</u>	Pag. 15
2 1	<u>Caratteri generali</u>	Pag. 15
2 2	<u>Composizione e distribuzione territoriale del patrimonio</u>	Pag. 20
2 2 1	<u>Dipinti murali</u>	
2 2 2	<u>Dipinti su tavola e su tela</u>	
2 2 3	<u>Edifici monumentali</u>	
2 2 4	<u>Insedimenti tradizionali e complessi monumentali</u>	
2 2 5	<u>Facciate scolpite, sculture/manufatti in pietra o in metallo all'aperto</u>	
2 2 6	<u>Sculture e manufatti lignei</u>	

ii.

2 2 7	<u>Zone di interesse archeologico</u>	
2 2 8	<u>Musei e raccolte</u>	
3	<u>CONTENUTI</u>	Pag. 33
3 1	<u>Fattori ambientali di deterioramento</u>	Pag. 33
3 1 1	<u>Geologia</u>	
3 1 2	<u>Sismologia</u>	
3 1 3	<u>Meteo-climatologia</u>	
3 1 4	<u>Inquinamento atmosferico</u>	
3 1 5	<u>Aspetti socio-economici</u>	
3 2	<u>Metodi di rilevamento</u>	Pag. 88
3 2 1	<u>Metodi ottici</u>	
3 2 2	<u>Metodi termoigrometrici</u>	
3 2 3	<u>Metodi per lo studio della composizione, del moto e degli effetti delle polveri</u>	
3 2 4	<u>Metodi di misura dell'inquinamento della aria</u>	
3 2 5	<u>Metodi di prospezione archeologica</u>	
3 3	<u>Indagine sullo stato di conservazione</u>	Pag. 119
3 3 1	<u>Schede conservative</u>	
3 3 2	<u>Cartella dello stato delle strutture dei monumenti</u>	
3 3 3	<u>Esperimento di rilevamento su aree-campio-</u> <u>ne</u>	
3 3 4	<u>Obiettivi dell'indagine di campo</u>	
3 3 5	<u>Indagine sullo stato delle strutture</u>	
3 4	<u>Metodi di intervento</u>	Pag. 144
3 4 1	<u>Rassegna dei metodi di intervento</u>	
3 4 2	<u>Metodi basati sul controllo delle condi-</u> <u>zioni termoigrometriche di ambienti, mate-</u> <u>riali e strutture</u>	
3 4 3	<u>Metodi di intervento: dipinti su tavola</u>	
3 4 4	<u>Metodi di intervento: dipinti su tela</u>	

iii.

3 4 5	<u>Metodi di intervento: materiali lapidei</u>	
3 4 6	<u>Metodi di intervento: materiali metallici</u>	
3 4 7	<u>Metodi di diserbo</u>	
3 5	<u>Piano di conservazione programmata</u>	Pag. 174
3 5 1	<u>Composizione e distribuzione del patrimo-</u> <u>nio regionale dei beni culturali</u>	
3 5 2	<u>Stato di conservazione del patrimonio</u>	
3 5 3	<u>Programma degli interventi</u>	
3 5 4	<u>Piano di aggiornamento e formazione</u>	
4	<u>SPECIFICHE DEL PROGETTO</u>	Pag. 193
4 1	<u>Fasi e tempi</u>	Pag. 193
4 2	<u>Organizzazione</u>	Pag. 208
4 3	<u>Costi</u>	Pag. 210
	<u>APPENDICI</u>	
A	Bibliografia I e II	Pag. 213
B	Principali dipinti murali ubicati all'aperto o in ambienti semiconfinati	Pag. 243
C	Quantità e distribuzione delle facciate scolpite e delle sculture/manufatti in pietra o in metallo al l'aperto	
	Quantità e distribuzione delle sculture e dei manu fatti lignei	Pag. 249
D	Musei e raccolte dell'Umbria	Pag. 255
E	Elenco degli eventi sismici verificatisi in Umbria dal 678 al 1969	Pag. 271
F	Schede conservative	Pag. 281
G	Cartella critica dello stato di conservazione dei monumenti	Pag. 311
H	Tavola sinottica per Comune del patrimonio dei beni culturali e dei fattori ambientali di deteriora mento	Pag. 319

iv.

VOLUME II - ALLEGATO I

PARTE PRIMA: Proposte per la redazione di testi per gli addetti alla conservazione

- 1 CAUSE AMBIENTALI DEL DETERIORAMENTO DEI BENI CULTURALI Pag. 3
- 2 METODI OTTICI DI RILEVAMENTO Pag. 27
- 3 CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE DI AMBIENTI, MATERIALI E STRUTTURE Pag. 63
- 4 COMPOSIZIONE, MOTO ED EFFETTI DELLE POLVERI Pag. 81
- 5 METODI DI RILEVAMENTO DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO Pag. 115
- 6 METODI D'INTERVENTO BASATI SUL CONTROLLO DELLE CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE DI AMBIENTI, MATERIALI E STRUTTURE Pag. 137
- 7 METODI DI PROSPEZIONE ARCHEOLOGICA Pag. 153

PARTE SECONDA: Note informative

- 8 METODI NON DISTRUTTIVI DI CARATTERIZZAZIONE DELLE PROPRIETA' MECCANICHE DI MATERIALI E STRUTTURE Pag. 175
- 9 METODI DI ANALISI E CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI COSTITUTIVI DEI BENI CULTURALI Pag. 189

PARTE TERZA: Contributi di ricerca

- 10 UNA NUOVA TELA DA RIFODERO PER DIPINTI Pag. 211
- 11 RILASSAMENTO DEGLI SFORZI E INSTABILIZZAZIONE INCIPIENTE IN MODELLI DI TELE DA RIFODERO TENSIONATE Pag. 225

v.

PARTE QUARTA: Progetti speciali di ricerca

- 12 METODO DI RILEVAMENTO DEL CONTENUTO DI UMIDITA' E DEI DIFETTI DI ADESIONE DI DIPINTI MURALI Pag. 239
- 13 RICERCA SUGLI SCAMBI DI UMIDITA' TRA MATERIALE CARTACEO AMMASSATO ED AMBIENTE Pag. 251

VOLUME III - ALLEGATO II

- Tav. 1 - Dipinti murali
- Tav. 2 - Dipinti su tavola
- Tav. 3 - Dipinti su tela
- Tav. 4 - Edifici monumentali
- Tav. 5 - Insediamenti tradizionali
- Tav. 6 - Zone archeologiche
- Tav. 7 - Eventi sismici di elevata intensità (0-1969)
- Tav. 8 - Isotherme e isoiete medie annue
- Tav. 9 - Determinazione delle emissioni inquinanti - materiale particellare - (t/km²)
- Tav. 10 - Determinazione delle emissioni inquinanti - anidride solforosa - (t/km²)
- Tav. 11 - Determinazione delle emissioni inquinanti - ossidi di azoto - (t/km²)
- Tav. 12 - Localizzazione dell'industria manifatturiera (1973)
- Tav. 13 - Variazione % della popolazione (1951-1974)
- Tav. 14 - Distribuzione % della popolazione (1951)
- Tav. 15 - Distribuzione % della popolazione (1971)

PRESENTAZIONE

E' ormai acquisito che, almeno in un Paese come il nostro, il patrimonio dei beni culturali non deve essere considerato separatamente dall'ambiente naturale; non si può dire invece che siano altrettanto palesi le conseguenze che da questo sono da trarsi ai fini di un migliore orientamento delle attività conservative.

La prima conseguenza - quella che probabilmente determina tutte le altre -, è che dal rapporto che così torna a instaurarsi tra Natura e Storia scaturisce un'indicazione essenziale circa il modo in cui oggi va pensato il patrimonio dei beni culturali: come un'entità oggettivamente limitata, della cui finitezza occorre prendere atto, pena lo stesso rischio di degradazione che appunto incombe sulla natura e quindi sulla vita dell'uomo.

Si dirà che le discipline storico-artistiche non hanno bisogno di questo cavallo di ritorno dell'ecologia per accertarsi della rarità, del pregio e perciò della limitatezza dei loro oggetti di studio. Ciò che è senz'altro vero, ma apre anche su una contraddizione di fondo. Perché da un lato questa metafisica dei "valori" non ha portato a una selezione degli oggetti di studio, ma esattamente al suo contrario: all'allineamento sotto una medesima categoria di valore non più solo delle opere d'arte, ma della somma delle testimonianze del passato aventi comunque titolo di "beni culturali". Mentre, dall'altro lato, l'intenzione conoscitiva con cui questo allargamento di campo viene compendosi non è mutata in nulla - né nei metodi né nei risultati -, rispetto a quella che fin dall'inizio ha orientato le discipline storico-artistiche: la riscoperta dell'unico, dell'eccezionale o quanto meno del raro.

II.

Non è qui il caso di evocare gli effetti di questa contraddizione sul piano degli studi; non si può invece tacere dei riflessi che essa ha sulle attività di tutela e in particolare sul restauro.

Anche in questo settore il fine continua ad essere quello della riscoperta, della messa in valore dei caratteri estetici originali - com'è naturale che dovesse essere all'inizio e fino a qualche decennio fa: in una situazione di relativa stabilità socio-economica e quindi di giacenza o accantonamento del patrimonio in condizioni non molto perturbate rispetto a quelle originarie, sia ambientali che di destinazione e uso. In tale situazione il restauro tradizionale, coi suoi tempi lunghissimi e con le sue finalità celebrative, poteva anche risultare all'altezza delle necessità, che comunque si affacciavano in maniera abbastanza sporadica e quasi solo sotto la spinta degli interessi culturali via via emergenti con l'evoluzione degli studi storico-artistici.

Mutata la situazione socio-economica e ambientale nel senso che tutti sanno, nel restauro tradizionale - a parte alcuni progressi tecnici, tuttavia pur sempre prodottisi quasi solo nell'ambito delle operazioni di carattere estetico -, è mutata solo la quantità degli interventi, che nel giro dell'ultimo decennio si sono all'incirca decuplicati.

Di tale incremento non importa tanto sottolineare che, anche sotto il solo aspetto quantitativo, esso è di certo assai lontano dal coprire le necessità, quanto piuttosto che ne è ancora più lontano per la qualità degli effetti che riesce ad ottenere. Infatti, mentre oggi i fenomeni di deterioramento investono l'insieme del patrimonio, e richiederebbero

III.

quindi un'azione conservativa dimensionata e portata su tale insieme, la maniera prevalente di operare continua ad essere strumentale al recupero del singolo bene, come se ad occorrenza fossero tuttora delle scelte di gusto e non l'emergenza sempre più frequente dei danni.

In altre parole, mentre il problema della conservazione oggi si pone sul piano della globalità del patrimonio da conservare, le tecniche a disposizione non incidono minimamente su questo piano, e non perchè non possano, almeno in teoria, trattare ad uno ad uno tutti i beni facenti parte del patrimonio da conservare, ma proprio perchè, anche se riuscissero a tanto, per loro intrinseca natura non otterrebbero che di migliorare la situazione dal punto di vista estetico, lasciando la del tutto immutata (nel migliore dei casi) da quello conservativo.

Non bisogna credere che a questa incapacità costitutiva delle tecniche di restauro si possa rimediare con una ricerca tecnologica che le renda applicabili anche al fine della conservazione. Risultati in tal senso sono senz'altro possibili, e nell'occasione di questo stesso progetto si è riusciti a ottenerne qualcuno di rilievo forse non trascurabile (v. le ricerche sui dipinti su tela in Allegato I, parte III).

Il problema è però che in ogni caso, anche con la migliore delle tecniche, il restauro rimane pur sempre un intervento post factum, cioè capace tutt'al più di riparare un danno, ma non certo d'impedire che si produca né tanto meno di prevenirlo.

Perchè questo sia possibile occorre che prenda corpo di azione tecnica quel rovesciamento del restauro tradizionale finora postulato solo in sede teorica (Brandi) come "restauro preventivo". Una simile tecnica, alla quale qui diamo il nome di conservazione programmata, è di necessità rivolta prima che verso i singoli beni, verso l'ambiente che li contiene e dal quale provengono tutte le possibili cause del loro deterioramento. Il suo obiettivo è pertanto il controllo di tali cause, per rallentare quanto più possibile la velocità dei processi di deterioramento, intervenendo, ove necessario, anche con trattamenti manutentivi appropriati ai vari tipi di materiali.

Col presente progetto si è cercato d'individuare qua li debbano essere gli strumenti conoscitivi e tecnici di un'azione così orientata, cioè capace di affrontare il problema conservativo, da un lato con un'indagine che sia contemporaneamente portata sullo stato dell'ambiente e dei beni culturali, e dall'altro con la dettagliata specificazione degli interventi da operare in relazione ai vari stadi evolutivi raggiunti dal primo e dai secondi.

E' parso evidente che un'indagine del genere, per poter pervenire a risultati sicuri, non dovesse limitarsi al puro esame scientifico dei meccanismi d'azione dell'ambiente sui beni, ma anche riscontrarne l'effettivo andamento in condizioni quanto più possibile vicine alla realtà. La ricerca che qui si propone è stata perciò impostata nei termini di uno studio di Piano-pilota: con un oggetto costituito da un campione territoriale determinato (l'Umbria), e con una metodologia applicabile a qualsiasi altro campione qualitativamente omogeneo, anche se molto diversificato per variabili quantitative (numero dei beni considerati, dimensioni del territorio, ecc.).

In tal modo i risultati dello studio del Piano, oltre a fornire gli elementi di base per la programmazione delle attività conservative nella regione prescelta, dovrebbero poter essere utilizzabili anche ai fini della predisposizione di un modello organizzativo delle medesime attività su scala nazionale.

Per quest'ultima ragione, è parso opportuno che il programma della ricerca da svolgere nel corso dello studio del Piano dovesse essere comprensivo anche di temi d'interesse generale (come la stesura della serie di testi didattici, dei cui contenuti si dà una sintesi in Allegato I), ovvero attinenti a problemi tecnici settoriali, ma di particolare importanza. Anche se forse appesantiscono la lettura del presente progetto, simili ampliamenti dello studio rispondono alla necessità di cogliere ogni possibile occasione per riparare al difetto di fondo delle attività conservative: il loro ritardo culturale (non ultima ragione, tra l'altro, delle reazioni d'incomprensione e ostilità con cui è stata accolta questa iniziativa di studio).

Nota - Il presente progetto è stato preceduto da un progetto preliminare (Dicembre 1973), nel quale venivano tra l'altro fissati i criteri per una prima selezione delle regioni ritenute più rispondenti ai fini dello studio da intraprendere. Tale selezione fu operata valutando, per tutte le regioni, sia il peso dei principali fenomeni di deterioramento per cause "naturali" (meteo-climatiche e geofisiche generali) e "accidentali" (concentrazioni industriali, spopolamento), sia il grado di presenza delle varie classi di beni, l'ampiezza dell'arco cronologico ad essi corrispondente e i loro gradi di dispersione e concentrazione sul territorio.

Si tenne anche conto di alcune variabili, forse di secondaria importanza ai fini della scientificità dello studio, ma che all'atto pratico avrebbero potuto tradursi in difficoltà insormontabili: tali un territorio troppo esteso e troppo distante da Roma, nonché la presenza in esso di città di grandi dimensioni. Sulla base degli indicatori accennati, la selezione diede, come regioni più adatte allo studio, gli Abruzzi e Molise, l'Emilia-Romagna, le Marche e l'Umbria. La scelta del Ministero competente, all'epoca quello della pubblica istruzione, cadde su quest'ultima regione.

Per l'elaborazione del progetto esecutivo il Ministero autorizzò l'Istituto Centrale del Restauro a stipulare apposita convenzione con la TECNECO S.p.A..

In base a tale convenzione la TECNECO ha fornito i contributi di ricerca specificati alle pagg. VII-IX, nonché un supporto di carattere metodologico e tecnico-organizzativo.

COLLABORAZIONI

Il presente progetto è stato redatto da:

Gruppo di Progetto

Coordinatore: Dr. G. Urbani, ICR

Responsabile per la TECNECO: Ing. G. Pennacchia

Dr. L. Carriero, TECNECO

Dr. M. Cordaro, ICR

Prof. F. Gori, Ist. di Fisica Tecnica, Fac. Ingegneria,
Università de L'Aquila

Prof. Ing. M. Paribeni, Ist. di Fisica Tecnica, Fac. Ingegneria,
Università di Roma

Dr. M. Spampinato Stella, ICR

Prof. G. Torraca, International Rome Centre for Conservation

Contributi di Ricerca

Aspetti storico-artistici: - Prof. B. Toscano, Ist. Storia dell'Arte, Fac. Magistero, Roma
- COOBEC, Corso regionale per addetti alla manutenzione dei beni culturali, Spoleto

Geologia: - Dr. G. Mazzilli, TECNECO

Sismologia: - Dr. G. Accardo, ICR
- Prof. M. Caputo, Istituto Naz. di Geofisica, Roma
- Prof. Ing. G. Ceradini,
Prof. Ing. A. Gallo Curcio,
Prof. Ing. A. Parducci - Ist. Scienza delle Costruzioni, Fac. Ingegneria, Università di Roma
- Dr. Sonaglia, Geotecneco

- Meteoclimatologia: - Dr. L. Jovenitti
Dr. M. Menenti
- Inquinamento: - Dr. A. Levi,
Dr. F. Simonetti,
Ing. N. Stolfi - TECNECO
- Aspetti socio-economici: - Arch. A. Saraceno, TECNECO
- Dinamica delle polveri: - Dr. F. Tampieri,
Prof. O. Vittori - Osservatorio
Scientifico Sperimentale Meteorologia e Atmosfera, Bologna
- Prospezione archeologica: - Ing. R.E. Linington, Fondazione
Lerici, Roma
- Schede conservative: - Dr. G. Accardo, ICR
- Dr. V. Battarra, TECNECO
- Dr. P. Fiorentino,
Dr. M. Marabelli,
Prof. P. Mora,
Dr. M. Tabasso - ICR
- Dr. A.M. Tantillo, Soprintendenza
alle Gallerie di Roma e del Lazio
- Cartella critica dei monumenti;
indagine sulle strutture: - Prof. Ing. G. Ceradini,
Prof. Ing. A. Gallo Curcio,
Prof. Ing. A. Parducci - Ist.
Scienza delle Costruzioni, Fac.
Ingegneria, Università di Roma
- Metodi rilevamento specifici
dei materiali lapidei: - Dr. M. Tabasso,
dei materiali metallici: Dr. M. Marabelli,
dei fattori di biodeterioram.: Dr. L. Barcellona,
Dr. C. Giacobini - ICR

- Metodi di caratterizzazione
di proprietà meccaniche
(nota informativa): - Dr. G. Chiesura, CND, Milano
- Metodi di intervento
- Dipinti su tela: - Dr. W. Conti, Laboratorio SR,
Snamprogetti, S. Donato Milanese
- Prof. P. Parrini, Centro Ricerche,
Montedison, Ferrara
- Prof. G. Ronca, Ist. Chimica,
Politecnico, Milano
- Dipinti su tavola: - Dr. G. Accardo,
Dr. A. Merlani,
- Materiali lapidei: Dr. M. Tabasso,
- Materiali metallici: Dr. M. Marabelli - ICR
- Metodi di diserbo: - Dr. A. Villa, Ciba-Geigy, Milano

Si ringraziano per gli utili pareri e suggerimenti:

- Dr. G. Aurisicchio, Min. Beni Culturali e Ambientali, Roma
- Prof. G. Carandente, Soprintendenza Gallerie del Veneto, Venezia
- Sig.na R. Cassano, ICR, Roma
- Prof. E. Cernia, Laboratorio SR Snamprogetti, S. Donato Milanese
- Prof. O. Ferrari, Istituto Centrale per il Catalogo, Roma
- Dr. N. Fogu, CRURES, Perugia
- Dr. L.G. Giacchè, CRURES, Perugia
- Prof. G. Lazzaroni, Foligno
- Dr. M. Montella, Ass.to Servizi Sociali, Regione Umbria, Perugia
- Sig.na M. Nimmo, ICR, Roma
- Dr. F.S. Rabotti, Min. Beni Culturali e Ambientali, Roma
- Dr. M. Roych, CRURES, Perugia

Le elaborazioni grafiche (Allegato II) sono a cura del
Geom. F. Scerna (TECNECO)

La Segreteria è stata curata da:

- Sig.ra R. Martinelli, Sig.ra B. Pompili (ICR);
- Sig.ra A. Costabile, Sig.na G. Romagnoli, Sig.ra A.M. Tibuzzi (TECNECO)

0 SINTESI

Il presente progetto consiste nell'analisi e nella programmazione di un quadro organico di ricerche, mediante cui ci si propone di elaborare, in un tempo prefissato (24 mesi), uno studio di Piano avente come obiettivi principali:

- a) la valutazione degli effetti di alcuni fattori di deterioramento (geologici, sismici, meteorologici, inquinamento atmosferico, spopolamento) sullo stato di conservazione dei beni culturali dell'Umbria;
- b) la definizione delle varie tecniche di rilevamento e intervento, e dei relativi programmi operativi, mediante cui assicurare la conservazione dei beni predetti;
- c) la definizione della struttura e delle dimensioni di un organismo tecnico territoriale per la regolare attuazione dei programmi di rilevamento e intervento di cui al punto precedente.

Il progetto è stato elaborato in base ad alcune indagini preliminari che hanno permesso l'acquisizione degli essenziali dati informativi relativamente a:

- i. composizione e distribuzione sul territorio del patrimonio regionale dei beni (cap. 2; Appendici A-D; Allegato II, Tavole 1-6);*
- ii. entità e localizzazione sul territorio dei principali fattori di deterioramento (3.1; Appendice E; Allegato II; Tavole 7-15).

* Tra parentesi sono indicati i riferimenti ai vari punti del progetto e agli allegati.

In via preliminare è stato altresì necessario mettere a punto la metodologia mediante cui dovrà essere condotta una indagine di campo (3 3) con l'obiettivo di accertare la situazione conservativa del patrimonio dei beni in determinate aree-campione, individuate come rappresentative sia della composizione media di tale patrimonio, sia dei vari gradi di incidenza dei suddetti fattori di deterioramento.

A tal fine si è provveduto a elaborare:

- iii. una serie di "Schede conservative" per: dipinti murali - mosaici - stucchi, dipinti mobili, materiali lapidei, materiali metallici (3 3 1; Appendice F); una "Cartella critica" per l'esame delle strutture di edifici monumentali (3 3 2; Appendice G);
- iv. una Tavola sinottica, per comune, della situazione patrimoniale e del grado di incidenza dei vari fattori di deterioramento (Appendice H).

Si sono inoltre delineati:

- v. i concetti generali in base ai quali possono essere ordinate e distinte le attività conservative e può essere impostato un metodo matematico per la loro programmazione (3 5 3).

A esemplificazione dei risultati ottenibili in sede sperimentale, parte del lavoro di progetto è stata infine dedicata:

- vi. all'elaborazione di un modello matematico del comportamento delle tele da rifodero e alla messa a punto di un nuovo tipo di tela provvista di eccezionali proprietà meccaniche (Allegato I, parte III, 10-11).

In relazione agli obiettivi specifici dello studio del Piano, e a quanto accertato con le suddette indagini preliminari, il progetto fornisce quindi le opportune specificazioni programmatiche delle ricerche da intraprendere. Tali ricerche possono essere ordinate nel seguente schema a blocchi.

- A. Stato delle conoscenze. Il progetto definisce l'ambito concettuale e le linee esecutive di una serie di rassegne critiche ("stato dell'arte") concernenti:
 - a) principali tecniche di caratterizzazione o misura dei fattori ambientali di deterioramento e delle proprietà di materiali e strutture costitutivi dei beni culturali;
 - b) principali tecniche di intervento.

Le rassegne in questione, di gran parte delle quali si forniscono gli indici analitici e una sintesi dei contenuti, verranno elaborate sotto forma di testi didattici da destinare agli addetti alla conservazione. Limitatamente alle tecniche di rilevamento dello stato dei beni e alle tecniche di intervento, le rassegne saranno anche comprensive di analisi di tempi e costi di esecuzione (v. 3 2, 3 4 1; Allegato I, parte I).

B. Ricerche e prove sperimentali. Per una migliore definizione dello stato delle conoscenze in materia di tecniche di rilevamento e di intervento, il progetto specifica i programmi di una serie di ricerche di laboratorio o di campo.

Tali ricerche, di durata variabile a seconda dei casi da qualche mese a 14 mesi, riguardano in particolare:

- esperimento di rilevamento con metodi ottici di un edificio campione (3 2 1 3);
- verifica di alcuni metodi di rilevamento termoigrometrici (3 2 2 2);
- esperimento per la costruzione di mappe della distribuzione dell'umidità e dei difetti di adesione in intonaci affrescati (Allegato I, parte IV, 12);
- esperimento di rilevamento degli scambi di umidità tra l'aria e il materiale cartaceo ammassato in archivi e biblioteche (Allegato I, parte IV, 13);
- esperimento per lo studio degli effetti delle polveri (3 2 3 3);
- esperimento per lo studio degli effetti dell'inquinamento atmosferico (3 2 4 3);
- prove sperimentali di alcuni metodi di prospezione archeologica (3 2 5 3 1);
- studio di una normativa dei metodi di rilevamento dello stato di conservazione di manufatti in pietra e in metallo (3 3 4 2 B);
- messa a punto di "contenitori" e schermi isolanti per dipinti su tavola (3 4 3 1);
- prove sperimentali su tele da rifoderò (3 4 4 1);
- ricerche sulle tecniche di pulitura e di protezione di materiali lapidei e metallici (3 4 5 1, 3 4 6 1);
- ricerche sui diserbanti (3 4 7 1).

C. Progetti di ricerca. I risultati delle ricerche elencate nel precedente punto B. costituiranno in parte "inputs" per la migliore definizione di alcuni aspetti operativi del Piano (v. successivo punto F), e in parte dovranno fornire la base informativa per l'elaborazione della seguente serie di progetti di ricerca a medio termine (2-3 anni):

- metodi ottici di rilevamento (3 2 1 2);
- metodi di rilevamento di temperatura e contenuto d'acqua di materiali e strutture (3 2 2 2);
- studio dei meccanismi di diffusione e d'azione delle polveri (3 2 3 2);
- progettazione di una stazione per la misura normalizzata dell'inquinamento atmosferico (3 2 4 2);
- messa a punto di particolari metodi di prospezione archeologica (3 2 5 2);
- consolidanti e protettivi superficiali di materiali lapidei (3 4 5 1 B);
- protettivi superficiali di materiali metallici (3 4 6 1 B).

I seguenti progetti, da elaborarsi ugualmente nel corso dello studio del Piano, potranno invece essere portati a immediata esecuzione:

- regolazione delle condizioni ambientali di musei e raccolte della regione;
- regolazione della temperatura superficiale di affreschi e di una facciata scolpita (3 4 2).

Inoltre verranno effettuati degli studi di fattibilità relativamente a:

- un "Atlante termovisivo" (3 2 2 3);
- un "Atlante dei dissesti" (3 3 5 4).

D. Fattori ambientali di deterioramento. Oltre a quelli per la redazione dei testi didattici sui fattori ambientali di deterioramento, e per l'esecuzione delle ricerche sui metodi di rilevamento e sugli effetti di tali fattori, il progetto fissa i termini esecutivi delle seguenti ricerche da condursi sul territorio regionale:

- determinazione dell'assetto geotettonico dell'Umbria e valutazione del rischio geologico in alcune aree-campione (3 1 1 2 2);
- studio della sismicità del territorio umbro e valutazione del rischio sismico per un monumento prescelto (3 1 2 2 2);
- redazione di carte meteorologiche (3 1 3 2);
- redazione di una mappa delle emissioni inquinanti articolata a livello comunale per tutta la regione, e a livello urbano ed extraurbano per i comuni inseriti nelle aree oggetto dell'indagine di campo di cui al punto E (3 1 4 2 2);
- analisi del fenomeno di spopolamento (3 1 5 2 2).

E. Indagine di campo. Come già accennato, il presente progetto definisce i criteri e la metodologia di un esperimento di rilevamento tendente ad accertare a livello campionario lo stato di conservazione dei vari tipi di beni.

In particolare si compileranno circa 1500 "Schede conservative" e verrà rilevato su apposite "cartelle" lo stato delle strutture di 5 monumenti rappresentativi (cfr. precedente punto iii.).

Contemporaneamente si metterà a punto un programma per la gestione automatica dei dati raccolti con le schede conservative. La verifica sperimentale della funzionalità di quest'ultima consentirà di:

- mettere a punto il modello definitivo delle schede;
- predisporre una "scheda di II livello" (3 3 4 2);
- elaborare un "piano di schedatura regionale" per le aree non prese in considerazione nell'indagine campionaria (3 3 4 1).

L'esperimento di rilevamento sui monumenti permetterà di:

- predisporre una "scheda conservativa dei monumenti" (3 3 5 2);
- elaborare una metodologia per la costituzione di un "catasto regionale dei monumenti" (3 3 5 3).

F. Piano di conservazione programmata. Il progetto fornisce le indicazioni essenziali circa l'impiego da farsi dei risultati che si acquisiranno con l'insieme delle indagini fin qui citate, al fine di rendere funzionali alla definizione degli aspetti operativi del Piano le seguenti ulteriori attività (3 5):

- approfondimento delle conoscenze circa la composizione e la distribuzione del patrimonio regionale dei beni;
- analisi dello stato di conservazione dei beni oggetto del

l'indagine di campo di cui al precedente punto E;

- stima dello stato di conservazione del patrimonio regionale per le aree non oggetto dell'indagine di campo;
- valutazione degli interventi conservativi nelle aree campione e loro stima orientativa per l'intero patrimonio;
- definizione di alcune alternative del programma degli interventi;
- studio della struttura e delle dimensioni ottimali di un organismo tecnico per la conservazione del patrimonio regionale;
- elaborazione di un piano di formazione e aggiornamento.

Il progetto specifica infine il "timing" e l'impegno in mesi/uomo per l'effettuazione delle varie ricerche e per la redazione del Piano; su tale base, il costo complessivo dello studio viene valutato in 1.400 milioni di lire (4).

1 OBIETTIVI E SCHEMA METODOLOGICO

La conservazione del patrimonio nazionale dei beni culturali richiede anzitutto che si prenda doverosamente atto della gravità delle lacune conoscitive e delle carenze tecniche da cui dipende la palese inefficacia dell'azione pubblica di tutela in tale delicato settore.

Al momento, infatti, non risultano ancora sufficientemente chiariti i meccanismi chimico-fisici dei vari fenomeni di deterioramento; inoltre, non si può fare affidamento nè sulle tecniche di restauro o riparative oggi in uso (quando addirittura non siano da considerarsi come cause aggiuntive di degradazione), nè tanto meno sul tipo di informazioni e di rilevamenti in base a cui sono prese le decisioni in materia dagli organismi tecnici competenti. A ciò si aggiunge infine la mancanza di dati, anche solo approssimativi, circa la consistenza quantitativa del patrimonio da conservare e circa il suo effettivo stato di conservazione.

Pertanto, due sono le condizioni pregiudiziali per una efficace politica di interventi conservativi sull'insieme del patrimonio dei beni culturali:

- 1) la possibilità di operare il rilevamento dello stato di conservazione dei beni in base a parametri oggettivamente indicativi dei processi di deterioramento in atto e della loro tendenza evolutiva, così da permettere il controllo periodico della situazione e la tempestiva esecuzione degli interventi conservativi;

- 2) la possibilità d'integrare alle tecniche riparative tradizionali una tecnica di "conservazione programmata", intendendo per questa l'insieme delle misure periodiche preventive atte a mantenere quanto più possibile costante e bassa la velocità di deterioramento dei materiali antichi.

E' evidente che ambedue gli obiettivi non possono essere oggi raggiunti se non limitando le indagini a un campione adeguatamente rappresentativo sia delle varie classi di beni culturali, sia dei vari fattori ambientali e accidentali di deterioramento.

Il presente progetto identifica un simile campione nell'Umbria e definisce in dettaglio le indagini da effettuare per la sua analisi e per la messa a punto di un programma di interventi conservativi, ordinari e straordinari, che abbiano valore di modello e siano pertanto ripetibili in altre regioni e a scala nazionale.

1.1 Obiettivi

Lo studio in progetto si prefigge i seguenti obiettivi principali:

- a) definizione delle strutture e dimensioni di un organismo tecnico territoriale per la raccolta e l'elaborazione dei dati relativi all'evolversi dello stato di conservazione del patrimonio dei beni culturali dell'Umbria, nonché per la regolare attuazione degli interventi conservativi programmati dal Piano;

- b) definizione delle metodologie, specifiche tecniche e norme esecutive, sia dei rilevamenti di cui al punto precedente, sia dei vari tipi d'intervento conservativo programmati a breve, medio e lungo termine;
- c) messa a punto degli strumenti didattici per la formazione del personale addetto alla conservazione programmata.

Nel corso del lavoro si presenteranno non poche difficoltà, derivanti in sostanza:

- dallo scarso sviluppo delle conoscenze circa l'influenza dei vari fattori ambientali sul deterioramento di materiali e strutture costitutivi dei principali tipi di beni;
- dalla insufficiente affidabilità dei metodi attualmente disponibili per il rilevamento dello stato di conservazione dei singoli beni;
- dalla scarsa efficacia ai fini conservativi delle tecniche di restauro in uso.

Le indagini necessarie per superare queste difficoltà forniranno tra l'altro i seguenti risultati che, per quanto settoriali, hanno già di per sé un sicuro interesse scientifico e costituiscono pertanto degli obiettivi intermedi del Piano-pilota:

- a₁) analisi dell'entità e della distribuzione sul territorio umbro dei potenziali fattori di deterioramento naturali e accidentali (geologico-sismici, meteoroclimatici, inquinamento, variazioni della densità della popolazione);
- a₂) riscontro del grado di effettiva influenza dei suddetti fattori sullo stato di conservazione dei beni, mediante un esperi

mento di rilevamento condotto in aree-campione con apposite schede utilizzabili a fini statistici;

a₃) messa a punto dei principali metodi di rilevamento dello stato di conservazione dei beni culturali; messa a punto dei metodi di prospezione archeologica;

a₄) elaborazione di nuove tecniche d'intervento su particolari tipi di beni (dipinti su tela e su tavola).

1 2 Schema metodologico generale

Nel corso dell'elaborazione del presente progetto si è avuto modo di verificare la possibilità di avviare un processo di approfondimento e di allargamento della disciplina conservativa, utilizzando opportunamente i risultati della ricerca scientifica e tecnologica svolta in altri settori (ingegneria civile, ingegneria ambientale, geologia, chimica, fisica, modellistica, etc.) e precisando gli obiettivi di ricerca più utilmente perseguibili nel settore della conservazione. Il trasferimento delle conoscenze in quest'ultimo settore presuppone anch'esso una attività di ricerca e messa a punto di metodi di indagine e di tecnologie, che sono attualmente disponibili per altri scopi ed abbisognano quindi di essere provati ed adattati ai problemi specifici.

D'altra parte il raggiungimento dell'obiettivo principale del presente progetto, ossia la predisposizione di un Piano di conservazione programmata dei beni culturali in una specifica regione, implica la necessità di disporre di nuovi dati e metodologie indispensabili per individuare i termini operativi in cui il

Piano stesso dovrà potersi tradurre.

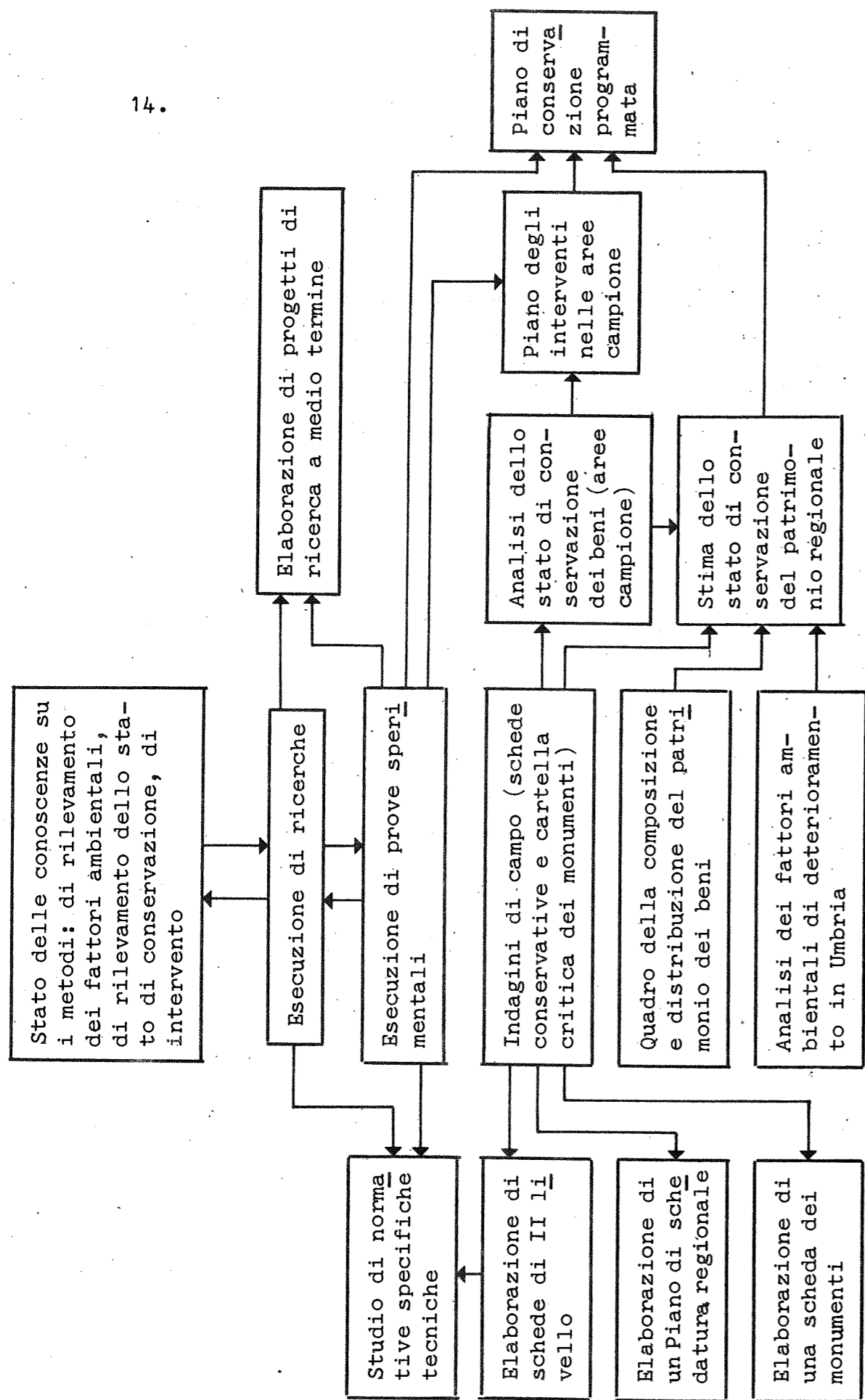
L'impostazione metodologica che ne deriva, e che viene sviluppata a livello di contenuti specifici delle singole ricerche nel capitolo 3, è quella di:

- a) effettuare una serie di indagini e attività volte a definire il "Piano degli interventi", e dimensioni e struttura dell'organismo cui dovrebbero essere demandati i compiti di attuazione degli interventi;
- b) realizzare, parallelamente, altre ricerche e studi col duplice scopo da un lato di fornire inputs necessari alla definizione del Piano degli interventi, e dall'altro di avviare attività di interesse scientifico generale.

Tali attività in particolare possono schematicamente essere suddivise in attività volte a:

- la predisposizione di testi informativi e didattici, necessari per l'aggiornamento e la formazione degli addetti alla conservazione;
- l'approfondimento delle conoscenze sulla meccanica del deterioramento dei beni, sui metodi di rilevamento dello stato di conservazione e sui metodi di intervento;
- la messa a punto di metodologie e normative standardizzate di rilevamento e intervento;
- la definizione di progetti di ricerca da eseguirsi successivamente alla redazione del Piano.

Nello schema metodologico seguente è riportata nelle linee generali tale impostazione.



SCHEMA METODOLOGICO GENERALE

2 AMBITO: PATRIMONIO DEI BENI CULTURALI DELL'UMBRIA

2 1 Caratteri generali

L'Umbria, dal punto di vista dei beni storico-artistici, si presenta con fenomeni di spiccata continuità, tali che dall'antichità etrusco-romana fino all'epoca moderna non consentono di registrare veri e propri arresti o intermittenze.

Pur non mancando di fondamentali testimonianze preistoriche, dal paleolitico superiore all'età del ferro, è nell'ambito della civiltà etrusca che il patrimonio archeologico dell'Umbria si estende e si dirama notevolmente per importanza e qualità dei ritrovamenti. Meno antichi rispetto a quelli delle zone prospicienti il mare, e in gran parte localizzati nell'area della regione posta sulla riva destra del Tevere, gli insediamenti etruschi più rilevanti sono quelli di Orvieto, con la ricchissima e vasta necropoli del Crocefisso del Tufo, e di Perugia, con i numerosi ipogei della sua area e le poderose mura urbane a grandi blocchi squadrati, in cui si aprono il cosiddetto Arco di Augusto e la Porta Marzia.

La conquista romana segnò una fase più avanzata di attività costruttiva e culturale. L'Umbria fu attraversata da una delle più note vie consolari, la Flaminia, lungo la quale sorsero molte "stationes" che divennero in seguito importanti centri abitati (Carsulae, ad esempio, non lontano da Terni), mentre si fondarono numerose colonie destinate a diventare ben presto fiorenti e densamente popolate.

Spoletto, Todi, Bevagna, Spello, Assisi e Gubbio, sono, oltre quelli già citati, i centri più noti e, tra le zone archeologiche, quelle più significative per interesse e qualità dei beni portati alla luce.

Nell'età medievale e moderna, anche quando in alcune aree culturali l'attività si mostra, entro definiti periodi di tempo, attenuata o spenta, in altre si mantiene viva o si fa anche più intensa, cosicché nella regione è facile individuare frequenti fenomeni di rotazione, avvicendamento e

successione. Un esempio macroscopico ne è dato dai diversi tempi di costituzione o ricostituzione del patrimonio architettonico ecclesiastico, da collocare prevalentemente nell'età romanica per l'area spoletina, nell'età gotica per quella perugina.

Il tentativo di una sommaria valutazione delle emergenze artistiche regionali deve dunque misurarsi, oltre che con la molteplicità e la ricchezza delle testimonianze, con le difficoltà che derivano dalla non-coincidenza della fortuna storica delle aree componenti, nelle quali si registra asincronia di apogei e ipogei.

Gli schematismi della divulgazione corrente hanno creduto di superare queste difficoltà isolando, e privilegiando, la fisionomia di una sorta di Umbria "preraffaellita". Si credeva cioè di rinvenire quasi uno specifico della creatività regionale nei pittori di ancone e di affreschi che attorniano, nella seconda metà del Quattrocento e nel primo Cinquecento, la figura di Pietro Perugino, della quale si dava una interpretazione finalistica: toccato quell'apice, la pittura umbra cominciava a decadere.

Di vero c'è che in quel periodo l'attività pittorica è molto intensa, specialmente nel territorio di Perugia e nella valle spoletina, e raggiunge punte di celebrità (oltre al Perugino, il Pinturicchio, lo Spagna, ecc.). Ma va subito avvertito che in questa o in quella parte della regione è un'attività particolarmente viva almeno a partire dal XII sec., sia nelle imprese a fresco che nei tanti dipinti su tavola, che la situazione attuale con le sue tipiche deformazioni (dispersioni, trasferimenti, concentrazioni), non impedisce tuttavia di raggiungere livelli di quantità e di densità superati nella penisola dalla sola Toscana. Decorare con figure e colori è una vocazione regionale costante, anche se non esplicita sempre negli stessi luoghi con la stessa intensità.

La rosa dei loci famosi risulta tuttavia troppo riduttiva rispetto alla realtà. Assisi intorno al 1300, Montefalco intorno al 1450, Perugia e Orvieto intorno al 1500 costituiscono, anche se con implicazioni storiche di diversa por-

tata, momenti di eccezionale concentrazione qualitativa; ma l'Umbria offre anche altre importanti testimonianze della sua vocazione alla pittura, emergenti per intensità e per continuità. La fama delle croci dipinte spoletine è solo un aspetto di una florida attività che, tra il XII e XIII sec., si esplica in tutte le "specialità" della pittura: su tavola, nella miniatura e nell'affresco.

Questa attività acquista una singolare intensificazione nel Trecento, un secolo in cui gli studi degli ultimi venti anni (dai quali potranno venire ulteriori acquisizioni specialmente per il patrimonio degli affreschi), hanno ormai individuato cinque importanti centri, ognuno con una fisionomia ed una propria area di influenza: Spoleto, con la valle spoletina e la Valnerina; Assisi; Gubbio, con il suo retroterra appenninico; Perugia e il suo territorio; Orvieto, con proiezioni nella fascia ai confini con la Toscana.

La "passione" per l'affresco, la cui presenza è tanto più frequente nell'attuale quadro territoriale in confronto a quella delle tavole a causa del diverso tasso di dispersione, fa probabilmente registrare qualche battuta d'arresto dopo il Rinascimento; ma certamente non si esaurisce, e il ricco patrimonio tuttora esistente per i secoli XVI-XVIII, in edifici religiosi, civili e privati, sta a dimostrarlo con particolare evidenza a Perugia, Assisi, Foligno, Città di Castello, Terni.

E' anche da osservare che in questi stessi secoli, a partire cioè dalla seconda metà del Cinquecento, il numero e la qualità dei dipinti su tela, con speciale accentuazione a Spoleto e nel nursino, a Foligno, Gubbio, Perugia, costituiscono un fenomeno d'importanza finora sottovalutata, che getta luce sia sulla cultura locale sia su quella d'importazione da Roma e da Firenze.

Troppo schematica e parziale è anche la fisionomia di un'architettura che, in Umbria, si esaurirebbe nelle grandi imprese civiche dei palazzi pubblici e delle cattedrali, innalzati nel XIII e nel XIV secolo. Non è dubbio che si tratti di solenni emergenze (basti nominare i complessi di Perugia, Gubbio, Todi, Narni, Città di Castello), grazie alle quali la regione fornisce di sé al visitatore una prima grandeggiante caratteriz-

zazione. Ma un'attenzione almeno pari deve essere riservata ad un settore del patrimonio regionale quale quello dell'architettura romanica che, sufficientemente noto nelle creazioni più alte, anche per l'eccellente impiego della decorazione scultorea, lo è molto di meno nel ricchissimo complesso degli edifici medi e minori, costituenti una densa e articolata entità. Si tratta più precisamente di una grande realtà territoriale, dovuta al diffondersi del cristianesimo dai centri urbani alle campagne, e alla relativa organizzazione di una rete propriamente programmata di pievi e di chiese dipendenti.

Nei centri urbani questa realtà si arricchisce nei secoli immediatamente successivi, il XIII e il XIV, delle chiese e dei conventi eretti dai nascenti ordini mendicanti; e anche qui, intorno ai grandi modelli a tutti noti di Assisi, di Perugia, di Gubbio, si forma una fitta rete di edifici, in prevalenza francescani, che interessa quasi ogni luogo della regione, compresi i minori e i più eccentrici.

Non in minor misura che ai "monumenti", l'Umbria deve dunque la sua configurazione a componenti di base che proprio per questo si rivelano profondamente formative. Un simile ruolo deve senz'altro essere riconosciuto anche agli innumerevoli insediamenti minori, distinguibili tipologicamente in castelli e ville, che costituiscono un vero e proprio tessuto di insediamenti umani.

E' del tutto naturale attribuire a questa varia e fiorente attività edificatoria un proporzionato equivalente di oggetti attinenti alla suppellettile ecclesiastica, allo arredo domestico, alle attività commerciali ed agricole. Anche se la consistenza reale di questo patrimonio risulta oggi gravemente diminuita da decenni di sistematica rapina, che del resto non ha risparmiato le arti "maggiori", emerge tuttora nella estesa gamma delle materie e delle tecniche presenti nella regione il manufatto ligneo. Esso è reperibile in numerosi esempi, diversi per specialità di lavorazione e cronologicamente distinti, che forniscono un'ulteriore spiccata caratterizzazione a non poche aree comunali.

Una distribuzione delle testimonianze di arte e di storia come quella sommariamente tracciata, dotata nell'insieme di continuità, ma certamente non omogenea nelle "qualità" e nelle "quantità" (e in cui coesistono variabili e costanti), rispecchia puntualmente l'assetto naturale e storico del territorio regionale, cioè i suoi caratteri geografici, le sue strutture economiche, le forme della vita sociale. Ad esempio, sia nel bacino di Gubbio sia nelle alte colline dell'eugubino-gualdese, le caratteristiche del terreno non hanno consentito colture agricole variate e ad alto rendimento, favorendo invece una tendenza al latifondo, che ancora nel secolo scorso si manifestava con la prevalenza della proprietà ecclesiastica e di quella nobiliare.

La rarefazione degli insediamenti sparsi e la concentrazione nel centro urbano che ne è derivata, con riduzioni e accentuazioni dei fenomeni che non si riscontrano in altre zone dell'Umbria, hanno provocato un addensamento dei "simboli" culturali nella città e una relativa scarsità di presenze nell'area di influenza.

Per cause analoghe, un rapporto assai simile si può osservare a Orvieto e nell'orvietano, nonché nel territorio a Sud della città di Todi, dove tra l'altro si registra la sostituzione del castello, inteso come insediamento collettivo fortificato, con il castello di ascendenza feudale, inteso innanzitutto come dimora gentilizia fortificata, cui fanno riferimento le attività agricole del vastissimo fondo circostante: Casigliano ne è l'esempio più notevole.

Ben diverso l'assetto dell'Umbria Sud-Orientale, sia nella fertile valle spoletina che nella montagna calcarea e negli altopiani a ridosso dell'Appennino, tradizionalmente idonei al pascolo e allo sfruttamento del bosco, dove la fortuna dei centri più grandi come Spoleto, Trevi, Foligno, Norcia, Cascia non ha affatto impedito l'insediarsi di numerosi piccoli centri (ville e castelli), fedeli ad istanze dettate dal senso locale e dal bisogno di autonomia.

In questi territori, dove il latifondo ecclesiastico e nobiliare non ha quasi avuto campo, prevale la piccola proprietà e si affermano fin da epoca remota forme associative di

proprietà collettiva: una situazione cui corrisponde una costante domanda di simboli culturali ed artistici, puntualmente emessa da ogni comunità, al punto che la ricchezza e la diffusione ancora oggi evidente del patrimonio artistico non è che il complesso dei patrimoni dei singoli centri, tutti impegnati, per esigui che fossero, a circondarsi di segni visibili della propria cultura.

2 2 Composizione e distribuzione territoriale del patrimonio

Per una stima del patrimonio dei beni culturali dell'Umbria non si poteva evidentemente adottare altro criterio che quello di riferirsi alla letteratura esistente, estraendone tutte le notizie utili a formare una serie di inventari contenenti i dati essenziali per l'identificazione dei singoli beni: tipologia, tecnica, autore o epoca, titolo o denominazione, ubicazione.

Seguendo in questo un'indicazione metodologica dello Istituto Centrale per il Catalogo (v. O. Ferrari, in Atti del Convegno: Automazione del Catalogo del patrimonio storico-artistico, Inforav, Roma, Gennaio 1975, pag. 21), si è proceduto allo spoglio e al confronto dei dati ricavabili da un certo numero di pubblicazioni, scelte in un più ampio repertorio perchè ritenute di più agevole e utile consultazione ai fini dello studio da intraprendere (v. Bibliografie I - II in Appendice - A).

Gli inventari che è stato così possibile formare riguardano i seguenti tipi di beni:

- dipinti murali
- dipinti su tavola
- dipinti su tela

- sculture e manufatti lignei
- facciate scolpite e manufatti in pietra o metallo all'aperto
- edifici monumentali in pietra e in muratura
- insediamenti tradizionali e complessi monumentali
- zone archeologiche.

Gli inventari, consistenti, a seconda del tipo di beni, in elenchi di voci numerate progressivamente, o in tabelle dei Comuni in ordine alfabetico, sono accessibili per la consultazione presso l'I.C.R..

Non è naturalmente precisabile, ma lo sarà senz'altro al termine dello studio del Piano, quale sia il rapporto quantitativo tra i beni inventariati e quelli effettivamente esistenti. Si ritiene però che questo fattore d'indeterminazione abbia un peso trascurabile nei riguardi di ciò che più interessa: la distribuzione sul territorio dei vari tipi di beni. Infatti, obiettivo prioritario della ricerca in progetto è di verificare se e in che misura incidano sulla conservazione dei principali tipi di beni determinati fattori ambientali di deterioramento, la cui presenza e il cui grado d'intensità possono essere riferiti con sufficiente precisione ai vari territori comunali.

Era perciò anzitutto da individuare il grado di presenza relativo di ciascun tipo di bene sui medesimi territori, in modo da poterlo confrontare con quello dei suddetti fattori di deterioramento e stabilire così un criterio oggettivo per la scelta delle aree su cui condurre una concreta esperienza di rilevamento.

Condizione pregiudiziale per la riuscita di quest'ultima è quindi che il rapporto tra il grado di compresenza dei beni e dei fattori di deterioramento sia in qualche modo definibile, mentre non ha quasi importanza una conoscenza preventiva del numero esatto dei beni effettivamente presenti. Sarà il

rilevamento a dare quest'ultima indicazione, sulla base della quale potrà quindi essere effettuata, per estrapolazione, una stima più rigorosa del numero dei beni complessivamente presenti sull'intero territorio regionale.

Per agevolare il confronto tra la distribuzione territoriale del patrimonio e dei fattori di deterioramento, i dati raccolti con l'indagine bibliografica sono stati utilizzati per costruire le tavole relative ai vari tipi di beni (Tavv. 1-6 in Allegato II).

Su tali mappe le quantità dei beni sono riferite ai singoli centri e territori comunali, mediante "istogrammi" proporzionali al numero delle opere presenti. La simbologia adottata consente di distinguere i beni ubicati nel centro comunale da quelli disseminati sul territorio. Per i beni mobili nei centri comunali è sembrato inoltre opportuno operare una distinzione tra quelli conservati in raccolte pubbliche e quelli "sparsi", cioè ubicati in chiese, palazzi, ecc.

Gli edifici o chiese al di fuori della cerchia urbana comunale, ma comunque gravitanti su di essa o poco distanti dall'abitato, sono stati considerati come facenti parte del centro comunale.

Le zone bianche delle mappe corrispondono ai territori comunali per i quali le fonti bibliografiche consultate non segnalano la presenza del bene in esame.

Le particolarità di ciascuna tavola, così come le tabelle dei beni non rappresentati graficamente perchè in numero più limitato, vengono commentate nei paragrafi che seguono.

2 2 1 Dipinti murali

Sono compresi sotto questa denominazione sia gli affreschi che i dipinti a tempera o a olio su muro, dal XII al XVII secolo. La loro distribuzione sul territorio è raffigurata mediante istogrammi che indicano, per ogni comune, il numero approssimativo delle opere classificabili come segue:

- a) isolate, nel centro comunale;
- b) in ciclo o gruppo, c.s.;
- c) in museo, c.s.;
- d) isolate, nel territorio comunale;
- e) in ciclo o gruppo, c.s..

Il valore di ciclo o gruppo è stato dato sia a situazioni di alto concentrazione e interesse (ad es., Basilica di S. Francesco in Assisi), sia a situazioni di minore rilevanza come nel caso di piccole chiese estesamente affrescate. Lo stesso valore è stato dato: a gruppi di affreschi non formanti un ciclo unitario, ma presenti nello stesso ambiente (purchè in numero superiore a cinque); a decorazioni absidali, soffitti dipinti o comunque fregi continui; a facciate dipinte o graffite.

In uno stesso ambiente, più dipinti in stato lacunoso e frammentario sono stati equiparati al valore di uno isolato.

La distinzione tra opere in ciclo e isolate si è resa necessaria da un lato per semplificare il conteggio delle opere, che nel primo caso sarebbe risultato inevitabilmente troppo arbitrario e impreciso, e dall'altro per dare opportuno rilievo alle situazioni di concentrazione, per le quali potrebbe perciò porsi come obiettivo prioritario la regolazione delle condizioni ambientali.

Per quanto riguarda le opere conservate in condizioni di museo, occorre distinguere tra quelle originariamente ubicate nel palazzo (o chiesa) sede delle raccolte (ad esempio in palazzo Vitelli per la pinacoteca di Città di Castello, o nella ex chiesa di S. Francesco per la pinacoteca di Gualdo Tadino), e quelle staccate o strappate dal loro luogo di ori-

gine (il caso più tipico è la consistente serie di affreschi della Galleria Nazionale dell'Umbria a Perugia).

E' da rilevare, come sintomo allarmante, la percentuale piuttosto elevata degli affreschi rientranti in questa ultima categoria (circa il 12-13%).

Come si rileva facilmente dalla mappa, la concentrazione più fitta di dipinti murali si verifica negli insediamenti storico-artistici tradizionali (Perugia, Assisi, Spoleto, Orvieto, Foligno); con una netta prevalenza dei centri comunali rispetto al territorio.

Nel comprensorio di Norcia, i dipinti murali sono invece presenti in maggior numero in chiese isolate o in nuclei abitati sparsi variamente sul territorio.

Nella tabella 2a) è riportata la consistenza numerica totale e la distribuzione e collocazione dei dipinti murali nell'intero territorio regionale.

Tab. 2 a) - Quantità e distribuzione dei dipinti murali censiti

COLLOCAZIONE	NUMERO	%
a) In museo	252	16,8
b) Sparsi nei centri comunali	869	57,4
- Isolati	614	40,6
- In ciclo	255	16,8
c) Sparsi nel territorio	393	26,0
- Isolati	278	18,4
- In ciclo	115	7,6
TOTALE	1.514	100,0

Tale situazione si ripete per quasi tutti gli altri tipi di beni, come pure costante è la loro scarsità nell'ambito del comprensorio del Trasimeno e del territorio orvietano, a conferma dell'importanza preminente che il centro comunale ha avuto in queste aree.

Dato il particolare interesse che presentano dal punto di vista conservativo, nella tabella B dell'Appendice si elencano le principali decorazioni murali della regione ubicate all'aperto o in ambienti semiconfinati. Delle numerose edicole sacre, sparse in tutto il territorio, sono state segnalate quelle più antiche e più importanti.

2 2 2 Dipinti su tavole e dipinti su tela

Anche in queste mappe viene ripetuta la distinzione tra opere ubicate nel territorio e nei centri comunali.

Nell'istogramma dei centri comunali sono inoltre distinti i dipinti raccolti in musei e pinacoteche da quelli in chiese o edifici vari (cfr. Tavv. 2 e 3, Allegato II).

Per quanto riguarda i dipinti su tavola, risulta evidente che la loro grande maggioranza è conservata in condizioni di museo, con concentrazioni massime nella Galleria Nazionale di Perugia e nei musei di Assisi, ma con buone percentuali anche nei musei di Gubbio, Orvieto, Spoleto, Montefalco, Nocera Umbra e Gualdo Tadino.

Il rapporto percentuale tra territorio e centri è dunque quasi dovunque a vantaggio di questi ultimi, ad eccezione dei comuni di Norcia, Preci e Cascia dove la maggior parte dei dipinti su tavola è ancora sparsa nel territorio.

La consistenza del patrimonio dei dipinti su tela è stata volutamente sottostimata, e cioè contenuta nei limiti qualitativi che, per le opere del Sei e Settecento, sono stati adottati dal "Centro per la manutenzione dei beni culturali" di Spoleto in un censimento condotto in vista di un'esposizione da dedicare a tale aspetto dell'arte umbra.

Anche per i dipinti su tela sono i centri storicamente e culturalmente più rilevanti quelli in cui si verifica una concentrazione maggiore, con una netta prevalenza di opere conservate in chiese o edifici rispetto a quelle in musei o pinacoteche (ad eccezione di Orvieto, Assisi, Città di Castello). Controprova questa, nel confronto coi dipinti su tavola, della scarsa fortuna finora avuta della pittura umbra del XVII e XVIII secolo.

La differenza del rapporto tra dipinti su tela nei centri comunali e nel territorio tende a diminuire, e a volte a capovolgersi, nella zona appenninica del comprensorio nursino e nel comune di Foligno.

Nella tab. 2b) è riportata l'entità e la collocazione dei dipinti su tavola e su tela nell'intero territorio regionale.

Tab. 2 b) - Quantità e distribuzione dei dipinti su tavola e su tela

Collocazione	DIPINTI SU TAVOLA		DIPINTI SU TELA	
	Numero	%	Numero	%
In musei	514	69,2	457	35,9
Sparsi	229	30,8	817	64,1
- nei centri	151	20,3	646	50,7
- nei territori	78	10,5	171	13,4
TOTALE	743	100,0	1.274	100,0

2 2 3 Edifici monumentali

Le opere considerate sono comprese tra il periodo paleocristiano e la prima metà del XIX secolo. Nella Tav. 4 si riporta, oltre alla distribuzione tra territorio e centro comunale (indicata quantitativamente con due istogrammi), una ulteriore divisione, interna a ciascun istogramma, tra monumenti in pietra e in muratura, tenendo conto di edifici religiosi e civili e includendo edifici privati di rilevante interesse storico-artistico.

La divisione tra opere in pietra e muratura, nel loro vario distribuirsi e in considerazione della loro presenza nel territorio o nel centro comunale, indica, oltre ad una presumibile caratterizzazione temporale, la diversità dei problemi da affrontare sul piano dell'intervento conservativo, com'è noto assai più difficile nel caso di edifici in pietra.

Inoltre, su questa base, sono immediatamente individuabili non solo i grandi complessi medievali dell'Umbria, quali Assisi, Perugia, Spoleto, ecc., ma anche il complesso di chiese e di pievi più antiche, risalenti all'età del Romanico, diffuse con particolare varietà di esempi anche in zone di meno fitta concentrazione, come la Valnerina, la valle spoletina, il folignate e l'assisiate, i versanti dei monti Martani, il narnese.

E' utile notare come la distribuzione degli edifici monumentali nel rapporto centro-territorio costituisca il fondamento della distribuzione delle pitture murali, così da consentire, con un facile raffronto, una puntuale conferma della mappa di queste ultime. Si consideri, come esempio, la prevalenza numerica sul territorio, rispetto ai centri comunali, dei dipinti murali e degli edifici monumentali del comprensorio nursino.

Tab. 2 c) - Quantità e distribuzione degli edifici monumentali in pietra e muratura

COLLOCAZIONE	EDIFICI IN PIETRA		EDIFICI IN MURATURA	
	n.	%	n.	%
Nei centri	325	62,0	310	67,7
Nei territori	199	38,0	148	32,3
TOTALE	524	100,0	458	100,0

2 2 4 Insedimenti tradizionali e complessi monumentali

Come insediamenti tradizionali sono stati considerati non soltanto i centri storici a struttura urbana complessa, come Assisi, Todi, Gubbio, Spoleto, ecc., ma anche gli insediamenti minori, distinguibili tipologicamente nelle cosiddette "terre murate" (castelli) e "terre aperte" (ville), che costituiscono una varia e stratificata rete di tradizionali presenze storiche, particolarmente fitta in alcune zone (la media e la bassa Valnerina, il nursino, la valle spoletina), e spesso anche di grande interesse sia come fenomeno di insieme, sia per la presenza di emergenze qualitativamente notevoli (Postignano, Montesanto, Roccanolfi, Vallo di Nera, Ferentillo, Pissignano, ecc.).

Con il titolo di complessi monumentali si intende qui definire un aspetto urbanistico particolarmente ricorrente in Umbria, come pure nell'alto Lazio e soprattutto in Toscana: quello cioè della presenza frequente, nei nuclei tradizionali dei centri storici maggiori, di gruppi di edifici di uso collettivo, come ad esempio i palazzi dei priori o del podestà, la cattedrale, la canonica e spesso un secondo edificio sacro, raccolti attorno ad una piazza.

Anche se in genere costituiti in un non breve lasso di tempo, questi complessi presentano notevoli caratteri di omogeneità, relativi alla continuità della cultura locale e all'affinità dei materiali e delle tecniche impiegati; ciò che rende quanto mai necessaria una programmazione unitaria degli interventi di conservazione.

