# **INDICE**

#### **INDICE**

INTRODUZIONE pag.	I
PRESENTAZIONE DEL PROGETTOpag.	
XX	
DIREZIONE DEL PROGETTOpag.	
XXXIII	
COMITATO DI PROGETTOpag.	XXV
CONSIGLIO DEGLI UTENTIpag.	XXVIII
SEDE DEL PROGETTOpag.	
Pug.	111111
SOTTOPROGETTO N.1 - INDIVIDUAZIONE DELLE RISORSE NELLO SPAZIO	
E NEL TEMPO	pag. 02
TEMA 1.1 - RILEVAMENTO DEL TERRITORIO E DEI MANUFATTI	pag. 04
TARGET 1.1.1	pag. 9
	pag. 11
TARGET 1.1.3	pag. 12
TEMA 1.2 - Prospezioni geofisiche e meccaniche.	naσ. 15
TEMPT 1.2 TROSI EZIONI GEOFISICILE E MECCANICILE.	pag. 15
TARGET 1.2.1	nag 18
TARGET 1.2.2	
	re.
Track 1.2 Grammary management of the control of the	22
TEMA 1.3 - SISTEMI INFORMATIVI TERRITORIALI	pag. 22
TARGET 1.3.1	pag. 24
TEMA 1.4 - DETERMINAZIONI CRONOLOGICHE	pag. 28
TARGET 1.4.1	pag. 31
	pugici
TD	
TEMA 1.5 - INDIVIDUAZIONE ANALITICA DELLA PROVENIENZA E DELL'USO	
DELLE RISORSE	.pag. 33
TARGET 1.5.1	pag. 35
SOTTOPROGETTO N.2 - DIAGNOSI DELLO STATO DI CONSERVAZIONE	
E METODOLOGIE DI INTER VENTO	pag. 43
	Pugc

			ATTERIZZAZIONE CH		.p
			CHE DELLO STATO DI		
TARG	ET 2.2.2				p
			CHE DELLO STATO DI MOBILI		
TEMA 2.4- N	UOVE METODO	LOGIE DI INTERVEN	TO E DI PROTEZIONE	DI MANUFATTI	p
			NTO STRUTTURALE S		p
TARG	ET 2.5.1				ŗ
TEMA 2.6 - N	NORMATIVE TE	CNICHE SUL RESTAU	JRO DI MANUFATTI I	MMOBILI	p
TARG	ET 2.6.1				ŗ
			OCUMENTALE E I		