Nella Tav. 5, i centri nei quali si individua un complesso monumentale sono quelli il cui nome è entro riquadro.

2 2 5 Facciate scolpite - Sculture/manufatti in pietra o metallo all'aperto

La Tabella C in Appendice enumera, con la consueta distinzione tra opere ubicate nei centri comunali e nel territorio, un tipo di beni che, per la diretta esposizione agli agenti di deterioramento atmosferici, pongono problemi conservativi particolarmente complessi: le facciate scolpite e le sculture e i manufatti in pietra o in metallo.

Nella tabella sono indicati complessi vari per importanza, estensione e tipologia. Sono comprese: le facciate scolpite del S. Pietro di Spoleto, del Duomo di Orvieto, di Todi, di Gubbio e dell'oratorio di S. Bernardino a Perugia, per non citare che le principali; sculture in pietra o metallo come monumenti o fontane (Fontana Maggiore di Perugia e Fonte Marcella di Assisi; monumento di Vittorio Emanuele II di Perugia); più semplici manufatti come balconi in ferro battuto nel territorio di Cascia (località Ocosce), a Città di Castello, Foligno, Norcia.

In Tab. 2 d) si riporta una sintesi, a livello regionale, dei dati acquisiti; essi si riferiscono come di consueto alla ripartizione dei beni nei centri e nei territori.

Tab. 2 d) - Quantità e distribuzione delle facciate scolpite e sculture/manufatti in pietra o in metallo all'aperto

Collocazione	Facciate scolpite		Sculture e manufatti			
			In pietra		In metallo	
	n.	%	n.	%	n.	%
Nei centri	24	72,7	18	75,0	10	90,9
Nei territori	9	27,3	6	25,0	1	9,1
Totale	33	100,0	24	100,0	11	100,0

2 2 6 Sculture e manufatti lignei

Si tratta della classe di beni la cui consistenza è venuta maggiormente riducendosi nel tempo: sia per incuria che per più o meno lecito commercio. Nella tab. 2 e) sono state comprese opere di diverso livello qualitativo e delle più varie destinazioni, dal XII al XVIII sec.. Per le sculture lignee policrome, particolare menzione va fatta degli esemplari più antichi (Todi, Perugia, Spoleto, Norcia, Cascia); per le opere d'intaglio (con o senza dorature) e d'intarsio, si sono presi in considerazione, oltre naturalmente ai famosi cori rinascimentali di Perugia e Todi, i più importanti esemplari dal

gotico al barocco, diffusi su quasi tutto il territorio regionale. Particolarmente notevole il patrimonio di altari di Norcia e Cascia coi relativi territori, dove tra i secc. XVI-XVIII si consolida una tradizione artigianale di altissimo livello, versatilmente applicata anche a soffitti lignei, cantorie e suppellettili varie.

In Appendice, la Tab. D riporta i dati per comune relativi alle opere di scultura in legno.

Tab. 2 e) - Quantità e distribuzione delle sculture e dei manufatti lignei

COLLOCAZIONE	SCULTURE LIGNEE		MANUFATTI LIGNEI		TOTALE	
	n.	%	n.	%	n.	%
Nei centri	154	70,3	188	78,7	342	74,7
Nei territori	65	29,7	51	21,3	116	25,3
TOTALE	219	100,0	239	100,0	458	100,0

2 2 7 Zone di interesse archeologico

Fonte e modello per la costruzione di questa Tavola sono stati i fogli 13, 14, 15, 16 della "Carta delle zone archeologiche d'Italia", pubblicata nel 1968 in collaborazione tra il Touring Club d'Italia e la Direzione Generale delle Antichità e Belle Arti.

La Tavola localizza i principali centri di interesse archeologico dell'Umbria, evidenziando tre diverse situazioni: zone archeologiche scavate e valorizzate; zone solo parzialmente rilevate e in corso di scavo e, infine, zone individuate ma non scavate.

E' da tener presente che la fonte, oltre che non aggiornata, è anche abbastanza lacunosa. Mancano, per fare solo alcuni esempi, indicazioni sugli scavi e sui resti archeologici di Otricoli, Amelia, Narni, Campello.

Le situazioni rappresentate tracciano però con sufficiente precisione un quadro d'insieme dei più antichi centri abitati dell'Umbria che, proprio sulla direttrice della via Flaminia, come è facile rilevare, si pongono con densità e importanza maggiore, pur non mancando notevoli insediamenti sulla dorsale appenninica.

Le indicazioni della Tavola dovrebbero perciò essere sufficienti a localizzare le zone in cui potranno più utilmente essere effettuati gli esperimenti di prospezione (v. 3 2 5 3).

Per un'analisi approfondita, anche se in base a dati vecchi di alcuni decenni e limitati ai territori di Orvieto e di Città di Castello, si potrà fare riferimento alla "Carta Archeologica d'Italia" dell'I.G.M., e in particolare ai fogli 115, 121, 130 (Firenze 1927-1935). Presso l'ICR è consultabile una carta di lavoro in cui sono stati raccolti e semplificati i dati di rilevamento dei predetti fogli.

2 2 8 Musei e raccolte dell'Umbria

La Tabella E in Appendice è stata elaborata in base a notizie fornite dalla locale Soprintendenza ai Monumenti e Gallerie all'Istituto Centrale per il Catalogo, e con la consultazione diretta del dettagliato materiale documentario raccolto recentemente dall'Assessorato ai servizi sociali della Regione.

Oltre alla località e all'ubicazione dei singoli musei, nella Tabella sono indicati le tipologie dei beni in condizioni di raccolta, le condizioni museografiche e dell'edificio che li ospita, i requisiti di sicurezza, il numero delle sale di esposizione (aperte e non al pubblico).

Il quadro complessivo della situazione museografica in Umbria risulta estremamente vario e insoddisfacente. Alle due più grosse concentrazioni dei musei nazionali con sede a Perugia, si affiancano tutta una serie di piccoli musei locali, che accolgono, più in condizione di deposito che di vero museo, beni di disparata e spesso non rintracciabile provenienza.

Lo studio del Piano non potrà ovviamente entrare nella delicata materia del riassetto museografico, di stretta competenza scientifica e amministrativa dei locali organismi di tutela. Si potranno però rilevare le condizioni ambientali di tutte le raccolte, ai fini del progetto d'intervento proposto al punto 3 4 2 B₁.

3 CONTENUTI3 1 Fattori ambientali di deterioramento

I fattori a cui ci si riferisce sono quelli relativi alla geologia, alla sismologia, alla meteo-climatologia e all'inquinamento dell'aria atmosferica; si sono inoltre presi in considerazione taluni aspetti socio-economici (vedi spopolamento), per i riflessi che possono avere, in maniera più o meno diretta, sulla conservazione dei beni e sulla loro dispersione.

Nel presente capitolo, oltre agli obiettivi ed ai contenuti delle singole indagini, vengono riportate alcune brevi note sulla situazione dell'ambiente umbro relativamente a ciascuno dei fenomeni considerati. Vengono inoltre fornite le indicazioni metodologiche essenziali per l'approfondimento sul territorio delle varie indagini.

Tali indagini consentiranno l'acquisizione dei dati di base utili alla caratterizzazione dell'ambiente in rapporto alle esigenze conservative, e quindi alla predisposizione di opportune politiche di rilevamento e di intervento.

3 1 1 Geologia

La funzione della geologia nelle opere di pubblico interesse è stata più volte riaffermata in differenti sedi, per cui risulta indubbia la necessità dello studio geologico non solo in materia di scelte dei terreni di fondazione, ma anche ai fini degli interventi conservativi.

Nell'ambito degli studi per la determinazione delle cause di deterioramento (anche potenziale) e quindi per la

scelta dei provvedimenti per il risanamento dei beni di interesse storico-artistico, l'indagine geologica si pone come obiettivo la determinazione delle caratteristiche geologiche e morfologiche dei terreni al fine di valutare:

- la risposta dei terreni alle sollecitazioni sismiche
- il rischio geologico nelle aree interessate
- le caratteristiche dei terreni di fondazione
- i fattori connessi agli aspetti naturalistici e paesaggistici.

Lo stato delle conoscenze circa gli elementi fondamentali per la determinazione di tali obiettivi può essere considerato buono, quando ci si limiti ad indagini su larga scala. Qualora si consideri, invece, l'analisi puntuale, per esempio l'esame delle condizioni litologiche sulle quali ricade un monumento o un centro storico, gli elementi vanno acquisiti attraverso indagini indispensabili in loco, il cui grado di approssimazione sarà funzione di problemi specifici, emergenti e valutabili caso per caso.

3 1 1 1 Obiettivi e contenuti dell'indagine geologica

A) Determinazione delle caratteristiche geologiche dei terreni ai fini della risposta degli stessi alle sollecitazioni sismiche

In questo contesto è estremamente importante conoscere la costituzione litologica e strutturale a livello regionale (per esempio l'andamento e la distribuzione delle faglie), nonché le caratteristiche dei terreni di fondazione sui quali in

sistono i beni architettonici in esame (centro storico, insieme monumentale o singolo edificio).

Compito dello studio geologico sarà quello di stabilire ad esempio l'assetto tettonico della regione, al fine di correlarlo con la distribuzione degli eventi sismici verificatisi nell'area. Ciò consentirà al sismologo di acquisire gli elementi indispensabili per lo studio sismico del territorio, anche in funzione dell'assetto strutturale dello stesso.

Inoltre, l'individuazione delle caratteristiche geologiche e strutturali dei terreni su cui è fondato un determinato bene architettonico, quali i litotipi presenti, la loro distribuzione spaziale, i rapporti tra formazioni lapidee integre e sciolte, il contenuto d'acqua, le caratteristiche elastiche, etc., aiuteranno il sismologo nella ricerca di quei parametri che il tecnico preposto al consolidamento delle strutture potrà utilizzare per verificare i limiti di sicurezza delle strutture stesse in relazione al terremoto massimo probabile nella zona.

Senza entrare in ulteriori dettagli (per i quali si rimanda alla metodologia per la valutazione del rischio sismico) si può concludere affermando che lo studio geologico dovrà fornire il supporto per l'elaborazione di tutti quei parametri sismici che saranno utilizzati dallo specialista di ingegneria antisismica per la pianificazione degli interventi di risanamento (cfr. par. 3 1 2).

I caratteri geologici essenziali da porre in relazione agli eventi di ordine sismico comprendono:

- natura dei terreni (lapidei, sciolti incoerenti, sciolti coerenti)
- stato di continuità dei corpi geologici
- caratteristiche geometriche

- giacitura dei corpi stratiformi
- spessore dei terreni sciolti
- contenuto d'acqua dei terreni sciolti
- profondità della falda freatica
- tendenza ai dissesti
- aree in fase di subsidenza
- consistenza e distribuzione di faglie, con particolare riguardo a quelle attive.

Per l'acquisizione dei parametri di cui sopra, sia a livello regionale che locale, dovranno prevedersi:

- raccolta, aggregazione ed elaborazione dei dati esistenti
- esame ed interpretazione delle foto aeree
- controlli diretti sul terreno.

B) Determinazione delle caratteristiche geologiche e morfologiche delle aree interessate dai beni architettonici ai fini della valutazione del rischio geologico

L'analisi geologica e morfologica, oltre i dati di supporto alle elaborazioni sismiche di cui si è detto, dovrà accertare tutti quegli elementi idonei alla determinazione del "rischio geologico", valutando tra l'altro le caratteristiche morfologiche, la predisposizione ai dissesti, la presenza di movimenti franosi, nei siti presi in considerazione (come appresso specificato).

L'obiettivo sarà quello di preparare una serie di carte tematiche per ogni zona in cui ricadono i beni da tutelare, l'elaborazione dei documenti esistenti, le indagini di campo, la fotointerpretazione, etc.

Valutare il "rischio geologico" di una zona, significa individuare quegli elementi di pericolosità per le opere dell'uomo, e per l'uomo stesso, che possono derivare dal-

le condizioni geomorfologiche della zona esaminata.

Ci si riferisce cioè sia alle caratteristiche litologiche del substrato e degli eventuali depositi sciolti superficiali, sia ai processi geomorfici "attivi" nella zona. In particolare questi ultimi possono talvolta assumere entità tali da apportare conseguenze catastrofiche.

L'individuazione dei rischi geologici cui può essere soggetto un determinato bene architettonico (centro storico, insieme monumentale, singolo edificio), comporterà quindi una serie di indagini tendenti sia a chiarire la situazione geologica della zona su cui il bene è fondato, sia ad individuare i processi attivi su di essa in atto. Pertanto, per ogni zona prescelta, dovranno essere individuati:

- tipi litologici esistenti
- caratteristiche meccaniche
- grado di erodibilità
- caratteristiche morfologiche dell'area
- predisposizione ai dissesti
- movimenti franosi, e in particolare
 - . tipo di frana
 - . aree interessate
 - . entità e storia del fenomeno
- condizioni geoidrologiche, e in particolare
 - . profondità della falda
 - . predisposizione alle alluvioni
- caratteristiche geologico-tecniche dei materiali utilizzati nelle costruzioni
- esistenza di cave di materiali da costruzione.

L'indagine potrà svolgersi nei modi seguenti:

a) Raccolta dei dati esistenti

- dati storici e bibliografici su eventi calamitosi passati
- dati sul clima della zona

- cartografia geologica di dettaglio
- dati di sottosuolo (pozzi minerari, per acqua, geotecnici, etc.).

b) Rilievi integrativi diretti

- rilevamento geologico di dettaglio della zona
- foto-interpretazione delle fotografie aeree esistenti, ai fini strutturali e geomorfologici
- indagine sui processi geomorfici in atto
 - . frane: rilevamento, descrizione del tipo di movimento, caratteristiche dei materiali coinvolti; schedatura normalizzata di ogni movimento franoso. Verranno inoltre individuate le frane stabilizzate e parzialmente stabilizzate;
 - . alluvionamenti: le zone esposte a tal genere di rischio verranno rilevate su basi morfologiche e storico-bibliografiche.

C. Impiego delle conoscenze e della tecnica geologica per la definizione delle caratteristiche dei terreni di fondazione

Nel caso delle verifiche della staticità dei singoli edifici potrà risultare indispensabile l'esame geologico-tecnico del terreno di fondazione. Ciò potrà essere fatto mediante l'esecuzione di perforazioni geognostiche e il prelevamento di campioni litologici anche indisturbati; sugli stessi dovranno eseguirsi prove in laboratorio per l'accertamento delle caratteristiche geotecniche e la determinazione della profondità della falda.

Inoltre, conservare un bene architettonico non significa semplicemente prolungare la stabilità delle sue strutture, ma significa anche fare in modo che queste risultino utilizzabili il più a lungo possibile. Si dovrà perciò tra l'altro estendere l'impiego delle conoscenze geologiche, oltre che alla soluzione dei problemi statici, anche alla soluzione di problemi di igiene ambientale più generale (umidità del suolo e delle murature, fattibilità di opere igieniche e di altre attrezzature, etc.).

Per i fini su esposti gli interventi dovranno essere programmati caso per caso in collaborazione con i tecnici incaricati del restauro.

I caratteri geologici-tecnici relativi alla stabilità e al risanamento ambientale dei singoli edifici riguarderanno in generale:

- accertamenti sulle condizioni di umidità del suolo e delle murature
- misura della profondità della falda
- indagini geognostiche per la determinazione delle caratteristiche tecniche del terreno di fondazione e per la programmazione delle opere igienico-sanitarie
- indagini campionarie sulle caratteristiche meccaniche e petrografiche dei materiali componenti gli edifici per la verifica del loro stato di conservazione.

D. Aspetti naturalistici e paesaggistici

Da molti anni, l'analisi storica applicata alle attività produttive, ha consentito di riconoscere significato culturale non solo ai "monumenti" tradizionalmente considerati, ma alle più varie categorie di opere dell'uomo: dal paesaggio agrario alle strutture urbane, ai manufatti industriali.

Il programma di lavoro di cui ci si occupa prescinde da problemi che possono ricadere sotto altre definizioni amministrative (difesa idrogeologica, interventi infrastrutturali, etc.). Tuttavia, nell'affrontare il problema della conservazione di singoli monumenti o aggregati urbani di notevole importanza storico-artistica, non sembra ci si possa limitare ad utilizzare le conoscenze geologiche al solo fine del consolidamento statico dei manufatti edilizi.

Bisogna invece considerare anche che l'esistenza di tale tipo di beni è stata condizionata, fin dalla loro origine, da precisi rapporti funzionali col territorio circostante. La testimonianza culturale costituita da un bene architettonico non sarebbe quindi comprensibile senza la percezione di ambidue i termini del rapporto bene-territorio; tanto più che, anche se ci si limita al puro fenomeno estetico, un bene architettonico può essere ingodibile se visto separatamente dal suo scenario naturale.

Le indagini di cui al presente punto dovranno tener conto dell'ambito paesaggistico in cui si inserisce il bene in esame, applicando l'analisi geologica anche alle componenti naturali circostanti.

Una ulteriore, necessaria integrazione sarà costituita dalle analisi sulle strutture floristiche e vegetazionali del territorio al fine di individuare le qualità ambientali della zona, determinatesi durante il tempo ed esprimibili attraverso la situazione attuale della flora che caratterizza quel determinato ambiente.

3 1 1 2 Programma delle indagini

3 1 1 2 1 Breve nota sulle caratteristiche fisiche del territorio

L'Umbria (sup. km² 8.456) presenta per buona parte caratteristiche montane; la restante parte è collinare, con zone pianeggianti limitate e discontinue per lo più lungo i principali corsi d'acqua.

A causa dell'alto grado di montuosità e della diversa esposizione dei versanti, si ha una marcata variazione climatica con irregolare andamento delle precipitazioni. L'elemento più rilevante della morfologia è costituito dalla dorsale appenninica che si estende in direzione N-S.

Di modeste estensioni sono le valli, di cui le più estese sono quella del Tevere, che solca l'intera regione in direzione N-S, e la Valle Umbra che si estende da Torgiano a Spoleto.

La struttura geologica dell'Umbria orientale e meridionale è costituita da terreni prevalentemente mesozoici, in massima parte calcari di vario tipo. Nella parte centro-settentrionale ai calcari mesozoici sono sovrapposte arenarie e marne (formazione marnoso-arenacea).

Depositi marini pliocenici (argille passanti ad arenarie e conglomerati), interessano i bacini del Foglia, del Chiana e le pendici sulla sinistra orografica del Tevere a Sud di Baschi.

Depositi fluviolacustri del quaternario, aventi in pratica la stessa litologia dei precedenti, interessano l'area occupata dalla Valle Tiberina, Valle Umbra, Conca Ternana e altipiani di Gualdo e Gubbio. La sommità della serie umbra si chiude con terreni vulcanici (tufi e lave) che affiorano sporadicamente nella zona di Orvieto.

Il motivo dominante della tettonica umbra è dato dal sovrapporsi di due stili tettonici successivi. Il primo, di età miocenica, è di tipo compressivo, con formazione di pieghe

strizzate ad andamento appenninico; esso ha interessato tutta la serie mesozoica e paleogenica.

Il secondo, di età pliocenica e di tipo distensivo, ha portato alla formazione di ampi bacini subsidenti, controllati da sistemi di faglie appenniniche ed enti appenniniche.

3 1 1 2 2 Metodologia di analisi del territorio

Nel corso dello studio del Piano potrà essere svolto il seguente programma di lavoro.

A. Indagini per la determinazione dell'assetto geotettonico

A1. Raccolta di tutti i dati esistenti e disponibili riguardo alla geologia strutturale della regione. Questi dati potranno derivare da:

- rilevamenti geologici di dettaglio e semidettaglio
- studi sulla geologia regionale dell'Italia Centrale
- dati di sottosuolo: eventuali stratigrafie di pozzi per ricerca di idrocarburi e rilievi geo-fisici
- dati sulla neotettonica: pubblicazioni riguardanti faglie quaternarie, subsidenze, storia geologica quaternaria della regione.

A2. Elaborazione dei precedenti dati per giungere ad uno schema geostrutturale della regione che mostri tutte le principali strutture esistenti, la loro età probabile, il loro grado di attendibilità, con particolare riguardo per quelle quaternarie od "attive", cioè capaci di originare movimenti sismici.

I risultati di questa elaborazione costituiranno uno schema di riferimento indispensabile per procedere alle fasi successive (integrazione con i dati sismologici) della ricostruzione sismotettonica.

B. Valutazione del rischio geologico

Per ogni centro urbano che verrà indicato dai competenti organismi di tutela si fornirà la seguente documentazione:

B1. Carta geolitologica del centro urbano e zone circostanti (scala 1:5000) contenente le seguenti informazioni:

- substrato roccioso: tipi litologici presenti e loro caratteristiche petro-fisiche; stato di fratturazione; permeabilità;
- depositi sciolti superficiali: descrizione delle unità presenti, definite in base alla loro genesi e granulometria; indicazioni sullo spessore; permeabilità;
- morfologia: indicazioni di tutte le forme del suolo e processi geomorfici in atto;
- idrologia: inventario delle sorgenti e pozzi principali; ove possibile indicazione della profondità delle falde;
- tettonica: verranno forniti tutti gli elementi atti a rendere possibile una corretta ricostruzione strutturale della zona (giaciture, faglie, etc.).

B2. Carta del rischio geologico (scala 1:5000).

In questo documento verranno indicate le condizioni di pericolosità esistenti in funzione delle caratteristiche geomorfologiche dell'area; saranno inoltre individuate e descritte le zone soggette ad erosione accelerata.

C. Determinazione delle caratteristiche geologico-tecniche

Le indagini geognostiche per la verifica delle condizioni di stabilità di singoli edifici, comprendono una serie di misure qualitative e quantitative da effettuarsi in loco e in laboratorio su campioni prelevati nel corso della esplorazione.

Dette determinazioni vanno programmate in funzione delle caratteristiche dei litotipi interessanti il terreno di fondazione e delle necessità inerenti alla stabilità di un determinato edificio.

Pertanto tali determinazioni, come già detto, andranno programmate caso per caso con tecniche particolari, a seconda delle esigenze espresse dal gruppo di lavoro che curerà lo esperimento di rilevamento di cui al successivo punto 3 3 4.

D. Studio dei caratteri naturalistici e paesaggistici

I caratteri naturalistici e paesaggistici possono essere così individuati:

- tipologia della vegetazione naturale circostante
- tipologia della flora indigena

- ipotesi di coerenza tra l'uso delle specie naturali locali e specie esotiche eventualmente presenti
- situazione geomorfologica e rapporti con la vegetazione
- analisi e descrizione del paesaggio agricolo caratteristico
- indicazioni di massima sulle specie vegetali naturali utilizzabili nella zona in esame.

A titolo di esemplificazione metodologica, uno studio del genere potrà essere condotto su un'area archeologica e su una zona paesistica da designarsi dai competenti organismi di tutela.

3 1 2 Sismologia

L'analisi della sicurezza dei beni architettonici dovrebbe coinvolgere in modo unico i problemi inerenti sia all'aspetto statico, sia a quello dinamico derivante dai possibili eventi sismici. Tuttavia le particolari modalità con cui si presentano le sollecitazioni dovute ai terremoti rendono necessario trattare questo secondo aspetto in modo separato.

Infatti, a differenza del problema statico in cui si è di fronte ad una situazione che si può affrontare con uno schema di tipo deterministico, per lo meno per quanto riguarda le cause primarie, le azioni dinamiche generate dai terremoti si presentano invece come eventi aleatori sia per quanto riguarda l'intensità, sia per quanto riguarda la frequenza, cioè il loro numero in un prefissato intervallo di tempo. Tut

to ciò comporta la necessità di ricorrere a differenti tecni
che di studio per i due aspetti sopradetti.

Lo studio della sicurezza nei confronti dei fenome
ni sismici non può essere trascurato quando si debba operare
per la conservazione dei beni culturali di una regione come
l'Umbria che, notoriamente, è interessata da un grado di si-
smicità abbastanza elevato.

3 1 2 1 Obiettivi e contenuti dell'indagine sismologica

Lo studio della sismicità del territorio dovrà con
sentire di individuare i beni monumentali maggiormente espo-
sti al pericolo sismico, sui quali dovrà quindi essere condot-
ta un'indagine per campioni.

Contemporaneamente, verrà svolto uno studio-pilota
consistente nella definizione di uno o più modelli convenzio
nali da tenere come base per la compilazione di un programma
per calcolatore elettronico. Tale programma dovrà consentire
lo svolgimento dell'analisi del comportamento sismico delle
strutture reali e, come si è già detto, la individuazione
dei differenti livelli di danno in relazione al passaggio di
terremoti di intensità crescente. Ciò consentirà di valutare
i danni possibili nelle strutture dei monumenti, allo scopo
di condurre un'analisi del tipo indicato al par. 3 3 .

3 1 2 1 1 Comportamento di una struttura interessata da azioni sismiche

Dal punto di vista del comportamento meccanico delle
strutture, la principale manifestazione di una sollecitazione
di tipo sismico è caratterizzata dalla presenza di un treno

di onde di accelerazioni orizzontali al piede delle strut
ture stesse. Le componenti verticali delle accelerazioni,
sempre presenti durante i terremoti, non compromettono la
stabilità dell'edificio quanto le componenti orizzontali;
tanto più se le strutture sono state concepite per resiste
re quasi soltanto alle azioni verticali della gravità, co
me è appunto il caso degli antichi monumenti.

Supponendo di conoscere le caratteristiche del tre
no di accelerazioni orizzontali che investono un fabbricato,
è possibile prevedere, mediante simulazioni matematiche o
sperimentali su modelli, la "risposta" delle varie parti del
l'edificio.

Per fare ciò occorre individuare uno schema strut
turale capace di riprodurre con sufficiente approssimazione
la situazione reale della struttura, costituita da un certo
numero di elementi per ciascuno dei quali deve essere indivi-
duato un proprio modello meccanico di comportamento. Tale mo
dello dipende sia dalla geometria dell'elemento stesso, sia
dalle caratteristiche reologiche dei materiali costituenti
(elasticità, viscosità, plasticità e storia delle sollecita-
zioni).

Lo studio delle caratteristiche geometriche delle
strutture e di quelle relative ai materiali, potrà trovare
già un'ampia documentazione nei contenuti della "Cartella cri-
tica" dei monumenti (v. Appendice G).

La complessità dello studio di un problema di tale
natura richiede l'impiego sistematico di elaboratori elettro
nici con l'utilizzazione di programmi generali già esistenti,
ma soprattutto di programmi che dovranno essere appositamente
costruiti.

3 1 2 1 2 Previsioni del danno

In base a procedimenti del tipo esposto al paragra-
fo precedente è possibile prevedere, con un grado di attendi-
bilità dipendente dalla corrispondenza degli schemi e dei mo
delli alla realtà, il comportamento delle varie parti di una

struttura sottoposta ad un accelerogramma prefissato e ritenuto idoneo a rappresentare un terremoto di assegnata intensità. E' possibile pertanto definire i danni principali che potrebbero verificarsi sull'edificio in esame quando questo venisse investito da terremoti di intensità crescente.

Si può così stabilire per ciascun edificio una corrispondenza tra intensità dei terremoti e livello dei danni conseguenti. I vari livelli dei danni potranno essere compresi nell'intervallo che va da un minimo, corrispondente alla comparsa delle prime lesioni, fino al crollo dell'edificio stesso.

In base alle caratteristiche preliminari del singolo edificio sarà pertanto necessario definire un grado di gravità del danno. Per esempio, in una costruzione che contenga pitture murali di eccezionale interesse artistico, la semplice presenza di lesioni può rappresentare un danno molto più grave del crollo di una parte di un altro edificio, che potrebbe anche essere ricostruito senza alterazioni notevoli della godibilità dell'intera opera.

Ad ogni intensità di terremoto è possibile associare una probabilità che l'evento sismico si verifichi in un predefinito intervallo di tempo (esempio: 200 anni).

Si può ottenere così, per ogni grado di gravità del danno, la probabilità che detto danno si realizzi.

1 2 1 3 Decisione degli interventi antisismici

Il metodo precedentemente descritto consente, come si è visto, di stabilire, per la particolare ubicazione di un assegnato monumento, due tipi di correlazioni: la prima, derivante da un'analisi geofisica del territorio, riguarda la probabilità di evento di un terremoto di data intensità; mentre la seconda, conseguente ad un'analisi del comportamento meccanico delle strutture, concerne il legame tra l'intensità suddetta ed il livello di gravità dei danni provocati dal sisma.

La definizione di una scala di gravità dei danni nel campo in oggetto pone alcuni problemi, in quanto non è definibile in modo quantitativo un'unità di misure base ed i suoi conseguenti multipli e sottomultipli.

Sarà però sufficiente, come si vedrà meglio in seguito, stabilire solamente una scala convenzionale che rappresenti una successione univocamente definita, in cui ciascun danno comprenda i gradi precedenti e sia compreso nei seguenti.

Dalle due correlazioni in precedenza indicate è possibile ricavare la funzione operativa che lega direttamente ciascun grado di danno con la sua probabilità di verificarsi, ottenendo cioè una "correlazione caratteristica del monumento". Questo legame consente di intervenire a livello decisionale per progettare eventuali interventi, confrontandolo con una "correlazione di accettabilità" che stabilisca, nei limiti delle disponibilità economiche di intervento da parte della collettività, le probabilità ritenute accettabili per ciascuno dei gradi di gravità dei danni previsti. Se queste probabilità accettabili vengono superate, diviene necessario operare interventi strutturali tali da modificare la "correlazione caratteristica del monumento" in modo opportuno.

In una operazione di questo genere è necessario peraltro prendere in considerazione anche il grado di gravità del danno estetico che comunque verrebbe apportato dall'intervento risanatore previsto. Il metodo sopra esposto fornisce indicazioni, sebbene non quantificabili, anche sulle opportunità di una scelta in questo senso.

3 1 2 2 Programma delle indagini

3 1 2 2 1 Breve nota sulla situazione sismica regionale

La regione dell'Umbria è caratterizzata da una notevole attività sismica e in passato si sono registrate numerose scosse di grado superiore al VI.

L'esame di tali eventi (cfr. Allegato II, Tav. 7) mostra come essi siano distribuiti in maggior numero nell'area centrale e sud-orientale dell'Umbria, salvo fatti più episodici nella parte Nord ed Ovest.

Sismi equivalenti alla massima intensità (IX - X grado MS) si sono verificati a Norcia, Arrone, Bevagna, Spoleto, Assisi, Città di Castello, tra Marsciano e Collazzone, e tra Gualdo Tadino e Gubbio.

Si osserva comunque che la Tavola non mette in luce tutta la gamma di eventi collegati alla bassa sismicità, per la quale alcune zone della regione risultano particolarmente attive (ad es. l'area Nord di confine con le Marche e il territorio attorno al Lago Trasimeno). In Appendice E si riporta un elenco di 320 sismi verificatisi dall'anno 678 al 1969 in Umbria.

3 1 2 2 2 Metodologia di analisi del territorio

Per poter dar luogo ad uno studio sismologico nel senso indicato, è necessario disporre di una serie di informazioni preliminari riguardanti la sismicità del territorio.

La prima fase di lavoro riguarderà pertanto la raccolta di informazioni sia di carattere statistico, sia di carattere geologico, aventi per oggetto l'attività sismica dell'intera regione umbra. Tale studio dovrà fornire alcune mappe su cui verranno riportati gli elementi caratterizzanti i terremoti, come le frequenze e le intensità. Ciò potrà essere derivato utilizzando il catalogo nazionale dei terremoti attualmente in corso di unificazione a cura dell'Istituto di Geofisica dell'Università di Bologna.

Tali mappe saranno di supporto per l'individuazione dei monumenti che si trovano in condizioni di maggiore e-

sposizione nei confronti del pericolo sismico; si potranno cioè ottenere le informazioni relative ad una pericolosità sismica "esterna" (riguardante la sola sismicità della zona). Si potrà così stabilire una scala di priorità in base a cui, considerando anche l'"importanza" delle opere, analizzare i monumenti secondo le modalità esposte precedentemente.

Per poter svolgere tale analisi è necessario infine, come è già stato rilevato al punto 3 2 1 1, disporre di un accelerogramma tipo, o meglio di uno spettro tipo, che si possa ritenere rappresentativo della zona interessata dal monumento prescelto, e che possa essere variato nelle ampiezze in modo da poter riprodurre terremoti di differente intensità.

Oltre ai numerosi accelerogrammi rilevati ormai in molte parti del mondo (come ad esempio i noti accelerogrammi dei terremoti californiani), sono state effettuate anche registrazioni nella vicina regione Marche, che potrebbero essere utilmente impiegate, tentandone anche un adattamento che tenga conto delle condizioni geologiche locali.

Quanto sopra formulato rappresenta un tentativo di razionalizzazione dello studio di un problema che per sua natura sfugge ad una sistemazione unica e certa. La metodologia scelta per lo studio dei problemi del rischio sismico, appare corretta da un punto di vista teorico, ma d'incerta applicabilità. Permangono infatti difficoltà non tanto per quanto riguarda la complessità dei problemi analitici coinvolti, quanto e soprattutto, per la individuazione dei parametri a carattere decisionale e degli schemi rappresentativi.

Principalmente sono da rilevare le difficoltà di seguito esposte:

- Sismogramma rappresentativo. L'ipotesi che esista lo "spettro" caratteristico di una determinata zona non risulta a tutt'oggi accettabile in modo definitivo, in relazione anche al problema della durata dei terremoti. Inoltre le informazioni (registrazioni) disponibili, non risultano sufficientemente numerose per essere prese come base per una interpretazione di tipo statistico dei fenomeni; è pertanto possibile lavorare solo per analogia.
- Analisi strutturale. La schematizzazione di una struttura, fatta allo scopo di riprodurre il suo comportamento dinamico sotto azioni di grande intensità, come sono appunto quelle sismiche, risulta non sempre chiaramente individuabile, specialmente quando si tratti di costruzioni complesse come i monumenti antichi. Rimane anche alquanto difficile definire le leggi costitutive dei materiali, specialmente al di fuori del campo di funzionamento elastico.
- Definizione del danno accettabile. Questo punto appare forse il meno facilmente determinabile, in quanto involve giudizi difficilmente oggettivabili e soprattutto perchè, anche se in qualche modo fosse possibile una tale oggettivazione, sarebbe comunque difficile definire una scala quantitativa di valori. Tale scala sarebbe peraltro utile in quanto consentirebbe di stabilire, sia pure in modo convenzionale, la valutazione di un "beneficio", intendendone il significato in senso lato. Una simile valutazione permetterebbe un confronto quantitativo fra le varie opere d'arte, e darebbe quindi la possibilità di stimare in qualche modo un rapporto "beneficio/costi", per una classificazione di opportunità e di priorità degli interventi atti a ridurre il rischio sismico.
- Danno arrecato dall'intervento. Come è stato accennato al punto 3 2 1 3, occorre valutare l'opportunità di un intervento conservativo atto a ridurre un rischio calcolato, tenendo anche conto della manomissione derivante dallo intervento stesso. Ai fini di una soluzione quantificata di questo problema valgono le stesse considerazioni di cui al capoverso precedente.

In conclusione, nell'affrontare lo studio del rischio sismico si è costretti a percorrere un cammino lungo il quale dovranno essere superati alcuni ostacoli, rappresentati soprattutto da alcune valutazioni che occorre comunque fare. Le stesse difficoltà, derivanti dalle reali situazioni in cui si dovrà operare, dovranno suggerire via via i possibili adattamenti dell'impostazione metodologica formulata. Ciò è inevitabile ogni volta che si affrontino, come in questo caso, problemi nuovi secondo metodi non ancora sufficientemente sperimentati.

E' necessario premettere che il lavoro partirà dalle acquisizioni geologiche indicate nel capitolo relativo allo studio geologico (cfr. par. 3 1 1 1). Da tale base si dovranno poter trarre tutti gli elementi di carattere sismotettonico utili a definire:

- la regione geologico-tettonica contenente la regione geografica umbra
- le regioni geologico-tettoniche confinanti.

Lo studio più propriamente sismologico sarà articolato nel seguente modo.

- A. Analisi della sismicità delle regioni indicate, per un periodo di tempo che va dall'anno 1000 all'epoca attuale e per un'intensità $III \leq I. \leq XII$ MS.
- B. Analisi della sismicità per la regione geologica che contiene quella umbra per un'intensità $I \leq V$ MS. Questo lavoro potrà essere eseguito solo per gli ultimi 100 anni e dovrà essere svolto in buona parte presso biblioteche e archivi locali oltre che presso Osservatori.

C. Collegamento dei dati acquisiti nei punti A. e B. con la sintesi tettonica effettuata in precedenza. Ne deriveranno i lineamenti sismotettonici per l'intera zona considerata; particolare interesse verrà rivolto alla individuazione di faglie attive post-plioceniche e quaternarie.

Le acquisizioni ai punti A. e B. potranno essere rappresentate, con cartografia in scala 1:100.000, mediante una simboleggiatura adatta a rappresentare ogni singolo evento sismico. Questa cartografia sarà a carattere sismologico.

I dati indicati in C. verranno cartografati (scala 1:100.000) a rappresentare l'insieme del dato sismico con quello tettonico; la cartografia conseguente sarà a carattere sismotettonico.

D. Definizione del massimo terremoto temibile per ogni centro storico, mediante analisi "storica" e considerazioni sismotettoniche.

E. Studio di "microregionalizzazione sismica" dell'Umbria, allo scopo di definire, dai dati sismici disponibili, la distribuzione geografica delle massime intensità e le massime accelerazioni al suolo per periodi di ritorno dell'attività sismica di 50, 100 e 200 anni.

F. Trattazione statistica degli eventi sismici dell'Umbria e delle regioni limitrofe, allo scopo di definire il massimo terremoto temibile "teorico" per ogni area comunale.

Tale trattazione viene eseguita a titolo cautelativo, infatti i periodi di ritorno vengono valutati sull'ordine di 10^4 anni.

Al termine delle operazioni indicate si potrà definire per ogni area comunale il massimo terremoto temibile (storico e teorico), espresso in intensità e in accelerazione.

Individuate le aree di massimo rischio, e scelto all'interno di una di esse un determinato monumento, si potrà definire il comportamento dinamico del terreno, allo scopo di fornire all'ingegnere quei parametri numerici atti a individuare gli interventi necessari al corpo di fondazione e alla struttura in elevato. A quelle già elencate dovranno quindi aggiungersi le seguenti indagini.

G. Analisi geotecnica del terreno di fondazione mediante sondaggi meccanici (circa 200 ml di perforazione da eseguirsi in almeno n. 3 sondaggi) e prelevamento di campioni in disturbati.

H. Analisi di laboratorio dei campioni prelevati ed esecuzione di prove geofisiche in pozzo per la valutazione della velocità delle onde di taglio. Sono prevedibili campagne geoelettriche e di piccola sismicità nell'area circostante.

I. Definizione dello spettro di risposta del terreno mediante modelli matematici.

3 1 3 Meteoclimatologia

Finalizzare uno studio del clima, equivale, in linea di massima, alla individuazione di un compromesso tra le qualità ed il tipo dei dati (disponibili per un arco di tempo tale da avere un senso climatologico), e l'affidabilità delle stime, in senso statistico, deducibili da tali dati.

A questo proposito è opportuno evidenziare come e in quali termini questo compromesso dipenda dalla morfologia dell'area in esame. È intuitivo che un territorio pianeggiante ed uniforme rispetto alle caratteristiche fisiche dei suoli, sarà climaticamente omogeneo. In tal caso i risultati delle elaborazioni, effettuate su dati riferiti ad un punto, saranno estendibili a tutta l'area considerata. Se si pensa invece a territori di morfologia sempre più complessa, è facile comprendere quanto sia stretta la relazione tra la struttura ambientale e le caratteristiche di variabilità del clima. Il rilievo influenza infatti sul campo di vento medio (sia in direzione che in velocità), sulla distribuzione ed intensità delle precipitazioni (provocate in certe situazioni dal sollevamento delle masse d'aria prodotte dall'orografia), sul campo di temperatura ed umidità. Ci si può riferire, a titolo di esempio, ad un'ipotetica vallata: il vento viene abitualmente incanalato dai versanti che la delimitano, quindi la direzione dei venti prevalenti può essere completamente diversa da quella misurata, a scala più grande, sull'intera regione; tale incanalamento può inoltre provocare (per una specie di effetto-Venturi) un aumento della velocità media del vento.

Tale situazione, se associata ad una sorgente di umidità (falde freatiche vicinissime alla superficie, laghi, etc.), può portare la quantità media di acqua precipitata a livelli alti rispetto alle zone circostanti e rendere più probabili fenomeni di particolare intensità.

A seguito di quanto esposto sembra sufficientemente chiaro che è necessario utilizzare con una certa cautela i risultati di uno studio climatologico a scala regionale; risulta pertanto corretto utilizzare in senso quantitativo tali risultati solo nei punti corrispondenti alle stazioni di osservazione.

3 1 3 1 Obiettivi e contenuti dell'indagine meteoclimatica

Per valutare l'entità e l'estensione del deterioramento dovuti ad agenti meteorici, bisogna innanzitutto distinguere tra i beni esposti all'azione diretta degli agenti atmosferici, e quelli che sono conservati in ambienti confinati.

È ovvio che i parametri climatici da prendere in esame sono quelli che consentono meglio di valutare gli sforzi (termici, igrometrici e meccanici) a cui sono sottoposti i materiali utilizzati, tenendo comunque conto delle caratteristiche generali del clima dell'Umbria.

In particolare è necessario valutare eventuali effetti sinergici termo-meccanici, e tener conto del legame tra questi e l'azione di eventuali inquinanti gassosi.

Per quanto riguarda i fenomeni termici ci si potrebbe limitare a determinare la frequenza media mensile dei pas-

saggi da temperature inferiori a temperature superiori a 0°C; delle escursioni termiche diurne superiori ad una soglia individua come critica; delle gelate.

Per quanto attiene il deterioramento di tipo meccanico, occorrerebbe studiare l'effetto congiunto del vento e dei materiali aerodispersi. Non sembra però ragionevole ritenere questo fenomeno significativo per l'Umbria, ed inoltre c'è da tener presente che le caratteristiche morfologiche della regione perturbano naturalmente il campo di vento, sia in direzione che velocità; tale fatto renderebbe indispensabili misure estese a lunghi periodi di tempo e riferite a scale spaziali dell'ordine di qualche decina di chilometri.

Inoltre, in linea di massima, il suolo umbro è coperto da vegetazione, quindi il trasporto di materiale granulare da parte del vento non assume dimensioni rilevanti a grande scala. Comunque, una volta localizzati i beni culturali da sottoporre a tutela, potranno essere presi in esame eventuali casi particolari, i cui problemi potranno essere studiati in linea teorica e sperimentale (cfr. par. 3 2 3).

Più importante, anche per le caratteristiche climatiche della regione, appare un'esatta valutazione degli effetti delle precipitazioni di eccezionale intensità, sia sotto forma di piogge particolarmente intense e prolungate, che di grandinate. Tale indagine sarà riferita, in particolare, ai materiali più facilmente soggetti a dilavamento (intonaci, tufi, etc.).

Bisognerà inoltre valutare l'entità di eventuali deterioramenti dei materiali calcarei, dovuti ai livelli particolarmente elevati di umidità relativa che caratterizzano l'ambiente in cui l'opera monumentale è collocata.

Un ultimo fenomeno, di cui resta però da indagare la reale incidenza, è il verificarsi di gelate in concomitanza con le piogge.

3 1 3 1 1 Breve nota sulla situazione meteorologica dell'Umbria

Dal punto di vista morfologico l'Umbria è una regione prevalentemente montuosa e collinare; infatti solo il 7,8% della sua superficie si trova al di sotto dei 200 m, mentre circa il 65% è compreso tra i 200 e i 600 m ed il 27% è al di sopra dei 600 m.

La regione è percorsa longitudinalmente, in direzione N-NO-S-SE, dall'Appennino Umbro-Marchigiano. Quest'ultimo è costituito da catene, che decorrono parallelamente su ambedue i versanti, separate da ampie valli, di cui la più importante è la Valle Umbra, tra Torgiano e Spoleto.

E' da notare infine che la regione presenta caratteri morfologici diversi ad Ovest ed a Est del solco segnato dalla Valle del Tevere e da quelle del Chiascio-Topino-Mareggina; ad Est prevalgono le zone montagnose che comprendono lo spartiacque appenninico, ad Ovest si estendono le colline.

La disposizione dell'Appennino Umbro-Marchigiano, trasversalmente alle correnti occidentali che trasportano le perturbazioni d'origine atlantica, influenza notevolmente il clima dell'Umbria.

Inoltre la complessa struttura morfologica della regione contribuisce ad accentuare la variabilità delle caratteristiche climatiche delle singole località rispetto al generale andamento del clima, che è di tipo subcontinentale con inverni rigidi ed estati lunghe e calde.

La temperatura media annua varia fra gli 11°C e i 15°C nelle zone di pianura e collina, diminuisce gradualmente con l'altitudine (vedi Allegato II, Tav. 8).

Nel mese più freddo (gennaio) in tali zone si hanno temperature medie di circa 4°C: 4°C a Perugia (493 m.s.m.), 5°C ad Orvieto (315 m.s.m.), 6°C a Terni (130 m.s.m.).

Nel mese più caldo (luglio) la temperatura media nei bacini intermontani si mantiene attorno ai 24°C, con punte giornaliere che in media possono superare i 30°C: 29°C a Perugia, 31°C a Foligno, 32°C ad Orvieto.

Notevole dappertutto è l'escursione termica, sia tra il giorno e la notte, sia tra stagione calda e stagione fredda.

La quantità di precipitazione è molto diversa da zona a zona. Le regioni montagnose, ovviamente, sono caratterizzate da maggiori precipitazioni, in modo particolare i versanti esposti ad W ed a SW (anche oltre i 1000 mm annui).

Abbastanza piovosa la zona a Sud del Trasimeno (intorno ai 1000 mm) e quella montuosa che confina con la Sabina (circa 1400 mm annui).

Nel resto dell'Umbria la quantità di precipitazione oscilla tra i 700 e i 1000 mm annui.

La stagione più piovosa risulta quasi dovunque l'autunno; la primavera è di regola meno piovosa dell'inverno, salvo in alcune zone.

La distribuzione nell'anno dei giorni con precipitazioni presenta due massimi localizzati in autunno (massimo principale) ed in primavera (massimo secondario).

La neve cade di frequente nella zona montuosa, specie sui monti Sibillini. Precipitazioni nevose si hanno anche nei bacini intermontani: 9 giorni all'anno in media a Perugia, 8 a Norcia, 5 a Terni.

Il regime dei venti al suolo è notevolmente influenzato dalla complessa struttura morfologica; quindi, più che lo studio di questo parametro, risulta interessante un esame del moto delle masse di aria che interessano la regione, in special modo per l'influenza che queste hanno sulle caratteristiche generali del clima.

Nell'inverno i periodi più lunghi di maltempo sono provocati o dal transito delle perturbazioni atlantiche o da quello delle depressioni del Golfo di Genova; le depressioni "sottovento" tendono a richiamare sull'Umbria correnti umide da S-SW con conseguenti precipitazioni.

Viceversa i periodi di tempo buono risultano in connessione con l'anticiclone dell'Europa Centrale, che determina vento da E-NE e temperature rigide, o con i regimi di pressioni livellate, che provocano però nebbia nelle vallate.

In primavera ed in autunno si hanno periodi piovosi, provocati dalle depressioni mediterranee, associati a correnti meridionali ed intervallati da periodi di bel tempo, collegato generalmente alla presenza dell'anticiclone dell'Europa Centrale in primavera, ed a condizioni bariche livellate in autunno.

Quest'ultima situazione sinottica è prevalente nel periodo estivo, e ad essa sono dovuti i lunghi periodi di bel tempo che caratterizzano questa stagione. In estate prevalgono venti da NW specialmente quando sono presenti profonde depressioni sul Mediterraneo occidentale.

3 1 3 2 Programma delle indagini

Sulla base dei dati rilevati nell'ultimo ventennio dalle stazioni meteorologiche dei tre Servizi Nazionali (indicate nella Tav. 8), verranno elaborate:

- a) una carta dei passaggi per 0°C
- b) una carta della presenza di escursioni termiche diurne superiori ad una soglia critica
- c) una carta della frequenza di precipitazioni superiore ad una soglia critica
- d) curve di frequenza bivariate: numero giorni con precipitazioni/frequenza delle gelate (il tutto riferito a 12 mesi dell'anno medio).

Per i punti b) e c) la soglia verrà stabilita in base al materiale bibliografico, al parere di esperti, ed alla analisi degli istogrammi ottenuti da ogni serie storica.

Per quanto detto nell'introduzione, le carte fornite potranno essere utilizzate in senso quantitativo solo in punti prossimi a quelli di misura, mentre conserveranno valore orientativo nelle altre zone. Non è d'altra parte senza to impostare una campagna di rilevamento allo scopo di infittire i punti di osservazione, perchè ciò andrebbe esteso ad un periodo di tempo di significato climatologico (20 anni) e ad un numero elevatissimo di punti. Oltre che impossibile, ciò risulterebbe sproporzionato ai risultati ottenibili.

Appare perciò molto più ragionevole impostare delle campagne limitate, sia nel tempo che nello spazio, qualora ciò si renda necessario per lo studio di singoli monumenti.

Altre indagini meteorologiche sono riportate in relazione alle misure sullo stato della qualità dell'aria (Vedi par. 3 2 4).

3 1 4 Inquinamento atmosferico

E' ormai da tempo che il problema dell'inquinamento sembra aver assunto la sua giusta rilevanza nell'attenzione del mondo scientifico, politico e dell'opinione pubblica. Se da ciò, specialmente per quanto riguarda gli effetti dello inquinamento sulla salute umana, è derivato un buon approfondimento scientifico del problema, nel campo dei beni culturali non si può dire invece che si sia verificato altrettanto.

Il mancato sviluppo delle conoscenze in questo particolare settore è certamente grave in un Paese come il nostro, dove si riscontra il maggior grado di presenza dei beni culturali in quel tessuto urbano, residenziale ed industriale, che rappresenta la fonte maggiore di inquinanti.

Dato l'ambito particolare dello studio, nella presente ricerca si tenterà di analizzare non tutte le forme di inquinamento, ma piuttosto l'inquinamento atmosferico dovuto a determinati contaminanti, in quanto è facile intuire come i maggiori effetti di degradazione sui materiali artistici si trasmettono prevalentemente attraverso il mezzo "aria" (l'unico serio effetto di inquinamento idrico potrebbe essere quello trasmesso per capillarità ad una struttura architettonica da una falda idrica superficiale inquinata).

La presenza nell'aria atmosferica di una qualunque sostanza solida, liquida e gassosa, o estranea alla sua normale composizione qualitativa, o che ne alteri i rapporti quantitativi, costituisce un inquinamento atmosferico.

Dal punto di vista dello stato fisico gli inquinanti si presentano sotto forma solida (polveri e fumi); liquida (nebbie) e gassosa (vapori e gas).

Le polveri sono rappresentate da particelle solide di dimensioni relativamente grandi (anche superiori a 100 micron), le quali tendono a sedimentare più o meno velocemente in rapporto al loro diametro e al loro peso specifico; sono particelle di natura minerale, vegetale o animale, generatesi nei processi naturali o nelle operazioni chimiche e meccaniche che implicano una disintegrazione di materiale.

I fumi sono costituiti da particelle solide formatesi nei processi di combustione o per condensazione dei materiali volatili, le quali, per il loro diametro relativamente piccolo, hanno tendenza a rimanere sospese a lungo nell'aria (le sospensioni colloidali di particelle solide con diametro inferiore ad

un micron prendono il nome di caligine e fumane).

I vapori rappresentano la fase gassosa di sostanze che, alle normali condizioni di temperatura e di pressione, sono allo stato solido o allo stato aeriforme; le nebbie invece sono costituite da particelle liquide aventi diametro compreso tra 10 e 100 micron, spesso di origine naturale oppure formatesi da processi di nebulizzazione, di riscaldamento, etc..

Nel presente progetto vengono considerati prevalentemente gli inquinanti artificiali, in quanto sono da ritenersi responsabili del maggior danno ai beni culturali; tali inquinanti, proprio per la loro origine da attività di tipo antropico, possono essere in qualche misura abbattuti con impianti ed apparecchiature di depurazione o con altri tipi di intervento preventivo.

Da ciò deriva l'utilità di una loro rilevazione puntuale, al fine della formulazione di programmi di risanamento.

Di seguito si esaminano schematicamente le varie fonti di emissioni antropiche, escludendo quelle di origine naturale.

Una classificazione generale, ordinata secondo il tipo di attività, è la seguente:

- a) attività civili
 - impianti termici
 - circolazione di mezzi di trasporto
 - impianti di incenerimento dei rifiuti
- b) attività industriali
 - estrattive
 - manifatturiere
 - produzione di energia elettrica

c) attività agricole

- spargimento pesticidi e fertilizzanti
- combustione incontrollata dei rifiuti solidi
- lavorazione terreni e produzione.

Se si vuole, nel caso particolare, evidenziare i processi collegati alle attività che contribuiscono all'inquinamento, è bene classificare le fonti secondo le modalità di funzionamento delle medesime:

- a) sorgenti combustive (motori endotermici per trasporto, impianti di produzione del calore, centrali termoelettriche, impianti di incenerimento dei rifiuti);
- b) sorgenti relative a lavorazioni manifatturiere (industrie dei metalli ferrosi, industrie dei metalli non ferrosi, industrie dei minerali non metalliferi, industria del vetro, industria chimica, industria del petrolio, industria dei fertilizzanti, industria della carta, industria delle materie plastiche, industria degli esplosivi);
- c) sorgenti relative all'attività estrattiva (cave e miniere).

3 1 4 1 Obiettivi e contenuti dell'indagine

Ai fini del Piano Pilota ed in generale per un intervento programmato di conservazione di beni culturali, l'indagine sull'inquinamento atmosferico deve avere i seguenti obiettivi:

- a) fornire informazioni di base sufficientemente disaggregate a livello territoriale e utili per l'individuazione delle aree più soggette all'azione di deterioramento dei beni esistenti, e quindi delle aree che necessitano di un maggior controllo da parte degli organismi preposti alla conservazione e potenzialmente abbisognano, a parità degli altri fattori di deterioramento, di interventi più frequenti;

b) fornire informazioni puntuali e precise sull'andamento della concentrazione di inquinanti specifici in ambienti che contengano beni particolarmente sensibili a tali inquinanti, al fine di studiare le correlazioni inquinante-bene e migliorare quindi le conoscenze, al momento assai scarse, sugli effetti dannosi dell'inquinamento atmosferico.

Per quanto riguarda questo secondo obiettivo, i contenuti e la metodologia delle indagini necessarie sono riportati al paragrafo 3 2 4.

Per quanto riguarda invece il raggiungimento del primo obiettivo, ossia la determinazione delle aree territoriali più soggette a fenomeni di inquinamento atmosferico, è possibile utilizzare differenti metodologie a seconda che si analizzino gli inquinanti di tipo generale o particolare. In questo contesto il termine generale o particolare viene inteso non in riferimento ai maggiori o minori effetti negativi sui materiali artistici, ma in termini quantitativi, secondo cioè l'entità della loro emissione nell'atmosfera e diffusione sul territorio.

Gli inquinanti generali (polveri, SO_2 , NO_x , HC e CO) sono pertanto quelli emessi da fonti diffuse territorialmente (impianti termici civili e industriali, mezzi di trasporto, etc.), mentre gli inquinanti particolari (piombo, cadmio, etc.) provengono da attività specifiche ben individuabili e localizzate sul territorio in modo non diffuso.

La misurazione delle concentrazioni inquinanti presenti nell'atmosfera richiederebbe una campagna di analisi estremamente fitta e prolungata nel tempo, dovendosi estendere a tutto il territorio interessato dai beni culturali, con un impegno organizzativo ed economico insostenibile, comunque non giustificabile a meno che non venga effettuata anche per altri scopi (sanità pubblica, etc.).

Pertanto viene proposta una metodologia di misurazione indiretta e che parte dalla conoscenza degli scarichi atmosferici (inventario delle emissioni).

L'inventario ha la finalità di individuare nelle aree di indagine la distribuzione spaziale e temporale e la consistenza delle emissioni inquinanti, allo scopo di determinare le zone nelle quali sussistono i maggiori rischi di inquinamento.

I contaminanti considerati sono il materiale particolato (MPT), l'anidride solforosa (SO_2) e gli ossidi di azoto (NO_x), che sembrano i più direttamente collegabili a forme di deterioramento dei materiali costituenti i vari tipi di beni.

L'individuazione delle fonti (impianti termici civili e industriali, processi industriali, motori per autotrazione, etc.) e l'applicazione dei fattori specifici di emissione alle diverse attività, permettono di ottenere i quantitativi di inquinanti emessi.

Solamente in quelle zone ove, alla luce di una prima analisi, risultassero valori assai elevati delle emissioni generali, oppure in quelle dove fossero localizzate fonti particolari di inquinamento (piombo, cloro, cadmio, etc.), si potrà successivamente procedere ad analisi di campo onde determinare in modo più preciso la struttura reale delle emissioni.

3 1 4 2 Programma delle indagini

3 1 4 2 1 Breve nota sulle emissioni inquinanti nella regione

Ai fini della scelta del campione per l'indagine di campo si è ritenuto opportuno delineare, in via del tutto provvisoria, il quadro della situazione delle emissioni atmosferiche nella regione in studio.

Con un procedimento statistico di caratterizzazione delle fonti di inquinamento, e con l'ausilio del metodo teorico dei fattori di emissione (che riferiscono il peso delle sostanze inquinanti prodotte alle quantità di combustibili bruciati, all'entità della produzione o delle materie prime lavorate, all'energia generata, etc.), si è pervenuti ad una prima valutazione della massa di inquinanti generata all'interno di ogni territorio comunale in un anno, sulla base dei dati disponibili (ISTAT; Associazioni industriali di categoria; ENI; Ministero dell'Industria; ENEL).

I risultati delle stime delle emissioni potenziali di materiale particellare, anidride solforosa e ossidi di azoto, da fonti diffuse e concentrate sono riportati nelle Tavole 9, 10 e 11 dell'Allegato II.

In esse compare una stima preliminare della consistenza delle emissioni atmosferiche potenziali annue, espresse in tonnellate/km², per tutti i comuni dell'Umbria; sono riportate le emissioni relative al riscaldamento domestico, all'autotrazione (con motori a benzina e a gasolio), agli impianti termici industriali, ai processi manifatturieri ed estratti

vi, alla produzione di energia elettrica ed all'incenerimento dei rifiuti solidi.

Ovviamente, alle diverse fonti dovrebbe corrispondere una mappa "ad hoc" poichè, come è noto, ciascuna di esse presenta differenti caratteristiche di emissione, tra cui la altezza dal suolo dei punti di scarico, la stagionalità, etc.; tipico risulta al riguardo il caso delle emissioni da centrali termoelettriche, da riscaldamento domestico, da traffico autoveicolare.

Dalle elaborazioni effettuate, si evince che le emissioni inquinanti sono localizzate nei comuni nei quali risulta più elevata la concentrazione urbana, ed è presente una maggiore attività industriale e di trasporto stradale.

Con riferimento alle emissioni specifiche, i valori massimi annui si registrano nei comuni dell'area meridionale e centro-settentrionale; in particolare:

- per il materiale particellare totale si hanno valori superiori ad 1 t/km² per le aree di Terni, Perugia, Bastia, mentre in Narni, S. Gemini, Foligno, Deruta, Corciano, Umbertide viene superato il valore di 0,5 t/km²;
- per l'anidride solforosa nei comuni di Terni e Bastia, Perugia, Deruta e Corciano si oltrepassano le 6 t/km², per raggiungere in alcuni casi valori anche 2 o 3 volte maggiori;
- per gli ossidi di azoto si hanno emissioni superiori a 3 t/km² nelle aree di Terni, Stroncone, Perugia e Bastia.

I valori minimi delle emissioni si registrano nella zona sud-orientale (Comprensorio Nursino) ed in parecchi comuni ubicati nella parte occidentale della Regione.

3 1 4 2 2 Metodologia per la formazione di un inventario delle emissioni atmosferiche

Viene qui presentata la metodologia da utilizzare per il calcolo delle emissioni atmosferiche a livello comunale.

le, nei territori maggiormente esposti all'inquinamento.

I procedimenti da seguire mirano soprattutto ad una congrua ripartizione degli inquinanti emessi, sulla base di dati disponibili a livello locale, secondo criteri di stima opportunamente prescelti. Naturalmente ciò è indispensabile per le fonti di tipo diffuso, mentre per quelle puntuali è sufficiente considerare i dati relativi alle sorgenti significative per i nostri scopi.

Il metodo proposto discende da una approfondita analisi, da un lato dei fattori di emissione, dall'altro delle possibilità di affrontare un inventario delle sorgenti nel territorio, compatibile con il modello di emissione configurato; quest'ultimo prevede lo studio distinto dei problemi conseguenti a processi diffusi o concentrati sul territorio.

Le sorgenti diffuse sono costituite dalle attività inerenti ad:

- impianti termici civili
- traffico autoveicolare
- impianti termici industriali.

a) Impianti termici civili

Nella valutazione delle emissioni da impianti termici civili, il calcolo va eseguito separatamente per il riscaldamento domestico e per gli impianti di riscaldamento della Pubblica Amministrazione (P.A.).

La metodologia adottata per la distribuzione dei consumi domestici a livello comunale prevede la formazione di un "indice di dotazione - impianto", costituito dal rapporto tra il numero di abitazioni servite da impianto di riscaldamento centrale o autonomo nel comune considerato, ed il numero complessivo delle abitazioni servite da impianto nella provincia

cui appartiene il comune considerato.

Si può osservare che il gasolio e l'olio combustibile (o.c.) costituiscono insieme la maggior parte del consumo di combustibili per impianti termici civili: per questo soltanto ad essi sarà da estendere il calcolo della distribuzione delle emissioni sul territorio. Il quantitativo di gasolio e di o.c. consumati nella provincia verranno ripartiti tra tutti i comuni in funzione del suddetto indice.

Per quanto concerne quindi i consumi domestici, una volta ricavato l'indice comunale di dotazione di impianti (D), dal rapporto tra il numero di abitazioni servite da impianto nel comune (ARC) ed il numero di abitazioni servite da impianto nella provincia (ARp), si possono calcolare i consumi di combustibile nel comune.

Indicando con C i consumi provinciali, rispettivamente di olio combustibile e di gasolio, e con f', f" i fattori di emissione di MPT, SO₂ ed NO_x, per il combustibile considerato, il calcolo delle emissioni inquinanti a livello comunale è fornito dalle relazioni:

a) materiale particellare

$$MPT = C_{oc} \frac{ARC}{ARp} f'_{oc} + C_g \frac{ARC}{ARp} f'_{g} =$$

$$D (C_{oc} f'_{oc} + C_g f'_{g})$$

b) Anidride solforosa

$$SO_2 = C_{oc} \frac{ARC}{ARp} f''_{oc} + C_g \frac{ARC}{ARp} f''_{g} =$$

$$D (C_{oc} f''_{oc} + C_g f''_{g})$$

L'errore commesso nel non considerare i combustibili solidi, il petrolio raffinato ed il gas naturale risulta abbastanza piccolo.

c) Ossidi di azoto

$$(NO_x) = C_{oc} \frac{ARC}{ARP} f'''_{oc} + C_g \frac{ARC}{gARP} f'''_g =$$

$$D (C_{oc} f'''_{oc} + C_g f'''_g)$$

Gli ossidi di azoto forniscono un contributo modesto alle emissioni globali, risultando in massa assai inferiori a quelli emessi da altre sorgenti.

Il criterio di stima esposto comporta inevitabilmente delle disfunzioni che localmente possono essere a volte non trascurabili, e ciò è dovuto in generale a fattori quali la differenza del n. medio delle distanze per abitazione, le differenze climatiche della località (entità e durata della stagione di riscaldamento a seguito delle diverse temperature medio-minime invernali), intermittenza giornaliera nel funzionamento degli impianti, etc..