	TAL	E E LIB	RARIO ITAL	IANO						pa
7	TARGET	3.1.1								pa
	<b>TARGET</b>									-
7	<b>TARGET</b>	3.1.3								
Тема 3	3.2 - RICEI	RCHE S	ULLA CONS	ERVAZIO	ONE DEI	MATER	IALI DO	CUMENT	TALI SU	
	SUPI	PORTI 1	NON CARTA	ACEI: PEF	RGAME	NE, PAP	RI ED AI	TRI MAT	ΓERIALI	
			ORGANICA							
			REE E AUD			,				
	MEI	ODOLO	OGIE DI INTI	ERVENTO	)	•••••		•••••	•••••	pag
	TARGET	3.2.1								pag.
TOPR	OGETI	TO N	<b>.4</b> - ARCH	IVIO BIO	OLOG1	ICO ED	ETNO-			
			ANTF	ROPOLC	OGICO				]	oag
TEMA	1 1 - ANIAT	ICIEC	ONCEDVAZI	ONE DEI	I A DIV	трсітλ	DIOI OC	ICA:		
TEMA 4			ONSERVAZI							ทอฮ
TEMA 4			ONSERVAZI ONSERVAZI							pag.
	"AR	CHIVIC	" BOTANIC	O, ZOOLO	OGICO,	ANTRO	POLOGIC	0		
	"AR	4.1.1	"BOTANIC	O, ZOOL0	OGICO,	ANTRO	POLOGIC	O		.pag
7	"AR FARGET FARGET	4.1.1 4.1.2	"BOTANIC	O, ZOOLO	OGICO,	ANTRO	POLOGIC	O		.pag
7	"AR  FARGET  FARGET  FARGET	4.1.1 4.1.2 4.1.3	"BOTANIC	0, ZOOL0	OGICO,	ANTRO	POLOGIC	O		.pag .pag .pag
7	"AR FARGET FARGET	4.1.1 4.1.2 4.1.3	"BOTANIC	0, ZOOL0	OGICO,	ANTRO	POLOGIC	O		.pag .pag .pag
] ] ]	"AR FARGET FARGET FARGET FARGET	4.1.1 4.1.2 4.1.3 4.1.4	"BOTANIC	O, ZOOL(	OGICO,	ANTRO	POLOGIC	O		.pag .pag .pag
] ] ]	"AR FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET	4.1.1 4.1.2 4.1.3 4.1.4	"BOTANIC	O, ZOOLO	ANI QUA	ANTROI	RIMONI	STORICC	)-	.pag .pag .pag pag
] ] ]	"AR FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET	4.1.1 4.1.2 4.1.3 4.1.4	"BOTANIC	O, ZOOLO	ANI QUA	ANTROI	RIMONI	STORICC	)-	.pag .pag .pag pag
7 7 7 <b>TEMA</b> 4	"AR FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET LACET	4.1.1 4.1.2 4.1.3 4.1.4	" BOTANIC	O, ZOOLO	ANI QUA	ANTROI	RIMONI	O	)-	.pag .pag .pag pag
TEMA 4	"AR FARGET FARGET FARGET 1.2 - STOR CULT	4.1.1 4.1.2 4.1.3 4.1.4 LIA DEG FURALI	"BOTANIC	O, ZOOLO	ANI QUA	ANTROI	RIMONI	STORICO	)-	.pag .pag .pag pag
TEMA 4	"AR FARGET FARGET FARGET 1.2 - STOR CULT	4.1.1 4.1.2 4.1.3 4.1.4 LIA DEG FURALI	" BOTANIC	O, ZOOLO	ANI QUA	ANTROI	RIMONI	STORICO	)-	.pag .pag .pag pag
TEMA 4	"AR FARGET FARGET FARGET CULT	4.1.1 4.1.2 4.1.3 4.1.4 LIA DEG FURALI 4.2.1 4.2.2	"BOTANIC	O, ZOOLO	ANI QUA	ANTROI	RIMONI	STORICO	)-	.pag .pag .pag pag pag
TEMA 4	"AR FARGET FARGET FARGET  1.2 - STOR CULT FARGET FARGET FARGET	4.1.1 4.1.2 4.1.3 4.1.4 LIA DEG FURALI 4.2.1 4.2.2	LI ECOSIST DEI QUADE	EMI UMARI GEOAN	ANI QUA	ALI PAT	RIMONI	STORICO	)- NTEGRAT	.pag .pag .pag pag pag
TEMA 4	"AR FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET	4.1.1 4.1.2 4.1.3 4.1.4 LIA DEG FURALI 4.2.1 4.2.2 DI E ME	LI ECOSIST DEI QUADE	EMI UMARI GEOAN	ANI QUANTROPIC	ANTROI	RIMONI	STORICO	O- NTEGRAT LATIVI	.pag .pag .pag pag pag
TEMA 4	"AR FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET	4.1.1 4.1.2 4.1.3 4.1.4 LIA DEG FURALI 4.2.1 4.2.2 DI E ME	LI ECOSIST DEI QUADE	EMI UMARI GEOAN	ANI QUANTROPIC	ANTROI	RIMONI	STORICO	O- NTEGRAT LATIVI	.pag .pag .pag pag pag
TEMA 4	"AR FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET CON	4.1.1 4.1.2 4.1.3 4.1.4 4.2.1 4.2.1 4.2.2 DI E METERPRETESTIT	LI ECOSIST DEI QUADE	EMI UMARI GEOAN	ANI QUANTROPIO	ANTROI	RIMONI	STORICO	NTEGRAT	.pag .pag pag pa pag .pag
TEMA 4	"AR FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET	4.1.1 4.1.2 4.1.3 4.1.4 4.2.1 4.2.1 4.2.2 DI E METERPRETESTIT	LI ECOSIST DEI QUADE	EMI UMARI GEOAN	ANI QUANTROPIC	ANTROI	RIMONI	STORICO	NTEGRAT	.pag .pag pag pag pag .pag
TEMA 4	"AR FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET CON	4.1.1 4.1.2 4.1.3 4.1.4 4.2.1 4.2.1 4.2.2 DI E METERPRETESTIT	LI ECOSIST DEI QUADE	EMI UMARI GEOAN	ANI QUANTROPIC	ANTROI	RIMONI	STORICO	NTEGRAT	.pag .pag pag pa pag .pag
TEMA 4	"AR FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET FARGET CON	4.1.1 4.1.2 4.1.3 4.1.4 4.2.1 4.2.1 4.2.2 DI E METERPRETESTIT	LI ECOSIST DEI QUADE	EMI UMARI GEOAN	ANI QUANTROPIC	ANTROI	RIMONI	STORICO	NTEGRAT	.pag .pag pag pa pag .pag