Per la determinazione dei consumi di gasolio e di olio combustibile per la P.A., a livello comunale si può ricorrere ad indici proporzionali agli addetti alla pubblica amministrazione.

b) Impianti termici per usi industriali

Nella analisi della distribuzione territoriale dei consumi di fonti d'energia a fini energetici, potrà essere considerato solo l'olio combustibile, che rappresenta per consistenza e per valori dei fattori di emissione, una delle cause più importanti di inquinamento, se si eccettua il contributo dei combustibili solidi alla formazione di polveri.

Il calcolo della distribuzione del consumo a livello comunale può essere condotto utilizzando un "indice di consumo per addetto" per i diversi settori industriali considerati.

I settori che consumano tale fonte energetica in maniera sensibile sono 12: alimentare, tessile, del legno, metallurgico, meccanico, della costruzione di mezzi di trasporto, dei minerali non metalliferi, della chimica e derivati del petrolio e del carbone, della cellulosa per usi tessili e delle fibre, della carta e cartotecnica, delle materie plastiche.

Al 1971, i settori considerati rappresentavano, in termini di consumo, il 98,4% dell'olio combustibile impiegato nelle industrie manifatturiere italiane. Con tali indici, possono essere presi in esame i Comuni con almeno un settore avente una media superiore ai 10 addetti per unità locale, e per essi viene calcolato il consumo di olio combustibile per tutti i settori considerati, in funzione del numero degli addetti.

Moltiplicando il consumo complessivo di olio combustibile, materiale particellare, dell' SO_2 e degli NO_x si perviene alla stima dell'emissione comunale.

c) Autotrazione

Saranno considerati i due tipi di combustibili più comunemente utilizzati: benzine e gasolio. Questi rispettivamente emettono, tra gli agenti inquinanti presi in considerazione, il primo essenzialmente NO_x e il secondo anche SO_2 e polveri.

Nella analisi che si propone per la ripartizione dei consumi, in prima approssimazione verrà assegnato alle autovetture il consumo completo di benzine, mentre agli autocarri ed agli autobus si riferirà il combustibile del gasolio autotrazione. Di conseguenza la metodologia per la determinazione delle emissioni utilizzata nei due casi risulta differenziata.

c1) Calcolo delle emissioni da motori a benzina

E' noto il numero di autoveicoli suddivisi, in rapporto alla residenza del proprietario, tra il Comune capoluogo di provincia e gli altri Comuni.

Il consumo provinciale di benzina è ripartibile nel modo seguente:

- si divide il consumo totale provinciale di benzina per il numero complessivo di autoveicoli circolanti nella Provincia, ottenendo così il consumo medio per autovettura:

$$\frac{C_{bp}}{N_p} = c_b$$

ove:

C_{bp} = consumo totale provinciale di benzina

N_p = numero autovetture circolanti in Provincia

c_b = consumo medio per autovettura in Provincia

- moltiplicando il consumo medio c_b per le autovetture circolanti nel Comune capoluogo di provincia si ottiene il consumo nel capoluogo:

$$c_b \times N_{cp} = C_{bcp}$$

ove:

N_{cp} = numero autoveicoli circolanti nel capoluogo

C_{bcp} = consumo di benzina nel capoluogo

- per ottenere i consumi in tutti gli altri Comuni della provincia, si ripartisce il loro valore complessivo (differenze tra quello totale e quello nel capoluogo) secondo la distribuzione percentuale degli abitanti residenti nei singoli Comuni:

$$(C_{bp} - C_{bcp}) \times \frac{n_i}{n_p - n_{cp}}$$

ove:

n_i = residenti nel Comune

n_p = residenti nella Provincia

- i consumi comunali così calcolati andranno infine moltiplicati per il fattore di emissione per stimare le emissioni comunali di NO_x .

c2) Calcolo delle emissioni da motori a gasolio

Come si è detto precedentemente, si attribuirà il consumo di gasolio prevalentemente alla circolazione di autobus nei centri urbani e di autocarri lungo le strade extraurbane; nei due casi si ricorre a diverse metodologie di stima.

- Autobus su percorsi urbani

Sono noti i chilometri percorsi nel 1971 dagli autobus delle aziende municipalizzate; moltiplicando questo percorso per un consumo medio (fissato in litri/km), si ottiene il consumo di gasolio per trasporto pubblico nei centri maggiori:

$$k \times l_a = C_{gu}$$

ove:

k = consumo medio per autobus (litri/km)

l_a = percorso annuale di tutti gli autobus nel centro urbano

C_{gu} = consumo di gasolio delle autolinee in centri urbani

Moltiplicando detto consumo per i fattori di emissione, si ottengono le emissioni di MPT, SO_2 e NO_x relativamente ai centri ove esistono aziende municipalizzate di trasporto.

- Autoveicoli pesanti su percorsi extraurbani

Non è sembrato indicativo il metodo di ripartire il numero di autocarri circolanti nei Comuni della provincia, anche se esclusi quelli nel capoluogo, né secondo i residenti nel singolo Comune, né secondo gli addetti comunali ai trasporti terrestri.

Si farà quindi riferimento a dati statistici relativi al traffico medio giornaliero degli automezzi, per tipo, lungo le strade statali e le autostrade. Questi dati non sono altro che la registrazione di passaggi misurati in punti di osservazione distanti mediamente 20 + 30 km tra loro. Sulla base di questi dati, una volta individuate le strade statali e le autostrade sulla carta comunale al 500.000, possono essere localizzati i punti di osservazione riportando accanto ad essi il valore puntuale dei passaggi degli automezzi pesanti.

Con questi dati è possibile determinare il flusso medio del traffico, sul percorso considerato, per Comune; per quelle strade sulle quali, all'interno di un Comune non ricade

nessun punto di osservazione, si assegna il valore medio dei passaggi registrati nel punto di osservazione immediatamente precedente e immediatamente seguente.

Noti i flussi medi di traffico lungo le strade statali e le autostrade, è possibile valutare la distribuzione delle emissioni inquinanti moltiplicando il flusso medio di traffico per il numero di km che, relativamente al percorso considerato, ne rappresenta la lunghezza nel Comune.

In definitiva si ottiene un valore, a livello comunale, che esprime il numero dei km percorsi da autoveicoli pesanti.

Per ogni percorso potremo quindi riferirci alla relazione:

$$L = \phi_p l_c = \left(\frac{P_i}{n} \right) l_c \quad (\text{km})$$

Il numero dei km percorsi dal traffico pesante nel Comune, moltiplicato per i fattori di emissione espressi in "kg di inquinante (SO₂, NO_x, polveri) /kilometro", forniranno le emissioni medie giornaliere comunali da cui si potrà risalire al valore annuale.

Indicando quindi con:

ϕ_p = flusso medio di traffico sul percorso provinciale (n. veicoli/giorno)

L = numero medio giornaliero di km percorsi da automezzi pesanti nel comune considerato;

P_i = numero di passaggi nel punto di osservazione i-esimo alla progressiva considerata;

n = n. di punti di osservazione sul percorso considerato (statale o autostradale) nella Provincia;

l_c = lunghezza del tratto stradale nel Comune considerato

f = fattore di emissione relativo all'inquinante considerato (g/km)

per ogni percorso comunale potremo riferirci alla seguente relazione, per ciascun inquinante:

$$\left[\text{MPT, SO}_2, \text{NO}_x \right] = 0,365 f L = 0,365 f \phi_p l_c = 0,365 f \left(\sum_i \frac{P_i}{n} \right) l_c$$

Le fonti concentrate considerate nell'analisi a livello comunale saranno le seguenti:

- estrazione di minerali non metalliferi
- stabilimenti industriali
- centrali termoelettriche
- impianti di incenerimento dei r.s.u.

A differenza di una valutazione effettuabile a livello nazionale, per la quale potrebbero essere presi in esame i dati globali di produzione o di consumo, su scala locale si può ricorrere a parametri di tipo diverso, a seconda della disponibilità di informazioni.

La estrazione dei minerali non metalliferi e più precisamente dei prodotti di cava, comporta una emissione di materiale particolato più o meno fine, costituito prevalentemente da particelle del minerale coltivato.

La determinazione delle emissioni a livello comunale sarà eseguita considerando questa attività diffusa sul territorio, al fine di valutarne i valori medi comunali.

I prodotti derivati dalle cave, considerati ai fini della presente indagine, possono essere raggruppati in 4 categorie da ritenersi sufficientemente omogenee dal punto di vista dei fattori di emissione.

I comparti da prendere in esame sono i seguenti: marmi e pietre da taglio e in rottami; sabbia, ghiaia e pietrisco; argilla, cemento artificiale e gesso; altri materiali da costruzione e terre refrattarie.

La stima delle emissioni provenienti da stabilimenti industriali, individuati dal punto di vista della localizzazione e dell'entità della produzione, dovrebbe concernere i seguenti settori manifatturieri:

- produzione di coke, di ghisa, di acciaio, di cemento, di vetro, di acido solforico, di acido fosforico, di acido nitrico, di fertilizzanti e di derivati del petrolio.

Per i settori della produzione industriale i cui processi emettono scarichi di SO₂ (ad eccezione delle raffinerie), i valori di emissione di SO₂ stimati per gli impianti si riferiscono alle sole effluenze da processo e non a quelle da generatori termici; queste ultime rimangono incluse nei valori totali comunali da fonti diffuse.

In merito alle centrali termoelettriche occorre conoscere i consumi per impianto, ricavati questi ultimi sulla base di coefficienti di utilizzazione della capacità produttiva degli impianti stessi.

Gli impianti di incenerimento dei r.s.u. si riferiscono a forni con capacità nominale superiore a 5 t/giorno; noto il grado di utilizzo dell'impianto si può risalire alle emissioni annue.

3 1 4 2 3 Fasi del programma

La elaborazione della mappa delle emissioni secondo la metodologia esposta avverrà attraverso le seguenti fasi:

- a) reperimento dei dati statistici;
- b) inventario delle fonti inquinanti;
- c) indagine integrativa sulla dislocazione delle fonti, per i comuni appartenenti alle aree-campione dell'indagine di campo di cui al punto 3 3 3;
- d) inventario delle emissioni;
- e) redazione di una mappa regionale delle emissioni, articolata a livello comunale.

Per i comuni facenti parte delle aree-campione suddette le emissioni saranno ripartite in urbane ed extraurbane.

3 1 5 Aspetti socio-economici

3 1 5 1 Obiettivi e contenuti dell'indagine

L'inserimento nel presente progetto di una analisi relativa ai fenomeni di spostamento sul territorio di alcune parti della popolazione, trae origine principalmente dalla necessità di verificare in che misura tali spostamenti, con le conseguenti modificazioni nel modo d'uso del territorio e degli edifici interessati, siano causa di deterioramento, o isolatamente o in concomitanza ad altri fattori.

Nei limiti degli obiettivi dello studio del Piano, le indagini da effettuare dovranno tendere essenzialmente all'individuazione dell'entità del fenomeno e dei suoi effetti sulle diverse tipologie insediative. A tale scopo è necessario confrontare la distribuzione della popolazione nel territorio regionale in una situazione "iniziale" (1) e in quella attuale, per poter poi procedere all'approfondimento degli effetti del fenomeno mediante opportune indagini campionarie.

Per quanto concerne le "politiche d'intervento", a parte quelle di carattere strettamente conservativo, è ovvio che in tale materia la competenza sia degli enti preposti alla pianificazione, ai quali spetta di analizzare le cause del fenomeno

(1) - Come "situazione iniziale" si può far riferimento a quella del censimento del 1951, non ancora profondamente incisa dalle conseguenze di uno sviluppo non programmato.

meno e proporre i rimedi capaci di incidere positivamente sulla sua struttura socio-economica (1).

Risulta comunque evidente che un progetto che si proponga la conservazione programmata dei beni culturali non può esimersi dalla corretta e completa individuazione anche di questa causa di deterioramento, tentando, ove possibile, di dedurre i criteri in base ai quali operare la scelta delle tecniche conservative da adottarsi caso per caso.

3 1 5 2 Programma di indagini per la regione umbra

3 1 5 2 1 Cenno alla situazione degli insediamenti

Sulla base dei dati disponibili è stata effettuata in via preliminare un'analisi della variazione della popolazione tra il 1951 ed il 1974 (Allegato II, Tav. 13); si è inoltre tentato di analizzare la struttura tipologica dell'insediamento a livello comunale, mettendo in risalto specialmente le case sparse e le località abitate di dimensione minore (2).

(1) - Per l'Umbria è attualmente in fase di definizione, per conto dell'ISPE, un Progetto pilota per la conservazione e l'utilizzazione dei centri storici.

(2) - Allo scopo è stato utilizzato un diagramma triangolare sui cui lati è stata riportata la % della popolazione residente rispettivamente nei centri, nei nuclei e nelle case sparse, al 1951 ed al 1971, i cui risultati sono rappresentati nell'allegato II, Tavv. 14, 15.

Dall'esame degli elaborati si può ricavare come in tutta la regione sia in atto un fenomeno di concentrazione (o almeno di spostamento del peso relativo dell'insediamento sparso su quello concentrato), accompagnato in genere da una forte diminuzione della popolazione e dalla riduzione delle sedi abitate ancora riconoscibili come tali.

La tendenza generale riconoscibile per l'area in esame è quella di una progressiva concentrazione della popolazione nei centri di dimensione relativamente maggiore di quelli di origine, con un movimento che a volte investe solo l'ambito comunale ed a volte interessa più comuni e diverse entità territoriali.

In concomitanza od in antitesi con questo comportamento se ne registrano altri anche se di segno opposto tra loro.

In alcuni comuni si assiste infatti ad una forte perdita di popolazione in tutte le dimensioni abitate, fenomeno che rispecchia una concentrazione a favore di aree esterne al comune, in altri si registra invece una dinamica fortemente positiva a seguito del fatto che i comuni hanno assorbito oltre ai flussi migratori interni al comune stesso anche quelli esterni. Tali comuni sono in genere quelli che presentano parti più o meno consistenti di territorio collegate con le linee di sviluppo industriale della regione lungo le direttrici Città di Castello-Perugia, Perugia-Foligno-Terni; Perugia Todi-Terni (cfr. Allegato II, Tav. 12).

Anche le aree montane, che già in passato risultavano caratterizzate da una certa concentrazione per l'assenza di

case sparse e la presenza di numerose località abitate di ridotte dimensioni, sono state investite dal fenomeno, determinando nei comuni interessati (ad es. quelli sulle pendici dei Sibillini) delle forti perdite di popolazione che in alcuni casi supera il 50% della popolazione residente al 1951.

A fianco delle motivazioni di carattere economico, le ragioni di tale esodo sono da ricercarsi oltre che nella dimensione ridotta dei centri, nella dotazione minima di servizi e nella polverizzazione dell'insediamento che presenta un livello di accessibilità ed una localizzazione spesso sfavorevole.

In definitiva per poter disporre di un quadro complessivo, anche se esclusivamente quantitativo, del fenomeno dello abbandono in atto all'interno della regione è sufficiente analizzare i dati relativi al numero di centri presenti nei due censimenti considerati.

Da questi dati si può ricavare come in totale, tra centri e nuclei, fossero presenti nel 1951 2.199 località abitate, delle quali ben 371 nel 1971 non risultano più censite in quanto evidentemente non più abitate. A questo dato è necessario aggiungere la stima che si può effettuare in prima approssimazione, del numero di case sparse non più occupate da persone stabilmente residenti. Considerato che la popolazione residente in case sparse si è ridotta in vent'anni di oltre 135.000 unità, ed assumendo un numero di componenti/famiglia abbastanza alto (5-6) anche per tener conto di eventuali coabitazioni, si avrebbero non meno di 20-25.000 abitazioni del patrimonio 1951 non più utilizzate stabilmente, e delle quali sarebbe quindi necessa

rio verificare il livello di abbandono e lo stato di conservazione.

Il problema tuttavia non si limita solo alle perdite di uno stock di abitazioni, ma è lecito presumere che nelle aree in cui si è verificato il fenomeno dello spopolamento ne abbia risentito anche il patrimonio dei beni culturali ivi esistenti.

Sarebbe pertanto opportuno verificare in alcune aree-campione l'attuale situazione non solo delle singole abitazioni aventi valore architettonico, ma anche dei nuclei paesag^gistici e degli edifici pubblici (chiese di campagna, edicole, etc.) e relativi arredi o beni mobili.

3 1 5 2 2 Metodologia per l'approfondimento dell'indagine

Senza risalire troppo addietro nel tempo per analizzare i fenomeni di successivo e ciclico spopolamento delle varie parti di un territorio abitato - fenomeni che da molti anni sono oggetto di studi approfonditi anche in correlazione con fatti economici e politici - in questa sede sembra più opportuno proporre un'analisi del fenomeno così come si è venuto manifestando in seguito alle profonde modificazioni d'uso intervenute negli ultimi 25 anni. L'analisi storica potrà essere utilizzata come supporto per una più precisa definizione, alla data di inizio dell'arco di tempo considerato, della struttura insediativa, della sua tipologia in rapporto alla morfologia del territorio, della sua caratterizzazione in dipendenza della struttura produttiva che storicamente l'ha determinata.

La ricostruzione della struttura insediativa all'interno delle aree in esame, potrà procedere per successivi livelli di approfondimento, partendo dal dato demografico complessivo comunale e disaggregandolo nelle sue varie componenti dimensionali (classi di popolazione residente per singole località abitate), per ricomporre infine le singole parti non più in base ad astratti limiti amministrativi, ma secondo una più precisa definizione degli elementi tipologici.

Questa operazione è resa necessaria dalla constatazione che l'esame dei dati comunali complessivi non risulta in genere in grado di rispondere adeguatamente alle esigenze di analisi connesse alla diversificazione della struttura insediativa delle varie zone del territorio.

Questo infatti è legato al tipo di uso del suolo, alla variabile produttività dei terreni ed alle particolari condizioni storiche (economiche e politiche) che hanno caratterizzato in passato la maggior parte dei territori oggetto di indagine determinando, sovente, un tipo di distribuzione della popolazione in forma estremamente polverizzata.

Sarà quindi necessario fare ricorso alla disaggregazione, in classi dimensionali, della popolazione relativa alle unità elementari costituenti i singoli comuni, così da mettere in opportuno risalto quelle minori, nelle quali ricadono il maggior numero di località abitate.

L'elaborazione di tipo statistico dei dati così aggregati, pur permettendo un confronto tra i tre anni di censi-

mento (1951, 1961, 1971) e una serie di considerazioni sulle singole classi dimensionali, non è sufficiente a individuare in maniera sintetica delle tipologie a livello comunale confrontabili con eventuali elementi significativi caratterizzanti i territori interessati dall'insediamento.

Questo obiettivo potrà essere raggiunto, in prima approssimazione, facendo ricorso ad un diagramma triangolare nel quale siano inseriti i dati della popolazione residente nelle località abitate per classi dimensionali, opportunamente raggruppate. La ripetizione della operazione nei tre anni di censimento e l'analisi da un lato del "campo" di appartenenza dei singoli punti, e dall'altro del tipo di spostamento da questi subito nel corso degli anni, permetteranno di "classificare", ovviamente con le dovute riserve derivanti dalle semplificazioni effettuate, i singoli comuni dell'area in esame.

Parallelamente a questa operazione di carattere statistico-quantitativo, se ne dovrà effettuare un'altra tendente ad individuare le omogeneità di caratteristiche e di comportamento della struttura insediativa così come si viene articolando sul piano di sostegno.

A tal fine si potrà aggregare la popolazione delle singole frazioni censuarie dei comuni in base alla appartenenza ad una delle seguenti cinque tipologie insediative (di fondovalle principale e fondovalle secondario, di cresta, di versante e con struttura radiocentrica), evidenziando anche, per ciascuna delle unità di rilevamento considerate, alcune caratteristiche dimensionali (popolazione dei singoli centri con ol

tre 100 abitanti, popolazione residente in complesso nei centri minori e loro numero, popolazione delle case sparse), ed effettuando tale operazione nei due anni censuari 1951 e 1971.

Questo insieme di operazioni, tutte eseguibili sui dati ISTAT, pur permettendo di evidenziare un primo quadro di massima dell'entità sia dei fenomeni di concentrazione che, principalmente, di quelli di abbandono, non consentiranno nè di stabilirne con esattezza la localizzazione sul territorio (tranne che per grandi linee ed all'interno di particolari classi dimensionali di località abitate), nè di precisarne la effettiva consistenza qualitativa. Tali approfondimenti, particolarmente utili nel quadro di un piano di interventi conservativi sui manufatti presenti nelle aree interessate dallo studio, richiederebbero opportune indagini di campo, condotte su un campione sufficientemente rappresentativo.

Ai fini del Piano, verrà condotta un'indagine di campo limitata a 2-3 aree di particolare interesse, scelte sulla base dei risultati dello studio statistico.

L'indagine dovrebbe essere principalmente rivolta a:

- individuare le cause storiche, politiche e socio-economiche dello stadio attuale di evoluzione di una determinata struttura insediativa;
- rilevare lo stato di conservazione dei manufatti e delle organizzazioni spaziali circostanti in relazione alle cause predette.

Gli elementi da acquisire dovrebbero in primo luogo permettere di valutare in che misura i fenomeni di variazione della popolazione influiscano sul deterioramento dei vari tipi di beni, e in secondo luogo fornire politiche di intervento, sempre nei limiti precedentemente indicati. Inoltre si potrà disporre di elementi utili per l'esecuzione di un'indagine di campo estesa a tutte le aree della regione interessate a fenomeni di abbandono.

3 2 Metodi di rilevamento

Al suo attuale stadio di sviluppo, la ricerca conservativa risulta in grave ritardo soprattutto per quanto riguarda la definizione delle linee teoriche e d'indagine sperimentale mediante cui oggettivare rigorosamente il concetto di "stato di conservazione".

E' evidente che quand'anche venissero individuati e misurati tutti i fattori in giuoco nella vicenda evolutiva dei materiali e strutture di cui si compone un determinato bene culturale, resterebbe pur sempre il problema di come integrare i dati di rilevamento in un modello matematico di alto valore esplicativo, cioè capace di fornire ogni possibile informazione sull'andamento del fenomeno evolutivo a seconda del diverso flusso e rapporto delle sue costanti e variabili.

Inoltre, dal punto di vista teorico non meno che da quello pratico, il problema può essere posto correttamente solo se si tiene conto della scala macroscopica dell'oggetto del rilevamento, e soprattutto del fatto che per la peculiare natura di tale oggetto (opera d'arte), l'evoluzione che interessa seguire è quella che ha comunque effetto sul piano configurazionale o morfologico dell'oggetto stesso.

E' quindi ugualmente da questo piano - quanto meno con priorità sugli altri possibili - che occorrerà partirsi per risalire alle cause di ogni singolo momento della vicenda evolutiva dell'oggetto considerato, cioè, come si è detto, per oggettivarne lo stato di conservazione.

La prospettiva accennata indirizza, per quanto riguarda la teoria, su una delle punte più avanzate della matematica contemporanea: la topologia differenziale. Ma per tentare l'approccio topologico sono con tutta evidenza necesari in via preliminare:

- a) la messa a punto di una metodologia per la caratterizzazione delle proprietà chimiche e fisiche dei vari materiali e strutture costitutivi dei principali tipi di beni;
- b) la determinazione dell'incidenza dei vari fattori di deterioramento sull'evoluzione delle suddette proprietà;
- c) lo studio sistematico delle particolarità morfologiche caratteristiche dei vari stadi di tale evoluzione ("atlante dei danni tipici").

Il lavoro finora svolto in ciascuno di questi campi di ricerca è di entità assai modesta, e soprattutto risente di una impostazione troppo settoriale che ne ha impedito la convergenza su un obiettivo unico e razionalmente definito.

Lo studio del Piano in progetto può facilitare grandemente l'avvio di un simile organico collegamento tra le varie discipline implicate, dovendosi richiedere a ciascuna un progresso nella medesima direzione, con le medesime finalità pratiche e metodologie operative.

Si è ritenuto perciò che agli esperti dei vari settori dovesse essere proposto un unico schema di riferimento, articolato in tre fasi di lavoro da portare a termine durante lo studio del Piano e così convenzionalmente denominate:

- "Stato dell'arte": progetto di una monografia sui principi fondamentali e il campo di applicazione di ciascuno dei metodi di rilevamento oggi disponibili (l'indice analitico e la sintesi dei principali contenuti di ciascuna delle monografie in progetto sono riportati in Allegato I, parte I);
- "Linee di sviluppo": proposta di un progetto di ricerca a medio-termine (2-3 anni), per il perfezionamento dei metodi disponibili e per lo studio di nuovi metodi;
- "Esperimenti di rilevamento": programma degli studi di fattibilità o degli interventi sperimentali nella regione oggetto di studio, la cui effettuazione può facilitare il raggiungimento dei due obiettivi precedenti, ovvero risultare utile alla migliore definizione di determinate fasi operative del Piano.

Sotto il titolo complessivo di "metodi di rilevamento" sono state raggruppate le tecniche d'indagine impiegabili per la misura o l'analisi delle grandezze caratteristiche:

- a) delle proprietà fisiche di materiali e strutture;
- b) dei principali fattori ambientali di deterioramento (temperatura, umidità, polveri, sostanze inquinanti).

Per l'omogeneità dei principi teorici implicati, e talora, delle tecniche di misura, è stata compresa in questo gruppo anche la prospezione archeologica, benchè il suo fine non sia propriamente quello di rilevare lo stato di conservazione dell'oggetto d'indagine, ma semplicemente d'accertarne la presenza e la conformazione generale.

Per quanto riguarda i metodi di rilevamento di proprietà meccaniche, in questo capitolo si farà riferimento solo a quelli che rientrano nella categoria dei metodi ottici. Per gli altri metodi disponibili al medesimo scopo, e in par-

ticolare per quelli basati su sistemi di misura meccanici (estensimetri), ovvero su tecniche di analisi di fenomeni acustici, ultracustici e vibratorii, si rinvia a quanto viene precisato nel programma di lavoro sulle analisi delle strutture e alla "Nota informativa" contenuta nell'Allegato I, parte II.

Va infine tenuto presente che in questo capitolo ci si riferisce quasi esclusivamente a fattori ambientali o proprietà di materiali e strutture misurabili come grandezze fisiche, con l'eccezione di quanto verrà precisato circa gli aspetti chimici della ricerca sulla composizione e il moto delle polveri e sul rilevamento delle sostanze inquinanti atmosferiche. Dei vari metodi chimici applicabili al medesimo fine del rilevamento, verrà invece fatta menzione ai punti che trattano dello studio di una normativa per l'esecuzione delle prove specifiche di ciascuna delle principali classi di beni (cfr. 3 3 4 3).

3 2 1 Metodi ottici

3 2 1 1 Stato dell'arte (cfr. Allegato I, 2)

Con tale testo, da elaborare nel corso dello studio del Piano, ci si propone di chiarire come i metodi ottici possono essere utilizzati al fine di realizzare un "documento di base" che contenga la più ampia informazione sui singoli beni oggetto d'esame, e in particolare sulle loro:

- a) proprietà configurazionali: fotografia, fotogrammetria, olografia;
- b) proprietà ottiche: colorimetria;
- c) proprietà meccaniche: interferometria olografica, fotoelasticimetria;
- d) particolarità morfologiche che evidenziano lesioni, processi di deterioramento, etc.: le stesse tecniche del punto prece

dente e procedimenti speciali di ripresa e stampa fotografica.

Il testo dovrà permettere di individuare, per ognuno dei metodi citati, le grandezze ottiche prese in esame e il campo di applicabilità teorico e pratico.

3 2 1 2 Linee di sviluppo

Una ricerca a medio termine (2-3 anni) sui metodi ottici avrà come scopo principale quello di mettere definitivamente a punto le tecniche da impiegare ai fini di documentazione e di studio.

Ai fini della documentazione, per ogni classe di oggetti classificabili come beni culturali la ricerca dovrà essere in grado di stabilire quali tecniche ottiche possano essere usate (e secondo quali modalità e con quali apparecchiature) per ottenere un documento sulle caratteristiche rilevabili otticamente.

La quantità di informazione relativa agli aspetti configurazionali e colorimetrici di un oggetto è generalmente rilevante e può, per classi particolari di oggetti, assumere valori incompatibili con gli ordinari sistemi di immagazzinamento dei dati. Se, ad esempio, di un edificio di interesse culturale dovesse farsi il rilevamento completo con la massima risoluzione consentita dai metodi ottici (ad esempio per via olografica registrando fino a dettagli paragonabili alla lunghezza d'onda) e su tutto lo spettro del visibile, la quantità di informazione da immagazzinare risulterebbe superiore a quella alloggiabile nella memoria di un grosso elaboratore. D'altro canto, un rilevamento di precisione così spinta sarebbe ridondante nei riguardi delle ordinarie esigenze conservative. Risulta allora chiaro che sussisterà sempre un problema di scelta fra le varie tecniche disponibili. Tale scelta andrà effettuata dall'esperto della conservazione, al

quale andranno però forniti gli elementi analitici sui quali fondare la scelta stessa. In particolare dovranno essere fornite non soltanto le caratteristiche di sensibilità e precisione di ogni metodo, i costi e i tempi di impiego, l'impiego di personale richiesto etc., ma anche i principali tipi di indagine che ogni metodo permette di sviluppare al fine di controllare l'evoluzione temporale di un'opera e di correlarla agli agenti esterni. In questo ambito assumono particolare importanza nella ricerca a medio termine gli studi rivolti a stabilire quali tecniche di elaborazione dei dati (principalmente di tipo elettronico, ma, per un certo numero di problemi, anche di tipo ottico) possano applicarsi, una volta effettuati i rilevamenti, a fini di confronto, correlazione, etc..

Fra i metodi di studio sullo stato di conservazione e sui processi evolutivi dei beni culturali vanno inclusi, oltre a quelli che sfruttano l'elaborazione dei dati raccolti con i metodi di documentazione, quelli che, agendo direttamente sull'oggetto (interferometria olografica, fotografia nello ultravioletto e nell'infrarosso) o su suoi modelli materiali (fotoelasticimetria), permettono di evidenziare danni interni, caratteristiche strutturali e così via. Vanno anche incluse le metodologie matematiche atte a costruire modelli analitici dell'oggetto, in riferimento a sue particolari caratteristiche di comportamento (risposta a sollecitazioni di vario tipo).

Nella ricerca a medio termine andranno studiati i criteri in base ai quali standardizzare i metodi agenti direttamente sull'oggetto. Ciò al fine di poter confrontare i risultati di una particolare prova non distruttiva eseguita sul medesimo oggetto in tempi diversi.

Per l'elaborazione di un progetto di ricerca che specifichi i contenuti, l'organizzazione, i tempi e i costi delle varie indagini da compiere per raggiungere gli obiettivi di cui ai capoversi precedenti, sarà necessario uno studio preparatorio per stabilire, anche con esperimenti di laboratorio, le potenzialità teoriche e le concrete possibilità di applicazione di ciascuno dei metodi ottici oggi disponibili, con particolare

riguardo ai problemi che si pongono per adattare la strumentazione esistente al particolare campo d'indagine.

A. Stesura dei richiami introduttivi sul contenuto di informazione di un campo d'onde luminoso

I richiami in questione hanno lo scopo di fornire a coloro che, anche senza essere degli specialisti sui metodi ottici, siano impegnati nella ricerca attuale e nell'eventuale ricerca a lungo termine, gli elementi essenziali circa le grandezze fisiche alle quali si fa riferimento nei metodi ottici e l'informazione che da esse si può trarre. Inoltre costituiranno la base concettuale a cui fare riferimento nella stesura dello stato dell'arte delle varie tecniche ottiche e chiariranno le terminologie usate in ognuna di queste ultime. Queste note dovranno pertanto essere stese in via preliminare.

L'esecuzione di tale compito dovrà essere affidata ad un unico specialista. Sarà naturalmente opportuno che egli si avvalga dei suggerimenti degli altri esperti specifici per ciascuna tecnica (fotogrammetria, colorimetria, etc.) impegnati nel progetto, al fine di proporzionare adeguatamente gli argomenti trattati. Gli argomenti principali da toccare sono stati esaminati brevemente nella prima parte dello "Stato dell'arte".

B. Ricerca sullo stato dell'arte delle diverse tecniche

B₁. Fotogrammetria e fotografia

Oltre a quanto detto in generale, andranno esaminate, per la fotogrammetria, le tecniche di elaborazione attualmente disponibili (fotogrammetria analitica). Per la fotografia, si cercherà di arrivare a formulare una serie di suggerimenti per la standardizzazione delle riprese. Si esamineranno inoltre le tecniche di digitalizzazione e memorizzazione delle immagini.

B₂. Colorimetria

Si porrà particolare attenzione al problema dell'adattamento delle apparecchiature esistenti al fine di effettuare misure colorimetriche su manufatti di dimensioni rilevanti (dipinti, etc.).

B₃. Olografia e trattamento ottico

Si dovrà arrivare a suggerire procedimenti standardizzati per le riprese. Andranno esaminate le altre tecniche in luce coerente (speckle interferometry, etc.) che possono essere applicate per prove non distruttive.

B₄. Fotoelasticimetria e tecniche varie

Si studieranno in particolare le caratteristiche dei materiali adatti per modelli fotoelastici e le possibilità offerte dai rivestimenti fotoelastici. In questa fase potranno anche essere esaminate tecniche ausiliarie non trattate nelle altre fasi (vernici termoluminescenti, cristalli liquidi, etc.).

C. Ricerca sullo stato dei rivelatori fotosensibili

Questa importante fase andrà svolta in parallelo alla precedente ed in stretto collegamento con i ricercatori ivi impegnati. Infatti, i rivelatori esistenti andranno soprattutto esaminati tenendo presenti le esigenze d'uso delle tecniche elencate sub B.

3 2 1 3 Interventi di rilevamento

Dato il limitato tempo disponibile, non è consigliabile intraprendere interventi di rilevamento su vasta scala. Per avere un test significativo dell'insieme dei metodi ottici, si propone di scegliere un unico edificio di elevato interesse cul-

turale (chiesa, convento, palazzo) e di organizzare un rilevamento complessivo di esso e delle opere in esso contenute (dipinti, statue, etc.).

L'intervento consisterà nell'esecuzione dei seguenti esperimenti.

A. Rilevamento in grande della morfologia dell'edificio

Il metodo da usare è quello fotogrammetrico. È consigliabile che ci si avvalga della collaborazione di un istituto specializzato che renda disponibile l'attrezzatura ed il personale richiesto.

B. Rilevamento della morfologia di particolari dell'edificio e di opere ivi contenute.

Può essere usato il metodo fotogrammetrico oppure quello olografico (e, in particolare, il "contouring"). In quest'ultimo caso è opportuno chiedere la collaborazione di un istituto attrezzato per rilievi olografici. I due metodi possono utilmente integrarsi, il primo risultando più adatto per oggetti con dimensioni lineari superiori al metro ed il secondo per oggetti di dimensioni più ridotte (e per i quali sia richiesta una precisione di rilevamento molto spinta).

C. Rilevamenti colorimetrici

Come programma minimo si può prevedere di effettuare i rilievi per via fotografica mediante l'uso di filtri a colori e di emulsioni b.n., dopo aver stabilito con precisione il tipo di illuminazione usata, le caratteristiche delle emulsioni, i procedimenti di sviluppo e fissaggio delle stampe e così via.

D. Raccolta e catalogazione

In questa fase si provvederà a memorizzare nella forma più opportuna i dati ottenuti nelle fasi precedenti. È

consigliabile richiedere la collaborazione di un centro di calcolo e, se possibile, di un istituto in grado di provvedere alla digitalizzazione delle immagini.

3 2 2 Metodi termoigrometrici

3 2 2 1 Stato dell'arte (v. Allegato I, 3)

Per chiarezza d'esposizione si ritiene che l'esame critico dei metodi in oggetto debba essere preceduto da una trattazione generale sull'insieme delle cause ambientali di deterioramento, non solo perchè gli squilibri di temperatura e umidità costituiscono la principale di tali cause, ma soprattutto perchè la loro azione si somma in maniera determinante a quella delle cause chimiche e microbiologiche, e ha non piccola parte anche nelle cause meccaniche. Come del resto previsto dal "progetto preliminare" (v. 3 2, pag. 11) si propone perciò un testo didattico, ad uso degli addetti alla conservazione, che tratti dell'argomento sviluppando adeguatamente il testo preliminare riportato nell'Allegato I, punto 1.

L'altro testo che qui si propone, di carattere più specialistico, tratterà il tema specifico delle tecniche impiegabili per la misura dell'umidità e temperatura, sia come parametri ambientali, sia come grandezze fisiche caratteristiche di materiali e strutture.

3 2 2 2 Linee di sviluppo

Per quanto riguarda i metodi di misura di temperatura e umidità dell'aria, la strumentazione e le norme disponibili non richiedono speciali adattamenti al campo di applicazione che qui interessa. Per l'impiego di tali metodi saranno perciò sufficienti le indicazioni che verranno date nel relativo "Stato dell'arte".

Un problema di revisione e adattamento allo scopo specifico si pone invece, in misura più o meno grande, per quasi tutti i metodi di rilevamento di temperatura e contenuto d'acqua di materiali e strutture. E' prevedibile che, per i metodi più semplici, tale problema potrà essere affrontato e risolto nel corso dello studio del Piano; mentre per i metodi di più complessi ci si dovrà necessariamente limitare alla raccolta di dati sperimentali che rendano possibile l'elaborazione di un progetto di ricerca a medio termine per perfezionare la loro applicabilità e definirne le norme d'impiego.

Per la quasi assoluta mancanza di esperienze di applicazione consolidate dall'uso, o che abbiano dato risultati di provata ripetibilità, converrà verificare sperimentalmente i principali metodi passati in rassegna nel testo preliminare dello "Stato dell'arte" riportato nell'Allegato I, 3.

Tale verifica, per ciascuna delle grandezze che vengono qui sotto elencate, dovrà essere effettuata ordinando la successione delle ricerche come segue.

A. Temperatura superficiale di pareti e, in genere di corpi solidi

Verranno provati, in varie situazioni ambientali e su diversi tipi di manufatti, i seguenti strumenti di misura:

- termometri elettrici a termocoppia
- radiometri
- "Thermovision" (v. 3 2 2 3 - A).

B. Contenuto d'acqua in corpi porosi

B₁. Definizione convenzionale del contenuto d'acqua.

Per lo studio del progetto sarà necessario un preliminare chiarimento teorico del concetto stesso di contenuto d'acqua.

In prima approssimazione, si ritiene che, nel particolare campo d'indagine, e salvo casi particolari in cui interessi l'evoluzione chimica del materiale, debba intendersi come "acqua contenuta in un corpo poroso" la quantità di acqua che il corpo è in grado di scambiare con l'ambiente a causa delle variazioni termoigrometriche. Ciò perchè, dal punto di vista conservativo, l'umidità che interessa è appunto quella che può essere rimossa mediante interventi di risanamento ambientale; mentre in linea di principio dovrebbe permanere quanto più possibile indisturbata l'acqua contenuta nei pori occlusi o fortemente legata.

Dalla verifica della validità teorica del concetto accennato, dipenderanno i criteri che dovranno guidare nella scelta tra i vari metodi di misura disponibili, e tra i sistemi con cui sottoporre i medesimi a taratura.

B₂. Metodi di misura

Sulla base di quanto sopra enunciato, si ritiene che la scelta da operarsi mediante apposito lavoro sperimentale possa essere ristretta ai seguenti metodi da campo, che meglio sembrano rispondere allo scopo conservativo:

- teleigrometro a filo vibrante
- metodo non stazionario per conduttività termica
- assorbimento di microonde
- psicrometro a termocoppia
- correnti ad alta frequenza.

C. Velocità dell'aria in una sezione.

Misure da eseguirsi mediante:

- a) tubi di Pitot,
- b) anemometri a filo caldo.

3 2 2 3 Interventi di rilevamento

Oltre agli esperimenti elencati nel punto precedente, taluno dei quali potrà essere utile effettuare su uno dei monumenti che verranno studiati sotto il profilo strutturale (v. 3351), e che sicuramente richiederanno accertamenti anche sul contenuto d'acqua di materiali in opera, si propone un programma di lavoro articolato come segue:

- A. rilevamento delle condizioni ambientali dei musei della regione;
- B. studio delle grandezze termoigrometriche caratteristiche di un ciclo di affreschi e di una facciata scolpita degradata da umidità;
- C. effettuazione di un esperimento di rilevamento degli scambi di umidità tra l'aria e il materiale cartaceo ammassato in condizioni di deposito di un archivio o biblioteca della regione;
- D. Effettuazione di un esperimento sulla possibilità di costruire delle mappe della distribuzione dell'umidità e dei difetti d'adesione in intonaci affrescati, mediante un metodo ultracustico;
- E. Studio di fattibilità di un "Atlante Termovisivo".

In questa parte del progetto vengono precisati solo i termini di quest'ultima proposta. I contenuti e le fasi degli esperimenti sub C) e D) sono esposti nell'Allegato I; per quanto riguarda i punti A) e B), trattandosi di indagini che dovranno concludersi con progetti d'interventi conservativi, si rinvia al capitolo relativo alle "Tecniche d'intervento" (par. 3 4).

Per quanto concerne lo studio di fattibilità di un "Atlante Termovisivo", come è noto è disponibile sul mercato un'apparecchiatura, prodotta dalla AGA-Italia s.r.l., per mezzo della quale è possibile studiare i campi di temperatura di superfici anche estese e lontane. L'apparecchiatura è sostanzialmente costituita da un sensore di radiazioni infrarosse, con cui è possibile esplorare la superficie di un oggetto. Il segnale del sensore, opportunamente elaborato, è raccolto da uno schermo fluorescente su cui si crea, per così dire, l'"immagine termica" della superficie. Questa immagine, che può essere fissata fotograficamente, è integrabile per confronto con una scala di grigi corrispondente alle varie differenze di temperatura della superficie in esame.

Il metodo ha già trovato largo impiego in diversi campi di ricerca, principalmente in quelli afferenti le discipline biologiche, ed è stato sviluppato in funzione delle esigenze di questi.

Prove effettuate su affreschi, murature e dipinti mobili (v. G. Urbani, "Problemi di Conservazione", p.317, 1973)

hanno dato risultati interessanti, tali da autorizzare a ritenere che il metodo possa essere utilizzato nel campo della conservazione.

Poichè tale utilizzazione è in larga misura legata alla rapida e agevole interpretazione delle immagini fornite dall'apparecchiatura, appare di grande interesse un tentativo diretto a realizzare una raccolta di immagini-campione, rappresentative ciascuna di un campo termico superficiale caratteristico di determinate situazioni tipiche all'interno e all'esterno di edifici monumentali.

Si propone quindi di effettuare la seguente serie di "termogrammi":

- a) facce interne delle pareti perimetrali e delle coperture di grandi ambienti: studio dell'influenza delle esposizioni, dell'altezza da terra, della disomogeneità dei materiali costitutivi, delle particolarità architettoniche (finestre, rosoni, forma delle volte, etc.);
- b) facce interne delle pareti perimetrali di piccoli ambienti;
- c) facciate di edifici monumentali: studio della distribuzione delle temperature superficiali in varie condizioni meteorologiche.

Nell'"Atlante" da realizzare dovrebbero essere rappresentate e interpretate le più ricorrenti situazioni di squilibri termici a carico dei principali tipi di conformazioni architettoniche e elementi strutturali, con l'indicazione per ciascuna situazione degli interventi correttivi eventualmente operabili.

3 2 3 Metodi per lo studio della composizione del moto e degli effetti delle polveri

3 2 3 1 Stato dell'arte

Nella letteratura sulla conservazione manca ogni riferimento al problema rappresentato dalla deposizione di materiale particellato sulle superfici dei vari materiali costitutivi dei principali tipi di beni culturali. E' evidente l'interesse di un testo che colmi questa lacuna: ciò che è possibile sulla base dei risultati conseguiti in questi ultimi anni dagli studi sulla polluzione atmosferica.

Il testo che ci si propone di elaborare, e di cui in Allegato I, 4 si anticipano l'indice analitico e una sintesi dei principali contenuti, sarà articolato nelle seguenti quattro parti:

- studio sistematico sulla natura dei vari tipi di polveri e individuazione delle relative sorgenti;
- dinamica delle particelle sospese in aria;
- tecniche di campionamento, misura e analisi;
- effetti di deterioramento e tecniche di prevenzione.

E' da tener presente che, specie per quanto riguarda gli effetti di deterioramento e le tecniche di prevenzione, ma anche in parte la dinamica delle polveri, le conoscenze già acquisite non potranno essere estese al particolare campo d'indagine se non a seguito dell'effettuazione del piano di lavoro che viene dettagliato ai successivi paragrafi 3 2 3 2 e 3 2 3 3.

3 2 3 2. Linee di sviluppo

La ricerca da progettare dovrebbe consentire, in un tempo di circa 2-3 anni, l'acquisizione dei seguenti risultati:

- a) accertamento dello stato dell'aria e delle caratteristiche chimico-fisiche delle polveri presenti nella regione oggetto di studio, e in particolare in alcuni dei principali monumenti e ambienti di conservazione ("mappa della distribuzione delle polveri");
- b) determinazione dell'eventuale influenza di alcuni parametri meteorologici sulle caratteristiche predette e, in definitiva, sui meccanismi di deterioramento attivati dalle polveri;
- c) messa a punto di modelli analitici e numerici atti a fornire previsioni sulla quantità di materiale particellato che si depone annualmente nelle zone di più fitta presenza di beni culturali, a seconda sia delle condizioni microclimatiche locali, sia delle caratteristiche geometriche e della struttura superficiale dei vari tipi di beni (correnti d'aria prevalenti; orientamento rispetto a queste e inclinazioni sulla verticale delle superfici; natura, contenuto d'acqua e porosità di quest'ultime);
- d) messa a punto delle tecniche d'intervento per l'abbattimento delle polveri, e per la riduzione dei loro effetti di deterioramento mediante trattamenti protettivi o metodi di manutenzione.

Data la novità della ricerca da progettare, occorrerà effettuare preliminarmente alcune indagini che rendano possibile l'elaborazione di un modello teorico dei movimenti dell'aria entro ambienti chiusi e sulle superfici architettoniche esterne, al fine di individuare una metodologia per il campionamento delle polveri sulle zone di massima deposizione.

Gli aspetti sperimentali, essenziali per una corretta applicazione del modello stesso, dovranno necessariamente essere tenuti in secondo piano, in considerazione del fatto che le tecniche di raccolta e analisi sono ormai largamente acquisite.

Le fasi di tale ricerca preliminare potranno articolarsi come segue:

- raccolta della documentazione in materia di strumentazione per il campionamento e l'analisi;
- raccolta della documentazione per la stesura del modello di movimento delle polveri e per lo studio delle influenze meteorologiche; impostazione di massima del modello;
- raccolta della documentazione sui danni tipici provocati dalle polveri;
- elaborazione di un modello matematico di movimento delle polveri per vari regimi (laminare, turbolento); sua applicazione ad ambienti "ideali" (in cui si assumono distribuzioni di particelle ricavate dalla letteratura); formulazione di alcune ipotesi d'interventi conservativi effettuati variando gli opportuni parametri del modello.

Per la migliore definizione del progetto saranno peraltro indispensabili anche le indagini che, dovendo essere eseguite nella regione oggetto di studio, vengono precisate al punto seguente.

3 2 3 3 Interventi di rilevamento

Si ritiene che le zone il cui patrimonio culturale dovrebbe risultare maggiormente esposto a fenomeni di deposizione di materiale particellato siano quelle indicate al par. 3 1 4 2 1 (cfr. anche Allegato II, tav. 9).

Rimettendo ai competenti organismi di tutela la scelta dei beni (esterno di 2 edifici monumentali; interno di 2 ambienti di conservazione: chiesa, museo, biblioteca o archivio), si propone un programma d'interventi di rilevamento articolato nei seguenti punti:

A. Analisi delle condizioni meteorologiche locali

Con riferimento a quanto già specificato in altra parte del presente progetto (v. par. 3 1 3), occorrerà raccogliere, per le zone oggetto di studio, tutti i dati meteorologici rilevati nell'ultimo ventennio dalle stazioni di rilevamento esistenti. Tale raccolta è necessaria per individuare la forma del rapporto tra parametri meteorologici e caratteristiche delle polveri presenti localmente. Nel caso che i dati disponibili si rivelassero insufficienti, si dovrà provvedere ad integrarli con opportuni rilevamenti, in particolare con quelli specificati al punto seguente.

B. Studio dei movimenti dell'aria

Per la determinazione della velocità dell'aria occorrerà installare gli strumenti del caso, sia in condizioni di ambiente confinato che all'esterno. La correlazione delle misure della velocità del vento con la turbolenza che si viene a generare in punti determinati, è infatti necessaria per abbozzare un modello di deposizione in base, ad esempio, al fattore di "friction velocity" (misura della velocità in gioco nello strato di massimo scambio). Gli strumenti accennati saranno anemometri "a filo caldo" per misure di bassa velocità e stime della turbolenza in interni; all'esterno potranno essere sufficienti normali anemometri.

C. Raccolta e analisi delle polveri

Uno studio preliminare dovrà individuare il campo di dimensioni delle particelle raccolte sia in aria che sulle superfici degli oggetti. In base a questo si potrà scegliere lo strumento più adatto, tenendo conto dell'efficienza di cattura, dei vari problemi di campionamento, e del tipo di analisi (gravimetrica, chimica, ottica) che verranno eseguite sul materiale particellato raccolto. In linea di massima si può prevedere che col microscopio elettronico a scansione dovranno essere osservate le particelle più piccole di 0.5 mm, e mediante microscopio ottico le più grandi. L'individuazione di una tipologia di spettri di dimensioni caratteristici permetterà di limitare le ulteriori misure (che avranno funzione di controllo sulle variazioni che si possono verificare) a un intervallo di raggi abbastanza ristretto e comodo da studiare al microscopio ottico.

Per quanto riguarda gli aspetti chimici della ricerca, è da tener presente che i metodi d'analisi potranno variare sensibilmente a seconda del tipo di supporto prescelto per la raccolta delle polveri. E' probabile che dovranno essere acquisite apposite metodologie per il riconoscimento di alcuni componenti (per es. il ferro) di particolare importanza nel deterioramento dei materiali; mentre alcune analisi chimiche complete, volte ad individuare una tipologia chimica delle polveri presenti negli ambienti in esame, potranno essere proficuamente effettuate da laboratori specializzati.

D. Applicazione del modello matematico (v. 3 2 3 2, c)

Sulla base dei risultati delle indagini precedenti si sperimenterà l'applicazione del modello matematico "ideale" ad almeno una facciata e un interno di grandi dimensioni. Tenuto conto che i modelli "reali" saranno essenzialmente numerici, occorrerà disporre mediante opportuno codice di un calcolatore adatto.

E. Ipotesi d'interventi conservativi

Mediante l'uso dei modelli predetti si potrà pervenire a una prima "mappa delle polveri" degli ambienti in esame. Con simulazioni sugli stessi modelli si dovrà quindi studiare come tale mappa può evolvere nel tempo, introducendo

do variazioni di parametri suggerite da varie ipotesi di intervento (per esempio: l'abbattimento delle polveri potrà modificare lo spettro dei diametri originari; il condizionamento dell'aria potrà modificare le direzioni dei flussi; l'impermeabilizzazione delle strutture potrà modificare la quantità di acqua presente sulle superfici, etc.). In base a questa simulazione i vari metodi di intervento potranno essere scelti conoscendone in anticipo, e con buona precisione, l'efficacia, i limiti, e gli eventuali aspetti negativi.

3 2 4 Metodi di misura dell'inquinamento atmosferico

3 2 4 1 Stato dell'arte

Lo studio del rapporto tra inquinamento atmosferico e deterioramento di beni culturali quali monumenti in pietra, intonaci, stucchi, mosaici, pitture murali, etc., è un problema vasto, complesso e tuttora insufficientemente approfondito.

A meno di sostanze inquinanti particolari la cui presenza sia dovuta a specifiche fonti di emissioni, naturali o non naturali, l'azione di gas acidi come le anidridi solforosa e solforica è generalmente riconosciuta come una delle principali cause di deterioramento, soprattutto in associazione con l'umidità ed il materiale particolato.

La misura sistematica di queste poche specie, assieme a quella dei fattori microclimatici, può permettere la individuazione di eventuali condizioni ambientali anomale da cui, con un più specifico ed approfondito studio, è possibile risalire a quei fattori che con maggior probabilità sono

i responsabili del deterioramento.

La misura delle concentrazioni atmosferiche di inquinanti quali anidride solforosa, acidità totale e polveri, può essere facilmente condotta con strumentazione a funzionamento continuo e/o discontinuo.

Pur riconoscendo le caratteristiche di sensibilità e specificità ottenibili con la strumentazione automatica (il mercato offre circa 150 strumenti diversi, a seconda dell'inquinante da misurare e della tecnica utilizzata), il problema in esame meglio si presta, a nostro avviso, ad essere affrontato con l'impiego di una strumentazione non automatica.

Questo non solo per un motivo di netto favore economico, ma perchè permette, assemblata in capannine meteorologiche, l'impiego di una strumentazione semplice che fornisce la misura degli inquinanti citati in condizioni di contatto praticamente eguali a quelle cui sono quotidianamente sottoposti i beni culturali.

Si tratta in generale di metodi di misura su lunghi intervalli di tempo: per la misura di SO_2 o SO_3 , essi si basano sulla reazione di solfatazione di una superficie sensibile e sull'analisi dei solfati risultanti con tecniche di solito gravimetriche o turbidimetriche; per la misura delle polveri, essi impiegano metodi di deposizione, la successiva determinazione della massa per pesata, e/o l'analisi chimica e chimico-fisica delle varie specie costituenti.

Un'altra misura di questo tipo può essere quella dell'acidità della pioggia.

L'elenco delle metodologie e delle strumentazioni cui si fa riferimento è riportato nell'Allegato I (punto 5), nel quale sono trattati anche i metodi di rilevamento degli ossidi di azoto, per quanto non ne siano ancora esattamente accertati gli effetti sui beni culturali.

3 2 4 2 Linee di sviluppo

La ricerca da predisporre per il medio periodo (2-3 anni) dovrebbe permettere di raggiungere l'obiettivo di progettare una stazione per la misura normalizzata dei livelli di inquinamento dell'aria atmosferica.

Tali stazioni potrebbero essere costituite da apposite "capannine" contenenti la strumentazione standardizzata per il rilevamento dei principali composti inquinanti; sarà possibile studiare l'impiego di apparecchiature preferibilmente non automatiche, in grado di fornire le indicazioni necessarie sulla consistenza del fenomeno dell'attacco chimico-fisico ai beni oggetto delle indagini.

Allo scopo sarà necessario far riferimento alle risultanze delle indagini di rilevamento di cui al par. 3 2 4 3.

Occorre aggiungere che le capannine potrebbero essere predisposte al fine sia di caratterizzare le dimensioni del fenomeno dell'inquinamento nell'area in studio, sia di indagare, con opportuni accorgimenti, sul deterioramento cui vengono sottoposti campioni di materiale diverso, collocati all'inter-

no delle capannine.

Tali campioni, sottoposti a cicli di inquinamento per esposizione all'aria atmosferica, costituiranno un idoneo termine di riferimento nell'analisi degli effetti dell'inquinamento stesso sui materiali costituenti i beni in esame.

3 2 4 3 Interventi di rilevamento

La progettazione di un'indagine di campo, mirante a definire quantitativamente il rapporto tra inquinamento atmosferico e deterioramento dei beni culturali, è strettamente dipendente dalle caratteristiche dei beni culturali stessi, dalla loro dimensione o dalla loro dislocazione.

Nel caso in cui si intenda realizzare una indagine di campo riferita ad un complesso costituito da 3 monumenti di medie dimensioni, disposti, nella zona in esame, non più distanti di 1 - 2 km l'uno dall'altro, e costruiti con 2 tipi di pietre, sono qui di seguito riportate le attività attraverso le quali si articolerà l'indagine.

A. Caratterizzazione meteorologica della zona e microclimatica dei monumenti.

Per caratterizzare dal punto di vista meteorologico la zona dei monumenti e dal punto di vista microclimatico i monumenti stessi si installeranno, per almeno 1 anno, i seguenti strumenti:

- 1 anemometro
- 1 pluviografo
- 1 termoigrografo esterno
- 2 termoigrografi interni ad ogni monumento.

B. Misura del livello di concentrazione degli inquinanti pre-
scelti.

Per determinare i livelli di concentrazione di SO₂ si installeranno, per almeno 1 anno, i seguenti strumenti:

- 2 analizzatori continui
- un massimo di 50 impattori di composti acidi al mese.

C. Esame dello stato attuale di conservazione dei monumenti.

Tale esame si articolerà nelle seguenti fasi:

- C1. Prelievo di un massimo di 100 campioni e 14 carote (di cui 2 possibilmente dalle cave originarie delle pietre).
- C2. Caratterizzazione mineralogica e chimica dei campioni.
- C3. Determinazione delle caratteristiche strutturali delle pietre, in relazione alla loro reattività verso gli agenti atmosferici e gli inquinanti, mediante misure di porosità integrale con determinazione della distribuzione del diametro dei pori e misure di assorbimento di acqua in condizioni diverse (capillarità, immersione completa, etc.).
- C4. Determinazione dello stato di degradazione delle pietre, mediante:
 - osservazione diretta e fotografica in loco;
 - misura della profondità di penetrazione delle eventuali alterazioni superficiali con microscopio ottico ed elettronico;
 - riconoscimento delle fasi cristalline presenti, mediante diffrazione di raggi X;
 - dosaggio di eventuali sali solubili in acqua (solfati, cloruri, nitriti, nitrati);
 - determinazione degli elementi presenti;
 - determinazione di eventuali sostanze organiche applicate nel passato, a scopo protettivo;

- analisi microbiologiche, per determinare la presenza di microorganismi che potrebbero contribuire in maniera importante a provocare il deterioramento.

3 2 5 Metodi di prospezione archeologica

Allo stato attuale esistono diversi metodi per il rilevamento e lo studio di zone archeologiche ancora sepolte. Una prima divisione pratica può essere fatta tra la fotografia aerea e gli altri metodi, specialmente quelli geofisici e meccanici. Ai fini del presente progetto converrà prendere in particolare considerazione questi ultimi, avendo le tecniche aerofotografiche raggiunto un più che soddisfacente stadio di sviluppo, ed essendo il loro impiego assicurato al meglio da un apposito Istituto statale (l'Aerofototeca).

Inoltre, mentre l'aerofotografia è applicabile quasi esclusivamente a fini di prospezione di zone archeologiche non scavate, gli altri metodi risultano potenzialmente applicabili anche al rilevamento di certune proprietà fisiche di materiali e strutture direttamente connesse allo stato di conservazione dei medesimi e alle loro tendenze evolutive.

Si ritiene pertanto che, in questo particolare campo di ricerca, i principali obiettivi da raggiungere nel corso dello studio del Piano siano i seguenti:

- a) elaborazione di uno "Stato dell'arte" che tratti in maniera quanto più possibile approfondita e completa dei singoli metodi di prospezione già operabili sul campo o in fase di sperimentazione, nonché dei principali problemi che si pongono per una razionale utilizzazione dei primi nell'ambito delle attività scientifiche e di tutela proprie delle Soprintendenze alle Antichità;
- b) redazione di un progetto di ricerca tendente a migliorare l'applicabilità dei metodi non ancora utilizzati nel lavoro di routine;
- c) verifica dell'applicabilità dei metodi esistenti nella regione scelta per lo studio, comprendendo una gamma sufficientemente ampia di tipi di località archeologiche da consentire una valida casistica dei problemi.

3 2 5 1 Stato dell'arte

Nell'Allegato I, punto 7, sono esposti in forma sintetica i contenuti della monografia che ci si ripropone di elaborare nel corso dello studio del Piano.

Come è già evidente da tale testo preliminare, scopo principale della monografia sarà non tanto di raccogliere e ordinare i dettagli tecnici di ciascun metodo di prospezione, quanto di fornire un quadro di riferimento che consenta l'individuazione del metodo più appropriato alla soluzione dei singoli problemi inerenti alla localizzazione, allo studio e alla conservazione delle aree archeologiche non ancora in luce.

Di ciascun metodo verranno comunque precisati:

- a) il principio base teorico;
- b) il campo e i limiti di applicazione;
- c) i tipi di risultati ottenibili.

Per quanto riguarda particolarmente i metodi geofisici, verrà data diffusa esposizione anche della metodologia per il trattamento e la rappresentazione dei dati.

3 2 5 2 Linee di sviluppo

Il progetto di ricerca a medio termine da elaborare nel corso dello studio del Piano avrà per obiettivi:

- a) il miglioramento di alcuni dei metodi di prospezione oggi disponibili;
- b) la sperimentazione di alcuni altri metodi che risultano potenzialmente applicabili al settore.

I titoli delle ricerche da progettare e i contenuti delle medesime possono essere sintetizzati come segue.

A. Aerofotografia

- A1. Rassegna e specificazioni tecniche dei tipi di filtri e pellicole in uso; prove di applicazione di nuovi tipi di filtri e pellicole.
- A2. Metodi di trattamento delle fotografie (sistemi di filtaggio matematico; tecniche di ripresa e stampa tricromatiche; tecniche di stampa e colorazione di supporti a porosità variabile).

B. Metodi meccanici

Sperimentazione di nuovi tipi di carotatrici per depositi in profondità, sciolti, o impregnati d'acqua.

C. Metodi geofisici

- C1. Prospezione elettrica: specificazioni tecniche dei diversi sistemi di misura e definizione dei relativi metodi d'interpretazione; affinamento del metodo di polarizzazione.

- C2. Prospezione elettromagnetica: affinamento dei metodi e sistemi per distinguere tra i diversi tipi di metalli (ferrosi e non ferrosi), e tra metalli ed effetti d'umidità.
- C3. Prospezione sonica: affinamento dei metodi esistenti e prove di applicazione per l'esame di murature (da condurre in parallelo alla ricerca di cui all'Allegato I, punto 8).
- C4. Metodi di trattamento e rappresentazione dei dati: studio di fattibilità sull'uso di piccoli calcolatori sul luogo stesso della prospezione.

D. Prove di applicazione di nuovi metodi

- D1. Metodi radioattivi: prove di campagna per accertare la possibilità d'impiego nel settore specifico sia dei metodi di misura della radioattività naturale che di quelli basati su sorgenti artificiali.
- D2. Misure di differenze di temperature sulla superficie dei suoli: prove di campagna per accertare la possibilità di impiego del sistema "Thermovision" e dei normali metodi elettrici.

3 2 5 3 Interventi di prospezione

3 2 5 3 1 Prove di campagna

Per la relativa brevità del tempo a disposizione, gli interventi che sarà materialmente possibile effettuare non potranno essere finalizzati a una migliore conoscenza dell'insieme del patrimonio archeologico che, nella regione in esame, non è ancora o è solo parzialmente in luce (v. All. II, tav. 6). Detti interventi dovranno perciò piuttosto servire da supporto sperimentale al progetto di ricerca di cui al punto precedente, anche

se non è certo da escludere che si potrà ugualmente trarne risultati d'interesse locale effettuando gli esperimenti in zone che siano rappresentative della prevalente costituzione geologica della regione, ovvero in cui siano in atto tipici fenomeni d'industrializzazione o infrastrutturali pregiudizievoli per l'integrità di formazioni archeologiche sepolte.

Per la scelta di tali zone - da effettuarsi comunque a cura dei competenti organismi di tutela -, si dovrà inoltre tener presenti le seguenti esigenze sperimentali:

- varietà delle formazioni archeologiche da investigare (resti di costruzioni, necropoli di epoche diverse, etc.);
- varietà di situazioni geologiche (rocce sedimentarie con e senza rocce calcaree; rocce vulcaniche; depositi di ghiaie, sabbie, argille);
- varietà di situazioni topografiche ed eventualmente climatiche (ad es., zone di maggiore e minore piovosità).

Per poter disporre d'una gamma abbastanza ampia dei casi d'applicazione dei diversi metodi si ritiene che dovrebbe essere sufficiente selezionare circa 8 zone di prova. In ciascuna di tali zone gli esperimenti di prospezione verranno effettuati con le tecniche facenti oggetto del progetto di ricerca a medio termine (esclusa l'aerofotografia).