TEMA	<b>5.1</b> - Progetti culturali di musei	pag.
	TARGET 5.1.1	pag.
	TARGET 5.1.2	pag.
	TARGET 5.1.3	pag.
TEMA	<b>5.2</b> - MUSEOGRAFIA: IMPIANTI E MODELLI DI CONDUZIONE	paş
	TARGET 5.2.1	naσ
	TARGET 5.2.2	
	TARGET 5.2.2	pag
ТЕМА	5.3 - Sistemi museali	pag.
		1 8
	TARGET 5.3.1	pag.
	TARGET 5.3.2	pag.
	TARGET 5.3.3	
TEMA	<b>5.4</b> - Catalogazione, conservazione e restauro di Beni Culturali scientifici	pag
	TARGET 5.4.1	pag.
ТЕМА	<b>5.5 -</b> ISTITUZIONI, LABORATORI, ARCHIVI DELLA SCIENZA	
	NELL'ITALIA UNITA	naa
	NELL ITALIA UNITA	pag
	TARGET 5.5.1	pag.
	TARGET 5.5.2	
		1 8
NCO	UNITA' OPERATIVE IN ORDINE ALFABETION	CO nag
1100	OTTIME OT ENGINEER OF THE PROPERTY OF THE PROP	Jo pug
IDET	RA CIPE	

#### **INTRODUZIONE**

#### 1 - PRIMO: DI CHE SI DISCUTE?

Dovendo il Progetto Finalizzato occuparsi di ricerche relative alla salvaguardia del patrimonio culturale del nostro Paese, e' tutt'altro che banale definire cosa s'abbia a intendere per Bene Culturale.

E volendo partir bene, conviene cominciare da quel ch'e' certo e cioe' dalle Leggi in vigore in tema di Beni Culturali, (1).

Son due, com' e' noto, le leggi che regolano la tutela dei Beni Culturali, ed entrambe del 1939; la prima, la n. 1089, riguarda la tutela delle "cose di interesse artistico e storico"; la seconda, la n.1497, riguarda la tutela delle "bellezze panoramiche e naturali". Entrambe contengono elenchi di "cose" da tutelare; entrambe sono elaborazioni di leggi precedenti: la Legge Rosada del 1909, n. 364 e la Legge n.778 del 1922, sulla tutela delle cose di interesse storico-artistico e del paesaggio, rispettivamente. Tutte queste leggi rispecchiano ovviamente la cultura che le genero': a farla breve, il Legislatore pensava a cio' che poi si sarebbero chiamati Beni Culturali come ad un insieme di "cose" esteticamente belle, sia artistiche che paesaggistiche, da tutelare con vincoli idonei dall'incuria e rapacita' umane e dai guasti del tempo.

La Legge n. 1089 del 1939 aveva anche un suo Regolamento applicativo. Purtroppo la Commissione che lo preparo' ebbe a consegnarlo nel 1943; troppo tardi: non c'erano piu' ne' il Ministro dell'Educazione Nazionale che l'aveva commissionato ne' il Guardasigilli, travolti dalla guerra.

La Carta Costituzionale della Repubblica non ando' molto piu' in la'; l'art. 9, infatti, recita: "La Repubblica promuove lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica e tecnica. Tutela il paesaggio e il patrimonio storico artistico della nazione".

E quindi la Repubblica si tenne entrambe le Leggi del Regno d'Italia del 1939; a queste si richiama tutta la legislazione sui Beni Culturali odierna.

Ma la cultura italiana nel dopoguerra aveva elaborato nuove idee in materia e queste spinsero il Legislatore ad intervenire a piu' riprese, mediante Commissioni e proposte di legge per modificare la filosofia di fondo delle due Leggi del 1939.

Val la pena di citare la Commissione Franceschini del 1964 per la felice acutezza dei suoi giudizi.

La Commissione Franceschini fini' i suoi lavori nel 1966. Sebbene non riuscisse a ridurre ad unita' le due categorie concettuali (le cose artistiche-storiche ed il paesaggio), adotto' per prima in Italia la dizione " Bene Culturale" dando al termine il significato: " Tutto cio' che costituisce testimonianza materiale avente valore di civilta". E non v'ha dubbio alcuno che questa definizione rappresento' una evoluzione concettuale di grande valore, perche' va ben oltre la cultura del "bello d'arte o di natura", propria del pensiero crociano e di buona parte degli intellettuali del primo novecento, (2).

Negli ultimi anni hanno fatto ingresso due nuovi importantissimi "soggetti", prima quasi ignorati: i Beni Culturali scientifici, soprattutto su sollecitazione del Ministero della Ricerca Scientifica e dell'Universita' (MURST) a sua volta pressato da molti studiosi italiani e che riguardano le testimonianze materiali (strumenti scientifici fisici, astronomici, ecc.) e culturali (documenti di scienziati italiani, ecc.) ed i Beni Culturali etnoantropologici o demoantropologici relativi alle testimonianze "biologiche" e cioe' botaniche, zoologiche ed antropologiche.

Per concludere: nel Progetto Finalizzato, al concetto di Bene Culturale verra' dato il significato assegnatogli dalla Commissione Franceschini: "Appartengono al patrimonio culturale della Nazione tutti i beni aventi riferimento alla storia della civilta'. Sono assoggettati alla legge i beni di interesse archeologico, storico, artistico, ambientale e paesistico, archivistico e librario, ed ogni altro bene che costituisce testimonianza materiale avente valore di civiltà".

E se qualcuno pensa si possa meglio definire un Bene Culturale ci si provi.

#### 2 - PERCHE' UN PROGETTO FINALIZZATO?

Ma, una volta definito cosa sia un Bene Culturale un'altra domanda nasce: perché preoccuparsene? Perché dovremmo spendere significative risorse umane e finanziarie per salvaguardare questi Beni sottraendo risorse ad altri problemi fondamentali quali la povertà e la disoccupazione?

Alcuni ritengono la salvaguardia dei Beni Culturali un dovere morale per l'umanità, un "imperativo categorico" per usare le parole di Kant, con nessun altro interesse se non quello di lasciare alle future generazioni questo Patrimonio.

Altri ritengono la salvaguardia dei Beni Culturali solo una necessità per consentire ai turisti di tutto il mondo di goderne: cioè un piacere.

Altri infine ritengono sia un buon affare: ed in effetti, il turismo può generare nuove occasioni di lavoro in tutta Europa, ove 18 milioni di disoccupati sono un problema per tutti i governi. Il turismo culturale può essere un motore potente per sviluppare nuove infrastrutture pubbliche e private.

Tutte queste opinioni sono probabilmente giuste e rappresentano aspetti diversi della stessa verità: la salvaguardia dei Beni Culturali è una necessità per la nostra società.

Ma una volta accertato questo fatto, nasce una nuova domanda: qual'è il ruolo della scienza?

Purtroppo, a tutt'oggi, ogni approccio scientifico è stato in Italia casuale, effimero, spesso conseguente a catastrofi naturali come i terremoti così frequenti

nel bacino del Mediterraneo, o conseguente a disastri provocati dall'uomo: basti pensare al teatro "La Fenice" bruciato pochi mesi fa a Venezia o ai crolli avvenuti a Noto, in Sicilia.

In effetti, nessun progetto ben organizzato, concepito scientificamente, è mai stato preparato in stretta collaborazione con la Pubblica Amministrazione.

E' questa la ragione per cui il CNR ha preparato e finanziato questo Progetto Finalizzato sulla Salvaguardia dei Beni Culturali, che inizia nel 1996 e finirà nel 2000.

#### 3 - IL COLOSSEO? FACCIAMONE UN FAST-FOOD.

Gli economisti, soprattutto anglosassoni, hanno a lungo studiato l'economia della cultura avendo come riferimento piu' le "performing arts" e cioe' i "prodotti" artistici teatrali, musicali, ecc. che i Beni Culturali come sono andati configurandosi in Italia. L'analisi costi/benefici per questi ultimi soffre della difficolta' ad identificare proprio i benefici, (3).