Richiamandoci a quanto già accennato in precedenza, è molto probabile che al termine degli esperimenti di campagna si potrà disporre degli elementi utili alla formulazione di un piano di ricerca esteso all'intera regione. Ove

tale studio sia d'interesse per i competenti organismi di tutela, esso potrebbe notevolmente avvantaggiarsi da una preventiva messa a punto e integrazione della documentazione aerofotografica esistente.

3 2 5 3 2 Prove di applicazione a campi diversi

Come già accennato sub C3. il metodo sonico può trovare impiego non solo nella prospezione archeologica, ma anche nelle indagini relative all'individuazione di particolari caratteristiche di materiali e strutture degli edifici, quali ad esempio:

- a) strutture murarie di edifici preesistenti inglobate e nascoste dalle strutture attuali;
- b) lesioni profonde o discontinuità non visibili delle strutture; distribuzione dell'umidità nelle murature e negli intonaci; localizzazione di zone di distacco negli affreschi.

Qualora venisse effettuato l'esperimento proposto in altra parte del presente progetto (v. Allegato I, punto 8), potrebbe essere utile controllarne i risultati con prove da effettuarsi in parallelo mediante i metodi elettrici ed elettromagnetici di più comune impiego nel lavoro di prospezione. Altrettanto potrebbe essere fatto con i sistemi di misura potenzialmente applicabili nei due diversi campi, ad esempio col sistema "Thermovision" (v. 3 2 2 3 - E), ovvero con metodi di vibratorii.

3 3 Indagine sullo stato di conservazione

Il rilevamento dello stato di conservazione, pur se limitato ad alcune classi di beni e a un campione territoriale di non grande ampiezza, è reso particolarmente arduo da due principali difficoltà.

La prima dipende dallo stato non ancora sufficientemente avanzato della catalogazione, o quanto meno dal fatto che, essendo questa giustamente condotta "a mosaico" su scala nazionale, ben difficilmente potrebbe estrarsi dal già catalogato un campione che sia adeguatamente rappresentativo della situazione ambientale, patrimoniale e conservativa di una regione determinata, tanto più se questa deve inoltre riunire le particolari condizioni richieste dal presente progetto.

Benchè l'Umbria in questo senso costituisca un'eccezione - dato che vi è ora in corso, a cura dell'Istituto Centrale per il Catalogo, una schedatura "a tappeto" dei territori di Spoleto e di Cascia (circa 2.000 schede) - la difficoltà di cui si è detto non può non essere tenuta presente nell'elaborazione di una metodologia che consenta il rilevamento dello stato dei beni anche in zone il cui patrimonio non sia stato ancora catalogato.

La seconda e più grave difficoltà è rappresentata da quanto è già stato precedentemente esposto, e cioè dalla mancanza di un corpo sufficientemente organizzato di tecniche e norme di rilevamento operabili con adeguate garanzie di sem

plicità, precisione e ripetibilità.

In una situazione ideale, in cui cioè si disponesse di simili strumenti, il rilevamento potrebbe infatti consistere nell'effettuazione di una serie probabilmente piuttosto limitata di prove o misure, facilmente ordinabili in una scheda o "cartella clinica" ristretta alle informazioni essenziali.

Essendo questo obiettivo decisamente fuori della portata delle conoscenze a disposizione, non resta che affrontare il problema partendo in un certo senso dall'estremo opposto: cioè dalla raccolta del maggior numero possibile di informazioni, da approfondire e ridurre via via che se ne accerti, anche su base statistica, il diverso grado di pertinenza all'oggetto d'indagine.

Le "schede conservative" che si sono elaborate a questo fine riguardano le seguenti quattro principali classi di beni:

- dipinti mobili e disegni;
- dipinti murali, mosaici e stucchi;
- sculture e manufatti in materiali lapidei;
- sculture e manufatti in metallo.

Per i beni monumentali, considerati sotto il profilo strutturale, si è resa necessaria una scheda di concezione sensibilmente diversa, per i motivi che verranno esposti al paragrafo 3 3 1 3.

3 3 1 Schede conservative

Le nuove schede (cfr. Appendice F) si differenziano da quella allegata al progetto preliminare per l'assai più elevato numero di quesiti - sia d'insieme che relativamente a ciascuna classe di beni -, e per l'ordinamento dei quesiti stessi in sei gruppi, costituenti sezioni distinte per omogeneità di contenuti: tecniche d'esecuzione; materiali costitutivi; caratteristiche di collocazione; sistemi di protezione; fattori di deterioramento; stato di conservazione.

La sostanziale modifica del modello iniziale è il risultato di un esperimento di schedatura, effettuato in alcune chiese di Roma, che ha mostrato come il modello stesso non contenesse sufficienti elementi di riferimento per la maggior parte delle situazioni reali riscontrate dai rilevatori, né di conseguenza riuscisse a differenziare e a rispecchiare fedelmente i vari gradi di emergenza dei singoli danni e fattori di deterioramento. Si è perciò cercato, nelle tre ultime sezioni delle schede, di rendere possibile una graduazione dei giudizi, in senso sia quantitativo che qualitativo; inoltre si è ritenuto opportuno di non precludere ai rilevatori la possibilità di integrare tutte le informazioni codificate con osservazioni o note da trascrivere in un'apposita colonna. Il rinvio a quest'ultima, codificato in fondo ad ogni scheda, vale da indice di situazioni per cui si rende necessaria la verifica della funzionalità della scheda, ovvero un più approfondito esame diretto del bene schedato.

La necessità di tale riesame verrà naturalmente in evidenza anche dove manchi il rinvio alle note, ma compaiano dati di rilevamento che indichino situazioni conservative particolarmente gravi o complesse. In questi casi si dovrebbe ovviamente procedere ai tipi di analisi o di prove che verranno più avanti indicate per ciascun tipo di bene, di gran parte delle quali è però ancora da iniziare lo studio di normizzazione (v. 3 3 4 3).

E' infine da tener presente che, all'attuale livello di elaborazione, le "schede conservative" non prevedono un corredo di documentazione fotografica. Ciò perchè si è ritenuto che documenti aggiuntivi del genere siano superflui ai fini di una indagine da condurre principalmente in vista dei risultati che potranno ottenersi con la raccolta dei dati di rilevamento in una "banca dati", e col loro trattamento automatico.

E' perciò a conclusione di tale indagine - oltre che, naturalmente, di quella sulla normalizzazione delle tecniche di ripresa fotografica -, che si disporrà di elementi concreti per individuare i casi in cui la fotografia, e ancora più le rappresentazioni grafiche sovrapponibili ad essa (ad es.: zone di distacco di un intonaco affrescato, andamento delle quote dell'umidità di risalita, etc.), rappresentino un corredo documentario indispensabile.

Le "schede conservative" sono state compilate in modo da consentire che le informazioni in esse contenute possano essere trasferite su schede meccanografiche a 80 colonne direttamente nella fase di perforazione.

Le schede meccanografiche, conterranno perciò tutti gli elementi di giudizio raccolti e, come già accennato, il rimando ad eventuali note ed osservazioni. Si potrà così tener conto, anche nella fase di elaborazione automatica, della globalità della informazione collezionata.

I dati relativi ad un bene appartenente alle 4 classi considerate non richiedono più di 3 schede meccanografiche, la prima delle quali, con un formato comune per le diverse classi, conterrà gli elementi di riferimento di tipo "anagrafico".

Per ciò che concerne la realizzazione di un "package" che permetta la gestione dei dati a disposizione si potrebbero seguire due vie:

- 1) Realizzare un "package in house" con un lungo lavoro di analisi e di programmazione, utilizzando linguaggi quali Cobol o PL1 a scapito di una certa flessibilità ma senza dover ricorrere a case costruttrici di calcolatori.
- 2) Utilizzare sistemi già esistenti che permettono una maggiore economicità iniziale (è chiaro che il costo poi è maggiore ogni volta che il sistema sarà utilizzato) e una maggiore flessibilità qualora le esigenze dovessero cambiare o ampliarsi nel tempo.
Di tali "packages" ce ne sono diversi, ad es. MARS VI della CDC o RAMIS (Rapid access management information system).

Per i vantaggi esposti, e in considerazione del carattere sperimentale delle "schede conservative", appare più conveniente l'adozione della seconda alternativa.

Essa infatti può permettere, con un campione non eccessivamente esteso di beni, di verificare in tempi molto brevi la rispondenza delle schede agli obiettivi fissati, e di pervenire con facilità ad una edizione definitiva delle stesse.

3 3 2 Cartella dello stato delle strutture dei monumenti

Il rilevamento della consistenza statica degli edifici monumentali pone una serie di problemi che non è sembrato di poter affrontare con una scheda dello stesso tipo di quella destinata ai beni mobili, o immobili per destinazione ma costituiti da un materiale unico o prevalente e da strutture relativamente semplici (affreschi, sculture, decorazioni architettoniche lapidee, etc.).

Data la natura assai più complessa di un edificio, una scheda del tipo anzidetto avrebbe comportato la codificazione di un numero estremamente elevato di quesiti, col rischio di non riuscire lo stesso ad esaurire la gamma delle situazioni possibili, e in ogni caso di sviare l'attenzione dei rilevatori dai problemi essenziali a favore di una cernita tra troppo molteplici alternative.

E' inoltre da considerare che, mentre per la generalità degli altri tipi di beni il passaggio dalla fase di rilevamento a quella delle decisioni circa gli eventuali interventi conservativi è abbastanza diretto per la relativa semplicità di questi ultimi, nel caso di interventi di risanamento strutturale è invece indispensabile una lunga fase intermedia di progettazione esecutiva, che richiede comunque una raccolta di dati di tipo certamente non ordinabile in una scheda. E' ben sì vero che questa può essere utile, e anzi senz'altro indispensabile, per una politica di programmazione degli interventi su ampia scala, ma si tratterà allora di uno strumento da elaborare a questo scopo specifico, finora almeno in Italia mai realiz-

zato e comunque non realizzabile se non sulla preventiva esperienza di un approccio "caso per caso". Tale gradualità dello studio è del resto una condizione insuperabile per l'oggettiva difficoltà che si frapporrebbe a una campagna di rilevamento troppo ambiziosa già col semplice reclutamento dei rilevatori, che non potrebbero essere se non dei tecnici sperimentati.

Si propone di ovviare alle difficoltà che si sono esposte con un esperimento di rilevamento su piccola scala (4-5 monumenti), da effettuare con la "cartella critica" che si è elaborata allo scopo (cfr. Appendice G).

In tale cartella vengono formulati un numero ragionevolmente limitato di quesiti di carattere generale, ai quali però è da dare una risposta articolata di tipo descrittivo, o consistente in rilievi grafici o fotografici. I quesiti sono ordinati nelle seguenti quattro sezioni:

- a) Descrizione dell'opera. Si dovranno raccogliere tutte le informazioni riguardanti l'architettura del monumento nei suoi valori formali, distributivi e negli schemi strutturali, fornendo ampio rilievo dei contenuti storici caratterizzanti (la sezione ovviamente non verrà compilata se esiste già la "Scheda generale" del Catalogo).
- b) Stato di conservazione. Conterrà una descrizione ed un giudizio riguardanti le condizioni meccaniche delle singole unità strutturali, sia in relazione agli aspetti globali (lesioni, dissesti, crolli), sia in relazione allo stato di conservazione dei materiali.
- c) Controlli strumentali ed esami di laboratorio. Verranno raccolte le risultanze sia degli esami di laboratorio che di quelli effettuati in loco, anche nel tempo, mediante strumentazione di controllo.

d) Rilevamenti grafici e fotografici. Con riferimento alle sezioni precedenti, verranno elaborati rilevamenti grafici e fotografici, ove occorrano anche fotografie aeree, intesi come supporto tecnico indispensabile.

Circa la terza sezione si ritiene opportuno chiarire che le prove di laboratorio su campioni prelevati in opera dovranno essere limitate ai soli casi veramente essenziali, cioè solo quando si abbia bisogno del valore di un risultato sperimentale, e questo sia stato ritenuto "in precedenza" sicuramente probante ai fini della definizione del progetto di restauro.

Le prove non distruttive da effettuare per controlli in loco nel tempo, dovranno anch'esse essere limitate alle più importanti manifestazioni di dissesto ed in particolare a quelle che si reputano tollerabili ai fini statici, con la sola avvertenza, appunto, di essere controllati. Non si dovrà pertanto dar luogo a controlli su dissesti che richiedano provvedimenti di risanamento sicuramente individuati.

Le precedenti osservazioni sono motivate non solamente dalla opportunità di evitare inutili spese, ma soprattutto dalla necessità di ridurre al minimo le inevitabili perturbazioni che ogni intervento, anche se apparentemente modesto, produce, a volte anche indirettamente, nell'ambiente, che invece nel nostro caso deve essere preservato integro quanto più possibile.

3 3 3 Esperimento di rilevamento su aree campione

Come già accennato, è una ipotesi di lavoro ragionevole attendersi che in una determinata area territoriale la situazione conservativa risulti tanto più precaria quanto maggiore è il grado d'incidenza e di compresenza, nella stessa area, dei vari fattori di deterioramento. Naturalmente è da escludere che l'ipotesi trovi una conferma puntuale nella real

tà, dato che sullo stato di conservazione di un bene possono anche influire, e in maniera talora preminente, fattori del tutto accidentali come la rottura di una grondaia, una manomissione o un intervento sbagliato di restauro, ovvero un errore tecnico nella stessa esecuzione originaria.

Tuttavia, se si assume che questo secondo ordine di cause è presente ovunque in una certa misura, quale che siano i fattori ambientali in giuoco, non c'è ragione per non ritenere possibile la distinzione tra i due diversi tipi di danno e l'individuazione dei casi in cui essi eventualmente si assommano.

Converrà perciò verificare l'ipotesi di lavoro sottoponendo a schedatura alcune aree campione, omogenee per diversificazione dei tipi di beni presenti, ma che risultino esposte ai fattori ambientali di deterioramento in misure atte a rappresentare situazioni di "massima" e di "minima". Ovviamente, sia i diversi gradi d'incidenza delle cause di danno, sia la quantità di tipo di beni oggetto di rilevamento, dovranno potersi inoltre definire rappresentativi della situazione ambientale e patrimoniale dell'intera regione.

3 3 3 1 Criteri per la scelta delle aree-campione

La tabella H in Appendice potrà servire a orientare i competenti organismi di tutela nella scelta delle aree-campione.

Nella tabella la situazione patrimoniale è stata sintetizzata:

- a) attribuendo 5 punteggi, corrispondenti ad altrettante classi di ampiezza, che rappresentano, in scala decrescente, la consistenza numerica di ogni tipo di bene nei vari comuni;
- b) differenziando le opere raccolte nei musei da quelle sparse, senza mantenere la distinzione fra beni presenti nel centro abitato e nel territorio comunale. Si suppone infatti in questa fase che l'essenziale sia distinguere, non più la distribuzione dei beni sul territorio, ma i due diversi tipi di collocazione, essendo quest'ultimo fattore determinante nella scelta dei criteri di intervento.

Per quanto invece concerne i fattori ambientali di deterioramento sono stati attribuiti ai diversi territori comunali 4 o 5 punteggi, corrispondenti ad altrettanti classi di ampiezza, che rappresentano, in scala decrescente, l'entità del fattore considerato. In particolare:

- per l'attribuzione del valore relativo alla temperatura media e alla precipitazione annua, essendo questi fenomeni rappresentati in cartografia non uniformemente sul territorio, si è scelto il valore interessante il centro comunale, presupponendo che in questo sia concentrato il maggior numero di beni;
- per ciò che riguarda il fenomeno sismico si è tenuto prevalentemente conto dell'entità della scossa piuttosto che della frequenza degli eventi; questi ultimi sono stati assegnati ai centri comunali più vicini, anche se i relativi epicentri insistevano su territori comunali contigui.

E' da tener presente che per la costruzione della tabella si sono utilizzati indicatori talvolta assai sintetici, in modo da agevolare la scelta delle aree-campione.

In Appendice H è anche riportata la simbologia adottata per rappresentare i diversi fenomeni in studio.

Le caratteristiche ambientali e del patrimonio dei beni culturali delle diverse aree della regione rendono particolarmente difficile scegliere le aree-campione nelle quali condurre l'indagine di campo.

Tuttavia si è cercato, per quanto possibile, di stabilire dei criteri di scelta sufficientemente oggettivi in base alle considerazioni che seguono:

- a) quantità ottimale dei beni: si è inteso per quantità ottimale quella che da una parte consentisse di disporre di un campione significativo, e dall'altra non rendesse troppo complessa e lunga l'indagine sullo stato di conservazione dei beni stessi;
- b) composizione del patrimonio: la valutazione globale della rispondenza delle varie aree alle esigenze dell'indagine è stata eseguita in base alla maggiore compresenza delle differenti classi di beni;
- c) caratteri qualitativi dei beni: in un'ottica di tipo globale, non è stata attribuita specifica rilevanza ai territori nei quali esistono concentrazioni di beni di particolare interesse, mentre si è ritenuto opportuno prendere in esame le aree in cui sono maggiormente diversificati la distribuzione cronologica dei beni e il loro tipo di collocazione;
- d) fattori naturali di deterioramento: la compresenza di alcuni importanti fattori naturali (piovosità, temperature, sismi) permette di acquisire ulteriori elementi per l'approfondimento sia delle cause di deterioramento dei singoli beni, sia delle proposte relative alla conservazione programmata dei beni stessi.
Si è pertanto in un primo tempo valutata la consistenza dei diversi fattori per i territori in esame, quindi si è sintetizzato un giudizio di significatività ai fini del Piano, basato sulla maggiore o minore compresenza dei fattori stessi;
- e) fattori antropici di deterioramento: tenuto conto del fatto che in molti casi i fattori di deterioramento risultano di tipo artificiale, ovvero prodotti dell'uomo, si sono ritenuti più significativi quei territori nei quali si veri-

ficano fenomeni di concentrazione urbana, di polarizzazione e sviluppo delle attività produttive e, parallelamente, di spopolamento.

Si suppone infatti che, ai fini della ricerca, non solo siano importanti le aree in cui esistono fenomeni di concentrazione (residenziale ed industriale) che danno luogo, ad esempio, a fenomeni di inquinamento atmosferico, ma anche quelle nelle quali lo spopolamento può produrre effetti di dispersione o di abbandono;

- f) estensione territoriale: è sembrato particolarmente importante dar rilievo a quelle aree nelle quali la concentrazione dei beni non fosse tale da rendere più costosa la realizzazione dell'indagine di campo, senza peraltro fornire contributi maggiori alla metodologia ed alla soluzione di particolari problemi.

Per l'individuazione delle possibili aree d'indagine sono stati considerati ambiti territoriali sufficientemente ampi (aggregati di Comuni), tali da risultare in ogni caso rappresentativi del complesso della situazione patrimoniale, anche se diversamente interessati dai fattori potenziali di deterioramento.

In base ai criteri che si sono specificati, le aree di maggiore interesse ai fini dell'indagine di campo - nelle quali cioè i fattori ambientali di deterioramento sono presenti in varia misura: da un minimo a un massimo -, sono risultate le seguenti:

- A1: Orvieto, Todi
- A2: Spoleto, Terni
- A3: Cascia, Norcia, Preci
- A4: Foligno, Montefalco
- A5: Assisi, Gualdo Tadino
- A6: Citerna, Città di Castello, Montone.

Nei Comuni suddetti la consistenza del patrimonio risulta significativa per quantità e diversificata per tipo di beni presenti (v. Tab. 3 3 3 1).

Infatti si osserva che nelle aree indicate sono presenti circa il 50% dei dipinti su tela, il 44% di quelli su tavola, il 56% dei dipinti murali, il 53% delle facciate scolpite e sculture all'aperto, il 68% delle sculture e manufatti lignei, il 49% degli edifici monumentali.

A seconda della scelta che verrà fatta dagli organismi di tutela, nell'ambito dei 14 territori comunali individuati, il numero delle schede conservative da compilare oscillerà tra un massimo di 1.500 e un minimo di 1.000, cui sono da aggiungere i 5 monumenti dei quali verrà elaborata la "cartella critica" (cfr. par. 3 3 5).

L'impegno di tempo prevedibile per una squadra di rilevatori composta di 15-20 elementi sarà quindi all'incirca di 15-20 giorni, calcolando una media di 5 schede al giorno per ciascun rilevatore. Le "cartelle critiche" dei 5 monumenti impegneranno invece 4 rilevatori per circa 2 mesi.

3 3 4 Obiettivi dell'indagine di campo

L'indagine da effettuare mediante un esperimento di applicazione delle "schede conservative" e della "cartella critica" dei monumenti si prefigge i seguenti obiettivi:

Tabella 3 3 3 1 - Consistenza e distribuzione del patrimonio dei beni culturali per aree di interesse

	DIPINTI SU TELA			DIPINTI SU TAVOLA			DIPINTI MURALI			FACCIATE SCOLPITE E SCULTURE			SCULTURE E MANUFATTI LIGNEI			EDIFICI MONUMENTALI		
	N.	% Parz.	% Tot.	N.	% Parz.	% Tot.	N.	% Parz.	% Tot.	N.	% Parz.	% Tot.	N.	% Parz.	% Tot.	N.	% Parz.	% Tot.
1 ORVIBTO	73	11,5	5,7	33	10,0	4,4	116	13,7	7,7	2	5,6	2,9	45	14,6	9,9	49	10,2	5,0
2 TODI	38	6,0	3,0	13	3,9	1,8	47	5,5	3,1	2	5,6	2,9	12	3,9	2,6	29	6,1	3,0
3 TERNI	31	4,9	2,4	7	2,1	0,9	28	3,3	1,8	3	8,3	4,4	13	4,2	2,8	43	9,0	4,4
4 SPOLETO	127	20,1	10,0	24	7,3	3,2	222	26,2	14,7	10	27,8	14,7	27	8,7	5,9	99	20,7	10,1
5 CASCIA	50	7,9	3,9	10	3,0	1,4	40	4,7	2,6	2	5,6	2,9	2	13,3	9,0	35	7,3	3,6
6 INFICIA	18	2,8	1,4	18	5,5	2,4	29	3,4	1,9	5	13,9	7,4	37	12,0	8,1	28	5,8	2,9
7 PERCI	5	0,8	0,4	15	4,5	2,0	29	3,4	1,9	5	12,8	7,4	38	12,3	8,3	21	4,4	2,1
8 MONTEFALCO	25	4,0	2,0	29	8,8	2,9	37	4,4	2,4	-	-	-	17	5,5	3,7	25	5,2	2,5
9 FOLIGNO	102	16,1	8,0	12	3,6	1,6	93	11,0	6,1	3	8,3	4,4	40	12,9	8,8	57	11,9	5,8
10 ASSISI	123	19,4	9,7	118	35,8	15,9	108	12,8	7,1	3	8,3	4,4	17	5,5	3,7	44	9,2	4,5
11 GUALDO TADTIO	10	1,6	0,8	16	4,9	2,2	54	6,4	3,6	-	-	-	2	0,6	0,4	12	2,5	1,2
12 CITTA' DI CASTEL LO	26	4,1	2,0	26	7,9	3,5	30	3,5	2,0	1	2,7	1,5	11	3,6	2,4	26	5,4	2,6
13 MONTONE	3	0,5	0,2	1	0,3	0,1	3	0,4	0,2	-	-	-	5	1,6	1,1	6	1,3	0,6
14 CITERIA	2	0,3	0,2	8	2,4	1,1	11	1,3	0,7	-	-	-	4	1,3	0,9	5	1,0	0,5
TOTALE	633	100,0	49,7	330	100,0	44,4	847	100,0	55,8	36	100,0	52,9	309	100,0	67,6	479	100,0	48,8
TOTALE REGIONALE	1.274		100,0	743		100,0	1.514		100,0	68		100,0	458		100,0	982		100,0

Fonte: Elaborazioni ICR-TRNECO

- a) predisposizione di un "Piano di schedatura regionale dei beni mobili";
- b) elaborazione di una "Scheda di II livello";
- c) definizione di una normativa dei metodi di rilevamento specifici dei singoli tipi di beni;
- d) elaborazione di una "Scheda conservativa" per monumenti;
- e) studio di una metodologia per la costituzione di un "Catasto regionale dei monumenti";
- f) elaborazione di una bozza di "Atlante dei dissesti".

3 3 4 1 Piano di schedatura regionale

Come già accennato, l'esperimento di rilevamento consentirà di verificare la funzionalità delle schede conservative a due diversi livelli.

Per il primo di tali livelli si porrà semplicemente un problema di razionalizzazione e semplificazione delle schede attuali, così che esse possano essere utilmente impiegate a fini statistici per una campagna di rilevamento estesa all'intero patrimonio regionale. Si tratterà cioè di mettere a punto i modelli definitivi delle schede (comprendenti anche una parte grafica e fotografica), e di programmare la suddetta campagna specificandone l'organizzazione, i tempi e i costi.

3 3 4 2 Schede di II livello

L'esperimento di schedatura metterà sicuramente in evidenza anche una minoranza di casi dalla situazione conservativa particolarmente grave o complessa, tale quindi da richiedere un esame più approfondito con l'impiego di ogni pos

sibile sussidio tecnico. Per ogni tipo di bene si sceglierà quindi un ristretto numero di "casi esemplari", su cui cioè dovrà potersi esperire l'esame predetto con l'obiettivo di fissare, per ciascun caso, la procedura "standard" dei vari tipi di misure o prove richiesti dalle necessità. A conclusione delle indagini, i relativi risultati saranno ordinati in una "scheda di II livello", che dovrà risultare applicabile appunto a tutti quei casi di cui le normali schede conservative non avranno fornito un'informazione esauriente. Col progresso degli studi la "scheda di II livello" dovrà essere razionalizzata e resa convenientemente sintetica da poter servire da "cartella clinica" per la generalità dei beni catalogati, quale che sia la diversa situazione conservativa di ciascuno di essi.

A. Metodi di rilevamento specifici dei singoli tipi di beni: studio di una normativa

L'elaborazione della "scheda di II livello" comporterà un lavoro di revisione dell'insieme dei metodi di misura e analisi che non sono stati inclusi nel programma di ricerca sui metodi di rilevamento in generale, o perchè nella maggioranza specifici dei singoli tipi di beni, o perchè basati, come quelli meccanici (v. Allegato I, 8) su tecniche le cui possibilità di applicazione a scopi conservativi, per quanto promettenti, devono essere ancora comprovate a livello sperimentale.

Per quanto riguarda invece il primo tipo di metodi, si dispone ormai, almeno per la loro grande maggioranza, di un bagaglio di esperienze di applicazione sufficientemente consolidato e affidabile (v. Allegato I, 9).

Nel corso dello studio del Piano si potrà perciò affrontare, per la maggior parte di essi, la messa a punto delle relative norme d'esecuzione, tali da consentire che nella "scheda di II livello" sia fissata, per ciascun tipo di prova di cui si sarà definita la normativa, la scala dei valori numerici o analogici dei risultati ottenibili.

I tipi di prove che verranno eseguiti, e di conseguenza le normative che potranno essere definite, dipenderanno ovviamente dalla situazione conservativa dei singoli beni su cui verrà condotta la ricerca.

L'obiettivo sarà comunque di dare la priorità alle prove di tipo non distruttivo, dotate di buona ripetibilità, e che siano eseguibili in situ con apparecchiature o kits di facile impiego e di basso costo.

A questo fine la ricerca, che comunque non potrà avere inizio che a conclusione dell'indagine di campo, dovrà essere preceduta da uno studio che passi in rassegna l'insieme dei metodi disponibili o allo studio, definendo per ognuno di essi il campo d'applicazione, le caratteristiche d'impiego, i costi d'investimento e il livello di qualificazione del personale addetto.

Tale rassegna avrà le caratteristiche di uno "stato dell'arte", analogo a quelli da elaborarsi per ciascuno dei me

todi di rilevamento di cui al Cap. 3 2.

B. Esperimenti di rilevamento da effettuarsi su manufatti in pietra e in metallo

La varietà e il numero abbastanza elevato dei metodi disponibili per il rilevamento dello stato di conservazione dei beni costituiti dai materiali in oggetto, fa sì che, a differenza di quanto sarà possibile per tutti gli altri tipi di beni, l'elaborazione delle specifiche "schede di II livello" potrà avvenire, dato il breve tempo a disposizione, sottoponendo a un'analisi approfondita solo 2-3 beni per ciascuno dei materiali suddetti.

Si rende perciò opportuno specificare fin d'ora il programma di massima dei rilevamenti che verranno eseguiti sui due tipi di beni.

B₁. Manufatti lapidei

I campioni prescelti per l'indagine dovranno essere rappresentativi, per quanto possibile, della situazione media delle opere in pietra presenti nella regione. Nella scelta dovranno pertanto essere tenuti presenti i seguenti criteri:

- Tipo di pietra: sulla base dei dati raccolti con le "schede conservative", si sceglieranno manufatti costituiti dai materiali litoidi più frequentemente usati nel territorio oggetto d'indagine.
- Condizioni ambientali: si sceglieranno condizioni climatiche sfavorevoli alla conservazione della pietra, ma non eccezionali per la regione in esame; oltre che alle condizioni climatiche sarà data particolare attenzione alla situazione locale dell'inquinamento atmosferico (come già previsto al § 3 2 4 2 C).

- Stato di conservazione: sarà valutato sulla base di osservazioni visive, prendendo in particolare considerazione quei manufatti che presentino segni di alterazioni comuni ad altri della stessa zona, ed eventualmente più gravi della media.
- Età del manufatto: se possibile saranno presi in considerazione manufatti di epoche diverse, in modo di avere qualche informazione sulla velocità di deterioramento, anche se è noto che questa è stata grandemente influenzata dalla industrializzazione degli ultimi cinquanta anni.

Per ciascun bene considerato l'indagine consisterà nella seguente serie di accertamenti:

- Petrografici, mineralogici, chimici. Saranno effettuati confronti tra la parte interna, presumibilmente non alterata, e quella esposta al contatto dell'aria e di eventuali agenti inquinanti; tali confronti forniranno indicazioni sullo stato e sui processi di alterazione.
- Microbiologici. Si accerterà il tipo di microflora presente mediante indagini qualitative e, ove possibile, quantitative, per stabilire il ruolo giocato dai fattori microbiologici nei fenomeni d'alterazione in esame.
- Fisici e meccanici. Si tratterà di indagini sulla struttura porosa del materiale litoide, sulla morfologia e sulle sue proprietà meccaniche, quali il modulo elastico e la resistenza a compressione.
- Climatici e ambientali. Tali accertamenti, relativi alla zona di atmosfera circostante il manufatto studiato, dovranno essere effettuati per tempi abbastanza lunghi (qualche settimana), e ripetuti alcune volte nel corso dell'anno nei periodi in cui si può supporre che si verifichino condizioni particolarmente sfavorevoli per la conservazione delle pietre.

B₂. Manufatti metallici

Si potranno esaminare 1-2 campioni di grandi dimensioni conservati all'aperto, e un gruppo di piccoli manufatti metallici provenienti da vari musei archeologici.

I campioni saranno prescelti in modo da costituire per quanto possibile esempi rappresentativi di:

- situazioni ambientali avverse;
- leghe metalliche usuali in ferro, rame ed eventualmente argento;
- manufatti in precario stato di conservazione.

Per ciascun campione l'indagine consisterà nei seguenti accertamenti:

- Chimici e metallografici. Saranno analizzati con i consueti metodi di laboratorio i componenti delle patine di corrosione e saranno eseguite analisi metallografiche e chimiche delle leghe. In situ verranno impiegate le seguenti apparecchiature portatili:
 - "Kit Hach", per la determinazione percentuale di ioni cloruro, solfato e rame (solubili e insolubili) delle patine;
 - conduttimetro a pile, per la determinazione percentuale di sali solubili presenti nelle patine;
 - colorimetro portatile tipo "Lovibond", per il controllo delle eventuali variazioni di colore delle patine susseguenti ai due predetti tipi di analisi;
 - apparecchiatura di fluorescenza X radioisotopica, per la analisi elementare delle leghe (se ne sarà completata la costruzione attualmente in corso presso il Laboratorio di fisica nucleare della Facoltà d'Ingegneria di Roma).
- Meccanici. La struttura dei campioni verrà esaminata in situ mediante gammagrafia e radiografia X. Si eseguiranno inoltre:
 - prove di "peeling", per misurare l'adesione e la coesione delle patine;
 - misurazioni dello spessore delle patine, mediante apparecchiatura "Gardner needle thickness gage".
- Climatici-ambientali. Per periodi convenientemente lunghi verranno eseguiti rilevamenti termoisometrici del microclima degli ambienti di conservazione e, in parallelo, una serie di misure con le seguenti apparecchiature:

- sonde termiche e igrometri, per il controllo della temperatura del manufatto, dell'ambiente e di eventuali fenomeni di condensazione;
- cartine reattive per il rilevamento delle condizioni di umidità e di acidità dell'aria in vetrine o contenitori. Si tenterà infine l'applicazione di:
 - apparecchiature ultracustiche, per esami delle strutture;
 - misuratori di conduttività con elettrodi a contatto, per esami delle patine di corrosione;
 - repliche su resine, per esami delle variazioni delle strutture superficiali delle patine di corrosione.

3 3 5 Indagine sullo stato delle strutture

I problemi posti da un'indagine sullo stato di conservazione delle strutture di edifici monumentali, così come sono stati delineati al precedente punto 3 3 2 potranno essere affrontati nel seguente ordine.

3 3 5 1 Esperimento di rilevamento su 5 monumenti "rappresentativi"

Per la messa a punto definitiva della "Cartella critica" sullo stato delle strutture si ritiene sufficiente di verificarne concretamente la funzionalità con un esame approfondito di 5 monumenti rappresentativi. Si intendono come tali degli edifici, anche di non grande importanza storico-artistica, che presentino i seguenti requisiti:

- un'articolazione strutturale abbastanza complessa, e una varietà di fenomeni di deterioramento abbastanza elevata da richiedere che ogni sezione della cartella sia trattata a fondo;

- l'ubicazione in zone, anche distanti tra loro, in cui risulti abbastanza rilevante la presenza dei seguenti fattori di deterioramento: sismicità, piovosità, gelo, inquinamento atmosferico, stato di abbandono.

Rimettendo, come negli altri casi, la scelta dei singoli campioni ai competenti organismi locali di tutela, si rammenta che per quanto riguarda i dati relativi ai fattori di deterioramento qui sopra elencati va fatto riferimento alla tabella H in Appendice.

Il numero di cinque sopra indicato deriva dall'opportunità di operare su monumenti di diversa epoca e natura tipologica, ad esempio: due chiese di differenti caratteristiche strutturali; un palazzo (edificio civile o monastero); una torre o un ponte; un rudere o monumento archeologico di grandi dimensioni.

In questa fase verrà anche sperimentato l'impiego in opera delle strumentazioni più idonee per il rilevamento dei dissesti e, in genere, delle proprietà meccaniche di materiali e strutture.

Nella "Nota informativa" in Allegato I,8, vengono esposti sinteticamente i principi base di alcune delle strumentazioni che ci si ripropone di sperimentare. Per la migliore effettuazione dell'esperimento si dovrà disporre di opportuni sistemi mobili di sollevamento per i rilevatori.

3 3 5 2 Elaborazione di una "Scheda conservativa" per monumenti

A mano a mano che affluiranno i risultati del rilevamento di cui al punto precedente, se ne dovranno trarre gli elementi utili non solo per la messa a punto della cartella definitiva, ma anche per l'elaborazione di una scheda che, come quella adottata per i beni mobili, consenta di acquisire in maniera relativamente rapida e agevole il maggior numero possibile d'informazioni sullo stato dell'intero patrimonio regionale di beni architettonici. Tale scheda dovrà essere concepita come un documento complementare e non sostitutivo della cartella, nel senso che dovranno potervisi riportare codificati, e perciò predisposti a un trattamento automatico a fini statistici, i dati essenziali contenuti nella cartella. Ciò non significa che, una volta che i due strumenti siano messi a punto, il lavoro di schedatura, certamente molto più rapido e agevole, debba in ogni caso fare seguito a quello della compilazione delle cartelle. E' anzi opportuno che lo preceda, potendosene ricavare assai utili indicazioni proprio per stabilire, con una rapida individuazione degli edifici più compromessi, un criterio di priorità nella compilazione delle cartelle.

In pratica dunque, mediante le schede dovranno potersi effettuare le scelte programmatiche in materia d'interventi sia di rilevamento che di restauro, mentre con le cartelle si disporrà di una informazione approfondita su ciascun monumento e dei dati indispensabili all'elaborazione degli eventuali progetti esecutivi di interventi sulle strutture.

3 3 5 3 Studio di una metodologia per la costituzione di un "Catasto Regionale dei Monumenti"

Approntati i modelli definitivi sia della scheda che della cartella, si dovrà definire un programma di rilevamenti esteso all'intero patrimonio monumentale della regione.

Per tale parte dello studio sarà ovviamente necessario acquisire, in via preliminare, un inventario o elenco dettagliato dei singoli beni costituenti il patrimonio suddetto, ciò che potrà essere fatto sottoponendo a un ulteriore vaglio i dati da fonti bibliografiche già utilizzati per l'elaborazione della Tavola degli edifici in pietra e in muratura (Allegato II, 4).

Il programma in questione, completo di istruzioni circa le procedure di rilevamento e di compilazione delle schede e della cartella, nonché delle specificazioni dei tempi, dei costi e della struttura organizzativa di una campagna pluriennale di rilevamenti, conterrà la metodologia da adottare per l'ordinamento delle schede e delle cartelle in un "archivio" o "catasto" dello stato di conservazione dei monumenti. Questa organizzazione della raccolta, oltre a rendere possibile la razionale programmazione delle fasi di rilevamento, di controllo e di sperimentazione, consentirà di elaborare, anche in maniera statistica, i dati indispensabili per l'elaborazione dei progetti esecutivi d'intervento, nonché di registrare, ad intervento effettuato, i relativi dati di documentazione.

3 3 5 4 "Atlante dei dissesti"

Dalle indagini di cui ai due punti precedenti, si trarranno anche elementi utili all'elaborazione di una bozza di un "Atlante dei dissesti", inteso come lo studio di fattibilità di una pubblicazione in cui i vari tipi di lesioni e dissesti più comunemente ricorrenti siano raccolti, interpretati e ordinati in relazione alle tecniche d'intervento da adottarsi caso per caso.

Detto studio servirà in ogni caso a raccogliere in un documento, impostato su criteri ben definiti di utilizzazione pratica, le numerose informazioni che si otterranno col rilievo dei monumenti oggetto d'indagine, e che sicuramente investiranno una problematica non limitata alle situazioni specifiche, ma d'interesse generale per la scienza delle costruzioni.

La documentazione oggi disponibile in materia, scarsa o comunque assai dispersa e di complessa generalizzazione, renderà piuttosto impegnativa l'esecuzione dello studio, che comunque si prospetta del più grande interesse non solo per la sua novità, ma soprattutto per l'utilissimo supporto che potrebbe fornire all'attuazione di un piano di risanamento strutturale esteso all'intero patrimonio nazionale dei beni monumentali. L'"Atlante" potrebbe infatti consentire, una volta che fosse messo a punto come un "prontuario", l'affidamento a tecnici anche di non elevato livello specialistico della definizione degli interventi di carattere più ricorrente, di più facile progettazione o comunque più facilmente standardizzabili.

3 4 Metodi d'intervento

Dai risultati dell'indagine di campo sarà possibile trarre una serie d'indicazioni puntuali circa l'entità e la qualità degli interventi, sia straordinari che ordinari, da operare per la migliore conservazione dei beni costituenti il campione oggetto di rilevamento.

In linea di principio si può assumere che gli interventi straordinari risulteranno ordinabili in due principali classi:

- interventi diretti, cioè consistenti in operazioni riparative o di restauro più o meno urgenti e complesse a seconda delle oggettive situazioni di deterioramento riscontrate sui singoli beni;
- interventi indiretti, intendendo per tali le misure da prendere sia per ridurre l'effetto dei vari fattori ambientali di deterioramento (interventi di controllo e regolazione ambientale), sia per approfondire con indagini speciali o rilevamenti a lungo termine lo studio di situazioni conservative particolarmente complesse (interventi preparatori o diagnostici).

Una volta compiuta la dettagliata specificazione dell'uno e dell'altro tipo di interventi necessari per ristabilire nelle aree d'indagine una soddisfacente situazione conservativa, si disporrà degli elementi di base per una va-

lutazione di massima delle necessità conservative dell'intera regione ("Piano degli interventi", par. 3 5), e di conseguenza per formulare le ipotesi più opportune relativamente al modello organizzativo di una struttura tecnica addetta alla conservazione del patrimonio culturale dell'Umbria.

Va peraltro sottolineato che nello studio di tale struttura si dovrà tener presente che le sue funzioni operative non si limiteranno alla esecuzione delle due suddette classi d'interventi straordinari - necessari, come si è detto, per ristabilire una situazione conservativa soddisfacente -, ma comprenderanno anche, a mano a mano che questo ultimo obiettivo verrà raggiunto, gli interventi di manutenzione ordinaria mediante cui assicurare un'acquisizione quanto più possibile stabile dei risultati ottenuti.

Naturalmente il "Piano degli interventi" fornirà le opportune specificazioni tecniche anche di quest'ultimo tipo d'interventi, a loro volta classificabili come diretti e indiretti: a seconda se consistenti in operazioni manutentive dei beni, o in verifiche periodiche sia del loro stato di conservazione, sia delle eventuali installazioni di controllo ambientale, dei sistemi antifurto, antincendio, etc.

3 4 1 Rassegna dei metodi di intervento

Ai fini del presente progetto è certamente superflua una rassegna critica dei vari metodi d'intervento ordinari e straordinari. Un testo del genere dovrà però essere elaborato nel corso dello studio del Piano, in particolare al fine di fornire ogni utile ragguaglio circa quei metodi che non avendo eventualmente trovato occasione di riferimento nei casi concreti riscontrati nell'indagine di campo, non verranno analizzati nel "Piano degli interventi".

Di ciascuno dei metodi che costituiranno oggetto della rassegna saranno date le indicazioni essenziali circa il campo e i limiti d'impiego, nonché valutazioni di massima circa i costi di materiali e apparecchiature, i tempi d'esecuzione e il livello di qualificazione del personale addetto.

Delle tecniche di più importante impegno esecutivo e finanziario si definiranno anche i criteri per la redazione dei capitolati d'appalto e per l'esecuzione dei colaudi.

Di non tutti i metodi d'intervento disponibili risultano sufficientemente approfondite condizioni e caratteristiche d'impiego: di alcuni perchè di tipo artigianale e quindi praticati con eccessivo empirismo, di altri perchè, all'opposto, di elaborata concezione tecnica e pertanto messi in opera in un numero ancora troppo limitato di casi o solo in via sperimentale.

Lo studio del Piano dovrà perciò rappresentare anche un'occasione per migliorare le conoscenze in materia, con una serie di ricerche o di progetti speciali sui temi che si ritengono di maggiore interesse e che vengono precisati nei seguenti paragrafi.

3 4 2 Metodi basati sul controllo delle condizioni termoigrometriche di ambienti, materiali e strutture

S'intendono per tali le installazioni o apparecchiature termotecniche, e gli interventi o accorgimenti di vario tipo mediante cui è possibile ottenere:

- le condizioni ottimali all'interno degli ambienti di conservazione;
- la regolazione della temperatura superficiale di materiali e strutture (sia all'esterno che all'interno);
- l'intercettazione dell'umidità d'infiltrazione e di risalita su murature.

A. Stato dell'arte

Pur trattandosi nella maggioranza dei casi di tecniche altamente sviluppate e affidabili, la loro applicazione al settore specifico risulta quanto mai sporadica e non sempre rispondente alle esigenze conservative. Per favorire una migliore conoscenza delle soluzioni razionali che mediante tali tecniche è possibile dare a problemi conservativi della più grande importanza, si ritiene utile l'elaborazione di un apposito "stato dell'arte", di cui al punto 6 dell'Allegato I si anticipano l'indice analitico e una sintesi dei principali contenuti.

B. Progetti d'intervento

Oltre alle indicazioni relative ai provvedimenti da adottare per proteggere dagli squilibri termoigrometrici i singoli beni della zona-campione, si forniranno i seguenti progetti d'intervento ad esemplificazione dell'impiego che può essere concretamente fatto delle varie tecniche di controllo ambientale.

B1. Progetto di condizionamento integrale o di riscaldamento invernale dei principali ambienti di conservazione

Come risulta dal seguente prospetto riassuntivo della Tabella in Appendice D, il complesso di sale di esposizione esistenti in Umbria è relativamente modesto, anche se suddiviso in un numero elevato di edifici.

Musei dell'Umbria

Musei	N. musei	Numero sale			Volume presente complessivo		
		Aperte	Chiuse	Totale	Aperte	Chiuse	Totale
Archeologici grandi (oltre 5 sale)	4	35	7	42	3.500	700	4.200
Archeologici piccoli	5	8	2	10	800	200	1.000
Misti grandi	9	110	15	125	11.000	1.500	12.500
Misti piccoli	36	44	20	64	4.400	2.000	6.400
Totale	57	197	44	241	19.700	4.400	24.100

Si tratta di poco più di 200 locali per un volume complessivo che presumibilmente non dovrebbe eccedere i 25.000 mc. Sembra lecito di conseguenza prevedere la possibilità di studiare un progetto di massima per il controllo delle condizioni termoigrometriche di tutti i musei della regione, mediante la modifica degli impianti di riscaldamento eventualmente esistenti, ovvero l'installazione di nuovi impianti o apparecchiature, centrali o localizzate. Ovviamente il progetto non si limiterà alla parte impiantistica, ma prenderà in considerazione ogni altra possibile tecnica di risanamento ambientale (intercettazione d'infiltrazioni d'acqua, opere d'isolamento dalle condizioni ambientali esterne, accorgimenti per aumentare l'inerzia termica degli ambienti, etc.).

Lo studio del progetto dovrà essere esteso anche a due chiese di grandi dimensioni, da scegliersi tra quelle che gli organismi locali di tutela avranno indicato come maggiormente ricche dei vari tipi di beni (affreschi, dipinti su tavola e sculture lignee, stucchi, sculture o manufatti in metallo, tessuti, etc.), e particolarmente esposte a squilibri ambientali derivanti da grande afflusso di visitatori.

Ove i medesimi organismi di tutela lo ritengano confacente alle necessità conservative del patrimonio archeologico umbro, il progetto potrà anche specificare le misure da prendere per assicurare le massime condizioni di inerzia termoigrometrica agli ambienti sotterranei di maggior interesse storico-artistico presenti nella regione (ipogei, grotte, etc.).

Tenuto presente che nella maggioranza dei casi, e in particolare per le due chiese suddette, gli impianti occorrenti dovrebbero risultare piuttosto semplici, è lecito presumere che la realizzazione del progetto dovrebbe richiedere una spesa complessiva compresa tra 300 e 350 milioni.

B2. Progetto d'intervento con tecniche di controllo delle fonti d'illuminazione naturali e artificiali

Contemporaneamente alle indagini da effettuare per l'elaborazione del progetto di cui al punto precedente, si potranno eseguire in tutti i musei anzidetti delle misure dei livelli d'illuminazione dei beni suscettibili di deterioramento per cause fotochimiche o per squilibri termici determinati da fonti di luce (carta, tessuti, legno, superfici dipinte, etc.). In presenza di situazioni in contrasto con le esigenze conservative, verranno specificati gli interventi correttivi da operare caso per caso per ridurre a livelli di sicurezza le radiazioni sia infrarosse che ultraviolette. Gli impianti di illuminazione elettrica verranno anche controllati sotto il profilo della rispondenza alle norme vigenti (C.E.I. - CNR., 64.1. n. 287, VI - 1971).

B3. Progetto d'interventi con tecniche di controllo della temperatura superficiale di materiali e strutture

S'intendono per tali sia le tecniche di riscaldamento localizzato, con cui è possibile impedire fenomeni di condensazione dell'umidità, sia i sistemi di schermatura o protezione contro il gelo (cfr. Allegato 1, punto 1 2)...

Ambedue i tipi d'intervento costituiscono in pratica l'unica forma di protezione preventiva operabile su affreschi, mosaici e stucchi, ma possono trovare anche utile applicazione su superfici in pietra o metallo. Si ritiene perciò opportuna l'elaborazione di un progetto che specifichi le caratteristiche degli impianti o degli accorgimenti da adottare in ciascuno dei seguenti casi:

- a) ciclo di affreschi di grandi dimensioni in ambiente confinato o semiconfinato, esposto a rilevanti fenomeni di condensazione;
- b) affresco o mosaico all'aperto, esposti a frequenti cicli di gelo-disgelo;
- c) facciata scolpita in pietra o marmo, c.s.

L'individuazione dei beni maggiormente esposti ai suddetti fattori ambientali, verrà fatta sulla base dei dati raccolti con l'indagine di campo; la scelta dei casi per i quali verrà elaborato il progetto d'intervento sarà demandata ai competenti organismi di tutela.

Il progetto indicherà anche i principali beni della regione per i quali sussistono analoghe condizioni d'esposizione ai fattori considerati, e darà quindi una valutazione di massima dei costi di una campagna d'interventi estesa all'insieme di tali beni.

3 4 3 Metodi d'intervento: dipinti su tavola

Come è noto, la principale causa di deterioramento dei dipinti su tavola è da porre in relazione agli squilibri di U.R., che determinano variazioni dimensionali del legno e di conseguenza sollevamenti e cadute degli strati dipinti e preparatori.

Allo stato attuale, le uniche tecniche riparative disponibili per questo tipo di danno si riducono alla c.d. "fissatura" del colore, e cioè a iniezioni o impregnazioni con vari tipi d'adesivi mediante cui si cerca di ristabilire l'adesione al supporto ligneo degli strati superficiali pericolanti.

Si tratta, come è intuibile, di un rimedio "a termine", nel senso che non solo non serve a eliminare la causa del danno, ma anzi può essere a sua volta origine di ulteriori danni per lo squilibrio che produce tra la forza dell'adesione che viene ristabilita in una determinata zona, e quella in atto nelle zone adiacenti e normalmente aderenti.

Pur essendo in linea di principio possibile eliminare l'inconveniente con un efficace condizionamento ambientale, di fatto le soluzioni adottabili a tal fine non possono quasi mai essere dotate di requisiti tecnici ottimali, per una serie di ragioni che vanno dalla difficoltà a realizzare un impianto razionale in ambienti antichi, alla troppo sofisticata tecnologia dei comandi automatici capaci di reagire con sufficiente rapidità a variazioni subitane nell'afflusso dei visitatori, al grave rischio derivante da guasti o interruzioni nel funzionamento degli impianti. Naturalmente gli inconvenienti accennati non devono dissuadere dall'affrontare il problema della regolazione del microclima degli ambienti di conservazione con adeguati sistemi di condizionamento. Si tratta piuttosto di individuare delle soluzioni mediante cui, ai sicuri vantaggi di tali sistemi, possano essere integrati quelli ottenibili a livello di "micro-microclima", con l'adozione di semplici accorgimenti che rallentino ulteriormente gli scambi di umidità tra il legno e l'ambiente.

La gamma dei possibili accorgimenti per produrre un simile effetto è più ampia di quanto generalmente si creda: dipendendo la loro pratica realizzabilità da una scelta che è essenzialmente di carattere museografico. Si

tratta cioè di stabilire quale sia di volta in volta il rapporto accettabile tra il volume del dipinto, o della statua lignea policroma, e quello dell'ambiente da apprestarsi perchè gli scambi d'umidità avvengano nella maniera più lenta possibile: la sala di museo, la vetrina, o ancora più in piccolo, il "contenitore".

Ovviamente quanto più la scelta sposterà il rapporto a favore dell'ambiente, tanto maggiori saranno le modifiche da operare a carico dell'ambiente stesso; viceversa, invertendo i termini del rapporto, e cioè riducendo il volume dell'ambiente in contatto immediato con l'opera, sarà quest'ultima a subire modifiche progressivamente maggiori delle proprie condizioni d'esposizione. I termini estremi della scelta sono dunque tra la sala apprestata in modo che siano i suoi materiali d'arredamento, prima e più del legno delle opere, a scambiare umidità con l'aria, e l'opera chiusa in un "contenitore" dotato di grande inerzia termoisolante, cioè capace di smorzare e mediare nel tempo le variazioni d'umidità relativa dell'ambiente circostante.

Il primo tipo di soluzione presenta come principali inconvenienti di non poter essere adottato in ambienti di cui non si voglia modificare la conformazione architettonica, e di porre qualche problema sotto il profilo della sicurezza contro gli incendi (data la grande quantità di materiale igroscopico da ammassare in qualche modo per ottenere le condizioni d'inerzia volute). Alla soluzione del "contenitore" si oppongono invece soprattutto difficoltà di carattere estetico: trattandosi, almeno per i dipinti su tavola, di costruire un sistema semi-stagno che somigli nella sua parte visibile a una normale cornice con vetro, di fatto però solidale a una base o a una cassa retrostante per l'alloggiamento delle opportune quantità di materiale igroscopico.

Valutati i rispettivi inconvenienti, sembra da preferirsi comunque quest'ultima soluzione, se non altro perchè graduabile a seconda delle dimensioni dell'opera, e adottabile in tutti quei casi nei quali non può essere operato un intervento su scala architettonica. E' inoltre probabile che la soluzione possa essere resa ancora più flessibile, e cioè in pratica meno ingombrante, integrando l'azione del "contenitore" con quella degli schermi isolanti applicati sul tergo dei dipinti (v. "Problemi di Conservazione", parte II, p. 249, Bologna 1973). La ricerca da condurre a tale scopo può essere impostata secondo il programma specificato nel seguente paragrafo.

Il programma di ricerca per la messa a punto di "contenitori" e schermi isolanti per dipinti su tavola si articola nelle seguenti fasi:

- realizzazione di una serie di campioni che riproducano la struttura tipica di un dipinto su tavola;
- analisi qualitativa e quantitativa del comportamento dei campioni in condizioni termoisolometriche variabili;
- realizzazione di uno schermo isolante semipermeabile;
- realizzazione di un contenitore per dipinti su tavola.

A. Campioni

I modelli da realizzare saranno una serie di pannelli di pioppo composti da due assi incollate tra loro e misuranti mm 400x300 (lato lungo orientato nella direzione delle fibre). Ciascun pannello sarà composto da assi ricavate dalla medesima direzione di taglio (radiale, tangenziale, trasversale) e stagionate per 30 giorni a 40° e 30%. Tre serie complete di pannelli saranno preparate con una stratificazione di gesso-colore a tempera-vernice, di cui si saranno preventivamente misurati i seguenti parametri: spessore, forza d'adesione al supporto, permeabilità. Altre tre serie di pannelli verranno lasciate tal quali.

B. Analisi del comportamento dei campioni

Su una delle serie di pannelli preparati e tal quali verranno eseguite, in varie condizioni termoisolometriche, le seguenti misure:

- velocità di assorbimento e desorbimento di U.R.;
- variazioni del gradiente del contenuto d'acqua del legno;
- variazioni dimensionali nelle tre direzioni;
- confronto delle risposte dei pannelli preparati e tal quali.

Per le misure dei movimenti di umidità si adotteranno metodi elettrici, di essiccamento in stufa e di distillazione (ASTM D2016-65); le variazioni dimensionali verranno rilevate con metodi elettrici, con estensimetri a graffio (scrath-strain gages), e se necessario con interferometria olografica.

C. Schermo semipermeabile

Le misure di cui al punto precedente verranno ripetute su altra serie completa di pannelli, schermati sul tergo con fogli intercambiabili di "Mylar", "Saran" e alluminio su "tessuto non tessuto" in poliestere. L'esperimento ha lo scopo di valutare l'effetto di stabilizzazione prodotto da tali schermi, da realizzarsi in modo che la loro permeabilità possa essere resa, con opportuni accorgimenti, quanto più possibile vicina a quella media della superficie dipinta. Per le misure di permeabilità si adatterà il metodo ASTM E 96-66, eventualmente modificato allo scopo.

D. "Contenitore"

Il dispositivo da realizzare sarà costituito da due compartimenti intercomunicanti: uno, a tenuta stagna, formante cornice per il dipinto; l'altro, in comunicazione con l'esterno in misura regolabile, contenente la quantità di materiale igroscopico necessaria per mantenere quanto più possibile costante l'umidità relativa del primo compartimento.

Il sistema dovrà essere dotato di massimo isolamento termico e di massima inerzia termoigrometrica. Ciò che richiederà uno studio approfondito:

- a) dei materiali e della geometria (esterna e interna) dei due compartimenti;
- b) del materiale da impiegarsi come "volano" igroscopico;
- c) della taratura dimensionale del sistema in funzione del volume dei dipinti.

A quest'ultimo riguardo si cercherà di far sì che le caratteristiche d'isolamento e d'inerzia corrispondano il più possibile in modo biunivoco a specifici comportamenti del dispositivo. Ciò per consentire l'impiego di sistemi di calcolo lineari per la determinazione, da darsi di volta in volta, del rapporto tra volume del contenitore e volume del dipinto.

Per le prove del contenitore verranno utilizzati modelli di tavole dipinte con e senza schermo protettivo. Tali prove, da effettuarsi in camera climatica, consistono principalmente in:

- misure della velocità delle variazioni di temperatura e UR all'interno del contenitore; in funzione di variazioni esterne;
- misure delle corrispondenti deformazioni dei modelli di tavole dipinte inserite nel contenitore.

La strumentazione per il controllo delle prove sarà la stessa del punto B, oltre naturalmente a un dispositivo per la registrazione in continuo delle variazioni termoigrometriche all'interno del contenitore.

3.4.4 Metodi d'intervento: dipinti su tela

Tra i fattori che determinano il deterioramento dei dipinti su tela ha un ruolo preminente quello rappresentato dalla instabilità strutturale del supporto-tela, anche solo per effetto degli sforzi che si producono sotto il suo stesso peso.

E' evidente che tale instabilità può accrescersi notevolmente in condizioni ambientali sfavorevoli, cioè propizie all'innescarsi, a carico della cellulosa, di una complessa vicenda d'interazioni tra fattori chimici, fisici e microbiologici. Ciononostante si può affermare che anche nelle condizioni più favorevoli, la tela di un dipinto è destinata inevitabilmente a deformarsi, in maniera tanto più rapida quanto maggiori sono le dimensioni del dipinto.

Il fenomeno non è diverso per un dipinto foderato; anzi, tutto porta a credere che in tal caso la deformazione finisca per essere ancora più veloce: sia per il mag

giore peso del sistema, sia per la maggiore instabilità che ad esso proviene dalla forte tensione imposta alla tela (vecchia e nuova) al momento della foderatura.

Questo stato di cose fa sì che i dipinti su tela rappresentano forse l'unico tipo di bene culturale la cui situazione conservativa non può trarre consistenti vantaggi da interventi di manutenzione o di regolazione ambientale. Non resta perciò che tentare di migliorare la tecnica della foderatura, indirizzando la ricerca su nuovi tipi di tela con caratteristiche meccaniche decisamente superiori a quelle delle usuali tele di canapa o lino.

Questa ricerca è stata avviata approfondendo dapprima il problema del comportamento viscoelastico delle tele da rifodero di canapa, mediante un'analisi matematica dei dati di "creep compliance" di questo materiale (v. Allegato I, punto 11). Il modello matematico che si è potuto ottenere ha mostrato che un quadrato di tela di canapa di cm. 100 di lato, vincolato ai quattro bordi, si deforma in circa 190 anni. Un tempo decisamente troppo breve se questo calcolo viene riferito a una situazione reale, in cui cioè la tela sostenga, insieme al proprio peso, anche quello di un dipinto e sia inoltre sottoposta a una normale vicenda d'invecchiamento.

Il tipo di previsione reso possibile per via euristica merita senz'altro di essere approfondito e convalidato per mezzo di ulteriori ricerche, sia teoriche che sperimentali. Si sottolinea l'importanza dell'aspetto teorico; i risultati fin qui ottenuti hanno infatti mostrato che è possibile pervenire a una concettualizzazione rigorosa dei fenomeni di deterioramento: ciò da cui dipende in definitiva se la conservazione potrà costituirsi come disciplina scientifica autonoma.

Per quanto riguarda l'aspetto sperimentale della ricerca, il programma che può essere avviato nel corso dello studio del Piano s'indirizza su due principali obiettivi. Il primo consiste, come già accennato, nell'individuare un tipo di tela con eccellenti caratteristiche meccaniche. Una tela del genere è già stata realizzata e impiegata con risultati più che soddisfacenti: essa consiste in un tessuto a fili alternati, sia in trama che in ordito, di canapa e di "Kevlar" (fibra poliammidica della Du Pont).

Le prove di "creep" a cui il tessuto è stato sottoposto (v. Allegato I, 10) hanno dato valori di deformazione intorno all'1% dopo 5.000 ore, cioè praticamente nessuna deformazione (contro il 3% della normale tela di canapa, che inoltre ha in trama una velocità di deformazione circa 10 volte superiore).

Tuttavia sussistono alcune incognite circa il comportamento a lungo termine, incognite derivanti dal fatto che la nuova tela è pur sempre costituita per il 50% da fili di canapa, materiale inevitabilmente soggetto a una rapidissima depolimerizzazione.

L'impiego della canapa è stato d'altra parte ritenuto necessario per non variare la tradizionale formulazione dell'adesivo di rifodero, un adesivo vegetale-animale ad acqua che diminuirebbe in maniera sensibile la sua forza d'adesione se la nuova tela fosse composta unicamente di fili di "Kevlar". Col modello di tela bicomposta, tale forza di adesione è risultata invece inferiore di appena il 25% a quella che normalmente si produce tra due tele di fibre naturali, e che è di circa gr. 250/cm.

Purtroppo, su questi valori, nessun giudizio è possibile fintanto che la ricerca non abbia chiarito quale è la forza d'adesione effettivamente necessaria perché una foderatura si mantenga nelle migliori condizioni più a lungo possibile. Per questo motivo continuiamo a ritenere quanto meno prematura o non urgente la sperimentazione di nuovi tipi d'adesivi, nessuno dei quali, a tutt'oggi, sembra presentare le stesse collaudate garanzie d'innocuità e di "reversibilità" della tradizionale colla ad acqua.

Certamente urgente è invece una ricerca che ripeta le misure di "creep", fin qui effettuate sulle sole tele da rifodero, anche su modelli di dipinti reali, cioè che riproducano, con parametri noti e variabili a seconda delle esigenze, la stratificazione: colore-preparazione-tela originale-tela da rifodero. E' infatti solo quando si conoscerà il "creep compliance" di questo tipo di "laminati" che sarà possibile mettere a punto un modello matematico del comportamento viscoelastico di un dipinto reale.

3 4 4 1 Programma della ricerca

A. Modello matematico

Al fine di perfezionare il modello ora disponibile, e per renderlo esplicativo delle varie situazioni possibili a seconda dei diversi formati, dimensioni, pesi e tipi di vincoli perimetrali dei dipinti su tela, si propone una ricerca articolata nelle seguenti fasi:

A1. Elaborazione di un programma di calcolo adattabile al caso della tela "isotropa". I dati in ingresso di tale programma saranno costituiti dalle seguenti grandezze: dimensioni della tela; modulo elastico in funzione dei tempi ("creep compliance"); deformazioni imposte ai bordi della tela al momento del tensionamento; modulo di Poisson.

Per quest'ultimo fattore, che rappresenta l'unica grandezza non misurabile, si dovrà studiare un intervallo ragionato che consenta di richiedere al calcolatore le varie soluzioni ottenibili valutando l'influenza del modulo stesso.

Il calcolatore fornirà: la distribuzione degli sforzi in ogni punto della tela all'atto del tensionamento; la loro evoluzione nel tempo; il tempo critico per l'incipienza delle deformazioni irreversibili.

A2. Studio delle modifiche da apportare alla teoria per renderla comprensiva del caso della tela "anisotropa"
(Secondo le indicazioni accennate nell'Allegato I, 11).

A3. Elaborazione del programma di calcolo adattabile al caso della tela "anisotropa". Ai dati in ingresso già specificati per il primo programma bisognerà aggiungere lo "sforzo di taglio", un secondo modulo elastico e un secondo modulo di Poisson. I dati in uscita saranno gli stessi del primo programma.