Secondo Leon, (4), questi provengono dalle risposte alle seguenti domande:

- a) domanda di educazione: il Bene Culturale deve soddisfare un bisogno fondamentale di conoscenza;
- b) domanda di ricreazione: il Bene Culturale significa anche svago, viaggio, ecc.;
- c) domanda di ricerca: il Bene Culturale e' anche un documento di studio;
- d) conservazione: il Bene culturale puo' anche esprimere il bisogno della collettivita' di mantenerne il valore in se', cioe' il suo non-uso;
- e) bene di consumo: il Bene Culturale puo' essere la domanda di possesso individuale di un oggetto, escludendo gli altri.

Purtroppo, mentre i criteri indicati da Leon sono ben condivisibili "in toto", nei pochi casi studiati l'unica domanda presa in considerazione e' stata la "domanda di ricreazione", avendo gli economisti accomunato Beni Culturali e Ambiente, intesi come fattori primari per il turismo nel nostro Paese.

Ma l'esperienza di queste analisi non e' molto positiva: tende a valutare variazioni di prezzi e quantita' piu' che di qualita' o servizi offerti, (5).

In qualche caso, queste analisi danno risultati decisamente grotteschi: valga l'ipotesi dei "mercati concorrenziali" di Heilbrun: "Si procede alla conservazione e restauro di un monumento solo se il costo di acquisto e demolizione e' superiore al valore della nuova utilizzazione del terreno".

Valentino acutamente osserva che partendo da questa ipotesi il Colosseo andrebbe subito demolito e sostituito da un Fast food, (6).

#### 4 - L'OBIETTIVO E' UNICO: ANZI TRINO.

Una domanda s'impone: quali sono gli obiettivi di qualsivoglia "azione" si intende promuovere per la salvaguardia dei Beni Culturali del nostro Paese?

\_\_\_\_\_

La definizione degli obiettivi e' altrettanto importante della definizione del Bene Culturale; nessuna azione scientifica o tecnologica puo' essere proposta nell'ambito di un Progetto Finalizzato senza una chiara indicazione degli obiettivi.

Gli studiosi che si sono occupati di Beni Culturali hanno a lungo dibattuto sugli obiettivi di ogni "azione" a salvaguardia, arrivando a definire tre concetti che hanno le caratteristiche proprie delle "categorie aristoteliche": non e' possibile una loro "reductio ad unitatem". Tutti e tre costituiscono insieme "l'obiettivo" di ogni azione a salvaguardia dei Beni Culturali e ne rappresentano tre momenti successivi. Insomma, non paia blasfemo, l'obiettivo e' uno e trino.

Questi tre concetti si son chiamati in molti modi; la nomenclatura forse piu' diffusa è:

- 1 Tutela
- 2 Valorizzazione
- 3 Fruizione

#### A - Primo obiettivo: tutelare il patrimonio.

Tutelare un Bene vuol dire conoscerlo, cioe' rilevarne la sua presenza e scientificamente identificarne tutte le caratteristiche; poi catalogarlo; infine esercitare, ove se ne ravvisi la necessita', vincoli idonei affinche' non venga distrutto. Conoscerlo, catalogarlo, vincolarlo: questi i singoli momenti successivi dell'obiettivo primario Tutela.

Tutelare un Bene implica la sua conoscenza: molte innovazioni metodologiche e tecnologiche sono oggi realizzabili in questo settore. Il primo Sottoprogetto e' dedicato a questo aspetto particolare della Tutela.

Ed ancora: vincolare un Bene implica oltre alla sua conoscenza, l'esistenza di un documento che ne proponga tutte le caratteristiche in modo scientificamente rigoroso, da conservare in una Sede istituzionale.

Proprio per rispondere a questa esigenza, nel 1969 venne istituito l'Istituto Centrale del Catalogo, diventato quindi I.C.C.D. (Istituto Centrale per il Catalago e la Documentazione) con la nascita del Ministero Beni Culturali.

#### B - Secondo obiettivo: valorizzare il patrimonio.

Valorizzare un Bene vuol qui significare l'insieme delle azioni sulla analisi dello stato materico, sulla diagnosi del suo stato attuale di conservazione, sui metodi di intervento per il suo restauro e sulla futura conservazione.

A questo fondamentale e centrale obiettivo sono dedicate le "azioni" previste nel secondo e nel terzo Sottoprogetto del Progetto Finalizzato.

#### C - Terzo obiettivo: fruire il patrimonio.

Fruire un Bene vuol qui significare l'insieme delle azioni tendenti a "mettere a contatto" l'universo dei Beni con l'universo degli individui, sia per

\_\_\_\_\_

l'oggi che per il domani: in concreto tutto l'universo dei musei, gallerie, scavi di antichità.