B. Prove su tele da rifodero

Tutte le grandezze fisiche a cui si è fatto riferimento nel punto precedente dovranno essere misurate con i metodi di prova specifici di ognuna di esse. Trattandosi nella generalità dei casi di prove di "routine", non si ritiene che questa parte della ricerca richieda ulteriori precisazioni, salvo naturalmente che le prove stesse siano condotte su almeno quattro tipi di tela da rifodero: canapa; canapa-Kevlar; "Kevlar"; vetro.

C. Modelli di dipinti reali

Per avviare lo studio del modello matematico del comportamento viscoelastico dei dipinti, e non più solo delle tele da rifodero, occorrerà definire una procedura standard per la costruzione di modelli di dipinti reali, consistenti in una struttura laminare composta di: uno strato dipinto; uno o più strati preparatori; una tela "originale" di fibre naturali opportunamente invecchiata; una tela da rifodero (dei quattro diversi tipi più sopra elencati).

Le misure da effettuare su questi modelli saranno le stesse citate ai punti A1., A3., più delle prove di "peeling" tra le due tele per misurare la forza d'adesione e per tentare di correlarla alle misure di "creep" e di modulo elastico.

3 4 5 Metodi d'intervento: materiali lapidei

A parte quanto può essere fatto con interventi di regolazione ambientale o con semplici opere di manutenzione edilizia (riparazioni di tetti, grondaie, etc.), la conservazione dei manufatti lapidei è direttamente operabile con tre tipi di trattamenti: pulitura, consolidamento, protezione superficiale.

Anche se ormai esiste un'abbondante casistica dell'applicazione di tali trattamenti - da soli e nelle varie combinazioni possibili -, sussistono tuttavia alcune perplessità sugli effetti dell'interazione tra materiali e tecniche usati e i componenti della pietra.

Nel caso della pulitura, ad es., anche per i metodi ritenuti più blandi e più controllabili, non è stato finora chiarito quale possa essere lo stato della superficie portata allo scoperto dal mezzo pulente in funzione delle condizioni operative. Basta a tale proposito ricordare l'esempio della pulitura a Laser, che è risultata certamente interessante, ma a proposito della quale è necessario approfondire i controlli sul comportamento degli strati superficiali dopo la pulitura.

Il consolidamento ha lo scopo di restituire ad una pietra alterata la coesione tra le sue parti e di migliorarne le proprietà strutturali e meccaniche; ciò per cui si richiede un mezzo consolidante capace di penetrare in profondità e di ancorare le parti alterate a quelle ancora sane senza soluzioni di continuità. Il modo migliore per raggiungere tale scopo è però difficile da definire e non è certamente univoco, perchè dipende strettamente dalla pietra e dalle sue condizioni attuali. Di tutti i materiali consolidanti e le tecniche disponibili non risultano perciò sufficientemente chiariti nè il meccanismo di azione, nè il comportamento nel tempo, nè di conseguenza i criteri con cui valutare i risultati ottenuti.

I trattamenti di protezione superficiale presentano indubbiamente meno problemi, in quanto devono semplicemente assolvere alla funzione di schermo o di "superficie di sacrificio" tra l'atmosfera più o meno aggressiva e la pietra. Quanto ai requisiti che si richiedono ai materiali protettivi - minima influenza sulle proprietà ottiche del manufatto; resistenza alle radiazioni U.V.; reversibilità; impermeabilità all'acqua liquida; permeabilità al vapore; impermeabilità e inerzia nei riguardi degli inquinanti atmosferici -, si è ancora ben lontani da una metodologia di prova che consenta di valutare con esattezza se e in che misura tali requisiti sono effettivamente posseduti dai vari materiali correntemente impiegati allo scopo.

3 4 5 1 Programma della ricerca

Tenuto conto delle limitazioni derivanti dallo stato attuale delle conoscenze in materia - in particolare per quanto riguarda l'ancora insufficiente approfondimento della maggior parte delle cause di danno, nonché la difficile concettualizzazione di una fenomenologia di deterioramento diversificata per quanti sono i tipi di pietra esistenti -, un programma di ricerca dimensionato sui tempi dello studio del Piano e limitato ai metodi d'intervento, potrebbe articolarsi nelle seguenti fasi.

A. Controllo degli effetti delle tecniche di pulitura. Il marmo è il materiale per la cui pulitura s'incontrano le maggiori difficoltà, in quanto particolarmente soggetto alla formazione di croste nerastre ricche di sali solubili e pertanto gravemente lesive della coesione degli strati superficiali. Si pone quindi il problema di verificare quale tra le tecniche di pulitura oggi in uso (impacchi con soluzioni chimiche diverse; "airbrasive"; Laser) comporti minori rischi di perdita di materiale decoesionato, in relazione sia ai vari stadi di deterioramento del marmo, sia alle diverse modalità con cui ciascun tipo di trattamento può essere effettuato (scelta dei materiali, dei sistemi e dei tempi d'applicazione). I campioni necessari allo studio comparativo avranno una superficie di almeno 20 cmq. e dovranno essere il più possibile omogenei quanto al tipo di alterazione superficiale.

I controlli degli effetti della pulitura saranno eseguiti al microscopio ottico su sezioni lucide, a quello mineralogico su sezioni sottili, e al SEM su campioni non preparati. I vari tipi di osservazioni saranno preceduti da prove comparative del comportamento all'acqua di campioni puliti e non puliti (ad esempio, con misure di assorbimento capillare). Sui campioni puliti con le diverse tecniche si potranno inoltre eseguire prove di caratterizzazione di proprietà meccaniche come la resistenza all'abrasione o allo sfarinamento.

B. Progetto di ricerca sui consolidanti e sui protettivi superficiali. Come si è già accennato, i problemi relativi allo studio dei materiali consolidanti e protettivi sono molti e complessi, tali quindi da coinvolgere, oltre a quelle specifiche chimico-fisiche e mineralogiche, un arco di competenze che va dalla chimica delle superfici a quella delle materie plastiche e degli elastomeri. Nei termini di tempo dello studio del Piano, l'argomento non potrà perciò essere affrontato che con l'elaborazione di un apposito progetto di ricerca a medio termine (2-3 anni), avente lo scopo di individuare i materiali consolidanti e protettivi più adatti ai principali tipi di marmi e pietre tradizionalmente impiegati nella regione. Onde non limitare l'interesse del progetto alla specificità di tale obiettivo, si dovrà preliminarmente procedere a una rassegna critica dei vari tipi di trattamenti oggi in uso, integrata dalla raccolta della documentazione esistente sui singoli casi di intervento che hanno avuto luogo in Italia, e da una valutazione di massima dei risultati fin qui ottenuti.

Il progetto dovrà inoltre essere preceduto da uno studio di fattibilità concernente gli adattamenti o le modifiche a cui possono essere sottoposte le attuali apparecchiature per l'invecchiamento artificiale, al fine di migliorarne la capacità di simulare l'andamento reale, in situazioni ambientali definite, di alcuni dei fattori che influiscono maggiormente sui fenomeni di deterioramento.

I parametri e le relative apparecchiature da prendersi in considerazione per tale studio di fattibilità saranno i seguenti:

- escursioni termiche giornaliere durante le diverse stagioni;
- variazioni dell'UR giornaliere durante le diverse stagioni;
- piovosità media annuale;
- velocità e direzione dei venti prevalenti;
- periodo medio d'insolazione annuale;
- concentrazione d'inquinanti gassosi (in particolare

SO₂ ed ossidi di azoto) in funzione del tempo e delle condizioni meteorologiche;
 - composizione media del materiale particolato presente nell'atmosfera.

3 4 6 Metodi d'intervento: materiali metallici

Nel caso delle leghe del rame (sostanzialmente getti di rame, ottoni, bronzi) i metodi di intervento si possono suddividere nei seguenti gruppi:

- metodi che distruggono la patina insieme ai composti chimici che provocano la corrosione del metallo;
- metodi che neutralizzano o asportano per estrazione i prodotti che determinano la corrosione, senza distruggere completamente la patina, ma modificandone il colore e la consistenza;
- metodi che producono un'inibizione prolungata nel tempo dei processi corrosivi e stabilizzano la superficie senza modificarne sostanzialmente l'aspetto.

E' ovvio che soltanto questi ultimi metodi sono adottabili con sufficienti garanzie per la conservazione dei manufatti metallici. Rientrano in questa categoria l'uso di inibitori di corrosione come il mercaptobenzotriazolo e il benzotriazolo; i lavaggi intensivi con soluzioni alcaline di sesquicarbonato di sodio; i lavaggi intensivi con acqua distillata, adottando particolari accorgimenti (per es. cicli alternati caldo-freddo, estrazione in continuo con sistemi tipo "Soxhlet", o con circuiti di lavaggio contenenti acqua deionizzata su resine scambiatrici mixed-bed).

Nel caso dei bronzi all'aperto è evidente che la scelta di un protettivo superficiale, avente la funzione di isolare il manufatto dall'ambiente circostante, nonché di ritardare l'interazione chimica con gli inquinanti atmo-

sferici e la corrosione elettrochimica vera e propria, assume un'importanza fondamentale.

Tale protettivo, da scegliersi in una gamma di prodotti molto vari (resine acriliche, cere sintetiche e naturali, siliconi, etc.), dovrebbe costituire la fase finale di un intervento conservativo consistente, nella fase iniziale, in un bagno di lavaggio e in un trattamento di stabilizzazione con un inibitore di corrosione.

Nel caso del ferro, le metodiche d'intervento suggerite per i materiali conservati nei musei sono spesso opinabili, perchè particolarmente drastiche e non sufficientemente controllate per quanto concerne i loro effetti sull'integrità dell'opera e la resistenza ai fattori naturali d'invecchiamento.

Tali metodi si possono suddividere in:

- procedimenti che eliminano totalmente la ruggine con reattivi chimici;
- procedimenti per la rimozione dei cloruri (trattamento termico in atmosfera riducente; riduzione elettrochimica; ionoforesi; desalinizzazione catodica; lavaggi alcalini);
- inibitori di corrosione (passivanti, disidratanti a freddo, inibitori in fase vapore).

La grande varietà di metodi proposti non è stata ancora analizzata criticamente, e richiede pertanto alcuni controlli in base alla serie di prove che saranno indicate più avanti.

Particolarmente carente è il settore della protezione dei materiali ferrosi esposti all'aperto, per cui non esistono, praticamente, metodiche conservative già collaudate nel campo dei beni culturali.

Per quanto riguarda gli inibitori e i protettivi superficiali si potranno adottare procedimenti di controllo che saranno menzionati successivamente. Per i metodi di lavaggio si potranno applicare, come per i bronzi, anche controlli con Kit portatili (analisi dei cloruri solubili e insolubili, dei solfati solubili e insolubili, dei sali totali solubili, dei componenti di lega ossidati e asportati).

3 4 6 1 Programma delle ricerche

A. Controllo degli effetti delle tecniche di pulitura e di protezione superficiale di bronzi.

Nell'ambito di una ricerca a breve termine (12-14 mesi), limitata al controllo delle tecniche di più frequente impiego, si potranno effettuare i seguenti interventi sperimentali:

- A1. Per quanto riguarda gli interventi di pulitura, sarà controllata l'azione di una serie di soluzioni di lavaggio (sesquicarbonato di sodio, detergenti e acqua di stillata) su almeno due grandi opere bronzee all'aperto e su piccoli gruppi di reperti archeologici provenienti dalle varie raccolte o situazioni di scavo che verranno indicate dai competenti organismi di tutela (cfr. par. 3 3 4 2, punto B₂). Si controlleranno gli effetti di solubilizzazione degli anioni nocivi (cloruri e solfati), dei sali solubili totali e dei cationi componenti le patine dei vari beni (in particolare i componenti di lega). Tali misure dovranno essere eseguite, per quanto possibile, con apparecchiature e sistemi portatili di misura.

A2. Per quanto riguarda gli inibitori di corrosione e i protettivi superficiali, in base alle esperienze svolte in questo particolare campo negli ultimi anni, si preciseranno i trattamenti da adottarsi per ciascuno dei beni su cui saranno state eseguite le predette prove di pulitura, specificandone le metodiche di controllo più opportunamente applicabili ai vari casi. Nel gruppo delle metodiche che vengono qui sotto elencate si sceglieranno quelle le cui procedure risulteranno più facilmente operabili dal personale tecnico disponibile localmente.

Tra le metodiche in questione si citano:

- esposizione in camera a nebbia salina, in camera ad SO₂ e in camera UV di provini da trattarsi in parallelo ai manufatti originali;
- esposizione in camera umida dei provini e dei manufatti trattati;
- prove per immersione dei provini in soluzioni corrosive, per es. in soluzione di cloruro di sodio al 3% a 60°C;
- rilevamenti ottici (macrofotografia, microfotografia) e misure del colore secondo Munsell delle superfici trattate e non trattate;
- controlli di provini trattati, esposti all'aperto in "osservatori sperimentali" attrezzati in modo da assicurare il rilevamento del microclima (temperatura dell'aria, temperatura delle superfici, umidità relativa, inquinanti gassosi e materiale particolato presenti nell'atmosfera, piovosità, composizione e pH della pioggia).

B. Proposta di un progetto di ricerca sui protettivi superficiali

Il progetto che potrà essere elaborato nel corso dello studio del Piano riguarda una ricerca a medio termine (2-3 anni) per la definitiva messa a punto di sistemi di protezione da applicarsi su opere metalliche (leghe del rame e ferro) all'aperto.

Uno studio di tale tipo è particolarmente complesso perchè richiede una conoscenza approfondita del meccanismo d'azione del protettivo e del suo comportamento nel tempo. Inoltre, l'efficacia di un protettivo può essere grandemente influenzata dalle modalità d'applicazione del protettivo stesso: per cui, essendo queste soggette a un numero spesso piuttosto elevato di variabili, si renderà necessaria la ripetizione delle prove di controllo su grandi quantità di campioni.

Nella scelta dei protettivi superficiali da sperimentare si dovrà tener conto della resistenza agli agenti chimici (composti inquinanti e cationi metallici), fisici (sbalzi termici, effetti della dilatazione termica, UV), microbiologici, nonché delle caratteristiche chimico-fisiche dei protettivi stessi (permeabilità all'acqua, al vapore acqueo, ai prodotti gassosi della polluzione atmosferica, bagnabilità, etc.).

L'elaborazione del progetto richiederà perciò l'apporto delle competenze di specialisti di differenti settori, e in particolare di quello dei materiali plastici, essendo molto probabile che nessuno di quelli in commercio rappresenti il protettivo ideale, e sia quindi necessaria la messa a punto di materiali ad hoc.

Anche il campo delle metodiche di prova, che saranno prevalentemente di tipo elettrochimico, richiederà un notevole lavoro di approfondimento e di aggiustamento alle esigenze specifiche.

Si accenna ad alcune di tali metodiche di cui si ritiene più utile l'impiego.

- a) Misure di potenziale spontaneo (tensione mista di abbandono) di un elettrodo del metallo in esame, schermato con un determinato protettivo e immerso in ambiente corrosivo sufficientemente "reale" (una soluzione acquosa, contenente per es. inquinanti come il cloruro sodico, l'anidride solforosa e il solfato di ammonio).

- b) Misure intensiostatiche, consistenti nell'applicazione di correnti gradualmente crescenti ai provini trattati, funzionanti in un circuito sperimentale alternativamente come catodo e anodo; la registrazione dell'andamento del potenziale in funzione della corrente imposta permetterà di verificare l'efficacia dei vari protettivi superficiali.
- c) Misure di resistenza di polarizzazione. Polarizzando catodicamente e anodicamente il provino in esame in prossimità del potenziale misto di corrosione ($\Delta E \approx 10 \text{ mv}$) mediante una corrente esterna, è possibile ricavare la corrente di corrosione da una relazione matematica (formula di Stern e Geary). Il metodo permette quindi di valutare la velocità di corrosione del provino immerso in un determinato mezzo.

Nel caso di bronzi dorati si potrà inoltre misurare la corrente che circola in un sistema sperimentale oro-prodotto di corrosione - bronzo, opportunamente cortocircuitato, rilevando l'andamento della corrente in funzione delle condizioni termoigrometriche ambientali, degli inquinanti atmosferici, del tempo. Oltre a registrare la corrente di corrosione si potranno eseguire misure della tensione del sistema, dopo apertura del cortocircuito, in funzione del tempo.

Le misure elettrochimiche predette, abbinate ad altri metodi di controllo (come l'invecchiamento agli UV, l'esposizione in camera a nebbia salina, l'immersione in soluzioni corrosive a caldo), dovrebbero permettere:

- di ottenere risultati sufficientemente indicativi di situazioni reali;
- di selezionare i materiali adatti alla protezione di metalli all'aperto.

Per controllare infine l'assorbimento e l'azione degli inquinanti atmosferici sul sistema costituito da: superficie metallica + inibitore e/o protettivo superficiale, potrà essere utile misurare tale assorbimento con traccianti radioattivi.

3 4 7 Metodi di diserbo

L'eliminazione delle essenze spontanee ("malerbe") proliferanti nelle zone archeologiche e, anche se più lentamente e in minor numero, su strutture monumentali in elevato, costituisce un problema di manutenzione di notevole importanza, che, per ragioni di economia e di efficacia operativa, conviene affrontare su aree territoriali quanto più possibili e estese. Questa esigenza fa sì che il rilevamento del fenomeno non potrà essere limitato alle zone-campione dell'indagine di campo, ma dovrà essere condotto in base a criteri specifici di campionamento, e cioè in pratica esteso a zone archeologiche, monumenti isolati o complessi monumentali i cui siti differiscano per condizioni:

- geografiche (pianura, collina, montagna);
- meteorologiche (asciutte, umide);
- ambientali generali (vicinanza di colture agrarie, essenze ornamentali, boschi, specchi o fonti d'acqua);
- logistiche (raggiungibili o meno per strade carrozzabili).

I beni oggetto del rilevamento - da scegliersi a cura dei competenti organismi di tutela -, dovrebbero di preferenza essere costituiti da materiali e strutture il più possibile vari: marmi, travertini, tufi, laterizi; intonaci; pavimenti e mosaici all'aperto; murature a fior di terra; murature in elevato di media altezza (2 m) e superiori.

Il rilevamento consisterà nell'identificazione delle infestanti presenti nelle varie situazioni, e nel loro conteggio per aree, a seconda dei casi, di 20 cm o 1 m di lato.

I risultati di questo primo "screening" consentiranno di classificare i campioni a seconda dei relativi gradi di densità delle infestanti tipiche e delle infestanti resistenti.

I campioni su cui si sarà constatata la maggior densità dei due tipi d'infestanti saranno oggetto degli interventi sperimentali di diserbo chimico precisati al successivo punto B.

La preferenza accordata ai mezzi chimici, rispetto a quelli meccanici o manuali, si giustifica con gli inconvenienti propri di questi ultimi:

- resistenza allo strappo delle porzioni ipogee delle essenze e loro rapido ricaccio;
- difficoltà pratiche per raggiungere gli insediamenti delle essenze su tutte le strutture murarie interessate;
- rischio di danni meccanici a reperti e monumenti in conseguenza delle predette operazioni.

Il diserbo chimico, oltre a non presentare nessuno di questi inconvenienti, è certamente d'esecuzione assai più rapida e meno costosa, e ottiene effetti notevolmente più persistenti.

Peraltro, di fronte al numero e alla varietà dei formulati in commercio, si pone un problema di scelta, da operarsi in base ai criteri che vengono di seguito specificati.

- A. Criteri per la scelta dei diserbanti. Tenuto conto che l'attività erbicida dei vari prodotti disponibili è accertata in sede sperimentale dalle ditte produttrici e dai competenti organi ministeriali, la loro idoneità al tipo specifico d'impiego andrà valutata con una serie di prove di laboratorio circa i possibili mutamenti di proprietà fisiche, o le interazioni chimiche dannose, che possono derivare dal contatto dei vari principi attivi dei diserbanti coi materiali da proteggere.

Con una ricerca preliminare compiuta dall'I.C.R. sono stati individuati i seguenti requisiti essenziali a cui devono rispondere i prodotti impiegabili:

- l'erbicida deve essere incolore, non oleoso, trasparente e tale da non lasciare, dopo l'applicazione, residui inerti stabili o che comunque non vengano immediatamente dilavati dalla pioggia;
- controllo più ampio possibile della vegetazione che infesta le aree da diserbare;
- assenza di fenomeni inquinanti per le acque superficiali e profonde delle zone interessate dall'applicazione;
- limitatissima mobilità del prodotto: il formulato deve rimanere nettamente circoscritto nei limiti della zona di distribuzione, ad evitare che la sua azione si estenda anche ad altri settori non interessati al diserbo;
- degradabilità relativamente veloce ad opera della microflora del terreno.

Si ritiene peraltro che le ricerche debbano essere proseguite per più precisi accertamenti circa:

- l'effettivo potere di penetrazione dei vari formulati nel terreno;
- la loro eventuale azione a lungo termine sulle caratteristiche ottiche di materiali lapidei e superfici affrescate.

B. Prove di applicazione. Una volta fissati in forma definitiva i criteri per la scelta dei prodotti in commercio, si potrà procedere alla loro applicazione sperimentale su alcuni dei campioni di cui è stata in precedenza fatta menzione.

Tali applicazioni, per completezza dell'esperimento, dovrebbero essere eseguite:

- sul terreno;
- su reperti lapidei o materiali da costruzione a fior di terra;
- su strutture murarie in elevato;
- in ambienti chiusi sotterranei (grotte, ipogei, etc.).

Scopo di tali trattamenti campione sarà di vagliare le metodologie tecniche più opportune, di valutare l'effetto dei trattamenti, e di quantificare la reale durata nel tempo dell'attività degli erbicidi prescelti (controlli a 20 giorni, a 2,6 e 12 mesi).

E' evidente che nella programmazione di tutte le prove in questione i parametri da considerare saranno sempre i seguenti due:

- valutazione dei gruppi di infestanti e loro resistenza ai comuni erbicidi in ambiente agrario (ove tale confronto sia possibile);
- tipo di inerbimento e stato di conservazione del monumento.

Le unità sperimentali dovranno disporre di almeno due squadre di operatori composte di tre uomini, con un equipaggiamento consistente in un mezzo semovente completo di gruppo motore-pompa e di una botte per la miscela da irrorare. Nel caso di trattamenti a monumenti di notevole altezza, si dovrà prevedere anche la disponibilità di un mezzo fornito di braccio elevatore, capace di portare due operatori al livello delle murature da diserbare.

C. Piano di manutenzione. Traguardo finale del ciclo di sperimentazioni di cui al punto precedente sarà la stesura di un piano generale di manutenzione che preveda luoghi, tempi e metodi di applicazione, al fine di trarre le indicazioni essenziali per una politica di interventi estesa all'insieme delle zone archeologiche e monumentali, quando queste saranno state indicate, in funzione della loro consistenza e dislocazione. Tali indicazioni riguarderanno in particolare:

- a) località degli interventi: per ogni località di interesse archeologico o monumentale dovranno essere specificati la necessità e gli scopi dell'intervento, con indicazioni precise riguardanti le norme precauzionali da rispettare per evitare il pericolo di danni all'ambiente e ai monumenti;
- b) periodicità degli interventi: si dovranno precisare per ogni zona e, talvolta, per ogni singolo monumento, i momenti stagionali di intervento, tenendo conto che le singole epoche dovranno essere indicate in funzione del divenire stagionale, della piovosità, della latitudine e della esposizione delle diverse località interessate al piano;
- c) norme per l'esecuzione dei singoli interventi: per ogni tipo di intervento dovranno essere specificati i modi di esecuzione (applicazioni a mezzo di prodotti liquidi o granulari), le apparecchiature necessarie, le vie di accesso per i mezzi, i punti disponibili per l'approvvigionamento di acqua ed, eventualmente, il peso dei mezzi consentito per il transito su strade e pavimenti antichi.

3 5. Piano di conservazione programmata

L'insieme delle indagini specificate nei capitoli precedenti (3 1 - 3 4) costituirà la base conoscitiva necessaria per la redazione del vero e proprio piano di conservazione programmata, ossia del "Piano degli interventi" che è l'obiettivo finale dello studio in progetto.

Dove necessario, occorrerà perciò che le informazioni e i dati raccolti con le indagini di cui sopra vengano opportunamente finalizzati agli obiettivi specifici del Piano, in quanto, come si è già detto (cfr. par. 1 3 schema metodologico), i contenuti di buona parte delle indagini stesse sono d'interesse scientifico generale, e pertanto non immediatamente riferibili alla concreta situazione conservativa che verrà riscontrata localmente.

In particolare si tratterà quindi di:

- a) utilizzare organicamente i risultati delle indagini per migliorare le conoscenze circa la composizione e la distribuzione del patrimonio regionale dei beni culturali;
- b) ordinare tutte le informazioni raccolte circa lo stato di conservazione dei beni censiti, e tentare di stimare lo stato di conservazione di quelli non censiti, in base a criteri utili per l'individuazione della politica di interventi più opportunamente attuabile su scala regionale.

Relativamente a quest'ultimo fine, si dovranno in

particolare ipotizzare alcune alternative di intervento programmato, specificando per ciascuna di esse la struttura e il dimensionamento dell'organismo conservativo necessario per l'esecuzione e/o il coordinamento del Piano degli interventi.

Infine, tenuto conto dell'attuale carenza di personale specializzato nel settore, risulterà opportuno predisporre un piano di aggiornamento e formazione che possa colmare tale lacuna e rendere concretamente possibili l'esecuzione del Piano stesso.

3 5 1. Composizione e distribuzione del patrimonio regionale dei beni culturali

Come si è già detto, scopo dell'indagine bibliografica effettuata in occasione del presente progetto (cfr. cap. 2), è stato semplicemente di valutare l'ordine di grandezza dei principali tipi di beni presenti nella regione e la loro distribuzione percentuale a livello comunale.

Non trattandosi evidentemente di una indagine esaustiva, occorrerà, ai fini del "Piano degli interventi", che essa venga ripresa e approfondita, utilizzando altre fonti di documentazione in aggiunta ai dati che verranno comunque raccolti con l'indagine di campo (cfr. par. 3 3 2). Mentre infatti quest'ultima potrà contribuire solo indirettamente a migliorare le conoscenze circa la quantità e il

tipo dei beni presenti nelle aree-campione, l'approfondimento dell'indagine bibliografica porterà ad un vero e proprio censimento o inventario del patrimonio regionale, sia pure limitato ai beni noti e sempre che tuttora in essere.

I dati che emergeranno dalle altre attività previste dal Piano potranno servire per parziali verifiche in tal senso.

Al termine di tali approfondimenti si disporrà di un quadro della situazione patrimoniale sufficientemente realistico per poterne trarre gli elementi utili ai fini del Piano; mentre per la completa conoscenza scientifica dei singoli beni si dovrà comunque rimandare alle attività di catalogazione dei singoli organismi di tutela e dell'Istituto Centrale per il Catalogo.

3 5 2 Stato di conservazione del patrimonio

L'esecuzione delle attività previste nei capitoli

3 1 - 3 3 renderà disponibile:

- 1500/2000 schede conservative;
- 5 cartelle critiche di monumenti;
- studi su monumenti prescelti (sismologia, geologia, rilevamento con metodi ottici, rilevamento di composizione ed

effetti delle polveri, rilevamento dell'inquinamento atmosferico);

- studi su zone archeologiche (prove sperimentali dei metodi di prospezione archeologica);
- studi su ambienti destinati alla conservazione (progetto di regolazione del microclima di musei e raccolte della regione).

L'analisi dei risultati sia dell'indagine di campo che delle altre attività sperimentali consentirà di avere un quadro della situazione conservativa a livello regionale e locale e per i vari tipi di beni.

Mediante opportuni criteri di classificazione, che dovranno essere definiti nel corso dello studio, ed utilizzando il programma di calcolo messo a punto per la gestione delle schede, si potranno ripartire i beni censiti a seconda del loro stato di conservazione.

Quindi si darà una stima puramente orientativa del prevedibile stato di conservazione dei beni non censiti, tenuto conto:

- di una prima valutazione del rapporto tra fattori di deterioramento/stato di conservazione, emergente da una analisi dei risultati ottenuti con l'indagine di campo relativamente sia agli studi sui fattori di deterioramento che alla schedatura dei beni;
- dei risultati degli studi sui fattori di deterioramento, condotti nelle aree non oggetto dell'indagine di campo;
- dei pareri di esperti e funzionari locali.

3 5 3. Programma degli interventi

Gli interventi conservativi di cui necessiteranno i beni delle aree-campione e di conseguenza l'intero patrimonio regionale, possono essere definiti come:

A. Interventi straordinari

- a₁) indiretti: bonifiche degli ambienti di conservazione: installazioni di impianti termotecnici; rilevamenti e analisi di situazioni conservative particolarmente complesse; prospezioni archeologiche;
- a₂) diretti: riparazioni di danni ingenti, a seguito delle quali si pone, anche se non con urgenza, la necessità di restituire all'opera condizioni di leggibilità (interventi di restauro di tipo tradizionale).

B. Interventi ordinari

- b₁) indiretti: rilevamenti periodici delle condizioni ambientali e dello stato di conservazione dei beni; manutenzione delle apparecchiature di controllo (termoigrometri, deformometri, ecc.); manutenzione degli impianti termotecnici; schermature stagionali di beni all'aperto;
- b₂) diretti: riparazioni di piccoli danni, trattamenti periodici di pulitura e di protezione delle superfici; opere di diserbo e di prevenzione da attacchi biologici.

C. Interventi straordinari imprevisti

Di ciascuno dei predetti tipi di interventi possono darsi le seguenti specificazioni.

A. Interventi straordinari

La programmazione di questo tipo di interventi non può essere condotta in base a una logica di necessità funzionali e di schemi organizzativi: essa infatti risponde in prima istanza a una scala di priorità che tiene conto soprattutto del valore ideale dei beni, secondo l'apprezzamento che di esso viene fatto in una determinata situazione culturale. Sebbene quindi si possa presumere che buona parte del campione esaminato risulterà in condizioni da richiedere questo tipo di interventi, è da prevedere che l'esecuzione dei medesimi sarà stimata urgente e opportuna dai locali organismi di tutela solo per un numero relativamente limitato di casi.

Tale più ristretta quota del campione, se progettata su dimensioni regionali, risulterà comunque di grande entità, cioè certamente non ragguagliabile ai mezzi disponibili per una politica di interventi a medio termine (5-6 esercizi finanziari). Si imporrà perciò, in seconda istanza, una graduazione dell'urgenza degli interventi straordinari da operare, distinguendo per ciascun bene gli interventi immediatamente necessari per rimuovere le cause in atto di deterioramento e impedire la progressione dei danni, da quelli differibili nel tempo perchè finalizzati unicamente al ripristino di condizioni di leggibilità (rimozioni di rifacimenti, reintegrazioni di lacune, ecc.).

Se anche in questo caso la situazione dovesse risultare non risolvibile a medio termine, si porrà il problema di valutare in qualche modo la progressione dei danni rilevati inizialmente, e di conseguenza la crescita dei costi degli interventi in relazione a varie ipotesi di ritardo nella loro esecuzione.

All'insieme dei dati tecnici ed economici di tale stima si farà riferimento, sia per il breve che per il lungo termine, come a un "arretrato" (backlog).

B) Interventi ordinari

Sotto questo titolo, che definisce l'ambito funzionale della conservazione preventiva o programmata, comprendiamo l'insieme delle attività volte a prevenire il danno, o comunque a ripararlo quando sia in fase iniziale e di

entità minima: tale quindi da richiedere interventi semplici, dalle specifiche ben determinate, e eseguibili nella pratica di lavoro di breve periodo (da qualche ora a pochi giorni).

Pertanto, quando naturalmente sia nota la quantità del patrimonio (sistema) da conservare, i requisiti essenziali della conservazione programmata devono poter essere espressi in termini quantitativi: sia per quanto riguarda l'entità complessiva del programma da svolgere e la articolazione delle sue varie fasi, sia relativamente ai tempi e al personale necessari per la sua effettuazione. Altro requisito essenziale della conservazione programmata è che i suoi effetti devono poter essere posti in relazione a quelli derivanti dalla sua eventuale mancata effettuazione, se non altro nel senso che, posto come obiettivo la conservazione di un determinato sistema, questo obiettivo deve risultare raggiungibile non solo con risultati qualitativamente migliori, ma anche con costi minori di una conservazione come l'attuale, cioè non programmata ma occasionata dalla emergenza casuale dei danni.

C) Interventi straordinari imprevisti

La distinzione tra interventi straordinari e ordinari, e l'assegnazione all'una o all'altra classe degli interventi da operare nella regione oggetto di studio, sono riferibili a una condizione che certamente non trova riscontro nella realtà: un patrimonio di beni culturali le cui caratteristiche quantitative e qualitative siano determinate una volta per tutte e si mantengano costanti nel tempo.

In realtà, già solo una campagna di catalogazione approfondita si risolverà in ogni caso in un incremento, probabilmente anche molto considerevole, delle quantità censite su base bibliografica. Altri incrementi potranno poi derivare da scoperte archeologiche, fortuite o a seguito di scavi; dai recuperi e dagli effetti di valorizzazione prodotti dal restauro; dalla progressiva estensione del concetto stesso di bene culturale.

Naturalmente, mancano i criteri per programmare le attività conservative da riservarsi a queste potenziali nuove accessioni; così come del resto, anche nell'ipotesi di una situa-

zione stazionaria, non è prevedibile il sovrappiù di lavoro che può rendersi ugualmente e anzi ancora più necessario per far fronte a improvvise emergenze determinate da cause accidentali di deterioramento o da eventi catastrofici (sismi, alluvioni, ecc.).

L'ipotesi che sembra più ragionevole adottare, in quanto certamente verificabile mediante le conoscenze che verranno acquisite con lo studio del piano, è che questa quota indeterminata di interventi aggiuntivi - da classificarsi comunque come straordinari -, possa essere posta in un rapporto sufficientemente preciso con la quota nota degli interventi programmabili, fissando per ciascuno di questi ultimi un livello di frequenza di lungo periodo alternativo a quello di breve periodo.

Il passaggio dal breve al lungo periodo dovrebbe essere operato ogni volta che venisse a determinarsi una delle predette situazioni di emergenza, alle quali in pratica si farebbe quindi fronte con l'interruzione temporanea delle attività programmate di breve periodo su parti del sistema più o meno grandi a seconda delle necessità.

La soluzione, o piuttosto l'espedito, ha ovviamente una validità limitata alle vere e proprie situazioni di emergenza, mentre non ne ha alcuna nei riguardi di un sistema che venga naturalmente incrementandosi per le cause già dette. A questo non si potrà far fronte che con un incremento proporzionale dell'organismo conservativo, la cui capacità di risposta ad ogni nuova fase dell'evoluzione del sistema dipenderà perciò strettamente dal grado di efficienza che l'organismo stesso avrà saputo raggiungere nella fase precedente.

Nell'esempio di formulazione matematica del problema organizzativo che verrà fornito al successivo punto 3 5 3 2, si farà riferimento all'insieme delle eventualità che si sono prospettate come a "interventi straordinari imprevisti".

La definizione dei requisiti della conservazione programmata di lungo periodo, ponendosi questa come alternativa a quella di breve periodo, è necessariamente da rinviarsi al momento in cui verrà elaborato il progetto dell'organismo conservativo, e in particolare la parte di tale progetto che fisserà il programma dettagliato degli interventi periodici da operarsi nelle aree-campione.

3 5 3 1 Valutazione degli interventi

Le tipologie degli interventi e i criteri generali esposti al punto precedente costituiranno la base metodologica sulla quale valutare la mole degli interventi da compiere ed il relativo costo.

A tal fine occorrerà distinguere a seconda del tipo di interventi:

a) Valutazione degli interventi straordinari.

Sulla base delle indicazioni derivanti dalla analisi delle schede conservative (par. 3 5 2) e dei risultati degli studi sui metodi di intervento (par. 3 4), i quali dovranno fornire per classi il lavoro e la spesa necessari a seconda del tipo di intervento e dello stato di conservazione del bene, si valuterà per ogni bene censito, che esiga un intervento straordinario:

- la quantità di lavoro e la spesa di un intervento globale;
- la quota di intervento improcrastinabile e quella che può essere rimandata di qualche tempo (dell'ordine degli anni);
- l'eventuale danno (espresso anche in sovraccosto) dovuto al ritardo dell'intervento.

Per i beni ubicati all'esterno delle aree-campione, disponendo solo di un tentativo di stima del loro stato di conservazione (par. 3 5 2), si valuterà per analogia con i beni censiti l'ordine di grandezza del volume, tipologia e costo degli interventi straordinari.

b) Valutazione degli interventi ordinari.

La valutazione degli interventi ordinari consisterà:

- nella definizione dei criteri per una manutenzione continua ed efficace dei beni e nella descrizione dei tipi di intervento necessari;
- nella indicazione del lavoro e della spesa occorrente per mantenere tutti i beni considerati (anche quelli delle aree non censite) in una situazione conservativa ottimale;
- nella indicazione orientativa, per tipo di intervento e di bene, della frequenza minima di intervento per evitare che da ordinario si trasformi in straordinario.

3 5 3 2 Struttura e dimensionamento dell'organismo conservativo

Lo studio della struttura da conferire all'organismo conservativo si baserà sull'analisi delle interrelazioni possibili tra i seguenti fattori:

- a) quantità e livelli di qualificazione del personale necessario per l'effettuazione del programma di lavoro;
- b) frequenza e tempi degli interventi ordinari indiretti e diretti;
- c) tempi degli interventi straordinari indiretti e diretti.

L'analisi dovrà individuare a quale combinazione di questi tre fattori corrisponde una condizione di esercizio al costo minimo, per un grado ritenuto ottimale di conservazione.

Riferiti alle funzioni da svolgersi dall'organismo conservativo, i fattori di cui al punto b) e c) sono traducibili come decisioni e azioni che riguardano:

- a) il controllo costante dello stato di conservazione del patrimonio;
- b) la prevenzione del deterioramento con interventi periodici di manutenzione;
- c) la diagnosi precoce delle cause di deterioramento, e di conseguenza;
- d) la tempestiva esecuzione degli interventi riparativi ordinari e straordinari che si rendono a seconda dei casi necessari.

La struttura dell'organismo conservativo e la diversificazione dei livelli di qualificazione del suo personale dipenderanno soprattutto da un fattore qualitativo: il grado di definizione delle procedure da seguirsi per assolvere ai compiti a) controllo, c) diagnosi.

Le dimensioni dell'organismo saranno invece soprattutto in rapporto all'entità dei compiti b) prevenzione, d) riparazione, e cioè in ultima istanza alle dimensioni del patrimonio e al suo grado di conservazione. Struttura e dimensioni dell'organismo seguiranno infine insieme un'evoluzione strettamente determinata dai progressi della disciplina, e cioè in ultima istanza dal grado d'interesse della società per i beni culturali.

Allo stato attuale, è prevedibile che lo studio dell'organismo conservativo incontrerà le maggiori difficoltà:

- nella definizione delle procedure da adottare per il controllo dello stato di conservazione dell'insieme del patrimonio (messa a punto delle schede conservative e automazione del relativo archivio);
- nella definizione delle specifiche dei vari tipi di interventi diretti, e in particolare nell'individuazione dei criteri per l'analisi dei loro tempi d'esecuzione.

Dalla soluzione che sarà possibile dare ai suddetti problemi dipenderanno, in misura determinante, la quantità e la qualità dei compiti da affidarsi all'organismo conservati

vo. A priori, non si può perciò che abbozzare uno schema organizzativo di larghissima approssimazione, consistente in una struttura articolata nei seguenti due settori o unità operative.

A - Ispezione

Il personale addetto ordinerà la compilazione delle schede conservative e delle "cartelle critiche" dei monumenti, e curerà l'elaborazione dei dati. Sulla base dei risultati di tale elaborazione dovrà vagliare una serie d'alter native che concernono:

- la periodicità della revisione delle singole schede e cartelle di nuova compilazione;
- il tipo e la periodicità degli interventi ordinari sui beni in primo rilevamento;
- le eventuali modifiche del programma degli interventi ordinari sui beni già rilevati e di cui è stata effettuata la revisione;
- il tipo e l'urgenza di eventuali interventi straordinari.

Dovrà inoltre:

- fissare le specifiche dei nuovi interventi ordinari e elaborare i progetti degli interventi straordinari, redigendo i relativi capitolati per quelli da eseguirsi da altri;
- collaudare gli interventi straordinari eseguiti da altri;
- registrare i dati di ogni tipo d'intervento eseguito.

B - Intervento

Il settore si articolerà in un "ufficio tecnico" e una "sezione operativa".

L'ufficio tecnico avrà competenza per tutto quanto riguarda:

- il controllo della rispondenza alle specifiche o ai termini di capitolato degli interventi ordinari e straordinari;
- la diagnosi delle cause di deterioramento meno complesse;
- l'esercizio e la manutenzione della varia strumentazione di rilevamento, degli impianti elettrici, di controllo ambientale, antifurto e antincendio;
- la raccolta dei dati di rilevamento;
- l'ordinazione dei materiali e delle attrezzature.

La sezione operativa curerà:

- la redazione delle schede conservative e delle cartelle critiche dei monumenti;
- l'esecuzione del programma degli interventi ordinari;
- l'esecuzione degli interventi straordinari condotti direttamente.

Il livello di qualificazione del personale sarà:

- il settore Ispezione: storici dell'arte, archeologi, ingegneri, architetti;
- il settore Intervento:
 - ufficio tecnico: restauratori, geometri, periti tecnici;
 - sezione operativa: restauratori, operatori tecnici.

Le dimensioni dell'organismo conservativo dipenderanno soprattutto dall'entità del patrimonio da conservare e dal suo attuale stato di conservazione, ossia dalla quantità di lavoro necessaria per riportare la situazione alla "normalità" (cfr. par. 3 5 3 1).

Una volta stimata tale quantità, il primo problema che si porrà sarà l'individuazione dei criteri per una valutazione comparativa dei costi degli interventi straordinari ("arretrato"), se eseguiti direttamente dall'organismo conservativo, o per appalto a privati. Nel secondo caso è eviden

te che, almeno inizialmente, la dimensione del settore "Intervento" potrebbe essere abbastanza modesta, cioè proporzionata alle sole attività di conservazione programmata, e a una frazione più o meno grande d'interventi straordinari.

La scelta della soluzione ottimale dipenderà da fattori che non possono essere presi in considerazione in questa fase, perchè valutabili quasi esclusivamente in sede amministrativa.

In linea di principio le dimensioni dell'organismo conservativo dovrebbero essere tali da permettere l'esecuzione di un certo numero di interventi ordinari all'anno (come richiesto dal piano di conservazione programmata) e di una frazione più o meno grande degli interventi straordinari necessari. Nel giro di un certo numero di anni si dovrebbe smaltire l'arretrato, costituito dagli interventi straordinari accumulati.

Un organismo conservativo di grandi dimensioni potrebbe assolvere a tale compito in pochi anni, col rischio però di risultare sovradimensionato rispetto alle necessità della normale conservazione programmata.

Nel corso della redazione del Piano-pilota, verranno pertanto proposte alcune alternative di dimensionamento dell'organismo conservativo, le quali tengono conto sia delle possibilità di utilizzare, soprattutto per gli interventi straordinari, operatori esterni, sia della necessità di evitare il rischio di un sovradimensionamento.

Per ciascuna di tali alternative si fornirà inoltre un elenco delle principali apparecchiature e strumentazione occorrenti per le attività di routine.

A titolo puramente esemplificativo si riporta un metodo di calcolo delle dimensioni che tende alla riduzione del rischio di sovradimensionamento.

Base di questo metodo è l'ipotesi che il lavoro normale di conservazione programmata aumenta progressivamente mentre decresce il numero degli interventi straordinari. Alla fine del processo, dopo un numero x di anni, l'arretrato è smaltito e l'organismo si trova ad essere dimensionato correttamente per la conservazione programmata, relativamente alla regione considerata.

Usando i seguenti simboli:

- L = ore di lavoro svolte dell'organismo conservativo in un anno;
- N = numero di interventi ordinari su singoli beni, o gruppi omogenei di beni, all'anno a condizioni di regime;
- Δn = incremento annuale degli interventi ordinari;
- t_N = tempo medio (in ore) necessario per un intervento ordinario;
- A = numero degli interventi straordinari, "arretrati", calcolato per la regione considerata;
- A/a = frazione dell'"arretrato" che si smaltisce durante il primo anno di operazione;
- $t_s = K t_N$ = tempo medio (in ore) necessario per un intervento straordinario;
- se supponiamo che nel primo anno il lavoro dell'organismo conservativo riguardi solo una frazione degli interventi straordinari "arretrati", esso è dato da:

$$L = \frac{A}{a} \quad t_s = \frac{A}{a} K t_N$$

Nel secondo anno il lavoro totale resta sempre uguale a L , ma incomincia il lavoro destinato agli interventi ordinari ($\Delta n t_N$) mentre quello destinato agli interventi straordinari diminuisce ($\frac{A}{a} K t_N - \Delta n t_N$).

Si presume che il ritmo degli interventi straordinari sia tale che dopo x anni essi siano interamente esauriti.

Nel terzo anno il lavoro per interventi straordinari è dato da:

$$\frac{A}{a} Kt_N - 2 \Delta n t_N$$

Nel $(x + 1)$ esimo anno:

$$\text{lavoro per interventi straordinari} = \frac{A}{a} Kt_N - x \Delta n t_N = 0 \quad (1)$$

$$\text{lavoro per interventi ordinari} = x \Delta n t_N$$

La mole di lavoro annuale è rimasta sempre uguale. Il lavoro "arretrato" (interventi straordinari) è stato esaurito, quindi:

$$At_s - x \frac{A}{a} t_s + \Delta n t_N \sum_{i=1}^{x-1} i = 0$$

cioè:

$$AKt_N - x \frac{A}{a} Kt_N + \Delta n t_N \sum_{i=1}^{x-1} i = 0 \quad (2)$$

In base alle equazioni (1) e (2) è possibile calcolare le conseguenze di alcune scelte programmatiche.

Ad esempio, fissato il numero x di anni in cui si desidera smaltire l'"arretrato", e calcolati da dati reali i valori di A , t_N e t_s , resta fissato il numero N di interventi ordinari che si possono eseguire a condizioni di regime (quando cioè l'"arretrato" sarà smaltito), e di cui si può calcolare il lavoro annuale necessario (quindi le dimensioni dell'organismo conservativo).

Dalle equazioni (1) e (2) e dalle definizioni date si ricava infatti che:

$$\Delta n = \frac{kA}{x + \sum_{i=1}^{x-1} i} \quad (3)$$

$$a = \frac{kA}{x \Delta n} \quad (4)$$

$$L = \frac{A}{a} Kt_N \quad (5)$$

$$N = x \Delta n \quad (6)$$

La frequenza media degli interventi ordinari di conservazione di cui l'organismo sarà capace a condizioni di regime è data dal rapporto tra N e il numero totale degli interventi richiesti (per singoli beni, o gruppi omogenei di beni).

Tale numero sarà probabilmente maggiore di A (numero dei casi che richiedono interventi straordinari valutato in sede di elaborazione del piano regionale), a causa dell'ampliamento probabile del campo dei beni da proteggere.

E' però anche vero che N sarà probabilmente maggiore di quanto calcolato per la riduzione progressiva dei tempi di intervento, che dovrebbe verificarsi con l'affinamento delle tecniche e dell'organizzazione.

In prima approssimazione si può assumere il rapporto N/A come indice della frequenza media di intervento a condizioni di regime.

Gli interventi straordinari imprevisti verranno e seguiti diminuendo opportunamente la frequenza degli interventi ordinari di conservazione, cioè riducendo in pratica il valore di Δn o di N (a condizioni di regime).

Se I interventi previsti si rendono necessari nell'anno q , e t_r è il tempo medio di intervento si può scrivere che:

$$L = q \Delta n t_N = q \Delta n^* t_N + I t_I$$

dove Δn^* è più piccolo di Δn e calcolato in modo che:

$$(\Delta n - \Delta n^*) t_N = I t_I$$

Non è necessario includere il numero (imprevedibile) degli interventi imprevisti nei calcoli per il dimensionamento dell'organismo conservativo, dato che il lavoro necessario resta incluso in quello calcolato per gli interventi ordinari.

Tale esempio, del resto assai semplificato, serve solo ad illustrare una delle possibili alternative che verranno elaborate ed approfondite nel corso della redazione del Piano.

3 5 4 Piano di aggiornamento e formazione

La carenza attuale di personale competente ai vari livelli, che renderebbe impossibile nel breve-medio periodo la esecuzione operativa del "Piano degli interventi", pone l'esigenza di valutare l'opportunità e i problemi da affrontare per una eventuale organizzazione di corsi di aggiornamento e formazione a carattere saltuario o con strutture didattiche permanenti. Sia dell'una che dell'altra soluzione dovranno pertanto essere approfonditi gli aspetti istituzionali, organizzativi, metodologici ed economici: valore dei titoli di studio rilasciati, programmi di insegnamento, numero e qualificazione del personale insegnante, durata dei corsi, attrezzature didattiche necessarie.

I testi proposti in Allegato I costituiscono una traccia per i principali tipi di insegnamenti da impartirsi.

4 SPECIFICHE DEL PROGETTO

4 1 Fasi e tempi

Il Piano di conservazione programmata potrà essere predisposto in 24 mesi.

Il seguente cronogramma generale riporta per ciascuno dei settori di attività il relativo periodo di esecuzione.

In particolare nei primi 1,5 mesi verranno organizzati i gruppi di lavoro e sarà preparato il per dell'intero progetto, con le scadenze di presentazione dei rapporti intermedi e finali, nonché delle informazioni che ciascun gruppo di lavoro dovrà fornire agli altri.

Al termine di questa fase preparatoria, potranno iniziare i lavori in ciascun settore eccetto quello "Sismologia", che abbisogna dei primi risultati degli studi geologici e quello "Piano di conservazione programmata", per il quale sono necessari, per iniziare, alcuni dei risultati ottenuti dagli altri.

Dopo 22 mesi dall'inizio del lavoro, la direzione di ricerca predisporrà un documento di sintesi del Piano e di tutti i risultati delle singole attività di ricerca.

Per queste ultime si riporta di seguito il loro elenco, i principali contenuti (rimandando ai vari paragrafi, appendici e allegati per un loro maggiore dettaglio), l'impegno di lavoro previsto (in mesi uomo) ed il periodo di tempo necessario per l'esecuzione delle singole operazioni.

ATTIVITA'	M E S I											
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
0 Organizzazione gruppi di lavoro												
1 Geologia												
2 Sismologia												
3 Meteorologia												
4 Inquinamento atmosferico												
5 Aspetti socioeconomici												
6 Metodi ottici di rilevamento												
7 Metodi termogravimetrici di rilev.												
8 Comp., moto ed effetti polveri												
9 Metodi misura inquin. atmosfer.												
10 Metodi di prospez. archeologica												
11 Indagine stato di conservazione												
12 Indagine stato delle strutture												
13 Testi sui metodi di intervento												
14 Controllo cond. termogravimetr.												
15 Metodi di interv. sui dipinti												
16 Metodi di interv. sui materiali												
17 Metodi di diserbo												
18 Piano di conserv. programmata												
19 Direzione di ricerca												

OPERAZIONI DI RICERCA	Impegno in mesi uomo	Durata in mesi
<p>1 <u>GEOLOGIA</u></p> <p>1 1 <u>Determinazione delle caratteristiche geologiche dei terreni ai fini della risposta degli stessi alle sollecitazioni sismiche (par. 3 1 1 2 2 A)</u></p> <p>a) Raccolta dei dati esistenti e disponibili riguardo alla geologia strutturale della regione.</p> <p>b) Elaborazione dei dati al fine di ottenere uno schema geostrutturale della regione.</p>	10	6
<p>1 2 <u>Determinazione delle caratteristiche geologiche e morfologiche nelle aree interessate dai beni architettonici ai fini della valutazione del rischio geologico (par.3 1 1 2 2 B)</u></p> <p>a) Elaborazione della carta geolitologica dell'area in scala 1: 5.000</p> <p>b) Elaborazione della carta del rischio geologico in scala 1: 5.000</p>	6 (per un'area di interesse)	3
<p>1 3 <u>Studio dei caratteri naturalistici e paesaggistici in una area archeologica e in una zona paesistica (par.3 1 1 2 2 D)</u></p>	2	1,5

OPERAZIONI DI RICERCA		Impegno in mesi uomo	Durata in mesi
<p>2 <u>SISMOLOGIA</u></p> <p>2 1 <u>Studio della sismicità del territorio umbro (par.3 1 2 2 2 A+F)</u></p> <p>a) Analisi della sismicità della regione geologico-tettonica contenente la regione geografica umbra e delle regioni geologico-tettoniche confinanti e rappresentazione su carta 1: 100.000</p> <p>b) Analisi della sismicità della regione geologica che contiene quella umbra e rappresentazione su carta 1: 100.000</p> <p>c) Sintesi dei dati acquisiti nell'indagine sull'assetto geotettonico (cfr. Geologia) e delle analisi precedenti a) e b), e rappresentazione su cartografia a carattere sismotettonico in scala 1: 100.000</p> <p>d) Definizione del massimo terremoto temibile per ogni centro storico</p> <p>e) Studio di "microregionalizzazione sismica" dell'Umbria</p> <p>f) Elaborazione statistica degli eventi sismici e definizione del massimo terremoto temibile "teorico" per ogni area comunale</p> <p>g) Definizione per area comunale del massimo terremoto temibile (storico e teorico) espresso in intensità e accelerazione, e individuazione delle aree di massimo rischio</p> <p>h) Scelta da parte degli organismi competenti di un monumento in una delle aree di massimo rischio</p>		10	4

OPERAZIONI DI RICERCA		Impegno in mesi uomo	Durata in mesi
<p>2 2 <u>Studio di un monumento (par. 3 1 2 2 2 G-I)</u></p> <p>a) Analisi geotecnica del terreno di fondazione e prelevamento di campioni indisturbati</p> <p>b) Analisi di laboratorio dei campioni ed esecuzione di prove geofisiche da pozzo</p> <p>c) Definizione dello spettro di risposta mediante modelli matematici</p>		7 (esclusi sondaggi da quotare successivamente alla scelta)	4
<p>3 <u>METEO-CLIMATOLOGIA</u></p> <p>3 1 <u>Redazione di carte meteorologiche (par.3 1 3 2)</u></p> <p>a) Raccolta e schedatura dei dati rilevati nell'ultimo ventennio dalle stazioni meteorologiche dei Servizi Nazionali</p> <p>b) Elaborazione di una carta dei passaggi per 0°C</p> <p>c) Definizione di una soglia critica ed elaborazione di una carta delle presenze di escursioni termiche diurne superiori ad essa.</p> <p>d) Definizione di una soglia critica ed elaborazione di una carta della frequenza di precipitazioni superiori ad essa</p> <p>e) Elaborazione di curve di frequenze bivariate: giorni con precipitazioni/frequenza delle gelate</p>		7	3

OPERAZIONI DI RICERCA		Impegno in mesi uomo	Durata in mesi
4	<u>INQUINAMENTO ATMOSFERICO</u>		
4 1	Elaborazione delle mappe delle emissioni a livello comunale e, per i comuni appartenenti alle aree-campione (cfr. Par. 3 3 3), a livello urbano ed extra urbano (Par. 3 1 4 2 3)	8	6
5	<u>ASPETTI SOCIO ECONOMICI</u>		
5 1	Analisi dei fenomeni di spostamento della popolazione in rapporto alla conservazione dei beni culturali (Par. 3 1 5) a) Analisi statistica del fenomeno b) Indagine di campo su 2-3 aree interessate al fenomeno	10	6

OPERAZIONI DI RICERCA		Impegno in mesi uomo	Durata in mesi
6	<u>METODI OTTICI DI RILEVAMENTO</u>		
6 1	Redazione di un testo didattico e informativo sullo "stato dell'arte" (par. 3 2 1 1 e All. 1, 2)	8	10
6 2	Elaborazione di un progetto di ricerca a medio termine per la messa a punto delle tecniche da impiegare ai fini di documentazione e di studio (par. 3 2 1 2) a) Ricerca sperimentale sullo stato dell'arte delle diverse tecniche disponibili b) Elaborazione del progetto con specificazione dei contenuti, organizzazione tempi e costi	38	12
6 3	Intervento di rilevamento su di un edificio, come test dei metodi individuati (par. 3 2 1 3) a) Scelta da parte degli organismi competenti di un edificio di elevato interesse culturale b) Rilevamento in grande della morfologia dell'edificio con metodo fotogrammetrico c) Rilevamento della morfologia di particolari dell'edificio e di opere ivi contenute d) Rilevamenti colorimetrici e) Raccolta e catalogazione dei dati	33	8

OPERAZIONI DI RICERCA		Impegno in mesi uomo	Durata in mesi
7	<u>METODI TERMOIGROMETRICI DI RILEVAMENTO</u>		
7 1	Redazione di un testo didattico e informativo sullo "stato delle conoscenze" delle cause ambientali di deterioramento (All. I, 1)	8	8
7 2	Redazione di un testo didattico ed informativo sullo "stato dell'arte" delle tecniche per la misura dell'umidità e temperatura (All. I, 3)	8	12
7 3	Elaborazione di un progetto di ricerca a medio termine sui metodi di rilevamento di temperatura e contenuto d'acqua di materiali e strutture (par. 3 2 2 2).	30	16
	a) Verifica sperimentale dei principali metodi		
	b) Elaborazione del progetto		
7 4	Studio di fattibilità di un "Atlante termovisivo" (par. 3 2 2 3)	12	16
7 5	Esperimento di rilevamento degli scambi gassosi di umidità tra l'aria e il materiale cartaceo ammassato di un archivio o biblioteca della regione (All. I, 1 3)	8	12
7 6	Esperimento di verifica della possibilità di costruire delle mappe di distribuzione dell'umidità e dei difetti di adesione in intonaci affrescati, mediante un metodo ultracustico (All. I, 12)	9	3

OPERAZIONI DI RICERCA		Impegno in mesi uomo	Durata in mesi
8	<u>STUDIO DELLA COMPOSIZIONE MOTO ED EFFETTI DELLE POLVERI</u>		
8 1	Redazione di un testo informativo e didattico sullo "stato delle conoscenze" in merito alla composizione, moto ed effetti delle polveri, e alle tecniche di campionamento, misura e analisi (All. I, 4)	8	8
8 2	Messa a punto di un progetto di ricerca sulla problematica delle polveri in relazione alla conservazione dei beni (Par. 3 2 3 2)	17	10
	a) raccolta della documentazione in materia di strumentazione per il campionamento e l'analisi		
	b) raccolta della documentazione per la stesura del modello di movimento delle polveri e per lo studio delle influenze meteorologiche		
	c) raccolta della documentazione sui danni tipici provocati dalle polveri		
	d) impostazione di massima del modello		
	e) elaborazione di un modello matematico di movimento delle polveri per vari regimi		
	f) applicazione del modello ad ambienti "ideali"		
	g) formulazione di alcune ipotesi di interventi conservativi		
	h) esame dei risultati del rilevamento di cui al punto seguente (8 3)		
	i) elaborazione del progetto di ricerca		

OPERAZIONI DI RICERCA	Impegno in mesi uomo	Durata in mesi
8 3 <u>Interventi sperimentali di rilevamento su 2 beni (Par. 3 2 3 3)</u> a) Scelta dei due beni b) Analisi delle condizioni meteorologiche locali c) Studio dei movimenti dell'aria d) Raccolta e analisi delle polveri e) Applicazione del modello matematico (cfr. 8 2 f) g) Ipotesi di interventi conservativi dei due beni	5	4
<u>9 METODI DI MISURA DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO</u>		
9 1 <u>Redazione di un testo didattico e informativo sullo "stato dell'arte" dei metodi di misura (All. I, 5)</u>	8	8
9 2 <u>Elaborazione di una proposta di ricerca a medio termine per la progettazione di una stazione per la misura normalizzata dei livelli di inquinamento dell'aria ai fini della conservazione (Par. 3 2 4 2)</u>	3	2
9 3 <u>Intervento di rilevamento per uno studio degli effetti di deterioramento dell'inquinamento atmosferico sui beni culturali (Par. 3 2 4 3)</u>	29	15
a) Scelta della zona di indagine b) Caratterizzazione meteorologica della zona e microclimatica dei monumenti c) Misura del livello di concentrazione degli inquinanti prescelti d) Esame dello stato di conservazione dei monumenti e) Analisi dei risultati		

OPERAZIONI DI RICERCA	Impegno in mesi uomo	Durata in mesi
<u>10 METODI DI PROSPEZIONE ARCHEOLOGICA</u>		
10 1 <u>Redazione di un testo didattico e informativo sullo "stato dell'arte" e sulle possibilità applicative dei metodi esistenti (All. I, 7)</u>	8	8
10 2 <u>Elaborazione di un progetto di ricerca a medio termine per il miglioramento di alcuni metodi di prospezione, oggi disponibili, e per la sperimentazione di alcuni altri metodi potenzialmente applicabili al settore (Par. 3 2 5 2)</u>	20	14
10 3 <u>Interventi di rilevamento, come prove sperimentali di supporto alla elaborazione del progetto di cui al punto 10 2 (Par. 3 2 5 3 1)</u>	48	12
a) Scelta di 8 zone di prova b) Esperimenti di prospezione sulle 8 zone mediante le tecniche di cui al punto 10 2		
<u>11 INDAGINE SULLO STATO DI CONSERVAZIONE</u>		
11 1 <u>Indagine di campo (Par. 3 3 3)</u> a) Scelta delle aree-campione b) Addestramento rilevatori c) Esecuzione dell'indagine per la compilazione di 1.500 schede conservative	19	3
11 2 <u>Piano di schedatura regionale (Par. 3 3 4 1)</u>	19	4

OPERAZIONI DI RICERCA

	Impegno in mesi uomo	Durata in mesi
a) Messa a punto, sulla base dei risultati dell'indagine di campo, del modello definitivo di schede conservative b) Elaborazione di un programma di schedatura regionale 11 3 <u>Schede di II livello (Par. 3 3 4 2)</u> a) Scelta di un ristretto numero di "casi esemplari" ed esecuzione di un approfondito esame b) Studio di una normativa per i metodi di rilevamento specifici dei singoli tipi di beni c) Esperimenti di rilevamento su manufatti in pietra e in metallo d) Predisposizione della scheda di II livello	63	15
12 <u>INDAGINE SULLO STATO DELLE STRUTTURE (par. 3 3 5)</u> 12 1 <u>Esperimento di rilevamento su 5 monumenti rappresentativi</u> 12 2 <u>Elaborazione di una "scheda conservativa" per i monumenti</u> 12 3 <u>Studio di fattibilità di un "catasto regionale dei monumenti"</u> 12 4 <u>Studio di fattibilità di un "Atlante dei dissesti"</u>	23 3 6 12	6 1 2 6

OPERAZIONI DI RICERCA

	Impegno in mesi uomo	Durata in mesi
13 <u>REDAZIONE DI UN TESTO SUI METODI DI INTERVENTO (par.3 4 1)</u> 14 <u>CONTROLLO DELLE CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE DI AMBIENTI MATERIALI E STRUTTURE</u> 14 1 <u>Redazione di un testo informativo e didattico sullo "stato dell'arte" dei metodi termoigrometrici (All. I, 6)</u> 14 2 <u>Elaborazione di un progetto di condizionamento integrale o di riscaldamento invernale dei principali ambienti di conservazione (par. 3 4 2 1 B 1)</u> 14 3 <u>Indagine sulle fonti di illuminazione naturali e artificiali nei principali ambienti di conservazione (Par.3 4 2 1 B2)</u> 14 4 <u>Elaborazione di un progetto di intervento con tecniche di controllo della temperatura superficiale di materiali e strutture (Par. 3 4 2 1 B3)</u> 15 <u>METODI DI INTERVENTO SUI DIPINTI</u> 15 1 <u>Esecuzione di una ricerca per la messa a punto di "contenitori" e schermi isolanti per dipinti su tavola (Par. 3 4 3 1)</u> 15 2 <u>Perfezionamento del modello matematico di tele da rifodero (Par. 3 4 4 1 A)</u> 15 3 <u>Prove su tele da rifodero (Par.3 4 4 1 B) e modelli di dipinti reali (Par. 3 4 4 1 C)</u>	16 8 31 6 8 32 7 12	8 8 7 3 3 14 4 6

OPERAZIONI DI RICERCA		Impegno in mesi uomo	Durata in mesi
16	<u>METODI DI INTERVENTO SU MATERIALI</u>		
16 1	<u>Esecuzione di una ricerca per il controllo delle tecniche di pulitura di materiali lapidei (Par. 3 4 5 1 A)</u>	24	12
16 2	<u>Elaborazione di un progetto di ricerca a medio termine sui consolidanti e protettivi superficiali di materiali lapidei (Par. 3 4 5 1 B)</u>	6	3
16 3	<u>Esecuzione di una ricerca per il controllo degli effetti delle tecniche di pulitura e di protezione superficiale di bronzi (Par. 3 4 6 1 A)</u>	24	12
16 4	<u>Elaborazione di un progetto di ricerca a medio termine sui protettivi superficiali di materiali metallici (Par. 3 4 6 1 B)</u>	6	3
17	<u>METODI DI DISERBO</u>		
17 1	<u>Esecuzione di una ricerca sui diserbanti e predisposizione di un piano di manutenzione di zone archeologiche e monumentali (Par. 3 4 7 1)</u>	40	14
18	<u>PIANO DI CONSERVAZIONE PROGRAMMATA</u>		
18 1	<u>Elaborazione del quadro della composizione e distribuzione del patrimonio regionale dei beni (Par. 3 5 1)</u>	15	3

OPERAZIONI DI RICERCA		Impegno in mesi uomo	Durata in mesi
18 2	<u>Analisi dello stato di conservazione del patrimonio (Par. 3 5 2)</u>	24	4
18 3	<u>Piano degli interventi (Par. 3 5 3)</u>	36	5
18 4	<u>Piano di aggiornamento e formazione (Par. 3 5 4)</u>	8	2
19	<u>DIREZIONE DELLA RICERCA</u>	72	24

4 2 Organizzazione

Non si ritiene possibile anticipare lo schema organizzativo della ricerca, dato che per la sua realizzazione è ovviamente necessaria la partecipazione dei competenti organismi, interessati ai problemi della conservazione, ai vari livelli: politico, amministrativo, scientifico e operativo. L'organizzazione dello studio del Piano dovrebbe pertanto risultare da una intesa preliminare con tali organismi.

In linea di massima e da un punto di vista puramente tecnico, la struttura incaricata della redazione del Piano potrebbe articolarsi nelle seguenti unità:

- a) un comitato direttivo, per la supervisione politica delle attività svolte e per la definizione, sulla base dei risultati, di proposte di misure ed interventi per l'attuazione dei programmi elaborati;
- b) un comitato scientifico, di supporto al comitato direttivo ed alla direzione di progetto, per la definizione delle attività, per il controllo periodico dell'andamento dei lavori e dei risultati intermedi e finali;
- c) una direzione di progetto, costituita da un responsabile e due assistenti per:
 - la predisposizione dei programmi di lavoro (contenuti, metodologie, organici e cronogrammi) da presentare alla approvazione del comitato direttivo;
 - l'allestimento dei gruppi di lavoro e la definizione delle specifiche operative per ciascuno di essi, in rapporto al programma di lavoro generale;

- la direzione, la supervisione e il controllo delle attività svolte da tutti i gruppi di lavoro per la realizzazione dei rispettivi programmi;
 - la presentazione al comitato direttivo dei risultati del lavoro svolto;
- d) gruppi di lavoro, costituiti secondo le esigenze di articolazione tecnico-operativa del progetto generale di ricerca.
- Ciascun gruppo:
- sarà diretto da un responsabile;
 - affronterà autonomamente singoli temi e verrà coordinato con le attività degli altri gruppi della direzione di progetto;
 - svolgerà, secondo le indicazioni della direzione di progetto ed in conformità delle specifiche operative assegnate, tutte le attività necessarie per lo svolgimento della parte del progetto generale ad esso attribuita secondo competenze e specializzazioni.

4 3 Costi

L'impegno complessivo necessario per l'esecuzione delle attività previste dal presente progetto è di 880 mesi uo mo di cui 145 di personale dell'Istituto Centrale del Restauro. La restante parte riguarda attività di cui alcune possono esse re svolte da personale dell'amministrazione pubblica (Universi tà e Centri di ricerca pubblici), altre devono essere svolte da personale esterno (società private), altre ancora possono essere svolte indifferentemente sia dal settore pubblico che da quello privato.

Per valutare l'impegno economico dell'intero proget- to occorrerebbe pertanto definire le quote di ripartizione del lavoro. Tale definizione potrà avvenire su decisione del Mini- stero dei Beni Culturali e successivamente potranno essere quo tate esplicitamente le singole attività di ricerca ed il coor- dinamento generale.

Al momento è possibile individuare un costo orienta- tivo, valutato sulla base di una plausibile ipotesi di riparti zione, di 1.400 milioni di lire a prezzi 1975, ripartito in:

- 920 milioni per il costo lavoro (escluso il lavoro ICR)
- 210 milioni per le consulenze
- 90 milioni per viaggi e missioni
- 180 milioni per materiali, uso del calcolatore, quote di af- fitto di apparecchiature e strumentazione.

A P P E N D I C I

B I B L I O G R A F I A

- I Testi consultati per il censimento dei beni culturali dell'Umbria
- II Bibliografia storico-artistica dell'Umbria

BIBLIOGRAFIA ITESTI CONSULTATI PER IL CENSIMENTO DEI BENI CULTURALI
DELL'UMBRIA (*)

- 1) P. ADORNO, L'Arte in Terni (Catalogo della mostra), Terni, 1974
- 2) G. ANGELINI-ROTA, Spoletto e il suo territorio, Spoleto, 1920
- 3) A. ASCANI, Sangiustino, Città di Castello, 1965
- 4) A. ASCANI, Citerna, Città di Castello, 1967
- 5) C. BANDINI, Giovanni Spagna, Bergamo, 1928
- 6) D. BARTOLETTI, Sigillo dell'Umbria, Foligno, 1965
- 7) B. BERENSON, I Pittori italiani del Rinascimento, Milano, 1936
- 8) BIGOTTI, MANSUELLI, PRANDI, Narni, Roma, 1973
- 9) G. BOCCANERA, Gualdo Cattaneo, Assisi, 1962
- 10) E. BORSELLINO, L'Abbazia di S. Pietro in Valle presso Ferentillo, Spoleto, 1974
- 11) F. BRIGANTI, Bettona, Foligno, 1922
- 12) L. CANONICI, Alviano, Viterbo, 1974
- 13) G. CANTELLI, Il mobile umbro, Miano, 1973
- 14) M.F. CANUTI, Città della Pieve, Città della Pieve, 1971
- 15) S. CECCARONI, S. NESSI, Da Spoleto a Monteleone, Spoleto 1972

(*) Beni censiti: dipinti su tela; dipinti su tavola; dipinti murali; sculture e manufatti lignei; facciate scolpite; sculture in pietra e in metallo all'aperto; insediamenti tradizionali; complessi e edifici monumentali.

- 16) S. CECCARONI, S. NESSI, Da Spoleto a Montefalco, Spoleto 1974
- 17) S. CECCARONI, S. NESSI, Da Spoleto a Sangemini, Spoleto 1975
- 18) G. CECCHINI, La Galleria Nazionale dell'Umbria in Perugia, Roma, 1932
- 19) G. CERONI, Castelli Umbro -Sabini, Roma, 1903
- 20) G. EROLI, Descrizione delle chiese di Narni e suoi dintorni, Narni, 1898
- 21) A. FABBI, Preci e la Valle Castoriana, Spoleto, 1963
- 22) E.B. GARRISON, Italian Romanesque Panel Painting, Firenze 1948
- 23) A. GARZELLI, Orvieto, Museo dell'opera del Duomo, Bologna 1972
- 24) U. GNOLI, Pittori e miniatori dell'Umbria, Spoleto, 1923
- 25) A. GOMEZ, G. PENSI, Todi, Todi, 1912
- 26) C. GRONDONA, Todi, Todi, 1973
- 27) M. GUARDABASSI, Indice-guida dei monumenti pagani e cristiani riguardanti l'istoria e l'arte cristiana nella provincia dell'Umbria, Perugia, 1872
- 28) O. GURRIERI, La Cattedrale di S. Lorenzo in Perugia, Perugia, 1973
- 29) L. LANZI, Terni, Bergamo, 1910
- 30) O. LUCARELLI, Memorie e guida storica di Gubbio, Città di Castello, 1888
- 31) F. MANCINI, Todi e i suoi castelli, Città di Castello, 1960
- 32) G. MARTELLI, L'Abbazia di S. Felice di Giano e un gruppo di chiese romaniche intorno a Spoleto, Palladio, 1957

- 33) G. MARTELLI, Le più antiche cripte dell'Umbria, III Convegno di studi umbri, Gubbio, 1965
- 34) A. MESSINI, G. CECCHINI, Foligno, Bevagna, Montefalco, Spello, Trevi: Guida storico-artistica, Milano 1964
- 35) A. MORINI, Cascia, Perugia, 1913
- 36) S. NESSI, P. SCARPELLINI, La Chiesa-museo di S. Francesco in Montefalco, Spoleto, 1972
- 37) R. PARDI, Ricerche di architettura religiosa medioevale in Umbria, Perugia, 1972
- 38) V. PARIS, Norcia, Norcia, 1906
- 39) P. PERALI, Orvieto, Orvieto, 1919
- 40) C. PIETRANGELI, Guida di Bevagna, 1959
- 41) POTENZA, RUFFINI, Carta delle vocazioni e delle prospettive turistiche in Umbria, Perugia, 1970
- 42) J. RASPI SERRA, L'Abbazia di S. Felice presso Giano, Spoleto, 1970
- 43) C. ROSINI, Guida estetica di Città di Castello, Città di castello, 1961
- 44) Q. RUGHI, Gubbio, Guida per la visita ai principali monumenti, Gubbio, III ediz.
- 45) F. SANTI, Perugia, Perugia, 1950
- 46) F. SANTI, La Pinacoteca di Nocera Umbra, Perugia, 1957
- 47) F. SANTI, La Pinacoteca di Gualdo Tadino, Roma, 1966
- 48) F. SERANTONI, Guida di Cascia, Terni, 1961
- 49) J. SERRA, Corpus della Scultura altomedioevale, Spoleto, 1961
- 50) B. TOSCANO, Spoleto in pietre, Spoleto, 1960
- 51) G. URBINI, Spello, Bevagna, Montefalco, Città di Castello, 1932

- 52) E. ZOCCA, Assisi, Roma, 1932
- 53) E. ZOCCA, Assisi e dintorni, Roma, 1954
- 54) Foligno, Foligno, 1956
- 55) Memorie e immagini di Spoleto, Spoleto, 1963
- 56) Umbria (voce in TUTTITALIA- Enciclopedia dell'Italia Antica e Moderna), Firenze, 1964
- 57) Atti del III Convegno di studi umbri , Gubbio, 1966
- 58) Umbria, Guida del T.C.I., Milano, 1966
- 59) Atti del IV Convegno di studi umbri, Gubbio, 1966
- 60) Guida di Amelia, Amelia, 1972

BIBLIOGRAFIA II

BIBLIOGRAFIA STORICO-ARTISTICA DELL'UMBRIA

Opere di carattere generale - Contributi vari

- 1) BRUNN - KÖRTE, I rilievi delle urne etrusche, I-III, 1830-1916
- 2) G. BRAGAZZI, La rosa dell'Umbria, ossia piccola Guida storico-artistica di Foligno e città contermine: Spello, Assisi, Nocera, ecc.., Foligno, 1864
- 3) SMITH, Dictionary of Greek and Roman antiquities, London 1873
- 4) P. LASPEYRES, Die Bauwerke der Renaissance in Umbrien, Berlin, 1883
- 5) D. GASPARI, Fortezze marchigiane e umbre del sec. XV, Foligno, 1886
- 6) G. BERNARDINI, Relazione a S.E. il Ministro della Pubblica Istruzione sulle Gallerie Comunali (supplemento al n. 22 del Bollettino Ufficiale del Ministero dell'Istruzione Pubblica) Anno XXVIII, vol. I, Roma, 1901.
- 7) E. RIBUSTINI, Guida illustrata dell'Alta Valle del Tevere, Rieti, 1901
- 8) G. SACCONI, Relazione dell'Ufficio Regionale per la conservazione dei monumenti delle Marche e dell'Umbria, (1891-92; 1900-1901), Perugia, 1901
- 9) J. CROWE, G.B. CAVALCASELLE, A History of painting in Italy, Umbria, Florence and Siena; from the second to the sixteenth century, London, 1903

- 10) G. SORDINI, Di un cimitero sotterraneo cristiano nell'Umbria, Spoleto, 1903
- 11) U. GNOLI, Gli antichi altari dell'Umbria, Augusta Perusia, I, 1906
- 12) U. GNOLI, L'arte romanica nell'Umbria, Augusta Perusia, I, 1906
- 13) A. LUPPATELLI, Mostra di antica arte umbra in Perugia, Roma, 1907
- 14) G. CRISTOFANI, Per la storia dell'arte del legname nell'Umbria, Perugia, 1908
- 15) U. GNOLI, L'arte umbra alla mostra di Perugia, Bergamo, 1908
- 16) Catalogue of a collection of pictures of the Umbrian school and other works of art, London, 1909
- 17) G. CRISTOFANI, Pagine di arte umbra, Perugia, 1910
- 18) A. SERAFINI, Ricerche sulla miniatura umbra dei secc. XV-XVI, l'Arte, XV, 1912
- 19) E. JACOBSEN, Umbrische Malerei, Strassburg, 1914
- 20) Elenco degli edifici monumentali, XLIII, Provincia di Perugia, Roma, 1914 (Ministero della P.I.)
- 21) R. VAN MARLE, The Italian Schools of painting, l'Aja, 1923-38
- 22) F. VON DUHN, Italische Gräberkunde I, Heidelberg, 1924
- 23) F. RIZZATI, Umbria verde, Bologna, 1927
- 24) G. DE FRANCOVICH, Un gruppo di sculture in legno umbro-marchigiane, Bollettino d'Arte N.S. VIII, 1928-29
- 25) F. COSTANZI, Una strada e un sistema di fortificazioni preistorici (Le grotte degli Umbri), Terni, 1929

- 26) A. MORINI, Cenni storici di Cascia, Monteleone e Poggiodomo, Norcia, 1930
- 27) Rome and Central Italy, Lipsia, 1930
- 28) B. BERENSON, Pitture italiane del Rinascimento, Milano, 1936
- 29) U. TARCHI, L'Arte nell'Umbria e nella Sabina, Milano, 1937
- 30) Atti del II Convegno di Storia dell'Architettura, Assisi, 1937
- 31) C. E. EVANS, The cults of the Sabine territory, Roma, 1939
- 32) Corpus vasorum antiquorum, Italia XVI, Musei Comunali Umbri, 1940
- 33) A. BERTINI CALOSSO, Catalogo della mostra "Quattro secoli di pitture in Umbria", Perugia, 1945
- 34) C. PIETRANGELI, Osservazioni sulle mura della città umbra, Atti del V Convegno Nazionale di storia dell'architettura, Perugia, 1948
- 35) F. SANTI, Appunti sull'architettura rustica in Umbria, Atti del V Convegno Nazionale di Storia dell'architettura, Perugia, 1948
- 36) C. PIETRANGELI, Italia Romana, vol. XIII, Roma, 1953
- 37) L'Umbria nella storia, nella letteratura, nell'arte (Università di Perugia), Bologna, 1954
- 38) BONASERA, DESPLANQUES, FONDI e POETA, La casa rurale nell'Umbria, Firenze, 1955
- 39) W. MEYER, Das Herz Italiens, Umbrische Miniaturen, Berna, 1955

- 40) G. MARTELLI, Mostra di opere umbre restaurate, Bollettino d'arte, 41, 1956
- 41) M.C. FAINA, I palazzi Comunali Umbri, Milano, 1957
- 42) F. SANTI, Restauro di opere umbre inedite o mal note, Bollettino d'arte, 44, 1959
- 43) A. RADMILLI, La preistoria della Toscana e dell'Umbria, l'Universo, 1960
- 44) F. SANTI, Appunti inediti in Umbria, Scritti di Storia dell'Arte in onore di M. Salmi, Vol. II, 1962
- 45) A. RADMILLI, La preistoria d'Italia, Firenze, 1963
- 46) M. ADAMS, Umbria, Londra, 1964
- 47) M. SALMI, Tardo-antico e alto medioevo in Umbria, II Convegno di studi umbri, Gubbio, 1964
- 48) Atti del I Convegno di Studi Umbri, 1964
- 49) Atti del II Convegno di Studi Umbri, Gubbio 1965 (ricerche sull'Umbria tardo-antica e preromanica)
- 50) R. GATTI, Precisazioni su alcuni portali romanici della Umbria meridionale, Commentari, 1966, fasc. II, III
- 51) G. MARTELLI, Costruzioni benedettine in Umbria, Fede ed Arte, XIV, 1966
- 52) B. TOSCANO, La fortuna della pittura umbra e il silenzio sui primitivi, Paragone-Arte, 193, 1966
- 53) Autori vari, Atti del VI Convegno di studi Umbri, Gubbio, 1968
- 54) G. PREVITALI, Secondo studio sulla scultura umbra del Trecento Paragone, 21, 1970
- 55) M. BOSKOVITS, Pittura umbra e marchigiana fra Medioevo e Rinascimento, Firenze, 1973

- 56) M. GREGORI, La pittura umbra della prima metà del Trecento (lezioni di R. Longhi (1953-54) attraverso le dispense di M. Gregori) - Paragone, nn. 281-283, 1973
- 57) D. VON GERSTFELDT, Umbrische Städte, Orvieto, Narni und Spoleto Leipzig (s.a.)
- 58) H. TAINE, Pérouse et Assisi (s.a. e luogo di ed.)
- 59) G. URBINI, Arte Umbra, Todi (s.a.)

Guide, Cataloghi, ecc. (ordinati per Comuni)

AMELIA

- 1) V. CERASI, Amelia, Amelia, 1958

ASSISI

- 1) G.P. CONTI, L'Asilo serafico che si pratica per otto strade che conducono alla cognizione della città d'Assisi, famosa basilica francescana e suo convento, e dell'altre chiese e case della città e territorio, Foligno, 1663
- 2) F.M. ANGELI, Collis Paradisi amoenitas, seu Sacri Conventus Assisiensis historiae, Montefiascone, 1704
- 3) G. ABATE, Il tempio di Minerva in Assisi, Milano, 1803
- 4) C. FEA, Descrizione ragionata della SS. Patriarcale Basilica e Cappella papale di S. Francesco con la descrizione delle pitture e sculture di cui va ornata, Roma, 1820
- 5) D. BRUSCHELLI, Assisi, città serafica e santuarij che la decorano, Roma, 1821-1827
- 6) Descrizione di quanto è più notevole nei magnifici sovrapposti templi di S. Francesco, Assisi, 1835

- 7) A. CRISTOFANI, Illustrazione dei monumenti d'arte in Assisi, Assisi, 1850
- 8) A. CRISTOFANI, Illustrazione dei monumenti d'arte in Assisi, con la vita di S. Francesco, Assisi, 1859
- 9) A. CRISTOFANI, Delle storie di Assisi libri 6, Assisi, 1866
- 10) Guida storico-artistica d'Assisi e dei suoi contorni, Assisi, 1869
- 11) A. CRISTOFANI, Storia della Chiesa e Chiostro di S. Damiano, Assisi, 1882
- 12) P.G. FRATINI, Storia della Basilica e del Convento di S. Francesco in Assisi, Prato, 1882
- 13) A. CRISTOFANI, Guida d'Assisi e suoi dintorni (opera postuma), Assisi, 1884
- 14) A. BRIZI, Della Rocca di Assisi, Assisi, 1898
- 15) A. VENTURI, La Basilica di Assisi, illustrazione storico-artistica, Roma, 1900
- 16) A. CRISTOFANI, Storia di Assisi, Assisi, 1902
- 17) Guida ricordo di Assisi e suoi dintorni, Assisi, 1907 (2^a edizione)
- 18) A. FORTINI, "Parte di sopra" e "parte di sotto" nella storia di Assisi, Assisi, 1913
- 19) B. KLEINSCHMIDT, Die Basilika S. Francesco in Assisi, Berlino, 1915
- 20) R. ELISEI, Della città natale di Properzio, Roma, 1916
- 21) P. CAVANNA, NICCOLA, Assisi e dintorni, Perugia, 1921
- 22) U. GNOLI, Il tesoro di S. Francesco d'Assisi, Dedalo, 1921

- 23) U. GNOLI, Objets d'art français dans le trésor d'Assise (actes du Congrès d'histoire de l'art II), Paris, 1921
- 24) I. SUPINO, La Basilica di S. Francesco d'Assisi, Bologna, 1924
- 25) Guida di Assisi illustrata, Assisi, 1925 (5^a edizione)
- 26) F. RIZZATTI, Assisi, Bologna, 1926
- 27) E. ZOCCA, Assisi, catalogo delle cose d'arte e d'antichità d'Italia, Roma, 1936
- 28) M. BACHECA, La Cripta triastila di S. Benedetto al Subasio, Assisi, 1956
- 29) A. IACOVELLI, Visitiamo Assisi, Assisi, 1956
- 30) S. CHIERICHETTI, Assise, Guide Artistique illustré, Milano 1958
- 31) C. TRAIANO, Guida dei santuari d'Assisi, Assisi, 1967
- 32) A. BRIZI, Tracce umbro-romane in Assisi, Atti dell'Accademia Properziana di Assisi, II

BETTONA

- 1) G. BIANCONI, Su Bettona, terra antichissima ed illustre dell'Umbria, Perugia, 1892
- 2) G. BIANCONI, Bettona umbro-etrusca e romana, Firenze, 1896
- 3) G. BECATTI, Nota topografica sulle mura di Bettona, Studi Etruschi, 1934

BEVAGNA

- 1) F. ALBERTI, Notizie antiche e moderne riguardanti Bevagna, Venezia, 1795
- 2) G. BOCCOLINI, Mevania, ed. Cagli, 1909

- 3) Guida artistica di Bevagna, Spoleto, 1926

CASCIA

- 1) G. BENDINELLI, Monumentale tempio etrusco-romano scoperto in frazione di Villa S. Silvestro, Notizie degli Scavi, 1938
- 2) A. MORINI, Le tre chiese parrocchiali di Ocosce, Roma, ed. Saluncia (s.a.)

CASTEL RIGONE

- 1) G. CERNICCHI, Castel Rigone e il suo tempio, Perugia, 1904

CERRETO DI SPOLETO

- 1) G. CHIAVETTI, Cerreto di Spoleto, Spoleto, 1926

CITTA' DELLA PIEVE

- 1) G. BOLLETTI, Notizie istoriche di Città della Pieve, Perugia, 1830
- 2) A. AGNELLI, Notizie su Città della Pieve e dintorni, Città della Pieve, 1907
- 3) F. CANUTI, La Cattedrale e le antichità Cristiane di Città della Pieve, Firenze, 1911
- 4) R. BIANCHI BANDINELLI, Città della Pieve, Monumenti Antichi dei Lincei XXX, 1923

CITTA' DI CASTELLO

- 1) TITI, Descrizione del Duomo di Città di Castello (nella sua guida di Roma "Ammaestramenti"... ecc.) Roma, 1686
- 2) G. ANDREOCCI, Breve ragguaglio che in genere di belle arti si contiene di più prezioso in Città di Castello, Arezzo, 1829
- 3) G. MANCINI, Memorie di alcuni artisti del disegno sì antichi che moderni, che fiorirono in Città di Castello, Perugia, 1832, 2 Voll.
- 4) G. MANCINI, Istruzione storico-artistica per visitare le chiese e i palazzi di Città di Castello, Perugia, 1832 (2 voll.)
- 5) G. ANDREOCCI, Due giorni in Città di Castello, per osservare i monumenti d'arte, Arezzo, 1841
- 6) G. MUZI, Memorie civili ed ecclesiastiche di Città di Castello, Città di Castello, 1844
- 7) E. MANNUCCI, Guida storico-artistica di Città di Castello, Città di Castello, 1878
- 8) G. MARGHERINI GRAZIANI, l'Arte a Città di Castello, Città di Castello, 1897-(8)
- 9) G. AMICIZIA, Guida artistico-commerciale di Città di Castello, Città di Castello, 1899
- 10) G. AMICIZIA, Città di Castello nel Secolo XIX, Città di Castello, 1902
- 11) G. MARGHERINI GRAZIANI, Storia di Città di Castello, Città di Castello, 1906
- 12) Catalogo della Pinacoteca Comunale di Città di Castello, Città di Castello, 1920
- 13) E. GIOVAGNOLI, Città di Castello, Città di Castello, 1921

- 14) A. FANFANI, Città di Castello, Guida storico-artistica, Città di Castello, 1927
- 15) D. DIRINGER, Città di Castello, Ed. Archeologica della Carta d'Italia, F. 115, Firenze, 1930
- 16) V. CORBUCCI, Il palazzo di Alessandro Vitelli e la Pinacoteca Comunale di Città di Castello, Città di Castello, 1931
- 17) O. GUERRIERI, Città di Castello, Todi, Bergamo, 1939
- 18) E. GIOVAGNOLI, Il tesoro eucaristico di Canoscio, Città di Castello, 1940
- 19) F. W. VOLBACH, Il tesoro di Canoscio, Atti del 2° Convegno di Studi Umbri, Perugia, 1965

COLLEMANCIO

- 1) G. CANELLI BIZZOZZERO, La zona archeologica di Collemancio, Hurbinum Hortense, Perugia, 1933

COSPAIA

- 1) A. ASCANI, Storia inedita della singolare repubblica, Città di Castello, 1965

CUCCO (MONTE)

- 1) G.B. MILANI, La caverna di Monte Cucco, Torino, 1892

DERUTA

- 1) G. BIANCONI, Di Deruta, terra della provincia perugina: cenni storici e descrittivi, Todi, 1854
- 2) G.F. GAMURRINI, Le antichità di Deruta nell'Umbria, Notizie degli Scavi, 1884

- 3) F. BRIGANTI, Il Santuario della Madonna dei Bagni presso Casalina (Deruta), Perugia, 1927

FERENTILLO

- 1) G.B. DE ROSSI, Ferentillo, Abbazia di S. Pietro e suoi monumenti sacri e profani, Bull. Arch. Crist., 1875
- 2) A. GHIDIGLIA QUINTAVALLE, Il Medioevo nella Badia di S. Pietro a Ferentillo, Napoli, 1933
- 3) C. PIETRANGELI, Sarcofagi romani in Ferentillo, Atti del 1° Convegno di Studi Longobardi, 1952

FIAMENGA

- 1) D.F. MARINI, Fiamenga e le sue chiese, Foligno, 1927

FOLIGNO

- 1) A. RUTILI GENTILI, Saggio storico-artistico sulla chiesa cattedrale di S. Feliciano in Foligno, Foligno, 1839
- 2) G. BRAGAZZI, Guida storico-artistica della Basilica Cattedrale di Foligno, Foligno, 1864
- 3) ROSSI-SCOTTI, I pittori di Foligno nel secolo d'oro, Perugia, 1872
- 4) M. FALOCI-PULIGNANI, Del chiostro di Sassovino presso Foligno, Foligno, 1879
- 5) M. FALOCI - PULIGNANI, Le arti e le lettere alla Corte dei Trinci, Foligno, 1888
- 6) M. FALOCCHI - PULIGNANI, Foligno, Bergamo, 1907

- 7) Catalogo del Museo Civico di Foligno, Foligno 1908
- 8) O. VON GERSTFELDT, Umbrien Foligno, Lipsia, 1912
- 9) G. DOMINICI, Fulginia: questioni sull'antichità di Foligno, Verona, 1935
- 10) A. MESSINI, L'Eremo di S. Maria Giacobbe presso Pale di Foligno, Foligno, 1940
- 11) A. MESSINI, La facciata del Palazzo Comunale di Foligno, Foligno, 1940
- 12) G. CECCHINI, Foligno, Foligno, 1958
- 13) M. LAWRENCE, The Circus relief at Foligno, Atti del 2° Congresso di Studi Umbri, Perugia, 1965

GUALDO TADINO

- 1) S. BORGIA, Breve istoria dell'antica città di Tadino nell'Umbria, Roma, 1751
- 2) O. GUERRIERI, Storia civile ed ecclesiastica del Comune di Gualdo Tadino, Gubbio, 1933
- 3) G. ANNIBALDI, Resti preistorici a Gualdo Tadino, Bollettino Paleontologico Italiano, 1953

GUBBIO

- 1) L. RANGHIASCI, Elenco dei professori Eugubini nelle arti del disegno (inserito nell'edizione del Vasari del Della Valle), Siena, 1799, Vol. IV
- 2) L. RANGHIASCI, Dell'antico teatro iguvino, 1803
- 3) A. RICCI, Le belle arti nella città di Gubbio, memorie, Bologna, 1831

- 4) G. ANTINORI, Dell'antico castello di Colmollaro nel contado eugubino, Perugia, 1833
- 5) M. BREAL, Les tables eugubines, Parigi, 1875
- 6) P. CENCI, Ricordi storici-artistici di S. Pietro di Gubbio, Gubbio, 1904
- 7) Mc CRACKEN, Gubbio, past and present, Londra, 1905
- 8) R. SCHULZE, Gubbio und seine mittelalterlichen Bauten, Berlin, 1915
- 9) A. COLASANTI, Gubbio, Bergamo, 1925
- 10) L. FERRINI - BALDINI, Gubbio, Firenze, 1926
- 11) A. VON BLUMENTHAL, Die iguvinischen Tafeln, Stoccarda, 1931
- 12) E. GIOVAGNOLI, Gubbio nella storia e nell'arte, Città di Castello, 1932
- 13) P. MOSCHELLA, Il teatro di Gubbio, Dionisio, 1939
- 14) G. DEVOTO, Tabulae Iguvinae, Roma, 1940
- 15) J.W. POULTNEY, The bronze tablets of Iguvium, Baltimora, 1939
- 16) L. BARBI, Gubbio, Le cento città d'Italia illustrate, n. 60, Milano

MONTEFALCO

- 1) M. MATTIOLI, Montefalco, Spoleto, 1953
- 2) O. GUERRIERI, Montefalco, Le cento città d'Italia illustrate, n. 192, Milano

MONTELEONE DI SPOLETO

- 1) U. SCERRATO, Considerazioni sul carro di Monteleone, Archeologia Classica, 1956

MONTONE

- 1) A. ASCANI, Montone, la patria di Braccio Fortebracci, Città di Castello, 1965

NARNI

- 1) G. EROLI, Notizie del celebre Ponte Rotto di Augusto presso Narni, Narni, 1862
 2) C. PIETRANGELI, Narni, colonia e Municipio romano, Roma, 1941

NOCERA UMBRA

- 1) A. PASQUI, R. PARIBENI, Necropoli barbarica di Nocera Umbra, Monumenti antichi dei Lincei, XXV, 1919
 2) G. DOMINICI, La vita Flaminia per Ancona e la Nuceria, Bull. Deput. Storia Patria per l'Umbria, 1942
 3) G. SIGISMONDI, Epigrafi romane, Epigraphica, 1952

NORCIA

- 1) F. FABRIZI, FORTI, Memorie storiche di Norcia, Norcia, 1869
 2) G. SORDINI, La più antica chiesa e la cripta di S. Benedetto in Norcia, Bollettino Diocesano di Norcia, 1913
 3) P. PIRRI, Di una tradizione pittorica a Norcia, Arte e Storia, XXXIII, 1914

- 4) A. MORELLI, Guida di Norcia, Norcia, 1958

ORVIETO

- 1) LAURO, Breve descrizione della città di Orvieto, Roma, 1635
 2) ANTAMORI, Notizie storiche dell'antica presente cattedrale di Orvieto, Roma, 1781
 3) G. DELLA VALLE, Storia del Duomo di Orvieto, Roma, 1791 (con atlante)
 4) LUZI, Il Duomo di Orvieto, Firenze, 1866
 5) PENNACCHI, Cenni storici e guida di Orvieto, Orvieto, 1873
 6) BENOIS-RESANOFF-KRAKAU, Monographie de la Cathédrale d'Orvieto, Parigi, 1877
 7) PICCOLOMINI - ADAMI, Guida storico-artistica della città di Orvieto, Siena, 1885
 8) BRACCI - TESTASECCA, Catalogo alfabetico di varij libri e opuscoli stampati e manoscritti riguardo la città di Orvieto o scritti da autori orvietani, Orvieto, 1889
 9) L. FUMI, Il Duomo di Orvieto, Roma, 1891
 10) NARDINI-DESPOTTI-MOSPIGLIOTTI, Lorenzo Maitani e la Facciata del Duomo di Orvieto, Arch. Storico dell'Arte, anno IV, Roma, 1891
 11) PARDI, Guida storico-artistica di Orvieto, Orvieto, 1896
 12) SORDINI, Il Duomo di Orvieto dall'origine, secondo i documenti, Spoleto, 1908
 13) P. PERALI, Orvieto, Marsili, 1919
 14) R. VAN MARLE, La scuola pittorica orvietana del '300, Bollettino d'Arte, N.S. III, 1923/24
 15) V. ANTONIELLI - P. PERALI, Orvieto etrusca, 1928

- 16) G. BECATTI, Orvieto, Ediz. Archeologica della Carta d'Italia, f. 130, Firenze, 1934
- 17) S. PUGLISI, Studi e ricerche su Orvieto etrusca, Catania, 1934
- 18) M. SANTANGELO, Musei e monumenti etruschi, Novara, 1960
- 19) M. BIZZARRI, La necropoli del Crocifisso del Tufo in Orvieto, Firenze, 1962
- 20) G. RICCIONI, Guida di Orvieto, Orvieto, 1964
- 21) L. FUMI, Orvieto, coll. "Italia artistica", Bergamo
- 22) M. MATTIONI, Il Duomo di Orvieto, Coll. "Italia monumentale" Firenze

OTRICOLI

- 1) G.A. GUATTANI, Monumenti antichi inediti, Roma, 1784
- 2) C. PIETRANGELI, Ocriculum, Roma, 1943

PERUGIA

- 1) F. CIATTI, Memorie di Perugia etrusca, romana ed augusta, Perugia, 1638
- 2) C. CRISPLOTI, Perugia Augusta descritta, Perugia, 1648
- 3) P. PELLINI, Historia di Perugia, Venezia, 1664
- 4) G.B. MORELLI, Pitture e sculture di Perugia, Perugia, 1683
- 5) L. PASCOLI, Vite de' Pittori, Scultori ed Architetti Perugini, Perugia, 1732
- 6) F.M. GALASSI, Descrizione delle pitture di S. Pietro di Perugia, Perugia, 1774-78-92
- 7) F.M. GALASSI, Descrizione della chiesa di S. Lorenzo, Roma, 1776

- 8) B. ORSINI, Guida al forestiere per l'augusta città di Perugia, Perugia, 1784 e 1818
- 9) Descrizione della chiesa di S. Francesco di Perugia raccolta da un religioso dello stesso ordine, Perugia, 1787
- 10) Descrizione della chiesa di S. Sebastiano di Perugia, Perugia, 1787
- 11) R. BOARINI, Descrizione storica della chiesa di S. Domenico in Perugia, Perugia, 1788
- 12) A. MARIOTTI, Lettere pittoriche perugine, ossia ragguaglio di memorie riguardanti le Arti del Disegno in Perugia al Sig. B. Orsini, pittore e architetto perugino, Perugia, 1788
- 13) B. ORSINI, Risposta alle lettere pittoriche del Mariotti, Perugia, 1791
- 14) B. ORSINI, Dissertazione sull'antico tempio di S. Angelo vicino alla porta della città di Perugia, Perugia, 1792
- 15) B. ORSINI, Vita, elogio e memorie dell'egregio pittore Pietro Perugino e degli scolari di esso, Perugia, 1804
- 16) B. ORSINI, Memorie de' pittori perugini del sec. XVIII, Perugia, 1806
- 17) G.B. VERMIGLIOLI, Della Zecca e delle monete perugine, 1816 (s. luogo di pubbl.)
- 18) S. SIEPI, Descrizione topografico-artistica della città di Perugia, 1822, 2 voll.
- 19) G.B. VERMIGLIOLI, Bibliografia storica perugina, Perugia, 1823
- 20) R. GAMBINI, Guida di Perugia nel 1826, Perugia, 1826
- 21) G.B. VERMIGLIOLI, Antiche iscrizioni perugine, Perugia, 1833-34

- 22) VERMIGLIOLI e MASSARI, Le sculture di Niccolò e Giovanni da Pisa e Arnolfo Fiorentino che ornano la Fontana Maggiore di Perugia, Perugia, 1834
- 23) R. MARCHESI, Il Cambio di Perugia, Prato, 1853
- 24) G.C. CONESTABILE, Di monumenti di Perugia etrusca e romana, Perugia, 1855-70
- 25) ROSSI - SCOTTI, Guida di Perugia, Perugia, 1857-78
- 26) R. MARCHESI, I principali monumenti d'arte di Perugia, Perugia, 1857
- 27) P. ROSSI - SCOTTI, Il Palazzo del Popolo, Perugia, 1864
- 28) A. ROSSI, Maestri e lavori di legname in Perugia nei secc. XV e XVI, Perugia, 1873
- 29) A. ROSSI, Storia artistica del Cambio di Perugia, Perugia, 1874
- 30) G. CERNICCHI, The Cathedral of Perugia, Perugia, 1884
- 31) Una settimana a Perugia, breve guida, Foligno, 1885
- 32) A. ROSSI, La piazza del Sopramuro in Perugia, Perugia, 1887
- 33) A. LUPPATELLI, Storia della Pittura in Perugia e delle arti ad essa affini, Foligno, 1895
- 34) A. LUPPATELLI, Il sepolcro dei Volumni presso Perugia, Perugia, 1897
- 35) M. SYMONDS - L. DUFFGORDON, Perugia, la sua storia i suoi monumenti, Perugia, 1901
- 36) DE STEFANO, Guida della Basilica di S. Pietro, Perugia, 1902
- 37) R.A. GALLENGA STUART, Perugia, serie "Italia artistica", Bergamo, 1905
- 38) R. GIGLIARELLI, Perugia antica e Perugia moderna, Perugia, 1907

- 39) G. BELLUCCI, Guida alle Collezioni del Museo Etrusco Romano in Perugia, Perugia, 1910
- 40) D. VIVIANI, Il tempio di S. Angelo in Perugia, Bollettino d'Arte, 1911
- 41) W. BOMBE, Geschichte der peruginer Malerei bis zu Perugino und Pinturicchio, Berlin, 1912
- 42) G. BACILE DI CASTIGLIONE, La Rocca Paolina di Perugia, Perugia, 1914
- 43) W. BOMBE, Perugia, Leipzig, 1914
- 44) R. SCHNEIDER, Pérouse, Paris, 1914
- 45) E. GALLI, Il Museo funerario del Palazzone all'Ipogeo dei Volumni, Firenze 1921
- 46) A. BRIGANTI - M. MAGNANIMI, Guida di Perugia, Perugia, 1925
- 47) L. FIOCCA, Perugia, sua origine, cinta delle mura e porte, Perugia, 1926
- 48) E. RICCI, La Chiesa di S. Prospero e i pittori del Duecento in Perugia, Perugia, 1929
- 49) P. DUCATI, L'Ipogeo dei Volumni, Emporium, 1931
- 50) G.U. NAZZARI, La più bella tra le città minori: Perugia, Città di Castello, 1933
- 51) V. CAMPPELLI, La cinta murata di Perugia, Contributo allo studio dell'architettura etrusca, Rivista d'archeologia e storia dell'arte, 1934-36
- 52) P.I. RIIS, The etruscan city gates in Perugia, Acta Archeologica, 1934
- 53) L. BANTI, Contributo alla storia e alla topografia del territorio perugino, Studi Etruschi, X, 1936
- 54) CH. SHAW, Etruscan Perugia, Baltimora, 1939

- 55) M. MONTANARI, La Fonte di Piazza e gli acquedotti di Perugia, Perugia, 1950
- 56) G.Q. GIGLIOLI, Il Sarcofago dello Sperandio, Archeologia classica, 1952
- 57) O. GUERRIERI, La Basilica di S. Pietro in Perugia, Perugia, 1954 (5^a ed.)
- 58) J. THIMME, Chiusinische Aschenkisten und Sarcophage, Studi Etruschi, 1954
- 59) U. CALZONI, Il Museo Preistorico dell'Italia Centrale, "G. Bellucci" in Perugia, Roma, 1956 (2^a ed.)
- 60) O. GUERRIERI, Perugia, Guida artistica illustrata, Milano, 1958
- 61) F. SANTI, La Galleria Nazionale dell'Umbria in Perugia, Roma, 1960 (III ed.)
- 62) G. ANGELETTI - G. CENCETTI, Itinerari umbri, Guida breve della Provincia di Perugia, Perugia, 1962
- 63) G. CECCHINI, Perugia del '500, Perugia, 1962
- 64) A. M. JOHNSTONE, The Etruscan Life in Perugia, Firenze, 1964
- 65) M. PAPI, Il Poema figurativo di fra' Bevignate nella Fontana di Perugia, Casamari, 1965
- 66) N. BECCAFICHI, Perugia, Guida Artistica, Perugia(s.a.)
- 67) V. COLLETTI - F. PASQUALI, Perugia e la sua provincia, Roma, collana Nazionale delle Guide d'Italia (s.a.)
- 68) F. PASQUALI, Perugia, Perugia, (s.a.)

PETTINO

- 1) G. MARINANGELI, Pitinum: Mansio sulla Claudia Nova, Roma, 1961

PIEDILUCO

- 1) V. FOGLIANI, Il lago di Piediluco nella storia e nella leggenda, Terni, 1915
- 2) A. ARMENI, Piediluco, gemma dell'Umbria, Rieti, 1930
- 3) H.R.M. LEOPOLD, Il ripostiglio di Piediluco, Bollettino di Paletnologia Italiana, 1939

PRECI

- 1) A. FABBI, Preci e la Valle Castoriana, Spoleto, 1963

SPELLO

- 1) Bibliografia in Urbini - Opere d'Arte in Spello - Archivio storico dell'arte s. II, 1895
- 2) D. VIVIANI, Porta Venere e torri di Properzio - Bollettino d'Arte, IX, 1915
- 3) J.A. RICHMOND, Augustan Gates at Torino and Spello, Papers of the Britsch School at Rome, 1932

SPOLETO

- 1) B. BARBANTI, Ristretto dell'antico e moderno della città di Spoleto, Foligno, 1731
- 2) P.E. GIUSTOLO, Descriptio Montis Luci Spoleto imminentis, Foligno, 1829
- 3) FONTANA, Descrizione della chiesa metropolitana di Spoleto, Spoleto, 1848
- 4) A. SANZI, Degli edifici e dei frammenti storici delle antiche età e dei duchi di Spoleto, Foligno, 1869
- 5) L. SINIBALDI, Guida di Spoleto e suoi dintorni, Spoleto, 1873
- 6) C. CLERICETTI, Il ponte-acquedotto detto Ponte delle Torri di Spoleto, Milano, 1884
- 7) A. SANZI, Storia del Comune di Spoleto, Foligno, 1884
- 8) G. SORDINI, Avanzi dell'antico Teatro Romano in Spoleto, Notizie degli scavi, 1891
- 9) G. ANGELINI - ROTA, Spoleto e dintorni, Spoleto, 1905
- 10) G. SORDINI, Il Duomo di Spoleto: dalle origini, secondo i documenti, Spoleto, 1908
- 11) W. HOPPENSTEDT, Die Basilika S. Salvatore bei Spoleto und der Clitumnustempel, Halle, 1912
- 12) G. SORDINI, Casa Romana di Spoleto, Notizie degli Scavi, 1913
- 13) C. BANDINI, Monte Luco, Spoleto, 1921
- 14) G. ANGELINI - ROTA, Il Museo Civico di Spoleto, Spoleto, 1928
- 15) C. BANDINI, La rocca di Spoleto, Tipog. dell'Umbria, 1933
- 16) C. PIETRANGELI, "Spoletium", ed. Istituto di studi romani, XVII, 1939

- 17) F.W. DEICHMANN, Die Entstehungszeit von Salvatorkirche und Clitumnustempel bei Spoleto, Roemische Mitteilungen, 1943
- 18) J.B. WARD PERKINS, The church of S. Salvatore, Papers British School, 1949
- 19) M. SALMI, La Basilica di S. Salvatore di Spoleto, Firenze, 1951
- 20) U. CIOTTI, Scavo e sistemazione dell'edificio romano presso l'arco di Druso, Spoletium, 1957
- 21) J. SERRA, Scultura preromanica a Spoleto e nel suo territorio, Spoletium 6, 1959
- 22) U. CIOTTI, Il Teatro Romano di Spoleto, Spoletium, 1960
- 23) P. MONELLI, Alta Spoleto, Roma, 1960
- 24) Clitumno, Arte e poesia, Spoleto, 1964
- 25) C. BANDINI, Spoleto, serie "Italia artistica", Bergamo

TERNI

- 1) L. SILVESTRI, Collezione di memorie storiche della città di Terni, Rieti, 1856
- 2) F. ANGELONI, Storia di Terni, Pisa, 1878 (rist. 1965)
- 3) E. ROSSI PASSAVANTI, Interamna dei Nearti, Storia di Terni nel Medioevo, Orvieto, 1933

TODI

- 1) G. LAURO, Todi, antichissima città dell'Umbria, Roma, 1633
- 2) G.B. AGRETTI, Testimonianze e confronti sul tempio di Marte in Todi, Perugia, 1819

- 3) L. LEONI, Memorie storiche di Todi, Todi, 1856
- 4) G. CECI, Todi nel medioevo, Todi, 1897
- 5) P. ALVI, Todi, città illustre nell'Umbria, Todi, 1910
- 6) G. BECATTI, Tuder, Carsulae (Forma Italiae, Reg. IV, Vol. I), Roma, 1938
- 7) A. TONNERONI, La Cattedrale, il tempio di S. Fortunato, etc., Todi, 1939
- 8) P. e W. CAVALLI, Profilo storico-artistico della città di Todi, Todi, 1946
- 9) A. TONNERONI, Todi descritta al turista amante di cose d'arte, Todi, 1946
- 10) A. TONNERONI, Vicende storiche di Todi dalle origini ai giorni nostri, Todi, 1955

TREVI

- 1) F. ALIGHIERI - S. PONZIO, Le antichità valentine, Perugia, 1828
- 2) T. VALENTI, La chiesa monumentale della Madonna delle Lacrime a Trevi, Roma, 1928
- 3) D.A. BONACA, L'altare di Mastro Rocco di Tommaso da Vincenza nella Chiesa di S. Emiliano in Trevi, Perugia, 1934
- 4) D.A. BONACA, Le memorie francescane di Trevi, Firenze (s.a.)

UMBERTIDE

- 1) U. PESCI, Storia di Umbertide, Gualdo Tadino, 1932
- 2) G. BRIZIARELLI, Umbertide, Abbazie, templi, ville etc., Città di Castello, 1963

VISSO

- 1) A. FABBI, Visso e le sue valli, Terni, 1965

PRINCIPALI DIPINTI MURALI UBICATI ALL'APERTOO IN AMBIENTI SEMICONFINATI IN UMBRIA

Principali dipinti murali ubicati all'aperto o in ambienti semiconfinatiCOMPENSORIO ASSISIATEAssisi

- Maestà di Piazza, sec. XIV
- Volta pinta, sec. XVI
- S. Francesco (chostro grande) - Storie di S. Francesco (Dono Doni)
- San Lorenzo - Madonna in Trono e Santi (Cola Petruccioli)
- Antico ospedale in via S. Francesco - numerosi (sec. XII-XIV)

COMPENSORIO PERUGINOPerugia

- San Francesco al Prato (chostro) - lunette (sec. XVII)
- San Pietro (primo chostro) - numerosi (sec. XIV e XV)

COMPENSORIO EUGUBINO GUALDESEGualdo Tadino

- S. Maria (facciata) - Madonna col Bambino e due Santi (sec. XVI)

Gubbio

- Tiratoio dell'Arte della Lana (portico) - Madonna coi SS. Pietro e Paolo (Bernardino di Nanni, 1473)
- S. Francesco (chostro) - Trasporto della Casa di Loreto, in corso di stacco (Pietro Coleberti da Priverno, primi sec. XV)
- S. Francesco (chostro) - Crocefisso e Santi (sec. XIV)
- San Secondo (chostro del vecchio cimitero: cappella di S. Sebastiano) - numerosi (Giacomo di Bedo)

Sigillo

- S. Anna (facciata) - Madonna col Bambino, S. Anna e Santi (inizi sec. XVI)

COMPENSORIO VALLE UMBRIA SUDBevagna

- SS. Domenico e Giacomo (lunetta del portale) - Madonna e Santi (scuola fabrianese, secc. XIV-XV)
- SS. Domenico e Giacomo (chostro) - Vita del B. Giacomo (G.B. Pacetti, detto lo Sguazzino, 1640)
- Castelbuono - Edicola della Madonna della Rosa (sec. XIV)

Foligno

- Palazzo Orfini - Figure allegoriche (sec. XV)
- Palazzo Trinci (cortile) - numerosi, staccati
- Santa Lucia (lunetta del portale) - Madonna col Bambino e SS. Lucia e Chiara (Mezzastris)
- Monastero di S. Anna o delle Contesse (cortile) - Madonna col Bambino, angeli e due Sante (Mezzastris)

Segue - Principali dipinti murali ubicati all'aperto o in ambienti semiconfinati

- Monastero di S. Anna o delle Contesse (1° chiostro); Storia evangelica (Lattanzio di Niccolò e Feliciano dei Muti, 1518)
- Monastero di S. Anna o delle Contesse (1° chiostro) - 19 Storie evangeliche a monocromato (sec. XVI)
- Monastero di S. Anna o delle Contesse (2° chiostro) S. Francesco riceve le stimmate (Mezzastris)
- Monastero di S. Anna o delle Contesse (2° chiostro) numerosi altri (secc. XV-XVI)
- S. Eracleo (edicola) - Maestà Bella (P.A. Mezzastris)

Montefalco

- Porta S. Agostino (lunetta) - Madonna e Santi (sec. XIV)
- S. Illuminata (lunetta del portale) - Madonna della Misericordia (attr. a F. Melanzio)
- S. Fortunato (lunetta del portale) - Madonna col Bambino, angeli e Santi (B. Gozzoli)

Spello

- S. Girolamo (portico adiacente alla chiesa) - numerosi (secc. XV-XVI)

Trevi

- S. Maria di Pietrarossa f.m. (portico) - numerosi (Bartolomeo da Miranda et al., sec. XV)
- S. Francesco (lunetta del portale) - Madonna col Bambino e due Santi (sec. XIV)
- S. Martino (lunetta del portale) - Madonna e due angeli (Tiberio d'Assisi)
- S. Martino (chiostro) - Santi Francescani (Ascensidonio Spacca - 1601)

COMPENSORIO SPOLETINO

Spoleto

- SS. Giovanni e Paolo (fianco sinistro) - Madonna e Santi, assai ridipinto (sec. XIII)
- S. Paolo inter vineas - Madonna con angeli e Santi (fine sec. XV)
- Casa di via Salaria Vecchia - Madonna e Santi (1378)
- Eggi - S. Michele Arcangelo - numerosi (sec. XV)
- Silvignano (edicola) - Madonna e Santi (sec. XIV)
- San Domenico (lunetta del portale laterale) - Il Salvatore (P. Cesarei, 1591)

Giano

- Abazia di San Felice (chiostro) - numerosi (sec. XVIII)

COMPENSORIO NURSINO

Cascia

- S. Agostino (lunetta del portale) - Madonna col Bambino e SS. Agostino e Nicola (scuola umbra sec. XV)
- S. Maria Apparente (a Capanne di Collegiacone) - numerosi (fine sec. XV)
- S. Giovenale, (a Logna) - numerosi - (secc. XV-XVI)
- S. Francesco (lunetta del portale) - Madonna e Santi (sec. XIV)

Segue - Principali dipinti murali ubicati all'aperto o in ambienti semiconfinati

Norcia

- S. Agostino (lunetta del portale) - Madonna col Bambino e Santi (1388)
- Campi - S. Andrea (facciata) - numerosi (sec. XV)
- Forsivo - Chiesa parrocchiale (facciata) - affr. (sec. XIV)

Preci

- Poggio di Croce - Parrocchiale (facciata) - numerosi (sec. XV)

Vallo di Nera

- Madonna delle Forche, f.m., (edicola) - numerosi

COMPENSORIO CONCA TERNANA

Ferentillo

- S. Maria, in Materella, (sul portale) - Madonna e due Angeli (fine sec. XV)

COMPENSORIO ALTA VALLE DEL TEVERE

Città di Castello

- San Domenico (chiostro) - Storie della Beata Margherita (sec. XVII)

APPENDICE C

- I Quantità e distribuzione delle facciate scolpite e delle sculture/manufatti in pietra o in metallo all'aperto
- II Quantità e distribuzione delle sculture e dei manufatti lignei

I - Quantità e distribuzione delle facciate scolpite e delle sculture/manufatti in pietra o in metallo all'aperto

Comune	Centro			Territorio			Totale		
	F	Sp	Sm	F	Sp	Sm	F	Sp	Sm
Città di Castello			1						1
Gubbio	1						1		
Perugia	3	3					3	3	
Corciano		2						2	
Assisi	2	1					2	1	
Foligno	1		1	1			2		1
Bevagna	1						1		
Spello	2	3					2	3	
Trevi				1	1		1	1	
Passignano sul Trasi- meno				1			1		
Spoletto	2	5	3				2	5	3
Castelritaldi				1	1		1	1	
Campello sul Clitunno				1			1		
Todi	2						2		
Norcia	2		3				2		3
Cascia		1				1		1	1
Cerreto				1			1		
Preci				1	4		1	4	
Monteleone	1						1		
Sant'Anatolia di Narco				1			1		
Orvieto	1	1					1	1	
Narni	2		2				2		2
Lugnano in Teverina	1						1		
Terni	2	1					2	1	
Ferentillo				1			1		
San Gemini	1	1					1	1	
Totale	24	18	10	9	6	1	33	24	11

Nota:

F Facciate scolpite

Sp Sculture/manufatti in pietra

Sm Sculture/manufatti in metallo

II - Quantità e distribuzione delle sculture e dei manufatti lignei

Comune	Centro		Territorio		Totale	
	S	M	S	M	S	M
Foligno	15	17	6	2	21	19
Bevagna	5	2	2		7	2
Montefalco	5	12(1)			5	12
Nocera Umbra	1(2)	3			1	3
Spello	9(3)	12(4)			9	12
Trevi	1		1	1	2	1
Città della Pieve	2	1			2	1
Magione			2		2	
Passignano sul Trasimeno		1				1
Todi	6	6			6	6
Spoletto	14(5)	12		1	14	13
Giano dell'Umbria		1				1
Norcia	7(6)	12(7)	12	6	19	18
Cascia	8(8)	9	9	15	17	24
Cerreto			1	1	1	1
Preci	3	1	22(9)	12(10)	25	13
Monteleone	4	2			4	2
S. Antolia di Narco			1		1	
Vallo di Nera	1				1	

NOTE: (1) 5 nella Pinacoteca Comunale
 (2) Nella Pinacoteca Comunale
 (3) 3 nel Museo di S. M. Maggiore
 (4) 4 nel Museo di S. M. Maggiore
 (5) 5 Nella Pinacoteca Comunale, 1 nella
 raccolta capitolare del Duomo.

(6) 3 nella Pinacoteca Comunale
 (7) 3 nella Parrocchiale di Campo
 (8) 3 nella Pinacoteca Comunale
 (9) 2 nella Parrocchiale di Abeto
 (10) 1 nella Parrocchiale di Todiano, 2 in
 quella di Abeto.

Segue II

Comune	Centro		Territorio		Totale	
	S	M	S	M	S	M
Orvieto	28(1)	17(2)			28	17
Ficulle	1				1	
Gastel Viscardo	1				1	
Narni	1	6	2		3	6
Amelia	1			1	1	1
Montecastrilli	1				1	
Lugnano in Teverina	1				1	
Otricoli		1				1
Terni	4(3)	6	1	2	5	8
Acquasparta		1	1		1	1
Ferentillo				2		2
Stroncone	1				1	
Arrone				1		1
San Gemini	2	1			2	1

NOTE: (1) 17 nel Museo dell'Opera del Duomo
 (2) 8 nel Museo dell'Opera del Duomo
 (3) 2 nella Pinacoteca Comunale

Segue II

Comune	Centro		Territorio		Totale	
	S	M	S	M	S	M
Città di Castello	2	9			2	9
Umbertide	1	1			1	1
Pietralunga		1	1		1	1
Montone	2	3			2	3
Citerna	1	3			1	3
Gubbio	4(1)	10(2)			4	10
Gualdo Tadino	2(3)				2	
Scheggia e Pascelupo		1	1		1	1
Costacciaro		2				2
Sigillo		1				1
Perugia	18(4)	25(5)			18	25
Corciano		1				1
Assisi	1	6(6)	3	7	4	13
Bettona		2				2
Cannara	1				1	
Totale	154	188	65	51	219	239

NOTE: (1) 2 nella Pinacoteca Comunale.
 (2) 1 nella Pinacoteca Comunale
 (3) Nella Pinacoteca Comunale
 (4) 8 nella Galleria Nazionale dell'Umbria
 (5) 2 nella Galleria Nazionale dell'Umbria
 (6) 1 nel Tesoro del Sacro Convento di S. Francesco.