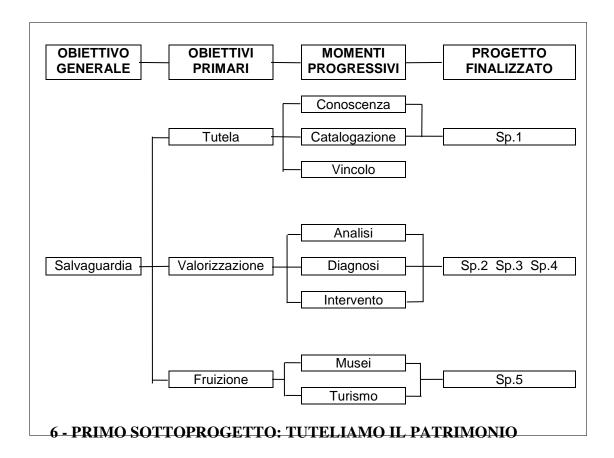
Valentino, in una nota sul Notiziario del Ministero dei Beni Culturali ne evidenzia 3335 nel 1994, (8).

Comunque, per quanti siano, dei musei allo Stato ne appartiene solo una piccola parte, circa il 25%, incluse le aree archeologiche; ai Comuni ne competono circa 1400. I musei privati sono minoranza, circa il 17%.

#### 5 - L'ARCHITETTURA DEL PROGETTO

L'architettura del Progetto poggia, come sintetizzato nel grafico che segue, sul perseguimento dell'obiettivo generale di ogni intervento sui Beni Culturali, suddiviso in obiettivi primari, studiati in sequenza e cioè tutela, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale della Nazione.

Il Progetto si inserisce in tutti i momenti progressivi, fatta esclusione per la tutela che si rivolge al vincolo sui Beni Culturali che è ovviamente di pertinenza del Ministero dei Beni Culturali ed Ambientali.



\_\_\_\_\_

S'è definito in altro paragrafo l'obiettivo primario della Tutela, che si esplica attraverso la conoscenza, la catalogazione ed il vincolo del patrimonio culturale del Paese.

Il primo Sottoprogetto si rivolge in particolare alla conoscenza e catalogazione del Bene Culturale, affinché questo possa essere vincolato e tutelato.

Più in concreto, si occupa di trasferire metodologie veramente innovative al settore dei Beni Culturali avendo per scopo l'individuazione sul territorio di Beni ed il loro controllo. Per la prima volta nel nostro Paese specialisti di telerilevamento, fotogrammetria, informatica, cartografia ed archeologi, storici, geologi e geofisici opereranno insieme per fornire metodologie scientificamente corrette per individuare sul territorio singoli manufatti, siti archeologici e, aspetto ancor più rilevante, per indicare i modi per tener sotto controllo i Beni rinvenuti o già noti, sparsi per il territorio nazionale.

Infatti, deve essere ribadito come lo Stato controlli con difficoltà il territorio. Più volte gli archeologi hanno messo in evidenza come il patrimonio monumentale archeologico si "restringa" progressivamente sotto l'azione della speculazione edilizia, dei lavori agricoli, delle costruzioni di grandi infrastrutture pubbliche e private, ecc.

Un'altra "azione" proposta da questo Sottoprogetto riguarda la conoscenza cronologica del Bene Culturale.

Anche in questo caso l'obiettivo può essere raggiunto coinvolgendo fisici, chimici, geologi ed archeologi onde arrivare ad una sintesi fra le varie metodologie di datazione affinché queste forniscano un sicura supporto alla valutazione storica dei manufatti immobili e mobili, eliminando fra l'altro con certezza i tanti falsi che alimentano il mercato antiquario.

Quali benefici sono da attendersi da questo Sottoprogetto?

<u>Benefici diretti</u>: l'incremento di valore del patrimonio demaniale dello Stato. Laddove tecnologie innovative consentono di evidenziare su di un terreno un insediamento archeologico, ciò comporta automaticamente un incremento del valore del terreno medesimo, sia che lo Stato intenda sfruttare, per esempio con il turismo, questo sito, sia che decida il non-uso.

<u>Benefici indiretti</u>: di gran lunga più importanti di quelli diretti. La disponibilità di metodologie idonee consente di effettuare lavori per infrastrutture pubbliche e private in condizioni più favorevoli: quanti miliardi costa l'interruzione di lavori per la costruzione di un'autostrada o di una grande condotta conseguente alla scoperta di una necropoli non prevista e subito tutelata dalla Soprintendenza locale? Si pensi, ad esempio. alle grandi opere previste per il Giubileo del 2000.