MUSEI E RACCOLTE DELL'UMBRIA

Comune e denominazione	Tipi e consistenza delle raccolte	N° delle sale	Condizioni museografiche	Condizioni edifici	Requisiti sicurezza	NOTE
1) <u>ACQUASPARTA</u> - Raccolta Comunale (R)	- 2 sculture lignee e un cassone dipinto - oggetti archeologici vari	1 (aperta al pubblico)	Inadeguate: la raccolta è ospitata nella sala consiliare del Pal. Comunale; le tele sono in soffitta	buone	carenti per lo stato di porte e finestre	
2) <u>AMELIA</u> - Raccolta Comunale (nel Pal. Comunale) (R) (S)	c. 100 pezzi - manufatti in pietra prevalentemente romani, ma anche medioevali e rinascimentali - pezzi di arredamento - dipinti su tela - 2 tavole (temporaneamente fuori sede per lavori in corso nella sala consiliare)	2 (non aperte al pubblico) + l'atrio del palazzo	inadeguate: per l'insufficienza dello spazio	buone	carenti per lo stato di porte e finestre	la Regione osserva che occorre trasferire il materiale in una sede idonea (che potrebbe essere Palazzo Farattini)
3) <u>ASSISI</u> - Museo della Basilica di S. Maria degli Angeli (S)	- oggetti vari - 2 affreschi staccati - 7 tavole		carenti manca l'inventario			
4) <u>ASSISI</u> - Pinacoteca comunale (R) (S)	- reperti archeologici - c. 40 frammenti architettonici - monete etrusche e romane - c. 70 affreschi staccati - 6 tavole - 1 tappeto orientale sec. XVI - 1 grata di ferro sec. XV - 75 disegni e incisioni - 1 mazza comunale di argento dorato - frammenti di ceramica (sec. XVI-XVIII) - c. 15 tele (secc. XVI-XVIII) - gruppo di dipinti moderni	4 (aperte al pubblico)	carenti - per la disposizione delle raccolte - per la mancanza di un catalogo (esiste solo un inventario dell'800)	buone	carenti per una vetrina non protetta che comunica con la sede della Azienda di Turismo	
5) <u>ASSISI</u> - Museo Capitolare di S. Rufino (R) (S)	- c. 90 frammenti architettonici - sculture romane e alto medievali - c. 18 affreschi staccati + 5 in situ (nella chiesa) - 7 tavole - 1 tarsia lignea sec. XV - mobili secc. XVI-XVIII - oggetti di culto in metallo (secc. XIII e XV) - 3 antifonari miniati - codici (dell'Archivio)	2 + 1 corridoio (aperto al pubblico)	carenti mancano l'inventario; un importante gruppo di sculture è sistemato nella cripta della chiesa	buone	carenti manca il sistema antituffo, le finestre sull'orto sono poco sicure, perché prive di inferriata	La Soprintendenza nota che è destinato a diventare un Museo Diocesano

Comune e denominazione	Tipi e consistenza delle raccolte	N° delle sale	Condizioni museografiche	Condizioni edifici	Requisiti sicurezza	NOTE
6) <u>ASSISI</u> - Tesoro del Sacro Convento di San Francesco (S)	- 21 tavole - notevole gruppo di altri dipinti - oreficerie, avori, oggetti vari		<u>carenti</u>			<u>Osservazioni della Soprintendenza</u> La collezione sarà probabilmente sistemata, insieme alla collezione Perkins, nella sala gotica del Convento, che per varie ragioni sembra non idonea
7) <u>ASSISI</u> - Galleria d'arte contemporanea (S) Pro Civitate Cristiana	- Importante raccolta di opere d'arte contemporanea		<u>buone</u>	<u>buone</u>		
8) <u>ASSISI</u> - Museo Comunale del Foro Romano (nella cripta della chiesa di S. Nicolò al Foro Romano) (R)	- circa 250 pezzi - epigrafi e frammenti di statue - frammenti di affresco - urne	2 aperte al pubblico		<u>buone</u>	<u>buoni</u>	Museo archeologico
9) <u>BETTONA</u> - Pinacoteca Comunale (nel Palazzo del Podestà) (R) (S)	- numerosi frammenti fittili etruschi e romani - oggetti di pietra scolpiti (età romana e dal medioevo al '700) - 4 affreschi staccati (e uno in situ) - 3 tavole - circa 20 tele (tra cui una serie di ritratti) - mobili - 3 monetieri - 4 codici miniati, privi delle miniature figure, del '2-'300 (nell'Archivio)	2 (una aperta al pubblico)	<u>buone</u> : La raccolta è stata riordinata dalla Soprintendenza	<u>buone</u> : per i recenti restauri curati dalla Soprintendenza		
10) <u>BEVAGNA</u> - Pinacoteca Comunale (R) (S)	- 1 bronsetto etrusco - 2 pezzi di statue romane - 49 tele (una di C. Giacquinto è in deposito presso la Soprintendenza alle Gallerie) - mobili - 1 arazzo - 1 paliotto di cuoio	3 (chiuse al pubblico)	<u>carenti</u> : la raccolta è ospitata nelle sale della Biblioteca	<u>buone</u>	<u>molto carenti</u> : solo due finestre sono dotate di inferriate e le porte sono poco solide	La Regione nota che la sede è inadatta per il poco spazio disponibile. Si potrebbe trasferire la raccolta in Palazzo Molaioli, dove potrebbero trovare posto oggetti di chiese abbandonate o mal conservate

Comune e denominazione	Tipi e consistenza delle raccolte	N° delle sale	Condizioni museografiche	Condizioni edifici	Requisiti sicurezza	NOTE
11) <u>BEVAGNA</u> - Raccolta Archeologica Comunale (R)	- circa 172 pezzi - statue e frammenti architettonici romani - 2 tavole		<u>carenti</u> : alcuni pezzi sono murati nella scalinata esterna del Palazzo; parte della raccolta è in Palazzo Molaioli	<u>buone</u>	<u>non accertati</u>	
12) <u>CANNARA</u> - Raccolta mista comunale (nel Palazzo Comunale e nella chiesa di S. Biagio) (R)	- circa 100 reperti archeologici, (sculture, frammenti architettonici, steli, iscrizioni) - 12 affreschi staccati - mobili - tele (sec. XVII-XVIII) - 2 tavole - 2 statue lignee (una sec. XV) - suppellettili liturgiche		<u>carenti</u> La raccolta è attualmente divisa tra il Palazzo Comunale e la Chiesa di S. Biagio (dove sono resti di affreschi, sotto una scialbatura)	<u>cattive</u>	<u>mancano</u>	Si potrebbe ordinare la raccolta nella chiesa di S. Sebastiano, annessa alle Scuole Medie, oggi in via di trasferimento
13) <u>CASCIA</u> - Pinacoteca Comunale (R) (S)	- raccolta lapidaria - 2 sculture lignee policromate (una sec. XIV e una attribuita a A. Rizzo) - 1 scultura in pietra - 2 cofanetti d'avorio (tardo medioevo) - suppellettili liturgiche (tra cui reliquiari di varia epoca) - 2 paramenti sacri (sec. XVIII) - mobili del sec. XVII - circa 50 tele (sec. XVI e XVIII) - 1 stendardo processionale del 1700	1 (chiusa al pubblico)	<u>carenti</u> Per il poco spazio e per la mancanza di pubblica godibilità degli oggetti novembre 1975: raccolta oggi immagazzinata	<u>buone</u>	<u>carenti</u>	Il Comune ha in programma di riordinare nella chiesa di S. Francesco il materiale già raccolto e quello eventualmente reperibile in chiese abbandonate
14) <u>CASTIGLIONE DEL LAGO</u> - Raccolta comunale (R)	- circa 20 pezzi - 2 urnette fittili etrusche - busti marmorei - pezzi architettonici romani - dipinti moderni - 3 tavole			Stanza del Sindaco e varie sale del Palazzo Comunale		
15) <u>CITERNA</u> - Museo Ecclesiastico di S. Francesco (R)	- Circa 50-60 pezzi - 1 tavola del Perugino - dipinti (sec. XV-XVIII) - oreficerie - paramenti sacri	2 (aperte al pubblico)		<u>buoni</u>	<u>carenti</u> : porte e finestre sono poco sicure	
16) <u>CITTA' DELLA PIEVE</u> - Museo Capitolare (R)	- Circa 50-60 pezzi - 1 tavola del Perugino - dipinti (sec. XV-XVIII) - oreficerie - paramenti sacri	2 (aperte al pubblico)		<u>buoni</u>	<u>carenti</u> : porte e finestre sono poco sicure	
17) <u>CITTA' DELLA PIEVE</u> - Museo Comunale (Museo di Paleontologia) (R)	- Minerali fossili - Fauna - Flora	6 (di cui 4 aperte al pubblico)	<u>buone</u> : (Nei magazzini si conservano animali impagliati in cattive condizioni e alcuni pezzi doppi)	<u>buone</u>	<u>buoni</u>	
18) <u>CITTA' DI CASTELLO</u> - Pinacoteca Comunale (R) (S)	- Oggetti di scavo (romani e medioevali) - 14 tavole - 8 affreschi in situ - circa 100 dipinti (sec. XIV-XIX) - mobili (sec. XV-XVI) - gruppo di robbiane - oreficeria toscana del sec. XV - ricche suppellettili sacre	11 + loggia aperta con le robbiane + atrio + scala + affrescato (tutti aperti al pubblico)	<u>carenti</u> per la poca disponibilità di spazio. Catalogo a stampa di V. Corbucci (Città di Castello 1931)	<u>buone</u>	<u>buoni</u>	Il Palazzo Vitelli alla Cannocchiera ospita anche la Biblioteca Comunale

Comune e denominazione	Tipi e consistenza delle raccolte	N° delle sale	Condizioni museografiche	Condizioni edifici	Requisiti sicurezza	NOTE
18) CITTA' DI CASTELLO (Segue pagina prec.)	Nei magazzini: - 1 tavola - importante gruppo di mobili (secc. XVI e XVIII) - gruppo di tele (tra cui una serie di ritratti) - 12 vasi da farmacia (Deruta, fine sec. XVI) - 1 bozzetto di V. Barbone					
19) CITTA' DI CASTELLO Museo del Duomo (S) (R)	- dipinti (dal XV al XIX sec.). - suppellettili paleocristiana (sec. V-VI) - oreficeria romanica e gotica (tra cui il tesoro di Canoscio) - parati (secc. XVI - XIX)	4 (aperte al pubblico)	<u>carenti</u> per il poco spazio disponibile (sono in corso lavori di ampliamento)	<u>precarie</u> per la poca stabilità e per la necessità di completare i lavori oggi interrotti alla scala interna	<u>ottimi</u>	Il Museo è destinato a diventare un "Museo Diocesano"
20) DERUTA - Pinacoteca Comunale (R) (S)	- oggetti fittili etruschi - frammenti scultorei e architettonici - reperti archeologici - c. 12 affreschi staccati (secc. XV - XVI) - 2 tavolette (con monogramma di S. Bernardino, del '400) - il gonfalone del Comune di Deruta - consolle e tabernacolo sec. XVII scolpiti e intagliati - c. 50 dipinti (secc. XV - XVIII) - 3 tovaglie perugine del '500 - importante gruppo di codici (secc. XII - XV) - 5 manoscritti - 1 cartella con 12 pagine di antichi codici Nell'androne e sulle scale del Palazzo Comunale: - c. 20 pezzi tra frammenti architettonici, lapidi e statue, murati alle pareti	3 (aperte al pubblico)	<u>carenti</u> - per lo spazio insufficiente - per la mancanza di un inventario	<u>buone</u>	<u>carenti</u> per lo stato di alcune delle finestre	
21) DERUTA - Museo delle ceramiche (nel Palazzo Comunale) (R)	- ceramiche antiche - ceramiche dell'8-'900 (sino al 1930) - ceramiche contemporanee - resti del pavimento maiolicato della Chiesa di S. Francesco, (1524) - 2 acquarelli riproducenti pavimento di piastrelle maiolicate di Spello, 1567 Nelle scale: vasi di maiolica e un "S. Giorgio" di maiolica	6 (aperte al pubblico)	<u>carenti</u> per l'insufficienza dello spazio	<u>buone</u>	<u>carenti</u> per lo stato di alcune finestre	

Comune e denominazione	Tipi e consistenza delle raccolte	N° delle sale	Condizioni museografiche	Condizioni edifici	Requisiti sicurezza	NOTE
21) DERUTA - Museo delle ceramiche (segue pag. precedente)	Nella sala consiliare: 1 fontanella di ceramica datata 1765					
22) FOLIGNO - Museo archeologico Comunale (in Pal. Trinci) (R)	c. 150 - 200 pezzi - frammenti architettonici, statue e iscrizioni di età romana - resti di mosaico pavimentale	7 (chiuse al pubblico)	<u>carenti</u> vari pezzi sono murati nel cortile del Palazzo (e sono i soli e spostati al pubblico), parecchi nei magazzini	<u>buone</u>	<u>carenti</u> porte e finestre poco sicure	
23) FOLIGNO - Pinacoteca Comunale (in Pal. Trinci) (R) (S)	c. 100 dipinti qualche decina di oggetti d'arte: - affreschi (staccati e in situ secc. XIV-XVI) - 2 tavole (sec. XV) - bronzetti - mobili (1660 e 1920) - tele (secc. XVI - XIX) - oreficerie - crocifisso d'avorio - monete, sigilli, punzoni - 1 pagina originale del "Dante di Foligno" Nei magazzini: - sculture ed epigrafi romane - affreschi staccati - disegni e stampe - mobili (anche del sec. XV)	14 (di cui 13 aperte al pubblico)	<u>carenti</u> Catalogo a stampa pubblicato a Foligno nel 1908	<u>buone</u>	<u>carenti</u> per lo stato di porte e finestre e per l'uso dei locali anche per manifestazioni non culturali	
24) FOLIGNO - Museo di S. Maria in Campis (R)	c. 20 opere: - frammenti scultorei dell'alto Medioevo - maioliche - dipinti su tela					Trasferito in sede non identificata
25) GUALDO TADINO - Pinacoteca Comunale (nella ex chiesa di S. Francesco) (R) (S)	- 1 sarcofago romano - c. 40 affreschi in situ (secc. XIV e XV) - gruppo di 16 tavole (secc. XIII - XV) - 1 scultura lignea - tele sec. XVIII - 1 altare di maiolica - suppellettile religiosa	2 (aperte al pubblico)	<u>carenti</u> esiste un catalogo-inventario, ma la sede è usata impropriamente dall'Ente proprietario. Riordinata a cura della Soprintendenza. Esiste un catalogo ufficiale a stampa (F. Santi, 1966)	<u>buone</u> per i recenti restauri	<u>buoni</u>	

Comune e denominazione	Tipi e consistenza delle raccolte	N° delle sale	Condizioni museografiche	Condizioni edifici	Requisiti sicurezza	NOTE
26) GUBBIO - Museo e Pinacoteca Comunale (nel Palazzo dei Consoli) (R) (S)	- raccolta di pezzi archeologici - epigrafi e sculture di età romana e altomedievale - le sette "tavole egubine" di bronzo - 17 tavole - 3 affreschi staccati (dal sec. XIII al XVIII) - mobili (secc. XVI-XVII) - miniature - stampe - oggetti metallici (armi, campane, alari) - misure e modelli di materiale da costruzione - collezione numismatica (non visitabile) Nei magazzini: - c. 50 dipinti (tra cui un trittico) - monete - oggetti di artigianato (vetri, terrecotte, ceramiche)	6 al I° piano (aperte al pubblico) 1 al piano terreno (non aperta)	<u>carenti</u> - dovrebbe essere completata la sistemazione iniziata dalla Soprintendenza - manca l'inventario	<u>buone</u>	<u>discreti</u>	La Soprintendenza propone di trasferire parte della raccolta in Palazzo Ducale
27) GUBBIO - Museo Franciscano (S)	Piccola raccolta di dipinti e oggetti d'arte		<u>carenti</u> manca l'inventario		Novembre 1975. Il museo risulta smontato: la sede è stata trasformata in Istituto d'arte	Proposta della Soprintendenza Dovrebbe divenire centro di raccolta per le opere di chiesa della zona, unificandosi con la piccola raccolta Diocesana del Vesco-vado
28) MONTEFALCO - Pinacoteca Comunale (nell'ex chiesa di S. Francesco) (R) (S)	c. 165 pezzi: - 14 affreschi in situ (secc. XV - XVI) - 26 tavole - tele (secc. XIII - XIX) - varie stoffe, ricami, pianete Immagazzinati: - credenzina lignea (sec. XVII) - frammenti architettonici - armi (secc. XV - XVII) - costumi (fine sec. XVIII)	3 (2 aperte al pubblico)	<u>buone</u> - esiste un catalogo-inventario del 1972 - è stata riordinata recentemente - esiste un catalogo completo a stampa (S. Nessi e P. Scarpellini, 1972)	<u>buone</u> occorre però riparare il timpano della facciata	<u>buoni</u> l'edificio è dotato anche di impianto anti-furto	
29) MONTONE - Pinacoteca Comunale (nella chiesa di S. Francesco) (R)	- 1 gonfalone di B. Caporali, 1482 - affreschi secc. XV-XVI - dipinti vari - sculture (tra cui un gruppo ligneo policromato, fine sec. XIII) - mobili secc. XVI e XVIII	- la navata della chiesa - la sacrestia (che funge da magazzino) - il chiostro del 1659	<u>cattive</u>	<u>pessime</u> l'edificio è fatiscente, l'ingresso è cadente, all'interno si notano vari sol-	<u>cattivi</u> per la mancanza di protezioni alle finestre	Urgono lavori di restauro

Comune e denominazione	Tipi e consistenza delle raccolte	N° delle sale	Condizioni museografiche	Condizioni edifici	Requisiti sicurezza	NOTE
29) MONTONE - Pinacoteca Comunale (nella chiesa di S. Francesco) (R) (segue pag. precedente)	- gruppo di cornici intagliate e dorate (secc. XVII-XVIII) - altare di pietra intagliato e dorato, rinascimentale - varie suppellettili In magazzino: - gradino di altare con ciborio intagliato e dorato (sec. XVII) - suppellettili varie					levamenti e cadute di intonaco
30) NARNI - Pinacoteca Comunale (nell'ex chiesa di S. Domenico) (R) (S)	c. 100 pezzi - frammenti scultorei e architettonici (età romana, medioevale e moderna) - 5 affreschi staccati sec. XV - 2 tavole; tele secc. XV-XVIII - sculture in legno - sculture in marmo - antiche campane in altra sede: - frammenti di lapidi - frammenti scultorei e architettonici (murati nel cortile del Palazzo dei Priori) - pala del Ghirlandaio, 1486 (nella sala consiliare del Palazzo dei Priori) - 2 dipinti	3 (di cui 2 aperte al pubblico)	<u>cattive</u>			<u>buone</u> : per recenti restauri <u>cattivi</u> : per lo stato di porte e finestre
31) NOCERA UMBRA - Pinacoteca Comunale (nella chiesa di S. Francesco) (R) (S)	- decorazioni murali (secc. XV-XVIII) - 25 affreschi staccati - 7 tavole (sec. XIII-XV) - raccolta lapidaria (epigrafi, frammenti architettonici e scultorei di età romanica) - sculture di legno e di terracotta - resti di monumenti sepulcrali - 2 tele molto danneggiate (secc. XVII - XVIII)	1 (aperta al pubblico)	<u>carenti</u> - esiste un catalogo ufficiale a stampa (F. Santi, 1957)			<u>buone</u> : restaurato nel 1957 <u>carenti</u> : per lo stato delle finestre
32) NORCIA - Museo Civico e Diocesano (alla "Castellina") (R) (S)	- sculture lignee (secc. XII-XVI) - 2 statue di terracotta invetriata - 5 tavole (secc. XII-XVI) - resti di altare sec. XVI - sculture in pietra Nei magazzini: - tabernacolo, confessionale, mobili - gruppo di tele (sec. XVII) - raccolta lapidaria	11 (7 aperte al pubblico)	<u>carenti</u>			<u>buone</u> : limitatamente al I piano, dove sono stati completati i lavori di restauro Sono in corso restauri al piano terreno <u>discreti</u> Occorre completare il riordino in terrotto per il passaggio alla Regione dei Musei locali. Il programma della Soprintendenza era di raccogliere nell'e-

Comune e denominazione	Tipi e consistenza delle raccolte	N° delle sale	Condizioni museografiche	Condizioni edifici	Requisiti sicurezza	NOTE
32) <u>NORCIA</u> - Museo Civico e Diocesano (alla "Cattedrale") (R) (S) (Segue pag. precedente)	- oggetti di legno, ferro e terracotta - gruppo di orci maiolicati dell'800					dificio il ricco patrimonio delle chiese semi-abbandonate della zona
33) <u>NORCIA</u> - Museo Comunale (R)	- 2 pale d'altare (di cui una di Jacopo Siculo, 1541) - mobili di provenienza ecclesiastica - 2 leoni, stemmi e iscrizioni su pietra (secc. XV e XVIII) - tele dipinte a finto arazzo - reliquiario di S. Benedetto d'argento dorato e smaltato (1450) - codice miniato sec. XV	4 (aperte al pubblico)	Estremamente carenti	cattive: per le lesioni causate dal terremoto del 1971	buoni	
34) <u>ORVIETO</u> - Museo archeologico "Claudio Faina" (R)	Si rimanda al catalogo di prevalente interesse la raccolta di vasi greci	16 (aperte al pubblico)	buone	buone	discreti	
34) <u>ORVIETO</u> - Museo della Opera del Duomo (S)	- 26 tavole - 37 affreschi - sculture		carenti: per il poco spazio disponibile - esiste un catalogo completo (M.R. Garzelli, 1972)			Le opere saranno trasferite nello adiacente Palazzo Papale, che a tal fine è in restauro
35) <u>OTRICOLI</u> - Raccolta della Collegiata di S. Maria Assunta (R)	c. 100 pezzi: - frammenti architettonici, prevalentemente altomedievali (secc. VII-IX) - epigrafi - frammenti di suppellettile liturgica	2 (la chiesa e la cripta)	carenti: per la sistemazione del materiale, che dovrebbe essere riunito	buone: per i resti stauri della Soprintendenza	carenti: per lo stato di porte e finestre	
36) <u>PERUGIA</u> - Museo della Accademia di Belle Arti (R) (S)	- 25 dipinti (tele e tavole, sala presidenza) - gruppo di poltrone tardo sec. XVII (sala presidenza) - 7 tele (sala segreteria) - 4 tele (scale) - 2 busti marmorei, 1 bassorilievo (scale) - 15 ritratti ad olio (biblioteca) - gessi di varie epoche - 15 disegni del Calderini - stampe - reliquiario ligneo, sec. XVIII In magazzino: gruppo di tele	7 (chiuse al pubblico)	carenti: per la frammentarietà dell'esposizione - per la mancanza di inventario	buone	pessime: per lo stato della maggior parte di porte e finestre (soprattutto della galleria del gabinetto delle stampe e del magazzino)	Nel 1974-75 un gruppo di dipinti è stato trasferito nella nuova ala della Galleria Nazionale
37) <u>PERUGIA</u> - Museo Capitolare di S. Lorenzo (S)	- dipinti dei secc. XIV-XVIII (tra cui 10 affreschi) - oreficerie (secc. XVIII-XIX) - codici miniati (secc. VII-XV)		carenti: per la mancanza di inventario			Destinato a diventare Museo Diocesano

Comune e denominazione	Tipi e consistenza delle raccolte	N° delle sale	Condizioni museografiche	Condizioni edifici	Requisiti sicurezza	NOTE
38) <u>PERUGIA</u> - Galleria Nazionale dell'Umbria (Nel Palazzo dei Priori)	- circa 75 affreschi staccati - circa 238 tavole e 10 sculture lignee - numerosi dipinti su tela - numerose sculture in pietra, oreficerie ecc.	33 (aperte al pubblico)	buone Catalogo a stampa di F. Santi (Roma 1960)	buone	buoni	
39) <u>PERUGIA</u> - Museo archeologico Nazionale dell'Umbria (nell'ex convento di S. Domenico)	Museo Preistorico dell'Italia Centrale - materiale litico e strumenti per la lavorazione della pietra (di età paleolitica e neolitica) - fondo di capanna (da Norcia) - suppellettili metalliche (dell'età del bronzo e del ferro) - utensili vari - reperti organici vari Museo Archeologico Etrusco e Romano: - urne, sarcofagi ed iscrizioni etrusche - frammenti architettonici; cippi; sculture; lapidi e sarcofagi romani in marmo e terracotta - assi librali - monete, gioielli, bronzi, ecc.	8 (aperte al pubblico)	buone Per la sezione preistorica catalogo a stampa di U. Calzoni (Roma 1956)	buone	buoni	Per la sezione etrusco-romana catalogo a stampa di G. Bellucci, Perugia 1910
40) <u>SPELLO</u> - Museo archeologico e Pinacoteca Comunale (R)	- lapidi romane, altomedievali e rinascimentali (nell'atrio, al pian terreno e al piano superiore) - c. 100 pezzi archeologici - 2 tavole (1 di Nicolò Alunno e 1 trittico di Nicola Petruccioli) - dipinti e ritratti - 1 scultura lignea sec. XIV - sculture di pietra - suppellettili sacre (tra cui 4 angeli e 1 piatto di rame a sbalzo, sec. XV) Immagazzinati: - tavolo noce intagliato, sec. XVII - mobili intagliati e dipinti (sec. XVII) da S. Andrea - 2 ribalze in cattive condizioni (nei locali del Teatro Comunale)	3 (aperte al pubblico)	carenti: per la sistemazione attuale delle opere - per la mancanza di inventario	cattive: vi sono problemi di statica e occorre ripara la copertura delle soffitte	buoni	

Comune e denominazione	Tipi e consistenza delle raccolte	N° delle sale	Condizioni museografiche	Condizioni edifici	Requisiti sicurezza	NOTE
40) SPELLO - Museo archeologico e Pinacoteca Comunali (R)	- 6 opere di proprietà comunale (in S. Maria Maggiore) - gruppo di seggioloni, sec. XVII - tele - oggetti ecclesiastici					
41) SPELLO - Museo di S. Lorenzo (R)	- mobili di noce del 1500 - c. 20 tele (secc. XVI-XVIII) - paliotti e stendardi <u>In sacrestia:</u> - croce d'argento intagliata e smaltata attr. a P. Vanni di Perugia (sec. XIV)	3 (chiuse al pubblico)	<u>carenti</u>	<u>discrete</u>	<u>carenti:</u> per lo stato delle porte	Si tratta per ora dell'inizio di una raccolta
42) SPELLO - Museo di S. Maria Maggiore (R) (S)	c. 50 pezzi - affreschi staccati (secc. XIV-XVI) - importante gruppo di tavole (secc. XIV-XVI) - sculture lignee (secc. XIII - XV) - mobili intarsiati del '500 - gruppo di tele secc. XVI-XVII - vetrine con tovaglie perugine e paramenti antichi - oreficerie - notevole gruppo di oggetti di arredamento <u>Immagazzinati:</u> - 1 croce d'argento (casa del Parroco) - codici miniati (dello archivio parrocchiale) - 2 elementi laterali dell'urna di S. Lorenzo - 1 forziere sec. XII-XIII - 1 armadio ligneo da sacrestia - 2 battenti lignei quattrocenteschi	1 (aperta al pubblico)	<u>carenti</u>	<u>buone</u>	<u>carenti</u>	La Soprintendenza propone di ampliare la raccolta con affreschi che andrebbero staccati da vari edifici del Comune
43) SPOLETO - Museo Civico (nei locali del Teatro) (R) (S)	Alcune centinaia di pezzi - molte epigrafi - parecchie sculture in pietra - parecchi oggetti romani e preromani (bronzi, terrecotte) - raccolta di calchi di elementi architettonici - piccola collezione paleontologica	5 (aperte al pubblico)	<u>carenti:</u> molto materiale di scavo è immagazzinato in un locale del Monastero di S. Agata, importanti pezzi sono in deposito al Museo Nazionale di Perugia	<u>buone</u> Catalogo a stampa di G. Angelini Rota (Spoleto 1928)	<u>mancano:</u> l'impianto elettrico non è idoneo; l'edificio è adibito a molteplici usi	Museo archeologico. I locali sono del tutto inadatti ad ospitare la raccolta
44) SPOLETO - Pinacoteca Comunale (I piano del Palazzo Comunale) (R) (S)	c. 100 dipinti (secc. XIII-XVIII): - 9 tavole - 14 affreschi staccati - tele - notevole gruppo di mobili (secc. XVI-XVIII) - oreficerie - miniature - ceramiche - Antico tappeto persiano - monete medioevali e moderne - gruppo notevole di arredi e arazzi del	6 (aperte al pubblico)	<u>carenti:</u> - per la cattiva disposizione degli oggetti - per la mancanza di inventario	<u>cattive</u> per le recenti infiltrazioni di acqua dalle coperture	<u>discreti:</u> - dotata di sistema antifurto - sicure porte e finestre (della sala della Pinacoteca) - impianto elettrico da rinnovare	<u>Osservazioni della Regione:</u> L'ubicazione attuale è del tutto inadeguata. Occorrerebbe riunire nella sala della Pinacoteca le opere di maggior

Comune e denominazione	Tipi e consistenza delle raccolte	N° delle sale	Condizioni museografiche	Condizioni edifici	Requisiti sicurezza	NOTE
45) SPOLETO - Pinacoteca Comunale (I piano del Palazzo Comunale) (R) (S) (Segue pag. precedente)	'600 (sala del Consiglio del Sindaco, etc.) In Pal. Collicola stanno: - mobili, dipinti del sec. XVII Altre opere stanno nei seguenti magazzini: 1) cappella di S. Ponziano (nel Pal. Comunale) 2) Ex convento di S. Domenico (locali del carcere del S. Uffizio) 3) ex convento di S. Matteo (in via di trasferimento in nuovo magazzino)					pregio, oggi sparse in altri ambienti. <u>Proposta della Soprintendenza:</u> Riunire in unica sede la Pinacoteca, la Galleria Comunale d'arte Moderna e il Museo del Teatro, possibilmente a Pal. Collicola che dovrebbe essere liberato da una scuola
46) SPOLETO - Galleria Comunale d'Arte moderna (nell'ex convento degli Agostiniani di S. Nicolò) (R) (S)	c. 100 pezzi: pitture (di autori conculture) temporanei	2 (aperte al pubblico)	sistemazione provvisoria e inadeguata	l'edificio è in corso di restauro	<u>carenti:</u> per lo stato di porte e finestre	
47) SPOLETO - Museo del Teatro (R) (S)	Bozzetti e disegni per il teatro di autori contemporanei italiani e stranieri c. 100 documenti: - manifesti - fotografie - autografi nell'ex convento di S. Nicolò è provvisoriamente ordinata una raccolta di bozzetti teatrali (eseguiti per il Festival del Due Mondi), chiusa al pubblico	4 (chiuse al pubblico)	<u>carenti:</u> per la sistemazione e per i diversi usi a cui è adibito l'edificio	<u>buone</u>	<u>carenti</u>	Si dovrebbe organizzare la raccolta come una vasta mostra documentaria sull'attività culturale di Spoleto (Osservazione Regione)
48) SPOLETO - Museo Diocesano nel Pal. Vescovile (R)	Alcune decine di pezzi: - 4 tavole (secc. XIII-XVIII) - altri dipinti (XVIII) - mobili - oggetti di arredo liturgico	piano nobile dell'Episcopio	<u>carenti</u>	<u>buone</u>	<u>carenti</u>	È il primo nucleo di una raccolta in fieri
49) SPOLETO - Raccolta Capitolare (nella canonica del Duomo) (R)	Alcune decine di pezzi: - miniature (secc. XII-XIII) - dipinti (secc. XVII e XVIII) - mobili (secc. XVI-XVIII) - disegni di architetture <u>Nella Sacrestia degli arredi (ammessa al Capitolo):</u> - mobili - argenteria - parati sacri	3 (chiuse al pubblico)	<u>carenti:</u> per la disposizione delle opere	<u>cattive:</u> urgono restauri	<u>carenti:</u> per lo stato di porte e finestre e per le condizioni dell'impianto elettrico	Si potrebbe riunire il materiale a quello del Museo Diocesano e riordinare tutto in altra sede

Comune e denominazione	Tipi e consistenza delle raccolte	N° delle sale	Condizioni museografiche	Condizioni edifici	Requisiti sicurezza	NOTE
50) <u>TERNI</u> - Museo e Pinacoteca civici (in Pal. Manassei, privato) (R) (S)	- 1 affresco staccato - importante gruppo di tavole (sec. XV) - alcune decine di dipinti vari - materiale archeologico - raccolta di monete papali Nell'ufficio del Conservatore: - raccolta di piccole stampe (prevalentemente dello '800) - raccolta di stampe di Pinelli - c. 300 fotografie di Terni In Palazzo Carrara (atrio, scale e giardino): - notevole gruppo di pezzi archeologici (epigrafi, bassirilievi, frammenti architettonici)	4 (3 aperte al pubblico)	<u>carenti:</u> per l'insufficienza dello spazio	<u>buone</u>	<u>buone:</u> - salvo per l'impianto elettrico, che dovrebbe essere rinnovato - l'edificio è dotato di sistema antifurto cui sono collegate porte e finestre	
51) <u>TERNI</u> - Galleria Comunale d'Arte Moderna (in Palazzo Manassei) (R)	c. 300 pezzi di opere di arte contemporanea Parte delle opere sta in collocazione provvisoria in Pal. Carrara e nel Palazzo Comunale					
52) <u>TODI</u> - Museo Etrusco-Romano (al III piano del Pal. del Popolo) (R)	c. 150 pezzi: - sculture di pietra - iscrizioni - bronzi - terracotte e ceramiche - ricca collezione di monete	2 (1 aperta al pubblico)	<u>carenti:</u> per la cattiva disposizione del materiale e per la limitatezza dello spazio	<u>cattive:</u> Le coperture sono danneggiate	<u>carenti:</u> l'impianto elettrico è in cattive condizioni	
53) <u>TODI</u> - Sala delle Pietre (nel Pal. del Capitano) (R)	Raccolta lapidaria di c. 200 pezzi: - frammenti architettonici ed epigrafi (dall'età romana al Rinascimento)		<u>carenti:</u> la sede viene adibita a molteplici usi	<u>carenti:</u> si nota mancanza di umidità	<u>discreti</u>	Occorre risanare l'ambiente
54) <u>TODI</u> - Pinacoteca Comunale (al II Piano del Pal. del Popolo) (R) (S)	- 6 tavole - alcune decine di altri dipinti (secc. XV-XX) - 9 affreschi staccati (secc. XV e XVI) - sculture medioevali e rinascimentali di pietra e di legno - ricca raccolta di maioliche e terracotte (sec. c. XV-XVI) - raccolta scelta di parati sacri - suppellettili e utensili d'arredamento - oreficerie - un vetro graffito e dorato - un reliquiario - armi antiche - il modello ligneo della chiesa della Consolazione - numerosissime tele, nu-	1 (aperta al pubblico) + la sala consiliare	<u>carenti</u>	<u>carenti:</u> andrebbe rovinato se non fossero coperte	<u>carenti:</u> l'edificio è custodito soltanto durante le ore d'ufficio	Da alcuni anni la Pinacoteca è praticamente invisibile a causa delle condizioni delle coperture e il materiale è protetto alla meglio sotto teli di plastica

Comune e denominazione	Tipi e consistenza delle raccolte	N° delle sale	Condizioni museografiche	Condizioni edifici	Requisiti sicurezza	NOTE
54) <u>TODI</u> - Pinacoteca Comunale (al II Piano del Pal. del Popolo) (R) (S) (Segue pag. precedente)	merose cornici antiche, numerosi mobili antichi, (al II piano, accanto al Museo Archeologico) - disegni e acquarelli (in una sala dell'archivio)					
55) <u>TORGIANO</u> - Museo del Vino (privato) (S)	- sezione archeologica - splendida collezione di maioliche del Rinascimento					
56) <u>TREVI</u> - Pinacoteca Comunale (nel Pal. Comunale) (R) (S)	- vari frammenti fittili (romani) - 10 iscrizioni (romane) - 2 sarcofagi (romani) - 4 teste (romane) - 9 tavole (dal '3 al '500) - 8 tele (dal '4 al '600) - sculture romaniche e rinascimentali - 1 bruciato di rame (sec. XVI) - 1 bossolo per votazioni (sec. XVIII) - 1 gesso dell'800 - 2 casse di costumi (fine sec. XVIII), depositate nell'archivio	2 (aperte al pubblico)	<u>carenti:</u> per la cattiva disposizione e conservazione del materiale - per la mancanza di inventario	<u>discrete</u>	<u>carenti:</u> per lo stato delle porte della sala che precede le due di esposizione	
57) <u>TUORO SUL TRASIMENO</u> - Antiquarium Comunale (R)	c. 10 pezzi - si tratta di tegole iscritte, probabilmente della campagna annibalica	1 (chiusa al pubblico)	<u>pessime:</u> i pezzi sono sistemati in un sottoscala del Palazzo Comunale			

ELENCO DEGLI EVENTI SISMICI
VERIFICATISI IN UMBRIA DAL 678 AL 1969

ELENCO DEGLI EVENTI SISMICI IN UMBRIA DAL 678 AL 1969

N°	data	Ora	Epicentro		Int.
			Lat	Long	
1	678		42.925N	12.3705E	9*
2	1246		42.715N	12.7000E	7
3	1277		42.730N	12.7300E	9
4	30 11 1298		42.557N	12.7705E	10*
5	1 12 1328	21	42.800N	13.1000E	10*
6	5 1465		43.370N	12.5800E	6
7	6 8 1496		42.700N	12.1500E	
8	27 8 1567		42.800N	13.1000E	7
9	21 4 1571		42.715N	12.7000E	7*
10	23 11 1592	23	42.800N	12.7500E	7
11	1594		42.730N	12.7300E	8
12	10 1599		42.700N	13.1205E	4*
13	5 11 1599	4	42.700N	13.1205E	9
14	6 1 1600		42.700N	13.1205E	5
15	10 1 1600		42.700N	13.1205E	7
16	1604		43.100N	12.3500E	8*
17	1616		42.715N	12.7000E	6
18	7 1627		42.700N	13.1000E	8
19	1667		42.715N	12.7000E	8
20	1 5 1691		43.450N	12.3000E	
21	18 10 1702	13	42.800N	13.1000E	6
22	14 11 1702		42.900N	12.7000E	7
23	14 1 1703	22	42.800N	13.1000E	10*
24	25 1 1703		42.800N	13.1000E	6*
25	25 2 1703	23	42.800N	13.1000E	
26	26 2 1703	2	42.800N	13.1000E	9
27	26 2 1703	3	42.800N	13.1000E	4
28	26 2 1703	4	42.800N	13.1000E	5
29	26 2 1703	5	42.800N	13.1000E	4
30	26 2 1703	8	42.800N	13.1000E	4*
31	14 3 1703		42.510N	12.5000E	5
32	29 6 1703	22	42.715N	12.7000E	7
33	10 1703		42.510N	12.5000E	4
34	12 1703		42.510N	12.5000E	7*
35	26 2 1704	23	42.715N	12.7000E	
36	27 2 1704		42.800N	13.1000E	4*
37	20 5 1704		42.730N	12.7300E	7
38	24 3 1707	16	42.800N	12.5500E	9
39	1714		42.520N	12.5200E	8
40	12 5 1730	7	42.800N	13.1000E	9
41	6 1740		42.850N	12.6500E	7*
42	3 1745		42.715N	12.7000E	6
43	17 4 1747		43.100N	12.7000E	8

* - $\frac{1}{2}$ grado in meno

Fonte: Istituto di Geofisica - Università di Bologna

Segue Tabella

44	25 7 1751	22	43.280N	12.7000E	6*
45	26 7 1751	19 30	43.280N	12.7000E	9
46	25 9 1751	18	42.510N	12.5000E	7
47	23 8 1752		43.450N	12.3000E	6
48	2 4 1753		42.950N	12.0000E	7
49	26 5 1753		42.600N	12.5800E	7
50	25 12 1766		42.800N	13.1000E	6
51	5 6 1767	1	42.715N	12.7000E	8
52	2 9 1767		42.715N	12.7000E	
53	26 9 1767		42.715N	12.7000E	
54	29 4 1785		43.150N	12.8000E	
55	5 11 1785		42.550N	12.6500E	4
56	12 11 1785		42.550N	12.6500E	4
57	11 1 1786		42.550N	12.6500E	5*
58	15 1 1786	4 30	43.350N	12.5500E	6
59	5 1786		42.550N	12.6500E	6
60	31 --5 1786		42.530N	12.5700E	7*
61	10 6 1786		42.530N	12.5700E	8*
62	21 6 1786		42.615N	12.7000E	7
63	26 7 1786	15 30	42.550N	12.6500E	6
64	30 9 1789	7	43.450N	12.3000E	9
65	11 10 1791	20	42.900N	12.7000E	8*
66	20 7 1792	3	42.550N	12.7500E	7
67	3 9 1812		42.780N	13.1000E	8
68	25 12 1819		42.950N	12.7000E	6
69	27 10 1831		42.930N	12.6300E	7
70	6 11 1831	3 45	42.930N	12.6300E	7*
71	13 1 1832	13 30	42.930N	12.6300E	10*
72	13 1 1832	14	42.930N	12.6300E	7
73	19 1 1832	18	42.930N	12.6300E	7
74	27 1 1832		42.930N	12.6300E	6
75	29 1 1832		42.870N	12.7500E	8*
76	13 3 1832	1	43.070N	12.6200E	7
77	14 2 1838	7 30	42.850N	12.9200E	8
78	22 9 1853		42.730N	12.7300E	7
79	12 2 1854	5	43.070N	12.6000E	9
80	22 8 1859	12 32	42.780N	13.1000E	9
81	27 5 1860		42.780N	13.1000E	8
82	9 5 1861	1 53	42.950N	12.0000E	8
83	21 9 1865	20 50	43.450N	12.2500E	8
84	1 2 1866		42.830N	12.7000E	6
85	21 2 1866		42.830N	12.7000E	6
86	1 11 1871		42.680N	12.5500E	6
87	3 5 1876	11 20	42.730N	12.7300E	6
88	22 5 1876	0 30	42.730N	12.7300E	7
89	12 2 1878		42.720N	13.0200E	7
90	15 9 1878	7 20	42.850N	12.6500E	8*

Segue tabella

91	15 9 1878	12 53	42.850N	12.6500E	8*
92	15 9 1878	12 55	42.850N	12.6500E	7
93	30 9 1878		42.850N	12.6500E	6*
94	4 3 1881	13 10	42.715N	12.7000E	3
95	7 3 1881	1 30	42.715N	12.7000E	3
96	8 3 1881	9 46	42.715N	12.7000E	4
97	9 3 1881	1	42.715N	12.7000E	3
98	11 3 1881	10 15	42.900N	12.7000E	4
99	11 3 1881	11 30	42.800N	12.6500E	4
100	11 3 1881	15 55	42.900N	12.7000E	6
101	11 3 1881	22 50	42.900N	12.7000E	6
102	12 3 1881		42.550N	12.6500E	7*
103	26 5 1882	4 15	42.720N	13.0200E	7
104	15 7 1891	9 10	42.870N	12.7500E	6
105	6 10 1891	0 27	42.880N	12.9200E	7*
106	8 12 1891	19 30	43.370N	12.1300E	6
107	21 11 1892	19	43.480N	12.2700E	8
108	20 --5 1895	15 33	42.715N	12.7000E	8*
109	21 9 1895	1 31	42.715N	12.7000E	6
110	6 1 1896	15 59	42.510N	12.5000E	6
111	7 1 1897	2 17	42.995N	12.6600E	6
112	19 1 1897	19 20	42.700N	12.8500E	7*
113	23 2 1897	18 30	43.160N	12.6000E	6
114	1 3 1897	8 40	43.160N	12.6000E	7
115	22 3 1897		43.160N	12.6000E	6
116	18 12 1897	7 30	43.420N	12.4300E	8
117	27 12 1897	1	43.420N	12.4300E	6
118	7 2 1899	12 35	42.850N	12.9300E	7*
119	14 3 1900	18 45	42.600N	12.8000E	6
120	19 5 1900	17	42.575N	12.7200E	7*
121	20 5 1900	7 45	42.550N	12.6500E	5*
122	27 5 1900	2 8	42.550N	12.6500E	5
123	28 5 1900	3 5	42.715N	12.7000E	4*
124	28 5 1900	8 14	42.715N	12.7000E	4*
125	28 5 1900	22	42.715N	12.7000E	4*
126	28 5 1900	23 3	42.715N	12.7000E	4*
127	29 5 1900	3 7	42.715N	12.7000E	4*
128	30 5 1900	21 20	42.550N	12.6500E	4*
129	3 6 1900	14 52	42.715N	12.7000E	3
130	8 6 1900	22 4	42.550N	12.6500E	3
131	15 9 1900	4 51	42.550N	12.6500E	3
132	10 8 1900	21 30	42.700N	13.1000E	5*
133	19 1 1901	5 15	42.700N	12.1000E	7
134	19 1 1901	20	42.700N	12.1000E	6
135	4 8 1901	6 52	42.715N	12.7105E	6
136	28 9 1901	16 50	42.600N	12.7000E	6
137	14 6 1902	14 30	42.840N	12.6000E	6
138	13 6 1904	2 4	42.900N	12.9000E	6
139	13 6 1904	2 35	42.900N	12.9000E	6
140	5 2 1906	16 30	42.700N	12.7000E	6

Segue Tabella

141	18 8 1908	5 20	42.550N	12.6300E	7
142	6 2 1909	8 5	42.550N	12.6300E	6
143	29 6 1910	13 52	42.700N	12.9000E	8*
144	29 6 1910	14 18	42.700N	12.9000E	6
145	29 6 1910	14 34	42.700N	12.9000E	6
146	29 6 1910	15	42.700N	12.9000E	6
147	29 6 1910	15 38	42.700N	12.9000E	6
148	7 7 1910	3	42.700N	12.9000E	6
149	26 12 1910	16 30	42.700N	13.1603E	7*
150	18 1 1911	6 52	42.600N	12.3000E	6
151	9 8 1913	1 30	43.420N	12.4300E	6
152	31 7 1914	21 50	43.240N	12.8000E	7
153	23 2 1915	3	42.840N	12.6000E	6
154	15 3 1915	11 23	42.965N	12.9000E	6
155	26 3 1915	23 37	43.083N	12.6008E	7
156	3 6 1915	0 8	43.083N	12.6008E	6
157	16 9 1915	2 58	42.700N	13.0000E	6
158	31 10 1915	1 26	42.715N	12.7000E	6
159	4 1 1915	16 20	42.715N	12.7000E	6
160	5 4 1917	8 45	42.820N	12.6000E	6
161	12 5 1917	15 34	42.550N	12.6500E	8
162	22 3 1918	4 43 20.0	43.500N	12.2000E	6*
163	4 4 1918	1 56	42.800N	12.6000E	7
164	14 4 1918	1 57	42.800N	12.6000E	7
165	13 3 1919	2 20	43.100N	12.3000E	7*
166	30 11 1927	2 58 8.0	43.430N	12.2700E	6
167	22 9 1928	10 5 55.0	42.800N	12.3000E	6
168	21 5 1930	8 8 59.0	42.800N	12.7700E	6*
169	11 4 1931	1 25 42.0	43.000N	12.5000E	5
170	11 4 1931	1 52 38.0	43.000N	12.5000E	3*
171	21 4 1931	14 19 26.0	43.000N	12.5000E	5*
172	28 7 1931	8 46 38.0	42.484N	12.5107E	6
173	25 9 1931	20 28	42.708N	13.0008E	6
174	6 6 1935	11 5 21.0	42.930N	12.7000E	6
175	5 4 1936	18 10	42.900N	12.7000E	6
176	3 2 1941		43.000N	12.4000E	7
177	14 2 1941	11 22 5.0	42.750N	12.7500E	5
178	14 2 1941	11 23 8.0	42.750N	12.7500E	5
179	9 3 1941	5 44 41.0	42.900N	12.9000E	6
180	14 4 1941	3 22 5.0	42.750N	12.7500E	5
181	14 4 1941	15 1	42.750N	12.7500E	5
182	14 4 1941	15 16	42.750N	12.7500E	5
183	5 5 1941	8 27	42.800N	12.6000E	6
184	3 11 1941	20 44 31.0	43.000N	12.4000E	7
185	19 4 1943	0 12	43.100N	12.6000E	6
186	13 6 1948	7 56 30.0	43.500N	12.2000E	6*
187	17 12 1948	21 18 3.0	42.600N	12.9000E	6
188	28 3 1949	21 34	42.800N	13.1000E	6
189	12 3 1950	4 10	42.700N	13.1000E	7
190	12 3 1950	19 15	42.700N	13.1000E	7

Segue Tabella

191	23 3 1954	6	42.500N	12.6000E	6
192	22 7 1955	21	42.800N	12.9000E	5
193	5 4 1957	2 20	42.800N	13.1000E	4
194	28 4 1957	4 55	42.600N	12.8000E	4
195	30 11 1957	17 35	42.720N	12.7200E	4
196	6 12 1957	4 50	42.716N	12.0000E	3
197	6 12 1957	4 54 30.0	42.720N	12.0000E	8*
198	6 12 1957	8 30 50.0	42.720N	12.0000E	5
199	6 12 1957	9 4 24.0	42.720N	12.0000E	4
200	6 12 1957	9 16 23.0	42.720N	12.0000E	7*
201	6 12 1957	9 55 10.0	42.720N	12.0000E	5*
202	6 12 1957	11 6 9.0	42.720N	12.0000E	5
203	6 12 1957	12 16 33.0	42.716N	12.0000E	3
204	6 12 1957	13 18 56.0	42.720N	12.0000E	4
205	6 12 1957	14 4 47.0	42.720N	12.0000E	5*
206	6 12 1957	20 5 12.0	42.720N	12.0000E	4
207	6 12 1957	22 56 39.0	42.720N	12.0000E	7*
208	8 12 1957	16 35 53.0	42.720N	12.0000E	7*
209	8 2 1958	5 59	42.500N	12.6000E	6*
210	8 5 1958	0 13	42.715N	12.7000E	6*
211	20 10 1958	18	43.100N	12.4000E	2
212	11 4 1959	22	43.230N	12.7800E	2
213	21 4 1959	21 45	42.750N	12.8600E	3
214	6 7 1959	8 45	42.600N	12.8000E	4
215	18 1 1960	1 40	43.230N	12.7800E	4
216	6 2 1960	13	43.000N	12.5800E	6
217	23 4 1960	11 45 30.0	42.800N	12.5500E	6
218	12 7 1960	14 7	42.580N	12.2900E	5
219	18 7 1960	1 1	42.510N	12.5000E	5
220	18 7 1960	3 7	42.650N	12.4500E	6
221	18 7 1960	2 1	42.510N	12.5200E	5
222	18 7 1960	4 7	42.650N	12.4900E	6
223	20 7 1960	22 9 30.0	42.510N	12.5000E	7*
224	20 7 1960	23 9	42.510N	12.5200E	6
225	31 7 1960	16 38	42.550N	12.6500E	4*
226	31 7 1960	17	42.550N	12.6500E	4*
227	4 10 1960	8 1	42.560N	12.6500E	
228	4 12 1960	4 20	42.715N	12.7000E	6*
229	3 3 1960	1 11	43.230N	12.7800E	5
230	23 3 1961	0 2	43.350N	12.6000E	7
231	23 3 1961	6 10	42.890N	12.6500E	5
232	22 5 1961	10 30	43.380N	12.3900E	5*
233	23 6 1961	23 30	42.950N	12.7000E	5
234	24 6 1961	11 15	42.890N	12.6500E	5
235	31 3 1962	1 50	42.900N	12.6500E	5
236	25 6 1962	16 35 50.0	42.830N	13.0500E	
237	30 8 1962	12 10 25.1	42.700N	13.0000E	6
238	30 8 1962	16	42.860N	12.7000E	3
239	30 8 1962	16 30	42.720N	12.7200E	2
240	30 8 1962	16 51	42.717N	13.0107E	6

Segue Tabella

241	7 9 1962	1 45	43.360N	12.1300E	2
242	19 9 1962	19 24 44.0	43.360N	12.1300E	1
243	28 9 1962	16	42.720N	12.7200E	3
244	28 9 1962	20 30	43.300N	12.3200E	2
245	9 10 1962	20 29	42.720N	13.0200E	4
246	10 10 1962	5 42	42.720N	13.0200E	3
247	12 10 1962	22 53	42.720N	13.0200E	3
248	20 10 1962	8 26	42.715N	12.7000E	7
249	20 10 1962	21 58	42.720N	13.0200E	4
250	3 12 1962	4	42.720N	13.0200E	4
251	29 12 1962	0	42.600N	12.8000E	3
252	11 1 1963	20 20	43.430N	12.4500E	4
253	12 1 1963	17 40	43.430N	12.4500E	4
254	13 1 1963	16 50	43.430N	12.4500E	4*
255	1 2 1963	20 15	42.710N	13.0100E	4
256	3 2 1963	10 5	43.420N	12.4300E	6
257	3 2 1963	11 5	43.440N	12.4400E	6
258	3 2 1963	19 15	43.440N	12.4000E	6
259	4 2 1963	17	43.460N	12.2400E	2
260	28 3 1963	3 30	42.950N	12.6500E	3
261	28 3 1963	4	43.150N	12.7700E	5
262	5 4 1963	13 49 25.8	43.000N	12.7000E	4
263	23 4 1963	14 27	42.660N	12.2000E	3
264	29 4 1963	19 43	42.660N	12.2000E	3
265	19 5 1963	22 20	42.720N	13.0200E	5
266	19 5 1963	22 40	42.720N	13.0200E	5
267	20 5 1963	0	43.150N	12.7700E	5
268	20 5 1963	4	43.430N	12.4500E	6
269	20 5 1963	19 15	42.700N	12.9800E	7*
270	20 5 1963	22 20	42.800N	12.9900E	7*
271	22 6 1963	4 56	42.720N	13.0200E	4
272	22 6 1963	11 50	43.150N	12.7700E	5
273	22 6 1963	22 30	43.100N	12.4000E	2
274	15 8 1963	19 18 7.0	42.800N	12.6000E	6*
275	17 8 1963	2 32 38.0	42.800N	12.6000E	6
276	21 11 1963	4 10	43.150N	12.7700E	3*
277	2 8 1964	5 15	42.750N	12.7500E	3
278	2 8 1964	7 30	42.800N	13.1000E	4
279	2 8 1964	8 56	42.730N	12.9200E	6
280	2 8 1964	10	42.700N	12.8000E	6
281	2 8 1964	15	42.730N	12.9200E	6
282	2 8 1964	16	42.680N	12.8000E	6
283	29 5 1965	5 40	42.880N	12.7300E	6
284	29 5 1965	5 47	42.880N	12.7300E	6
285	29 5 1965	6 31	42.880N	12.7300E	6
286	29 5 1965	13 21 28.2	42.900N	12.8000E	6
287	29 5 1965	13 35	42.880N	12.7300E	6
288	29 5 1965	14 41	42.880N	12.7300E	6
289	29 5 1965	17 8	42.880N	12.7300E	6
290	29 5 1965	17 9	42.880N	12.7300E	6

Segue Tabella

291	29 5 1965	18 34	42.880N	12.7300E	
292	29 5 1965	20 16	42.880N	12.7300E	
293	29 5 1965	21 2	42.880N	12.7300E	
294	29 5 1965	22 17	42.880N	12.7300E	
295	30 5 1965	20 38	42.880N	12.7300E	
296	31 5 1965	9 22 20.9	42.900N	12.8000E	7
297	31 5 1965	11 15 37.2	42.900N	12.8000E	
298	4 8 1965	0 0	42.720N	12.7200E	3
299	17 2 1966	20 30	43.460N	12.2400E	4*
300	5 3 1966	5 30	42.690N	12.5400E	3
301	5 4 1966	7 20	42.890N	12.5000E	5*
302	5 4 1966	14 7	42.720N	12.7200E	3
303	5 4 1966	22 40	42.780N	12.4000E	5
304	5 4 1966	23 40	42.780N	12.4000E	5*
305	6 4 1966	1	42.780N	12.4000E	5*
306	8 4 1966	6	42.820N	12.6700E	2
307	8 4 1966	8 45	42.780N	12.4000E	4
308	14 5 1966	2 50	42.560N	12.6500E	3*
309	26 7 1966	7	42.720N	12.7200E	3
310	26 7 1966	10 15	42.890N	12.6500E	2
311	17 2 1967	10 30	42.450N	12.6000E	3
312	5 1 1968	0 10	42.700N	12.5000E	3
313	5 1 1968	6 38	42.400N	12.5000E	3
314	13 1 1968	9 26	42.600N	12.8000E	3
315	4 8 1969	12 59	42.880N	12.2500E	5
316	8 8 1969	14 5	43.150N	12.1000E	5
317	11 8 1969	13 55 12.3	43.210N	12.4406E	7
318	13 8 1969	13.52 36.0	42.980N	12.4500E	5
319	4 10 1969	20 36	42.700N	12.1000E	3*
320	26 10 1969	1 45	42.600N	12.8000E	4*

SCHEDE CONSERVATIVE

AVVERTENZE PER LA COMPILAZIONE DELLE SCHEDE

- 0 SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE DELL'OPERA
- 1 DIPINTI MOBILI, DISEGNI
- 2 DIPINTI MURALI, MOSAICI, STUCCHI
- 3 MATERIALI LAPIDEI
- 4 METALLI

AVVERTENZE PER LA COMPILAZIONE DELLE SCHEDEGradazioni

Parametro/fattore/caratteristica/danno, di entità:

A = ridotta; B = media; C = ingente.

La valutazione ha carattere quantitativo, salvo nei casi contrassegnati (q), per i quali è richiesto un giudizio qualitativo (grado di efficienza, stato di conservazione, ecc.); in tal caso A ha valore negativo quando B e C hanno valore positivo.

Dipinti mobili

Per le opere elencate sub 074 e per le opere in serie (0738), le eventuali diversità di materiali e caratteristiche tra i vari elementi separati e giustapposti vanno segnalate sinteticamente nella colonna delle Note, indicando l'elemento o le parti di esso a cui ciascuna nota si riferisce con le sigle di codice adottate per la loro elencazione (precedute dal numero con cui è codificato, nella prima colonna, il particolare tipo d'informazione). Ad esempio: "124/OE: il secondo pannello a sinistra, a differenza di tutti gli altri, è costituito da assi con la venatura orizzontale"; più sinteticamente: "1 2 4 / O E: venatura orizzontale".

Se non vi è necessità di annotazioni del genere, le informazioni codificate nella prima colonna s'intendono riferite al

pannello o parte principale dell'opera; in caso contrario, ovvero trattandosi di opere o elementi di opere le cui parti separate si equivalgono (ad es.: "Via Crucis", o predella costituita da vari pannelli separati), il riferimento sarà sempre al primo pannello a sinistra.

Qualora si trattasse di elementi accessori di opera, costituiti da un unico supporto (es.: predella o pilastro), ovvero nel caso in cui l'elemento accessorio è costituito da un pannello unico in posizione centrale (es.: coronamento della tavola principale), nella colonna delle Note tali elementi andranno indicati con la lettera attribuita a ciascuno di essi. Ad esempio: "1 1 1 / P: il coronamento del polittico è frammentario"; "1 3 9 / N: il supporto ligneo della predella è di essenza non identificata".

Ovviamente si farà riferimento ai suddetti elementi solo nella prima colonna qualora non appartengano più al complesso originario e siano costituiti da un unico supporto.

Per indicare i singoli elementi o parti delle opere sub 074 si farà riferimento al seguente schema:

		D								
			E	F	G	H	I	L		
0 7 4 1	dittico									
0 7 4 2	pinnacolo	M								
0 7 4 3	cuspidi-coronamento	N								
0 7 4 4	polittico	O								
0 7 4 5	pilastro-lesena	P								
0 7 4 6	predella	Q								
0 7 4 7	paliotto, dossale	R								

Per le opere in serie (0738):

	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R
S													

Dipinti murali

Per eventuali indicazioni concernenti le opere in "ciclo o serie" (043) si utilizzerà la colonna delle Note.

Le informazioni codificate nella prima colonna sono da riferirsi di regola alla parete di sinistra (052), ovvero a quella delle pareti o strutture (inclusi soffitti e cupole) che eventualmente contenga la parte principale della decorazione. Le annotazioni saranno precedute dal numero di codice attribuito nella prima colonna al particolare tipo d'informazione, seguito dal numero di codice della parete o struttura a cui ci si riferisce. Ad esempio: "111/053: sulla parete di fondo, a differenza delle altre, non sono rilevabili tracce di fine-giornata".

286.

	A cura dell'ufficio		A cura del rilevatore
	Col.	Identif.	
Tipo di opera	1		
N° di scheda	2		
N° di catalogo	3 - 8		
Provincia (cod. ISTAT)	9 - 10		
Comune (cod. ISTAT)	11 - 13		
Ubicazione (o località)	14 - 33		
Attribuzione	34 - 48		
Soggetto	49 - 63		
Dimensioni (in cm):			
- altezza	64 - 67		
- lunghezza fronte	68 - 71		
- lunghezza fianco	71 - 75		
Notes:			

287.