<u>Benefici secondari</u>: costituiscono i più significativi ed a lunga durata. Fra i tanti, valga la pena di fare un esempio: mettere a disposizione di Comuni e Regioni le metodologie corrette per conoscere il proprio territorio significa consentire ai decisori pubblici di operare in modo idoneo nel definire i piani regolatori delimitando le aree non edificabili per non danneggiare il proprio patrimonio archeologico.

#### 7 - SECONDO SOTTOPROGETTO: VALORIZZIAMO IL PATRIMONIO.

Si è già ribadito come dei tre obiettivi primari Tutela-Valorizzazione-Fruizione, la Valorizzazione occupi giustamente il posto centrale e per una gran bella ragione: se non si "valorizza" e cioè restaura il Bene, lasciandolo al suo degrado, poi non vi sarà nulla da tutelare ne' da fruire.

Il concetto di valorizzazione, in buona sostanza, indica l'analisi materica, la diagnosi dello stato di conservazione dei Beni mobili o immobili, (a qualunque tipologia essi appartengano artistici, archeologici, scientifici, ecc.), l'intervento o restauro e quindi la conservazione.

Quali sono le "azioni" proposte dal secondo Sottoprogetto?

Ogni intervento di restauro presuppone un'ottima conoscenza dei materiali che compongono il Bene ed una diagnosi scientificamente rigorosa del suo stato di conservazione: sembrano banalità, eppure l'esperienza conferma come numerosi restauri mal eseguiti e con conseguenze rovinose - in qualche caso la totale distruzione del Bene "restaurato" - siano derivati da una conoscenza inadeguata e superficiale delle proprietà materiche del Bene.

Non è possibile descrivere le singole "azioni" proposte, peraltro molto tecniche. Conta più la filosofia che le ispira: fino ad oggi, spesso su occasionale richiesta di studiosi degli Istituti Centrali del Ministero dei Beni Culturali o di singoli funzionari delle Soprintendenze, gli scienziati italiani hanno collaborato a risolvere specifici problemi di diagnostica su Beni Culturali mobili e immobili. Non v'é mai stato un approccio sistematico e coordinato.

Questo modo di agire è dispendioso in termini economici e complessivamente mediocre nei risultati sul piano generale. Inoltre ha in sé un elemento concettuale profondamente iniquo: la cupola del Brunelleschi del Duomo di Firenze troverà sempre decine di scienziati italiani e stranieri pronti a studiarne la stabilità, a ricercarne ogni piccola crepa, ad analizzarne i materiali che la compongono ed il loro stato di conservazione; ma chi mai si occuperà della cupola di una delle migliaia di piccole chiese sparse sul territorio nazionale?

In altre parole, fra le tipologie dei Beni Culturali si devono forse introdurre altri due tipi, i Beni Culturali ricchi e famosi ed i Beni Culturali poveri e sconosciuti?

Anche per quanto riguarda le metodologie d'intervento vi è da osservare che la situazione attuale è ben lungi dall'esser soddisfacente.

Quali i benefici ricavabili da questo Sottoprogetto?

<u>Benefici diretti</u>: assolutamente decisivi. Infatti una corretta diagnosi ed un corretto intervento conservativo possono consentire ad un Bene di continuare a sfidare il terzo millennio.

<u>Benefici indiretti</u>: le grandi apparecchiature per l'analisi di superfici metalliche o lapidee non sono state concepite per un loro uso in questo campo: un beneficio verrà dal doverle adattare a questo nuovo uso, con riflessi positivi anche a livello industriale ed occupazionale.

<u>Benefici secondari</u>: i Beni mobili e immobili restaurati e conservati consentiranno sia il loro uso o fruizione d'oggi, sia il loro non-uso o conservazione per le generazioni future; resteranno comunque fonte di reddito per il Paese, fino a che questo si adopererà per conservarli in buono stato.

#### 8 - TERZO SOTTOPROGETTO: SALVIAMO LA NOSTRA MEMORIA

Gli uomini hanno sempre lottato contro il tempo e l'oblio che cancella le loro storie, il loro passato: i mattoni di Ebla, i papiri della meravigliosa Biblioteca d'Alessandria d'Egitto, le pergamene miniate dei frati di Montecassino, le lettere dei Re Sabaudi, tutto si corrompe, si sbriciola, scolora, diventa polvere.