0 TECNICA	A cura dell'ufficio		Note	Note	Note
	Col.	Identif.			
0 1 <u>Dipinto mobile</u>	9		0 7 2 <u>Frammento</u> (di opera originariamente composta di elementi o parti)		
0 2 <u>Disegno/opera grafica</u>	10		0 7 3 <u>Altre denominazioni</u>		
0 3 <u>Pigmenti/materie coloranti</u>			0 7 3 1 <u>Croce</u>		
<u>Applicati in fase liquida</u>			0 7 3 2 <u>Cassone</u>		
0 3 1 <u>Inchiostro</u>			0 7 3 3 <u>Anta d'organo</u>		
0 3 2 <u>Acquarello</u>			0 7 3 4 <u>Stendardo-bandiera</u>		
0 3 3 <u>Tempera</u>			0 7 3 5 <u>Pannello di soffitto</u>		
0 3 4 <u>Olio</u>			to		
0 3 5 <u>Resina</u>			0 7 3 6 <u>Miniatura</u>		
0 4 <u>Pigmenti/materie coloranti</u>			0 7 3 7 <u>Cartone</u>		
<u>Applicati in fase solida</u>			0 7 3 8 <u>Serie (di opere isolate):allegorie</u>		
0 4 1 <u>Grafite</u>			varie, "uomini illustri", "Via Crucis", etc.)		
0 4 2 <u>Punta d'argento</u>			0 7 4 <u>Opera composta di elementi separati e giustapposti</u>		
0 4 3 <u>Mina di piombo</u>			0 7 4 1 <u>Dittico</u>		
0 4 4 <u>Carbocino</u>			0 7 4 2 <u>Pinnacolo</u>		
0 4 5 <u>Sanguigna</u>			0 7 4 3 <u>Cuspide-coronamento</u>		
0 4 6 <u>Pastello</u>			0 7 4 4 <u>Polittico</u>		
0 5 <u>Lamine/polveri metalliche</u>			0 7 4 5 <u>Pilastrino-lesena</u>		
0 5 1 <u>Oro</u>			0 7 4 6 <u>Predella</u>		
0 5 2 <u>Argento</u>			0 7 4 7 <u>Paliotto,dossale</u>		
0 5 3 <u>Tecniche d'applicazione</u>			0 8 <u>Ha un tergo</u>		
0 5 3 1 <u>Guazzo</u>			0 9 <u>Rinvio alle note</u>		
0 5 3 2 <u>Missione</u>					
0 5 3 3 <u>Pastiglia</u>					
0 5 3 4 <u>Mecca</u>					
0 6 <u>Vernice</u>					
0 7 <u>Tipologia</u> (elementi di classificazione)					
0 7 1 <u>Opera isolata</u>					

1 Dipinti mobili, disegni

Tipo di opera 1

N° di scheda 2

N° di catalogo 3-8

1 SUPPORTI: MATERIALI E CARATTERISTICHE	Note	Note	Note
1.1 Tipo di supporto	26 <input type="checkbox"/> 1		
1.1.1 Originale			
1.1.2 Non originale per "trasporto" di colore	<input type="checkbox"/> 2		
1.1.3 Non originale per "semitra-sporto" di colore	<input type="checkbox"/> 3		
1.1.4 Non accettato	<input type="checkbox"/> 4		
1.2 Materiali	27 <input type="checkbox"/> 1		
1.2.1 Tela	<input type="checkbox"/> 2		
1.2.2 Velo	<input type="checkbox"/> 3		
1.2.3 Tela e velo			
1.2.4 Legno	28 <input type="checkbox"/> 1		
1.2.4.1 Pioppo			
1.2.4.2 Compensato, stratificati lignei, masonite	<input type="checkbox"/> 2		
1.2.4.3 Rovere	<input type="checkbox"/> 3		
1.2.4.4 Castagno	<input type="checkbox"/> 4		
1.2.4.5 Abete	<input type="checkbox"/> 5		
1.2.4.6 Altra essenza non identificata	<input type="checkbox"/> 6		
1.2.4.7 Altra essenza identificata	<input type="checkbox"/> 7		
1.2.5 Carta-cartone	<input type="checkbox"/> 8		
1.2.6 Pergamena	<input type="checkbox"/> 9		
1.2.7 Pietra	<input type="checkbox"/> A		
1.2.7.1 Marmo	<input type="checkbox"/> B		
1.2.7.2 Porfidi-pietre dure			

Tipo di opera 1
 N° di scheda 2
 N° di catalogo 3-8

1.3 4.1 Verticale	Note	Note	Note
1.3.4.2 Orizzontale	31 <input type="checkbox"/> 1		
1.4 Caratteristiche varie del supporto	<input type="checkbox"/> 2		
1.4.1 Riduzioni del formato	32 <input type="checkbox"/> 1		
1.4.2 Ampliamenti (non originali)	<input type="checkbox"/> 2		
1.4.3 Modifiche interessanti a bordo	33 <input type="checkbox"/> 1		
1.4.4 Modifiche interessanti a più bordi	<input type="checkbox"/> 2		
1.4.5 Ampliare con materiale diverso dall'originale (...)	34 <input type="checkbox"/> 1		
1.4.6 1 o più bordi originali ripiegati	35 <input type="checkbox"/> 1		
1.4.7 Modifiche comportanti sostanziale mutamento della geometria originale	36 <input type="checkbox"/> 1		
1.5 Altre caratteristiche	37 <input type="checkbox"/> 1		
1.5.1 Arrotolato su rullo	<input type="checkbox"/> 2		
1.5.2 Arrotolato su se stesso	<input type="checkbox"/> 3		
1.5.3 Piegato	<input type="checkbox"/> 4		
1.5.4 Legato ad altri fogli (album volume)			
1.6 Strutture Varie di Sostegno (controsupporti/telai)	38 <input type="checkbox"/> 1		
1.6.1 Originali	<input type="checkbox"/> 2		
1.6.2 Non originali	<input type="checkbox"/> 3		
1.6.3 Non accettato			
1.6.4 Armature di tende			

Tipo di opera 1
 N° di scheda 2
 N° di catalogo 3-8

<p>1 6 7 <u>Contro-supporti rigidi (te- lai-pannelli fissi)</u> 1 6 7 1 <u>Compensato-multi- strato ligneo - masonite</u> 1 6 7 2 <u>Pannello ligneo</u> 1 6 7 3 <u>Lastra metallica</u> 1 6 7 4 <u>Lastra di pietra</u> 1 6 7 5 <u>Pannello struttura- le(materiali sinte- tici)</u> 1 6 8 <u>Tipo di vincoli tra supporto e contro-supporto</u> 1 6 8 1 <u>Incollaggio perime- trale diretto</u> 1 6 8 2 <u>Incollaggio perime- trale mediato da striscie interposte</u> 1 6 8 3 <u>Incollaggio della intera superficie e contatto</u> 1 6 8 4 <u>Nastri adesivi</u> 1 6 8 5 <u>Chiodi, perni, viti perimetrali</u> 1 6 8 6 <u>Chiodi, perni, viti in vari punti delle superfici a contatto</u></p>	<p><input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> A</p>	<p>Note</p>	<p>2 <u>CARATTERISTICHE DI COLLOCAZIONE</u> 2 1 <u>In ambiente confinato</u> 2 1 1 <u>Contiguo ad aperture verso l'esterno</u> 2 1 1 1 <u>Aperture schermate con vetri o porte</u> 2 1 2 <u>Grotta, cripta, sotterraneo</u> 2 2 <u>In ambiente non confinato</u> 2 2 1 <u>Semiconfinato</u> 2 2 1 1 <u>Aperto su 2-3 lati</u> 2 3 <u>Caratteristiche dell'ambiente con- tigu</u> 2 3 1 <u>Spazio antistante</u> 2 3 1 1 <u>Luogo di visita o di culto</u> 2 3 1 2 <u>Adibito ad abita- zione o ufficio</u> 2 3 2 <u>Spazio retrostante</u> 2 3 2 1 <u>Esterno</u> 2 3 2 2 <u>Semiconfinato</u> 2 3 2 3 <u>Riscaldato</u> 2 3 2 4 <u>Umido</u> 2 4 <u>Cornice - Pannello o cassetta costi- tuite cornice - passepartout</u> 2 4 1 <u>Cornice</u> 2 4 1 1 <u>Originale</u> 2 4 1 2 <u>Non originale o ri- maneggiata</u></p>	<p>Note</p> <p>47 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6</p> <p>48 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 49 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 50 <input type="checkbox"/> 1 51 <input type="checkbox"/> 1 52 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2</p>
---	---	-------------	--	---

Tipo di opera 1
N° di scheda 2
N° di catalogo 3-8

<p>2 4 2 <u>Pannello, ecc.</u> 2 4 3 <u>Passepartout</u> 2 4 4 <u>Tipo di vincolo con l'opera</u> 2 4 4 1 <u>Cornice solidale al supporto o ricava- ta da esso</u> 2 4 4 2 <u>Opera trattenuta entro cornice con elementi a contra- sto</u> 2 4 4 3 <u>Opera fissata rigi- damente a pannello o cornice</u> 2 4 4 4 <u>Fogli rigidi/semi- rigidi applicati sul tergo della cornice e costituen- ti schermo isolante</u> 2 4 4 5 <u>Opera applicata su pannello o in cas- setta mediante at- taccaglie o siste- mi a incastro mo- bile</u> 2 4 4 6 <u>Incollaggi/vincoli rigidi tra opera e passepartout</u> 2 5 <u>Tipo di appoggio</u></p>	<p><input type="checkbox"/> 3 53 <input type="checkbox"/> 1 54 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 55 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 56 <input type="checkbox"/> 1</p>	<p>Note</p>	<p>2 5 1 <u>E' appeso a parete o a strutture architettoniche</u> 2 5 1 1 <u>Supporto del di- pinto</u> 2 5 1 2 <u>Controsupporto o telaio</u> 2 5 1 3 <u>Cornice o pannello</u> 2 5 2 <u>Poggia su basi mensole o staffe</u> 2 5 2 1 <u>Supporto del di- pinto</u> 2 5 2 2 <u>Controsupporto o telaio</u> 2 5 2 3 <u>Cornice o pannello</u> 2 5 3 <u>Dipinto inserito entro appo- sito vano</u> 2 5 4 <u>Dipinto applicato su strut- ture della copertura</u> 2 5 4 1 <u>Orizzontale</u> 2 5 4 2 <u>Inclinato</u> 2 6 <u>Tipo di vincolo</u> 2 6 1 <u>Dipinto (supporto/controsup- porto/telaio/cornice/pannel- lo) a parete o a strutture architettoniche</u> 2 6 1 1 <u>Vincolo diretto</u> 2 6 1 2 <u>Vincolo indiretto (tramite corde, fi- li metallici)</u></p>	<p>Note</p> <p>57 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 58 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 59 <input type="checkbox"/> 1 60 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 61 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2</p>
---	--	-------------	--	--

Tipo di opera 1
N° di scheda 2
N° di catalogo 3-8

Text	Code	Note	Text	Code	Note
2 6 1 3 Trattamento entro vano mediante zeppe a contrasto	<input type="checkbox"/> 3		3 4 1 Carte, veli, nastri adesivi incollati sulla superficie dell'opera	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
2 6 1 4 Murato	<input type="checkbox"/> 4		3 4 2 Interfoliazione	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	
2 6 1 5 Incastri mobili sul tergo (attaccaglie o occhiali su rampini)	<input type="checkbox"/> 1		3 5 Sistemi di controllo dell'illuminazione artificiale		
2 6 1 6 Incastri fissi perimetrali (grappe/rampini/staffe sui bordi)	<input type="checkbox"/> 2		3 5 1 Interruttori temporizzati	<input type="checkbox"/> 71 <input type="checkbox"/> 72 <input type="checkbox"/> 73 <input type="checkbox"/> 74	
2 6 2 Dipinto a basi, mensole, staffe	<input type="checkbox"/> 1		3 5 2 Lampade munite di filtri UV	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
2 6 2 1 Semplicemente appoggiato	<input type="checkbox"/> 2		3 5 3 Lampade munite di filtri IR	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	
2 6 2 2 Penni/viti/chiodi	<input type="checkbox"/> 1		3 6 Sistemi di controllo dell'UR	<input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> I	
2 7 Tergo non accessibile	<input type="checkbox"/> 1		3 6 1 Umidificatori (q)	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
3 SISTEMI DI PROTEZIONE			3 6 2 Deumidificatori (q)	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	
3 1 Vetrina - Armadio - Altro contenitore chiuso (q)	<input type="checkbox"/> 1		3 6 3 Impianto di condizionamento	<input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> I	
3 2 Schermatura	<input type="checkbox"/> 2		3 7 Sistemi di sicurezza		
3 2 1 Vetro (q)	<input type="checkbox"/> 1		3 7 1 Cassaforte - armadio blindato (q)	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
3 2 2 Lastra di resina trasparente	<input type="checkbox"/> 2		3 7 2 Apparecchiature antifurto ambivalenti (q)	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
3 2 3 Schermatura mobile contro la luce (q)	<input type="checkbox"/> 1		3 7 3 Apparecchiature antifurto localizzate (q)	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> I	
3 3 Recirzione (q)	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		3 7 4 Attrezzature antincendio (q)	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
3 4 Copertura provvisoria	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		4 FATTORI DI DEGRADAZIONE		
			4 1 Illuminazione artificiale		
			4 1 1 Tipo di lampade	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	
			4 1 1 1 A incandescenza	<input type="checkbox"/> 1	
			4 1 1 2 A scarica	<input type="checkbox"/> 2	
			4 1 2 Distanza della lampada		
			4 1 2 1 Inferiore a 0,5 m	<input type="checkbox"/> 1	

Tipo di opera 1
 N° di scheda 2
 N° di catalogo 3-8

Text	Code	Note	Text	Code	Note
4 1 2 2 Tra 0,5 e 2 m	<input type="checkbox"/> 2		5 1 1 2 Tra l'opera e la struttura muraria/architettonica di sostegno	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
4 1 2 3 Superiore a 2 m	<input type="checkbox"/> 3		5 1 1 3 Tra l'opera e le basi o mensole di sostegno	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
4 2 Movimenti d'aria	<input type="checkbox"/> 1		5 1 2 Altre cause di lesioni		
4 2 1 Aria calda radente	<input type="checkbox"/> 1		5 1 2 1 Instabilità delle condizioni ambientali	<input type="checkbox"/> 24 <input type="checkbox"/> 25	
4 2 2 Ricontri tra porte/aperture/finestre	<input type="checkbox"/> 1		5 1 2 2 Cause accidentali	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
4 3 Radiazione solare	<input type="checkbox"/> 1		5 1 3 Altri danni		
4 4 Fonti di calore prossime	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		5 1 3 1 Particolarmente fragili	<input type="checkbox"/> 26 <input type="checkbox"/> 27	
4 4 1 Corpi scaldanti	<input type="checkbox"/> 1		5 1 3 2 Lacunoso	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
4 4 2 Fiamme libere	<input type="checkbox"/> 1		5 1 3 3 Frammentario	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
4 5 Polveri	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		5 1 3 4 Attaccato da insetti	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
4 6 Umidità (tracce in prossimità della opera)	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		5 1 3 5 Attaccato da flora microbica	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
4 6 1 Capillarità	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		5 1 3 6 Corroso o degradato (se metallico o lacerazioni)	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
4 6 2 Infiltrazione	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		5 1 3 7 Scurito o ingiallito	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
4 6 3 Condensazione	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		5 1 4 Interventi di restauro	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
4 7 Funzione - uso	<input type="checkbox"/> 1		5 1 4 1 Riparazioni localizzate delle lesioni/lacerazioni	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
4 7 1 Oggetto di frequenti manipolazioni	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C				
5. STATO DI CONSERVAZIONE					
5 1 Supporti (originali e non)					
5 1 1 Lesioni, lacerazioni o deformazioni dipendenti da sistemi di vincolo					
5 1 1 1 Tra le varie parti o strutture dell'opera o tra l'opera e la cornice/passerellout	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C				

Tipo di opera 1
 N° di scheda 2
 N° di catalogo 3-8

5 1 4 2 Applicazioni di vernici/pitture protettive 5 1 4 3 Applicazione di resine consolidanti 5 2 Strutture varie di sostegno 5 2 1 Armatura di tavola/telaio 5 2 1 1 Deformato 5 2 1 2 Attaccato da insetti 5 2 1 3 Corroso 5 2 1 4 Inceppato/non funzionante 5 2 2 Controspunto (flessibile, semirigido, rigido) 5 2 2 1 Deformato o lesionato 5 2 2 2 Difetti d'adesione 5 2 2 3 Attaccato da insetti 5 2 2 4 Attaccato da flora microbica 5 2 2 5 Corroso o degradato 5 3 Superficie dipinte/dorate o argentate/discernate 5 3 1 Caratteristiche di adesione-coesione 5 3 1 1 Sfarinamento/polverizzazione	34 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F 35 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C 36 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F 37 <input type="checkbox"/> 1 38 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C 39 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C 40 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C 41 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C 42 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C 43 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	5 3 1 2 Formazione di scaglie 5 3 1 3 Sollevamenti a puzza (del solo colore) 5 3 1 4 Sollevamenti della preparazione 5 3 1 5 Cadute antiche 5 3 1 6 Cadute recenti 5 3 2 Danni vari 5 3 2 1 Scolorimento 5 3 2 2 Scurimento o macchie per deterioramento del supporto 5 3 2 3 Stratificazione di polveri o sudicio 5 3 2 4 Macchie d'umidità 5 3 2 5 Attaccato da insetti 5 3 2 6 Macchie di flora microbica 5 3 2 7 Affumicamento-tracce di combustione 5 3 2 8 Manomissioni-vandalismi 5 3 3 Interventi di restauro 5 3 3 1 Abrasioni-danni da pulitura	44 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C 45 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C 46 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C 47 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C 48 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C 49 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C 50 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C 51 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C 52 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C 53 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C 54 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C 55 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C 56 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C 57 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	Note

1 Dipinti mobili, disegni

Tipo di opera 1 N° di scheda 2 N° di catalogo 3-8

5 3 3 2 Stucature 5 3 3 3 Rifacimenti (di lacuna) 5 3 3 4 Ritocchi (coprenti l'originale) 5 3 3 5 Vernici-fissativi alterati 5 3 3 6 Stato degli interventi 5 3 3 7 Incidenza negativa sulla conservazione dell'originale 5 4 Cornice - Passepartout 5 4 1 Stato del materiale costitutivo 5 4 1 1 Deformato, lesionato 5 4 1 2 Corroso, degradato (metallo o pietra-stucco) 5 4 1 3 Attaccato da insetti e/o flora microbica 5 4 2 Stato della struttura e del rivestimento 5 4 2 1 Sconnessione o mancanza di parti 5 4 2 2 Cadute di doratura/argentatura o colore	58 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C 59 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C 60 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C 61 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C 62 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C 63 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C 64 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C 65 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C 66 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C 67 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C 68 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	5 5 Giudizio complessivo sullo stato di conservazione (pessimo, cattivo, mediocre, buono) (q) 5 6 Incidenza sullo stato di conservazione di cause di deterioramento in atto (nessuna incidenza, poca, nulla) 5 7 Rinvio alle note N.B. Voce da contrassegnare solo nei casi in cui il contenuto d'infezione della prima colonna risulta molto carente per la maggioranza dei capitoli.	69 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C 70 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D 71 <input type="checkbox"/> 72 <input type="checkbox"/> 1	Note

1 Dipinti mobili, disegni

Tipo di opera 1 N° di scheda 2 N° di catalogo 3-8

0 <u>TECNICA</u>	Note	1	Note	Note
0 1 <u>Dipinto murale</u>	9 <input type="checkbox"/> 1	0 5 4 <u>Sulla parete di destra</u>	14 <input type="checkbox"/> 1	
0 1 1 <u>Affresco</u>	<input type="checkbox"/> 2	0 5 5 <u>Sul soffitto</u>	15 <input type="checkbox"/> 1	
0 1 1 1 <u>Con finiture a tempera</u>	<input type="checkbox"/> 3	0 5 6 <u>Sulla cupola</u>	16 <input type="checkbox"/> 1	
0 1 2 <u>Tempera</u>	<input type="checkbox"/> 4	1 <u>CARATTERISTICHE DEL SUPPORTO</u>		
0 1 3 <u>Olio</u>	<input type="checkbox"/> 5	1 1 <u>Intonaco</u>	18 <input type="checkbox"/> 1	
0 1 4 <u>Graffiti su intonaco</u>	<input type="checkbox"/> 6	1 1 1 <u>"Fine-giornata" visibili</u>	<input type="checkbox"/> 2	
0 2 <u>Mosaico</u>	<input type="checkbox"/> 7	1 1 2 <u>"Pontate" visibili</u>	19 <input type="checkbox"/> 1	
0 2 1 <u>Con tessere o frammenti lapidei</u>	<input type="checkbox"/> 8	1 2 <u>Struttura</u>	20 <input type="checkbox"/> 1	
0 2 2 <u>Con tessere vitree</u>	<input type="checkbox"/> 9	1 2 1 <u>Incannucciata/camera a canna</u>	21 <input type="checkbox"/> 1	
0 2 3 <u>Con tessere miste</u>	<input type="checkbox"/> A	1 2 2 <u>Muratura in pietra</u>	22 <input type="checkbox"/> 1	
0 3 <u>Stucco</u>	<input type="checkbox"/> B	1 2 3 <u>Muratura in laterizi</u>	23 <input type="checkbox"/> 1	
0 3 1 <u>Biarco</u>	<input type="checkbox"/> C	1 2 4 <u>Roccia</u>	24 <input type="checkbox"/> 1	
0 3 1 1 <u>A calce</u>	<input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 1	1 3 <u>Geometria</u>	25 <input type="checkbox"/> 1	
0 3 1 2 <u>A gesso</u>	<input type="checkbox"/> 2	1 3 1 <u>Superficie piana</u>		
0 3 2 <u>Dipinto e/o dorato</u>	<input type="checkbox"/> 3	1 3 2 <u>Superficie curva</u>		
0 3 2 1 <u>A calce</u>	<input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 1	1 4 <u>Spessore della struttura</u>		
0 3 2 2 <u>A gesso</u>	<input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> 1	1 4 1 <u>Superiore a 0,80 m</u>		
0 4 <u>Tipologia (elementi di classificazione)</u>	<input type="checkbox"/> 13 <input type="checkbox"/> 1	1 4 2 <u>Tra 0,40-0,80 m</u>		
0 4 1 <u>Opera isolata</u>		1 4 3 <u>Inferiore a 0,40 m</u>		
0 4 2 <u>Complesso decorativo</u>		1 5 <u>Tracce di sottostrati</u>		
0 4 3 <u>Ciclo o serie</u>		1 5 1 <u>Sinopia</u>		
0 5 <u>Distribuzione</u>		1 5 2 <u>Palinsesto</u>		
0 5 1 <u>Sulla parete di entrata</u>		1 5 2 1 <u>A 2-strati</u>		
0 5 2 <u>Sulla parete di sinistra</u>		1 5 2 2 <u>A più strati</u>		
0 5 3 <u>Sulla parete di fondo</u>		1 6 <u>Supporto non originale</u>		
		1 6 1 <u>Tipo d'intervento</u>		
		1 6 1 1 <u>"Massello"</u>		

Tipo di opera 1
 N° di scheda 2
 N° di catalogo 3-8

2	Note	3	Note	Note
1 6 1 2 <u>"Stacco"</u>	<input type="checkbox"/> 2	1 6 3 <u>Tergo non accessibile</u>	31 <input type="checkbox"/> 1	
1 6 1 3 <u>"Strappo"</u>	<input type="checkbox"/> 3	2 <u>CARATTERISTICHE DI COLLOCAZIONE</u>	35 <input type="checkbox"/> 1	
1 6 2 <u>Materiali e struttura</u>	26 <input type="checkbox"/> 1	2 1 <u>Ambiente confinato</u>	<input type="checkbox"/> 2	
1 6 2 1 <u>Velo-tela</u>	<input type="checkbox"/> 2	2 1 1 <u>Contiguo ad apertura verso l'esterno</u>		
1 6 2 2 <u>Rete metallica</u>		2 1 1 1 <u>Schermate con vetri o porte</u>	<input type="checkbox"/> 3	
1 6 2 3 <u>Foglio o lastra di compensato stratificati, masonite, eternite</u>	27 <input type="checkbox"/> 1	2 1 2 <u>Cripta/grotta/sotterraneo</u>	<input type="checkbox"/> 4	
1 6 2 4 <u>Telaio ligneo</u>	28 <input type="checkbox"/> 1	2 2 <u>Ambiente non confinato</u>		
1 6 2 5 <u>Telaio metallico</u>	<input type="checkbox"/> 2	2 2 1 <u>Semiconfinato</u>	22 <input type="checkbox"/> 1	
1 6 2 6 <u>Formazione strutturata di resine strutturali</u>	<input type="checkbox"/> 3	2 2 1 1 <u>Aperto su 1 lato</u>	23 <input type="checkbox"/> 1	
1 6 2 7 <u>Pannelli strutturali</u>	<input type="checkbox"/> 4	2 2 1 2 <u>Aperto su 2/3 lati</u>	24 <input type="checkbox"/> 1	
1 6 3 <u>Tipo di vincolo alla struttura di sostegno</u>	29 <input type="checkbox"/> 1	2 2 2 <u>Esterno</u>	25 <input type="checkbox"/> 1	
1 6 3 1 <u>Appeso</u>	<input type="checkbox"/> 2	2 3 <u>Caratteristiche dell'ambiente confinato</u>		
1 6 3 2 <u>Murato/incollato</u>	<input type="checkbox"/> 3	2 3 1 <u>Spazio antistante</u>	36 <input type="checkbox"/> 1	
1 6 3 3 <u>Vincolato perimetrale a staffe/grappe murate o infisse</u>	<input type="checkbox"/> 3	2 3 1 1 <u>Luogo di visita o di culto</u>		
1 6 3 4 <u>Vincolato in vari punti della superficie da chiodi/grappe pesanti</u>	30 <input type="checkbox"/> 1	2 3 1 2 <u>Adibito ad abitazione o ufficio</u>	<input type="checkbox"/> 2	
		2 3 1 3 <u>Aperto e sopraelevato</u>	<input type="checkbox"/> 3	
		2 3 1 4 <u>Isoia pedonale</u>	37 <input type="checkbox"/> 1	
		2 3 1 5 <u>Traffico motorizzato</u>	<input type="checkbox"/> 2	
		2 3 2 <u>Spazio retrostante separato</u>	38 <input type="checkbox"/> 1	
		2 3 2 1 <u>Esterno</u>	<input type="checkbox"/> 2	
		2 3 2 2 <u>Semiconfinato</u>	<input type="checkbox"/> 2	

Tipo di opera 1
 N° di scheda 2
 N° di catalogo 3-8

5 3 2 3 Fuori sede	20 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	Note	5 7 1 Macchie da flora microbica	32 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	Note
5 3 2 4 Marcanti	21 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		5 7 2 Colorazione rosa diffusa	33 <input type="checkbox"/> 1	
5 4 Alterazioni della superficie cromatica			5 7 3 Licheni e muschi	34 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
5 4 1 Scolorimento della pellicola	22 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		5 7 4 Vegetazione superiore	35 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
5 4 2 Modificazioni localizzate della pellicola	23 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		5 7 5 Affioramento di radici	36 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
5 4 3 Opacizzazione o scagliamento delle tessere	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F		5 7 6 Danni da insetti	37 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
5 4 4 Alterazioni di ritocchi/rifacimenti	24 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		5 8 <u>Danni vari - interventi</u>	38 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
5 5 Efflorescenze			5 8 1 Scialbature	39 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
5 5 1 Localizzate nella zona inferiore	25 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		5 8 2 Affumicamento/tracce di combustione	40 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
5 5 2 Localizzate nella zona superiore	26 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		5 8 3 Abrasioni/raschiature	41 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
5 5 3 Localizzate nella zona intermedia	27 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		5 8 4 Vandalismi	42 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
5 5 4 Da porre in relazione a fenomeni di erosione della pellicola pittorica	28 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		5 8 5 Rifacimenti (di lacune)	43 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
5 6 Incrostazioni	29 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		5 8 6 Ritocchi (coprenti l'originale)	44 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
5 6 1 Localizzate nella zona inferiore	30 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		5 8 7 Stuccature a gesso o cemento	45 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
5 6 2 Localizzate nella zona superiore	31 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		5 8 8 Grappe	46 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
5 6 3 Localizzate nella zona intermedia			5 8 9 Stato degli interventi (q)	47 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
5 7 Organismi			5 9 Giuridico complessivo sullo stato di conservazione (pessimo, cattivo, mediocre, buono) (q)	48 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
			5 A Incidenza sullo stato di conservazione di cause di deterioramento in atto (nessuna incidenza, poca, molta) (q)	49 <input type="checkbox"/> 1	
			5 B Rinvio alle note		

Tipo di opera 1
 N° di scheda 2
 N° di catalogo 3-8

0 TECNICA	Note	Note	Note
0 1 Rivestimento			
0 1 1 Lavorato o intagliato	9 <input type="checkbox"/> 1	1 MATERIALI COSTITUTIVI	
0 1 2 Connesso	<input type="checkbox"/> 2	1 1 Marmo	
0 1 3 Scolpito	<input type="checkbox"/> 3	1 1 1 Bianco	25 <input type="checkbox"/> 1
0 1 4 Dipinto e/o dorato	10 <input type="checkbox"/> 4	1 1 2 Colorato	26 <input type="checkbox"/> 1
0 2 Blocco		1 2 Calcare	
0 2 1 Lavorato o intagliato	11 <input type="checkbox"/> 1	1 2 1 Poroso	27 <input type="checkbox"/> 1
0 2 2 Scolpito	<input type="checkbox"/> 2	1 2 2 Compatto	28 <input type="checkbox"/> 1
0 2 3 Dipinto e/o dorato	12 <input type="checkbox"/> 1	1 3 Travertino	29 <input type="checkbox"/> 1
0 3 Giustapposizione		1 4 Tufo	30 <input type="checkbox"/> 1
0 3 1 Di rivestimenti	13 <input type="checkbox"/> 1	1 5 Peperino	31 <input type="checkbox"/> 1
0 3 2 Di blocchi	14 <input type="checkbox"/> 1	1 6 Arenaria	
0 4 Elementi metallici infissi o applicati		1 6 1 Porosa	32 <input type="checkbox"/> 1
0 4 1 Leghe del rame	15 <input type="checkbox"/> 1	1 6 2 Compatta	33 <input type="checkbox"/> 1
0 4 2 Ferro	16 <input type="checkbox"/> 1	1 7 Graniti, basalti, porfidi	34 <input type="checkbox"/> 1
0 5 Tipologia (elementi di classificazione)		1 8 Alabastro e gesso	35 <input type="checkbox"/> 1
0 5 1 Opera di scultura		1 9 Pietre dure	36 <input type="checkbox"/> 1
0 5 1 1 Tutto-tondo	17 <input type="checkbox"/> 1	2 CARATTERISTICHE DI COLLOCAZIONE	
0 5 1 2 Alto/bassorilievo	18 <input type="checkbox"/> 1	2 1 Ambiente confinato	40 <input type="checkbox"/> 1
0 5 2 Decorazione architettonica	19 <input type="checkbox"/> 1	2 1 1 Contiguo ad apertura verso l'esterno	<input type="checkbox"/> 2
0 5 3 Funzione strutturale/portante	20 <input type="checkbox"/> 1	2 1 1 1 Aperture schermate con vetro o porte	<input type="checkbox"/> 3
0 5 4 Materiale da costruzione	21 <input type="checkbox"/> 1	2 1 2 Cripta/grotta/sotterraneo	<input type="checkbox"/> 4
		2 2 Ambiente non confinato	
		2 2 1 Semiconfinato	
		2 2 1 1 Aperto su 1 lato	<input type="checkbox"/> 5
		2 2 1 2 Aperto su 2/3 lati	<input type="checkbox"/> 6
		2 2 2 Esterno	<input type="checkbox"/> 7

Tipo di opera 1
 N° di scheda 2
 N° di catalogo 3-8

2 3	Caratteristiche dell'ambiente con- tiguu	Note	2 5	Tipo di appoggio	Note
2 3 1	Spazio antistante o circo- stante		2 5 1	Basamento	49 <input type="checkbox"/> 1
2 3 1 1	Luogo di visita o di culto	41 <input type="checkbox"/> 1	2 5 2	Mensola	<input type="checkbox"/> 2
2 3 1 2	Adibito ad abitazio- ne o ufficio	<input type="checkbox"/> 2	2 5 3	Staffe	<input type="checkbox"/> 3
2 3 1 3	Aperto e sopraeleva- to	<input type="checkbox"/> 3	2 5 4	Distanziatori (mobili)	<input type="checkbox"/> 4
2 3 1 4	Isole pedonale	42 <input type="checkbox"/> 1	2 6	Tipo di vincolo	
2 3 1 5	Traffico motorizza- to	<input type="checkbox"/> 2	2 6 1	Murato	50 <input type="checkbox"/> 1
2 3 2	Specchio di acqua		2 6 2	Trattenuto da staffe/grappe murate	<input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
2 3 2 1	Lambito	43 <input type="checkbox"/> 1	2 7	Distanze minime	
2 3 2 2	Parzialmente immer- so	<input type="checkbox"/> 2	2 7 1	Dal pavimento o suolo	51 <input type="checkbox"/> 1
2 3 2 3	Continuamente dila- vato/sommerso	44 <input type="checkbox"/> 1	2 7 1 1	Superiore a 5 m	<input type="checkbox"/> 2
2 4	Elemento/struttura di supporto		2 7 1 2	Tra 2 e 5 m	<input type="checkbox"/> 3
2 4 1	Terreno	45 <input type="checkbox"/> 1	2 7 1 3	Inferiore a 2 m	<input type="checkbox"/> 4
2 4 2	Pavimento	<input type="checkbox"/> 2	2 7 2	Dal suolo esterno (se all'in- terno e su parete perimetra- le)	52 <input type="checkbox"/> 1
2 4 3	Parete	<input type="checkbox"/> 3	2 7 2 1	Superiore a 5 m	<input type="checkbox"/> 2
2 4 4	Struttura della copertura	<input type="checkbox"/> 4	2 7 2 2	Tra 2 e 5 m	<input type="checkbox"/> 3
2 4 5	Pilastrò/colonna	<input type="checkbox"/> 5	2 7 2 3	Inferiore a 2 m	<input type="checkbox"/> 4
2 4 6	Materiali		2 7 2 4	Sottolivello	<input type="checkbox"/> 5
2 4 6 1	Pietra/marmo	46 <input type="checkbox"/> 1	2 8	Orientamento dell'opera	53 <input type="checkbox"/> 1
2 4 6 2	Laterizi	47 <input type="checkbox"/> 1	2 8 1	Nord	<input type="checkbox"/> 2
2 4 6 3	Altro (.....)	48 <input type="checkbox"/> 1	2 8 2	Nord Ovest-Nord Est-Est	<input type="checkbox"/> 3
			2 8 3	Ovest-Sud Ovest-Sud Est	<input type="checkbox"/> 4
			2 8 4	Sud	<input type="checkbox"/> 5
			2 8 5	Tutti i quadranti	<input type="checkbox"/> 1
			2 8 6	Sempre in ombra	<input type="checkbox"/> 2

Tipo di opera 1
 N° di scheda 2
 N° di catalogo 3-8

3 Materiali lapidei

3	SISTEMI DI PROTEZIONE	Note	4	STATO DI CONSERVAZIONE	Note
3 1	Vetrina - Armadio - Altro conteni- tore chiuso (q)		4 1 1	Pioggia diretta	71 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
3 2	Schermatura	58 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	4 1 2	Acque piovane convogliate	72 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
3 2 1	Vetro (q)	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	4 1 3	Getti d'acqua/immersione	73 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
3 2 2	Lastre di resina trasparente (q)	<input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> I	4 2	Vento	74 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
3 2 3	Rete metallica (q)	59 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	4 3	Radiazione solare	75 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
3 3	Recinzione (q)	60 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	4 4	Fonti di calore prossime	76 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
3 4	Coperture provvisorie		4 4 1	Corni scaldanti	77 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
3 4 1	Tavolati (q)	61 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	4 4 2	Fiamme libere	78 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
3 4 2	Stuoie (q)	62 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	4 5	Polveri	79 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
3 4 3	Fogli di plastica (q)	63 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	4 6	Umidità	80 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
3 5	Tettois/elementi architettonici asgettanti		4 6 1	Capillarità	81 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
3 5 1	Materiale da costruzione (q)	64 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	4 6 2	Infiltrazione	82 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
3 5 2	Stucco/legno (q)	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	4 6 3	Condensazione	83 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
3 5 3	Metallo (q)	<input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> I	4 7	Calpestio	84 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
3 5 4	Plastica/eternit (q)	<input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> L	4 7 1	Su aree limitate	85 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
3 6	Sistemi di sicurezza		4 7 2	Sull'intera superficie	86 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
3 6 1	Apparecchiature antifurto ambientali (q)	65 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	4 8	Contatto con metalli	87 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
3 6 2	Apparecchiature antifurto localizzate (q)	66 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	4 8 1	Leghe del rame	88 <input type="checkbox"/> 1
3 6 3	Attrezzature antincendio (q)	67 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	4 8 2	Ferro	89 <input type="checkbox"/> 1
4	FATTORI DI DEGRADAZIONE		4 9	Funzione - uso	
4 1	Acqua		4 9 1	Oggetto di frequenti manipo- lazioni	90 <input type="checkbox"/> 1
			4 9 2	Svolge la funzione origina- ria	91 <input type="checkbox"/> 1
			4 9 3	Uso improprio	92 <input type="checkbox"/> 1
			5	STATO DI CONSERVAZIONE	
			5 1	Alterazioni cromatiche	

Tipo di opera 1
 N° di scheda 2
 N° di catalogo 3-8

3 Materiali lapidei

		3 Materiali lapidei		
5 1 1 Annerimento	20 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	Note		Note
5 1 2 Scurimento	21 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 1 3 Macchie				
5 1 3 1 Verdi da sali di rame	22 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 1 3 2 Rossastre da ossidi di ferro	23 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 1 3 3 Altre	24 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 2 Alterazioni strutturali				
5 2 1 Usura della superficie				
5 2 1 2 Per dilavamento	25 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 2 1 3 Per uso	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F			
5 2 2 Formazione di croste				
5 2 2 1 Sottili	26 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 2 2 2 Spesse	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F			
5 2 2 3 Lisce	27 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 2 2 4 Ruvide	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F			
5 2 2 5 Aderenti	28 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 2 2 6 Sollevate	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F			
5 2 3 Decessione dei grani	29 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 2 4 Scagliamento				
5 2 4 1 Superficiale	30 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 2 4 2 Profondo	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F			
5 2 5 Fratture	31 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 2 5 1 Prodotte da metalli infissi o applicati	32 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 2 6 Alveolatura	33 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 2 7 Deformazioni				
5 2 7 1 Superficiali	34 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 2 7 2 A carico della massa	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F			
5 2 8 Concrezioni				
5 2 8 1 Di tipo stalattitico	35 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 2 8 2 Con escrescenze	36 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 2 8 3 Piane	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F			
5 2 9 Efflorescenze	38 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 3 Alterazioni da organismi				
5 3 1 Macchie da flora microbica	40 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 3 2 Licheni o muschi	41 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 3 3 Vegetazione superiore	42 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 3 4 Insetti	43 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 3 5 Deiezioni animali	44 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 4 Danni vari				
5 4 1 Parti mancanti				
5 4 1 1 Cadute recenti	45 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 4 1 2 Cadute non recenti	46 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 4 2 Parti pericolanti	47 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 4 3 Manomissioni/vandalismi				
5 4 3 1 Recenti	48 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 4 3 2 Non recenti	49 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 5 Interventi di restauro				
5 5 1 Pulitura				
5 5 1 1 Con mezzi meccanici	50 <input type="checkbox"/> 1			
5 5 1 2 Con mezzi chimici	51 <input type="checkbox"/> 1			

Tipo di opera 1
 N° di scheda 2
 N° di catalogo 3-8

		3 Materiali lapidei		
5 5 1 3 Con acqua a getto o nebulizzata	52 <input type="checkbox"/> 1	Note		Note
5 5 1 4 Valutazione dello intervento (q)	53 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 5 2 Stuccature a gesso o cemento	54 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 5 3 Rifacimenti con malta e mattoni				
5 5 3 1 Recenti	55 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 5 3 2 Stato di conservazione (q)	56 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 5 3 3 Non recenti	57 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 5 3 4 Stato di conservazione (q)	58 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 5 4 Rifacimenti con materiale lapideo				
5 5 4 1 Dello stesso tipo, recenti	59 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 5 4 2 Stato di conservazione (q)	60 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 5 4 3 Dello stesso tipo, non recente	61 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 5 4 4 Stato di conservazione (q)	62 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 5 4 5 Di tipo diverso, recenti	63 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 5 4 6 Stato di conservazione (q)	64 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 5 4 7 Di tipo diverso, non recenti	65 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 5 4 8 Stato di conservazione (q)	66 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 5 5 Parti incollate	67 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 5 5 1 Stato di conservazione (q)	68 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 5 6 Perni metallici	69 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 5 6 1 Corrosi	70 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 5 6 2 Causa di lesioni/fratture	71 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 5 7 Grappe metalliche	72 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 5 7 1 Corrose	73 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 5 7 2 Causa di lesioni/fratture	74 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 5 8 Consolidamenti	75 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 5 8 1 Stato di conservazione (q)	76 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C			
5 5 9 Protettivi superficiali	77 <input type="checkbox"/> 1			
5 5 9 1 Stato di conservazione (q)				
5 6 Giudizio complessivo sullo stato di conservazione (pessimo, cattivo, mediocre, buono) (q)				
5 7 Incidenza sullo stato di conservazione di cause di deterioramento in atto (nessuna incidenza, discreta, molta) (q)				
5 8 Rinvio alle note				

Tipo di opera 1
 N° di scheda 2
 N° di catalogo 3-8

0 <u>TECNICA</u>	Note	1 <u>MATERIALI COSTITUTIVI</u>	Note
0 1 <u>Fusione</u>	9 <input type="checkbox"/> 1	1 1 <u>Costituente principale</u>	23 <input type="checkbox"/> 1
0 1 1 <u>Piena</u>	<input type="checkbox"/> 2	1 1 1 <u>Rame</u>	24 <input type="checkbox"/> 1
0 1 2 <u>Cava</u>	<input type="checkbox"/> 3	1 1 2 <u>Leghe del rame</u>	<input type="checkbox"/> 2
0 2 <u>Rattitura</u>	<input type="checkbox"/> 4	1 1 2 1 <u>Bronzo</u>	25 <input type="checkbox"/> 1
0 2 1 <u>Lamina</u>	<input type="checkbox"/> 5	1 1 2 2 <u>Ottone</u>	26 <input type="checkbox"/> 1
0 2 2 <u>Massello dolce</u>	10 <input type="checkbox"/> 1	1 1 3 <u>Ferro</u>	27 <input type="checkbox"/> 1
0 3 <u>Sbalzatura</u>		1 1 4 <u>Oro</u>	28 <input type="checkbox"/> 1
0 4 <u>Trafilatura sottile</u>		1 1 5 <u>Argento</u>	<input type="checkbox"/> 2
0 5 <u>Qualificazione della superficie</u>		1 1 6 <u>Piombo</u>	<input type="checkbox"/> 3
0 5 1 <u>Senza apporto di altro materiale</u>	11 <input type="checkbox"/> 1	1 1 7 <u>Peltro</u>	
0 5 1 1 <u>Cesellatura</u>	12 <input type="checkbox"/> 1	1 1 8 <u>Stagno</u>	
0 5 1 2 <u>Incisione</u>	<input type="checkbox"/> 2	1 2 <u>Costituenti secondari</u>	
0 5 1 3 <u>Conio</u>	<input type="checkbox"/> 3	1 2 1 <u>Metallo</u>	
0 5 1 4 <u>Punzonatura-stampigliatura</u>	<input type="checkbox"/> 4	1 2 1 1 <u>Rame e leghe del rame</u>	29 <input type="checkbox"/> 1
0 5 1 5 <u>Granulazione</u>	13 <input type="checkbox"/> 1	1 2 1 2 <u>Ferro</u>	30 <input type="checkbox"/> 1
0 5 1 6 <u>Filigrana</u>		1 2 1 3 <u>Oro</u>	31 <input type="checkbox"/> 1
0 5 2 <u>Con apporto di altro materiale</u>		1 2 1 4 <u>Argento</u>	32 <input type="checkbox"/> 1
0 5 2 1 <u>Agemina</u>	14 <input type="checkbox"/> 1	1 2 1 5 <u>.....</u>	33 <input type="checkbox"/> 1
0 5 2 2 <u>Niello</u>	15 <input type="checkbox"/> 1	1 2 2 <u>Altri</u>	
0 5 2 3 <u>Damaschinatura</u>	16 <input type="checkbox"/> 1	1 2 2 1 <u>Pietre</u>	34 <input type="checkbox"/> 1
0 5 2 4 <u>Smalto</u>	17 <input type="checkbox"/> 1	1 2 2 2 <u>Avorio-osso</u>	35 <input type="checkbox"/> 1
0 5 2 5 <u>Doratura</u>	18 <input type="checkbox"/> 1	1 2 2 3 <u>Perle-coralli-madreperla</u>	36 <input type="checkbox"/> 1
0 5 2 6 <u>Argentatura</u>	19 <input type="checkbox"/> 1	1 2 2 4 <u>Vetro</u>	37 <input type="checkbox"/> 1
0 5 2 7 <u>Incastonatura</u>	20 <input type="checkbox"/> 1	1 2 2 5 <u>.....</u>	38 <input type="checkbox"/> 1
		1 3 <u>Di supporto o comunque pertinenti</u>	
		1 3 1 <u>Legno</u>	39 <input type="checkbox"/> 1

4 Metalli

Tipo di opera 1 N° di scheda 2 N° di catalogo 3-8

2 <u>CARATTERISTICHE DI COLLOCAZIONE</u>	Note	2 3 2 1 <u>Lambito</u>	Note
2 1 <u>Ambiente confinato</u>	<input type="checkbox"/> 2	2 3 2 2 <u>Parzialmente immerso</u>	46 <input type="checkbox"/> 1
2 1 1 <u>Contiguo ad aperture verso l'esterno</u>	<input type="checkbox"/> 3	2 3 2 3 <u>Continuamente dilavato/sommerso</u>	<input type="checkbox"/> 2
2 1 1 1 <u>Aperture schermate da vetri o porte</u>	<input type="checkbox"/> 4	2 4 <u>Elemento/struttura di supporto</u>	<input type="checkbox"/> 3
2 1 2 <u>Cripta/grotta/sotterraneo</u>	43 <input type="checkbox"/> 1	2 4 1 <u>Terreno</u>	47 <input type="checkbox"/> 1
2 2 <u>Ambiente non confinato</u>	<input type="checkbox"/> 2	2 4 2 <u>Pavimento</u>	<input type="checkbox"/> 2
2 2 1 <u>Semicconfinato</u>	<input type="checkbox"/> 3	2 4 3 <u>Strutture della copertura</u>	<input type="checkbox"/> 3
2 2 1 1 <u>aperto su 1 lato</u>	<input type="checkbox"/> 4	2 4 4 <u>Pilastro/colonna</u>	<input type="checkbox"/> 4
2 2 1 2 <u>Aperto su 2/3 lati</u>	<input type="checkbox"/> 5	2 4 5 <u>Finestra/balcone/accessi</u>	<input type="checkbox"/> 5
2 2 2 <u>Esterno</u>	<input type="checkbox"/> 6	2 4 6 <u>Materiali</u>	
2 3 <u>Caratteristiche dell'ambiente contiguo</u>	<input type="checkbox"/> 7	2 4 6 1 <u>Pietra/marmo</u>	48 <input type="checkbox"/> 1
2 3 1 <u>Spazio antistante o circostante</u>		2 4 6 2 <u>Laterizi</u>	<input type="checkbox"/> 2
2 3 1 1 <u>Luogo di visita o di culto</u>	44 <input type="checkbox"/> 1	2 4 6 3 <u>Altro (.....)</u>	<input type="checkbox"/> 3
2 3 1 2 <u>Adibito ad abitazione o ufficio</u>	<input type="checkbox"/> 2	2 5 <u>Tipo di appoggio</u>	
2 3 1 3 <u>Aperto e sopraelevato</u>	<input type="checkbox"/> 3	2 5 1 <u>Basamento</u>	49 <input type="checkbox"/> 1
2 3 1 4 <u>Isole pedonale</u>	<input type="checkbox"/> 4	2 5 2 <u>Mensola</u>	<input type="checkbox"/> 2
2 3 1 5 <u>Traffico motorizzato</u>	45 <input type="checkbox"/> 1	2 5 3 <u>Staffe</u>	<input type="checkbox"/> 3
2 3 2 <u>Specchio d'acqua</u>		2 5 4 <u>Distanziatori/pedane (mobili)</u>	<input type="checkbox"/> 4
		2 6 <u>Tipo di vincolo</u>	
		2 6 1 <u>Murato</u>	50 <input type="checkbox"/> 1
		2 6 2 <u>Trattenuto da staffe/grappe murate</u>	<input type="checkbox"/> 2
		2 6 3 <u>Vincolato da perni</u>	<input type="checkbox"/> 3
		2 6 4 <u>Mobile su cardini</u>	<input type="checkbox"/> 4
		2 7 <u>Distanze minime</u>	
		2 7 1 <u>Dal pavimento o suolo superiore a 5 m</u>	51 <input type="checkbox"/> 1

4 Metalli

Tipo di opera 1 N° di scheda 2 N° di catalogo 3-8

	Note		Note		Note
2 7 1 2 Tra 2-5 m		<input type="checkbox"/> 2		3 5 1 Materiale da costruzione (q)	62 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
2 7 1 3 Inferiore a 2 m		<input type="checkbox"/> 3		3 5 2 Stucco/legno	(q) <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F
2 7 2 Dal suolo esterno (se all'interno e su parete perimetrale)				3 5 3 Metallo	(q) <input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> I
2 7 2 1 Superiore a 5 m		52 <input type="checkbox"/> 1		3 5 4 Plastica/eternit	(q) <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> L
2 7 2 2 Tra 2-5 m		<input type="checkbox"/> 2		3 6 Sistemi di controllo dell'UR	
2 7 2 3 Inferiore a 2 m		<input type="checkbox"/> 3		3 6 1 Localizzati (gel di silice in vetrina, ecc.)	63 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
2 7 2 4 Sottolivello		<input type="checkbox"/> 4		(q) 3 6 2 Deumidificatori	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F
2 8 Orientamento dell'opera		<input type="checkbox"/> 5		(q) 3 6 3 Impianto di condizionamento	<input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> I
2 8 1 Nord		53 <input type="checkbox"/> 1		3 7 Sistemi di sicurezza	
2 8 2 Nord-Ovest-Nord-Est		<input type="checkbox"/> 2		3 7 1 Cassaforte - Armadio blindato	64 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
2 8 3 Ovest-Sud-Ovest-Sud-Est		<input type="checkbox"/> 3		(q)	
2 8 4 Sud		<input type="checkbox"/> 4		3 7 2 Apparecchiature antifurto ambientali (q)	65 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
2 8 5 Tutti i quadranti		<input type="checkbox"/> 5		3 7 3 Apparecchiature antifurto localizzate (q)	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F
2 8 6 Sempre in ombra		<input type="checkbox"/> 6		3 7 4 Attrezzature antincendio	66 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
3 SISTEMI DI PROTEZIONE				4 FATTORI DI DEGRADAZIONE	
3 1 Vetrina - Armadio		57 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		4 1 Acqua	
Altro contenitore chiuso (q)				4 1 1 Pioggia diretta	70 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
3 2 Schermatura		58 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		4 1 2 Acqua piovana convogliata	71 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
(q) 3 2 1 Vetro		<input type="checkbox"/> D		4 1 3 Getti d'acqua/immersione	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F
(q) 3 2 2 Lastra di resina trasparente		59 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		4 2 Vento	72 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
(q) 3 2 3 Rete metallica		60 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		4 3 Radiazione solare	73 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
3 3 Recinzione (q)		61 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		4 4 Fonti di calore prossime	
3 4 Coperture provvisorie (sistemi a camera, astucci, ecc.) (q)				4 4 1 Corpi scaldanti	74 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
3 5 Tettois/elementi architettonici aggettanti				4 4 2 Fiamme libere	75 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
				4 5 Polveri	76 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C

4 Metalli

Tipo di opera 1

N° di scheda 2

N° di catalogo 3-8

	Note		Note		Note
4 6 Umidità (tracce in prossimità dell'opera)		77 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		5 1 2 6 Difetti di adesione	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F
4 6 1 Capillarità		78 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		5 1 2 7 "Pitting"	23 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
4 6 2 Infiltrazione		79 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		5 1 2 8 Coprente	24 <input type="checkbox"/> 1
4 6 3 Condensazione		80 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		5 1 2 9 Costituente principale dell'oggetto	25 <input type="checkbox"/> 1
4 7 Materiali organici (contatto o prossimità)		9 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		5 1 3 Assenza di patina	26 <input type="checkbox"/> 1
4 8 Funzione-uso		10 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		5 1 3 1 Con tracce di corrosione	27 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
4 8 1 Oggetto di frequenti manipolazioni		<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F		5 1 3 2 Per usura	28 <input type="checkbox"/> 1
4 8 2 Svolge la funzione originaria				5 1 3 3 Per intervento di pulitura	<input type="checkbox"/> 2
4 8 3 Uso improprio				5 2 Concrezioni e stratificazioni	
5 STATO DI CONSERVAZIONE				5 2 1 Sedimenti marini	29 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
5 1 Alterazioni della superficie (costituente principale)		14 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		5 2 2 Calcareo - siliceo	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F
5 1 1 Aspetto delle patine		15 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		5 2 3 Da contatto con altri metalli	30 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
5 1 1 1 Verde		16 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		5 3 Danni del costituente principale	
5 1 1 2 Nera		17 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		5 3 1 Danni di fusione	31 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
5 1 1 3 Bruna		18 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		5 3 2 Cricche	32 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
5 1 1 4 Grigia-biancastra		19 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		5 3 3 Fratture/lesioni	33 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
5 1 1 5 Ruggine		20 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		5 3 4 Deformazioni	34 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
5 1 2 Stato delle patine		21 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		5 3 5 Lacune	35 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
5 1 2 1 Compatta/levigata		22 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		5 3 6 Tasselli mancanti	36 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
5 1 2 2 Difetti di coesione				5 3 7 Stato frammentario	37 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
5 1 2 3 Porosa				Danni ai materiali di riporto originali	
5 1 2 4 Con bolle o crateri				5 4 1 Materiali metallici	
5 1 2 5 Aderente					

4 Metalli

Tipo di opera 1

N° di scheda 2

N° di catalogo 3-8

CARTELLA DELLO STATO DI CONSERVAZIONE DEL MONUMENTO.....
 COMUNE DI LOCALITA' PROVINCIA PAG.....

C.1 - DESCRIZIONE DELL'OPERA GEOMETRIA - DISPOSIZIONI COSTRUTTIVE - DATI STORICI

- 1.1 - DESTINAZIONE ATTUALE:
 (Es: pinacoteca comunale) A PARTIRE DAL (1882)
 DESTINAZIONE ORIGINARIA:
 (Es: palazzo patrizio) COSTRUITO NEL INIZIO COSTR. (Fine sec. XII)
 FINE COSTR. (1210)
 EVENTUALI DIVERSE DESTINAZIONI NEL TEMPO:
 (Es: collegio monastico) DAL (1546) AL (1892)
 DAL AL
- 1.2 - DIMENSIONI GLOBALI: LARGHEZZA MASSIMA m.....
 LUNGHEZZA MASSIMA m.....
 ALTEZZA MASSIMA m.....
 FORME CARATTERISTICHE DELLA PIANTA:
 (Es: tre navate, transetto, abside circolare)
- 1.3 - DESCRIZIONE E DIMENSIONI DEI PRINCIPALI ELEMENTI STRUTTURALI VERTICALI
 (Es: muri perimetrali intonacati all'interno; paramento esterno in mattoni, spessore m 1,40
 alla base, altezza m 12;
 colonne della navata centrale alte m 6,50; diametro max m 1,20, interasse m 5,00, su cui
 si impostano archi a tutto sesto....)
- 1.4 - APERTURE SUGLI ELEMENTI STRUTTURALI DEL PUNTO 1.3 - DISPOSIZIONE E TIPO DI CHIUSURA DEI VANI.
 (Es: murature esterne piano terra = portone m 2,50 x m 3,20 con architrave di legno);
 muro di spina = tre passaggi m 2,80 x 3,30 con architrave, ecc.)
- 1.5 - ORIZZONTAMENTI - Tipo, tessitura e dimensioni
 (Es: N° 3 solai di calpestio, tavolate di legno spessore 4 cm, su architrave principale con
 travi 0,40 x 0,30 m di castagno di luce m 5,30 parallele alla facciata interessata
 m 1,40, ecc.)
- 1.6 - COPERTURE - Tipo, tessitura e dimensioni. Opere di impermeabilizzazione
 (Es: copertura con capriata di legno per la navata principale, luce m 17,20, interasse m 4,80;
 cupola con pianta circolare, diametro m 15,10, con lanterna;
 altezza della cupola m 8,10 fino all'imposta della lanterna;
 copertura impermeabilizzante costituita da tegole giustapposte fissate con malta al sotto-
 stante tavolato...)
- 1.7 - SCALE - Disposizione rispetto alle strutture principali. Disposizione costruttiva. Dimensio-
 ni e tipo.
 (Es: scala esterna nel cortile, con struttura portante di pietra, indipendente; parallela al
 muro sinistro di spina;
 unica rampa fino al primo piano;
 gradini in pietra arenaria...)
- 1.8 - ALTRI ELEMENTI STRUTTURALMENTE SECONDARI
 (Es: pulpito, lampadario importante, controsoffitto...)
- 1.9 - FONDAZIONI - Profondità, riseghe, natura delle opere, dimensioni.
 (Es: fondazione in pietra senza ricorsi di mattoni; profondità m 2,20 dalla quota di cal-
 pestio piano terra;
 fondazioni continue con riseghe di 20 cm sotto i muri perimetrali;)
- 1.10 - SUPERFETAZIONI - Ubicazione, destinazione, forma, strutture portanti, epoca della costruzione.
 (Es: cappella votiva a lato della navata destra, apertura di accesso praticata nel muro peri-
 metrale (vedi 1.4); costruita nel 1622; murature portanti in mattoni, copertura con volta
 a botte in mattoni)

CARTELLA DELLO STATO DI CONSERVAZIONE DEL MONUMENTO
 COMUNE DI LOCALITA' PROVINCIA PAG.....

1.11 - SITUAZIONE GEOLOGICO-TECNICA - Terreni di fondazione, falde acquifere, stabilità dei pendii.
 (Es: terreno di fondazione costituito da un banco di argille consistenti; buone caratteristiche tecniche dei materiali; vicinanze di pozzi e quote dell'acqua).

1.12 - OSSERVAZIONI VARIE
 (Es: affreschi di grandi dimensioni sulle murature perimetrali; pavimento con elementi musivi; controsoffitti in legno dorato).

C.2 - STATO DI CONSERVAZIONE GIUDIZIO STATICO DELLE SINGOLE UNITA' STRUTTURALI

2.1 - ELEMENTI STRUTTURALI VERTICALI PRINCIPALI - Materiali, consistenza statica, eventuali dissesti.

2.1.1 - Elementi costitutivi
 (Es: muratura di mattoni semicotti, degradati all'esterno; collegamenti con malta di scarsa consistenza, in alcuni punti farinosa)

2.1.2 - Lesioni visibili
 (Es: vistosa lesione a 45° dallo spigolo del vano del portone lunga circa 1,50 m; piccole lesioni sopra gli architravi delle finestre).

2.1.3 - Inclinazioni rispetto alla verticale
 (Es: le prime due colonne della navata sinistra presentano una inclinazione di circa 4% verso l'esterno).

2.1.4 - Altre osservazioni

2.2 - DISTACCHI FRA LE MURATURE PRINCIPALI - Ubicazione, entità.
 (Es: distacco del muro di facciata dal muro laterale per tutta l'altezza; si rileva assenza di ammorsature preesistenti).

2.3 - ELEMENTI STRUTTURALI DEGLI ORIZZONTAMENTI - Materiali, consistenza statica, eventuali dissesti.

2.3.1 - Elementi portanti principali
 (Es: volta a crociera di mattoni in buono stato; malte consistenti).

2.3.2 - Elementi secondari
 (Es: tavolato di legno deteriorato).

2.3.3 - Deformazioni permanenti
 (Es: travi principali di legno con freccia di 1,5 cm)

2.3.4 - Altre osservazioni
 (Es: testate delle travi di legno con segni di degradazione per umidità della muratura)

2.4 - COPERTURE - Materiali, consistenza statica, dissesti, efficienza dell'impermeabilizzazione.

2.4.1 - Struttura principale
 (Es: capriate di legno in buono stato, ricostruite nel 1920)

2.4.2 - Elementi secondari
 (Es: orditura secondaria metallica, ricostruita nel 1920)

2.4.3 - Dissesti
 (Es: lesioni anche vistose lungo il meridiano Est-Ovest della cupola a partire dal basso fino a metà altezza).

CARTELLA DELLO STATO DI CONSERVAZIONE DEL MONUMENTO
 COMUNE DI LOCALITA' PROVINCIA PAG.....

2.4.4 - Infiltrazioni
 (Es: tegole dissestate per il 50% della copertura; infiltrazioni notevoli nelle strutture sottostanti).

2.4.5 - Altre osservazioni
 (Es: parziale assenza della copertura nella navata di destra).

2.5 - SCALE - Materiali, condizioni statiche, dissesti.

2.5.1 - Struttura portante
 (Es: struttura di legno costruita a sbalzo sulla muratura perimetrale (torre) di scarsa sicurezza per insufficiente grado di incastro).

2.5.2 - Orditura secondaria e gradini
 (Es: assenza di alcuni gradini; tavolato in legno in vista in pessimo stato di conservazione).

2.5.3 - Altre osservazioni
 (Es: scala non praticabile).

2.6 - ELEMENTI STRUTTURALI SECONDARI - Materiali, consistenza.
 (Es: lampadario con catena di sostegno in avanzato stato di corrosione; controsoffitto a cassette in buono stato di conservazione ma collegato alla struttura portante con elementi in parte dissestati).

2.7 - INFILTRAZIONI DI ACQUA - Ubicazione, entità, periodo, conseguenze.

2.7.1 - Risalite capillari
 (Es: al centro della muratura laterale destra, interessante un'altezza di circa 2,50 m ed una larghezza di circa 8 m; si presume esistente da lungo tempo; degradazione e parziale distacco dell'intonaco).

2.7.2 - Infiltrazioni
 (Es: penetrazione di acqua piovana nella muratura della navata centrale in corrispondenza degli archerecci della copertura della navata laterale, per insufficiente sovrapposizione della copertura sovrastante; danni sulla muratura e sulle testate dei legni).

2.7.3 - Altre osservazioni
 (Es: affreschi sottostanti in parte danneggiati).

2.8 - FONDAZIONI - Consistenza, cedimenti

2.8.1 - Consistenza
 (Es: muratura in avanzato stato di degradazione; Assenza di malta di collegamento).

2.8.2 - Cedimenti
 (Es: ampio avvallamento al centro della navata centrale di circa 5 cm, interessante in parte le colonne N° 3 e N° 4 della navata sinistra (vedi lesioni al punto 2.1.2)).

2.8.3 - Altre osservazioni
 (Es: muro di contenimento a valle dell'abside, in pietra con ricorsi di mattoni, in buono stato, ma leggermente ruotato verso valle, senza apparenti conseguenze per la struttura del monumento).

CARTELLA DELLO STATO DI CONSERVAZIONE DEL MONUMENTO

COMUNE DI LOCALITA' PROVINCIA PAG.....

2.9 - CONSIDERAZIONI GEOTECNICHE SUL TERRENO DI FONDAZIONE

2.10 - PRECEDENTI INTERVENTI DI RESTAURO STATICO - Descrizione, entità, efficienza

2.10.1 - Descrizione

(Es: anelli metallici esterni di cerchiatura della cupola eseguiti nel 1930 con due ordini di ferri piatti 60 x 10 mm; tiranti metallici con barra ϕ 30 fra le colonne della navata centrale).

2.10.2 - Efficienza

(Es: non sembra che siano apparse o progredite lesioni della cupola successive all'intervento di restauro).

2.10.3 - Altre osservazioni

(Es: recenti rifacimenti e tinteggiatura dell'intonaco delle sale del piano terra)

2.11 - NOTE

2.12 - GIUDIZIO COMPLESSIVO

2.12.1 - Materiali

2.12.2 - Concezione statica della costruzione

2.12.3 - Interazione con il terreno di fondazione

2.12.4 - Altre osservazioni

2.12.5 - Giudizio complessivo di stabilità

C.3 - ESAMI STRUMENTALI E DI LABORATORIO - Risultati delle prove eseguite

3.1 - PROVE SUI MATERIALI

3.1.1 - Prelievo di campioni. Descrizione e ubicazione (in relazione al C. 2)

3.1.2 - Prove di rottura a compressione
(Es: resistenza allo schiacciamento di una carota)

3.1.3 - Prove di rottura a flessione
(Es: resistenza a flessione di un elemento ligneo)

3.1.4 - Prove di rottura a trazione
(Es: carico di snervamento di un tirante metallico)

3.1.5 - Valutazione delle caratteristiche di deformabilità
(Es: modulo elastico)

3.1.6 - Prove di imbibizione
(Es: resistenza allo schiacciamento dopo imbibizione; confronto)

3.1.7 - Prove meccaniche sulle malte
(Es: resistenza al taglio fra due ricorsi di mattoni)

3.1.8 - Prove chimiche sulle malte.

3.1.9 - Prove di qualità sugli elementi costituenti
(Es: coeff. di qualità delle pietre)

3.1.10 - Prove sullo stato di avanzamento della corrosione di elementi metallici

3.1.11 - Prove di impermeabilizzazione
(Es: prove di tenuta di una tegola)

3.1.12 - Altre prove (v. Appendice...)

CARTELLA DELLO STATO DI CONSERVAZIONE DEL MONUMENTO

COMUNE DI LOCALITA' PROVINCIA PAG.....

3.2 - PROVE NON DISTRUTTIVE

3.2.1 - Controllo dell'omogeneità delle murature (Individuazione di cavità, lesioni interne, ecc.).

3.2.2 - Prove di carico statiche (Misurazione della freccia di un solaio sotto carico e de formazioni permanenti).

3.2.3 - Prove dinamiche. (Misurazione di frequenze proprie, smorzamenti, risonanze).

3.2.4 - Altre prove.

3.3 - CONTROLLO DELLE LESIONI E DEI DIFETTI DI VERTICALITA'

3.3.1 - Apertura delle lesioni. (Individuazione, posizione e tipo dello strumento, date e letture).

3.3.2 - Misure di verticalità. (Metodo di rilevamento, posizione, date e letture).

3.4 - INDAGINI GEOLOGICHE E GEOTECNICHE

C.4 - RILEVAMENTI GRAFICI E FOTOGRAFICI

4.1 - Planimetrie architettoniche e sezioni (vedi C. 1)

4.2 - Rilevamento delle lesioni su copie delle tavole precedenti.
Ubicazione dei carotaggi e degli strumenti di rilevamento (vedi C.3)
Ubicazione dei dettagli fotografati (vedi appresso).

4.3 - Rilevamenti fotografici

4.3.1 - Fotografie di insieme (anche aeree).

4.3.2 - Fotografie dei particolari architettonici.

4.3.3 - Fotografie dei particolari strutturali

4.3.4 - Fotografie dei dissesti. (Lesioni, fuori piombo, difetti della muratura).

4.3.5 - Fotografie di strumentazioni in opera.

4.3.6 - Fotografie dei campioni prelevati e dell'esecuzione delle prove.

4.3.7 - Altre fotografie. (Condizioni particolari anche esterne: esempio muri di sostegno, edifici affiancati ecc.).

4.4 - Rappresentazione grafica su copie dei disegni di cui al 4.1. della situazione di stabilità strutturale nel suo insieme e nei particolari, con simbologia unificata
(Es: con differenti simbologie si indicheranno nelle planimetrie le differenti condizioni strutturali delle varie murature, in relazione anche alla loro composizione).

APPENDICE H

- SIMBOLOGIA PER LA RAPPRESENTAZIONE INDICATIVA DELLA
SITUAZIONE PATRIMONIALE E AMBIENTALE

- TAVOLA SINOTTICA PER COMUNE DEL PATRIMONIO DEI BENI
CULTURALI E DEI FATTORI AMBIENTALI RELATIVI ALL'UMBRIA

SIMBOLOGIA PER LA RAPPRESENTAZIONE INDICATIVA DELLA SITUAZIONE PATRIMONIALE E AMBIENTALE

PATRIMONIO DEI BENI CULTURALI

Simbologia	C L A S S I									
	Dipinti su tela		Dipinti su tavola		Dipinti murali		Edifici monumentali		Insedimenti tradizionali	Zone archeologiche
	In musei	Sparsi	In musei	Sparsi	In musei	Sparsi	In pietra	In muratura	Densità n.ins./Km ²	
++	51 - oltre	76 - oltre	101 - oltre	-	31 - oltre	91 - oltre	51 - oltre	-	4 - 5	Oltre (2s + 1i)
+	36 - 50	31 - 75	11 - 100	11 - 20	11 - 30	31 - 90	21 - 50	21 - oltre	4 - 8	fino a (2s + 1i)
-	11 - 35	16 - 30	6 - 10	6 - 10	6 - 10	11 - 30	41 - 20	11 - 20	8 - 12	(1s)
--	1 - 10	1 - 15	1 - 5	1 - 5	1 - 5	1 - 10	1 - 10	1 - 10	12 - 25	(1i)
0	nessuno	nessuno	nessuno	nessuno	nessuno	nessuno	nessuno	nessuno	nessuno	nessuno

FATTORI DI DETERIORAMENTO

Simbologia	Meteorologici		Sismici	Emissioni inquinanti		Variazioni della popolazione
	Temperatura media in gradi	Precipitazione annua in mm.		NO _x in t/km ²	SO ₂ in t/km ²	
++	Inferiore a 10	Superiore a 1.200	10	10 - 24	1 - 2,7	Oltre - 30%
+	10 - 12	1.000 - 1.200	9	6 - 10	0,5 - 1	Tra - 15 e - 30%
-	12 - 14	900 - 1.000	8	4 - 6	0,3 - 0,5	Tra 0 e - 15%
--	14 - 15	800 - 900	7	2 - 4	0,1 - 0,3	Incremento
0			Inferiore a 7	Inferiore a 2	Inferiore a 0,1	

TAVOLA SINOTTICA DEL PATRIMONIO DEI BENI CULTURALI E DEI FATTORI AMBIENTALI IN UMBRIA

Comuni	Patrimonio dei beni culturali										Condizioni ambientali							
	Dipinti su tela		Dipinti su tavola		Dipinti murali		edifici monumentali		Insedimenti		Zone archeol.	Inquinamento			Sismi	Meteorologia		Spopolamento
	Musei	Sparsi	Musei	Sparsi	Musei	Sparsi	Pietra	Murat.	Tradiz.	Monum.		MPT	SO ₂	NO _x		t _m	η _m	
Basso Tevere																		
Narni	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	+	-	-	-	-	-	-
Amelia	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-
Montecastrilli	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	+
Calvi dell'Umbria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	+
Guarda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	+
Alviano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	-
Lugnano in Tav.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	-
Attigliano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	-
Giove	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	+
Otricoli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	+
Penna in Tav.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	+
Conca Ternana																		
Terni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-
Acquasparta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	+	0	0	0	0	0	+
Ferentillo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	+
Stroncone	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	+
Arrone	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	+
Sangemini	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	-
Polino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	+
Montefranco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	+

Segue

Comuni	Patrimonio dei beni culturali										Condizioni ambientali							
	Dipinti su tela		Dipinti su tavola		Dipinti murali		Edifici monumentali		Insedimenti		zone Archeol.	Inquinamento			Sismi	Meteorologia		Spopolamento
	Musei	Sparsi	Musei	Sparsi	Musei	Sparsi	Pietra	Murat.	Tradiz.	Monum.		MPT	SO ₂	NO _x		t _m	η _m	
Alta Valle Tevere																		
Città di Castello	0	0	+	0	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-
Ubertide	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	+
Pietralunga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	+
Monte S.M. Tibeo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	+
S. Giustino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	+
Montone	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	+
Citerna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	+
Lisciano Niccone	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	+
Sugulino																		
Guafalese																		
Guccio	+	-	+	0	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-
Guelfo Radino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	+
Valfabbrica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	+
Scheggia e Pascelupo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	+
Costacciaro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	+
Sigillo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	+
Fossato di Vico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	+
Peruggina																		
Perugia	+	+	+	0	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-
Corciano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	-
Deruta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	-
Torgiano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	+
Assisano																		
Assisi	+	+	+	0	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-
Bastia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	-
Bettona	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cannara	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	+

Finito di stampare
nel maggio 1976
TECNECO S.p.A.
Via L. Caro, 63
R O M A