Un Paese stupendamente ricco di vestigia storiche prestigiose, un Paese che conserva un patrimonio librario e documentale unico al mondo perché possiede documenti che attraversano tutta la storia umana non può non adoperarsi per la sua salvaguardia.

E non avrebbe senso alcuno un Progetto Finalizzato che ha come obiettivo la salvaguardia dei Beni Culturali se non dedicasse particolare attenzione alla tutela, valorizzazione e fruizione del patrimonio librario e documentale.

Le "azioni" che si intendono perseguire in questo terzo Sottoprogetto sono strettamente correlate fra loro e riguardano ricerche atte a conoscere lo stato di conservazione dei materiali, per es. carta, mediante tecnologie integrate, chimicofisiche e biologiche; pertanto verranno sperimentate metodologie innovative per il restauro di tipologie di supporti materici quali carta, pergamene, cuoio (i dorsi dei libri), pellicole e lastre fotografiche, supporti magnetici di computer, ecc.

Quali i benefici?

<u>Benefici diretti</u>: l'insieme dei libri e dei documenti ha un valore patrimoniale notevole; il poter ritardare il degrado chimico-fisico (dovuto all'alterazione della carta attaccata dagli agenti atmosferici, dall'umidità, ecc.) ed il degrado ancor più distruttivo biologico (dovuto a muffe, insetti, ecc.) è indispensabile per mantenere il valore patrimoniale stesso.

Benefici indiretti: le metodologie studiate hanno come ricaduta immediata la preparazione di carte più resistenti a questi agenti distruttori: ad esempio, introdurre nella pasta di cellulosa sostanze funghicide può portare a carte più resistenti alla crescita di funghi. Oppure: l'industria delle materie plastiche può studiare la predisposizione di film sottilissimi di polimeri trasparenti, non fotosensibili, tali da poter ricoprire le superfici di documenti particolarmente danneggiati, prima che ne resti polvere.

Benefici secondari: sono i più importanti dal punto di vista socio-economico. Possono essere espressi con pochissime parole: la società civile, non solo lo studioso, ha bisogno di conservare le "carte" che testimoniano gli avvenimenti del proprio passato. Gli archivi di Stato non vedranno mai file di turisti come la Galleria degli Uffizi; questi Beni rientrano molto bene in quella categoria di Beni Culturali che gli economisti chiamano di non-uso: cioè il cittadino è consapevole della loro esistenza, non andrà mai a consultarli, ma è appagato dal loro non-uso; insomma, egli sa che esistono, sa che qualcuno in qualche posto istituzionale si prende cura di essi.

E tanto gli basta.

9 - QUARTO SOTTOPROGETTO: COME ERAVAMO

Quale fu la qualità della vita di chi abitò nel passato il suolo della nostra Patria? Quali furono le risorse alimentari, gli strumenti di lavoro, l'ambiente naturale? E perché noi oggi dovremmo interessarci di questi problemi, addirittura in un Progetto Finalizzato? Sembra così lontano da noi ogni interesse per le carie dentarie di uomini vissuti mille o duemila anni fa!

Si è definito in un precedente paragrafo il concetto di Bene Demoantropologico. Ebbene, il quarto Sottoprogetto riguarda una serie di "azioni" che perseguono gli obiettivi della Tutela e Valorizzazione di questi Beni Demoantropologici, intesi come individuazione, catalogazione, studio scientifico, e conservazione di questi Beni.

Volendo insistere: perché questo studio sarebbe d'importanza tale da farne un Sottoprogetto di un Progetto Finalizzato?

Ebbene, nella scienza tutto "si tiene". Il patologo ed il paleopatologo, il botanico ed il paleobotanico studiano gli stessi soggetti; la distanza temporale è, caso mai, motivo in più di ricchezza. Scrivono Borgognini-Tarli e Pacciani (9), che la malattia è purtroppo compagna fedele dell'uomo da sempre; ha scandito la sua vita, portò e porta ansia e disperazione; oggi come allora, il mistero della morte, la paura della morte è parte integrante della vita dell'uomo. E lo scienziato, oggi sfruttando eccezionali mezzi tecnologici, è in grado di leggere in quelle ossa così comuni nelle necropoli di cui il nostro Paese è ricchissimo non solo la storia delle sofferenze del passato, le epidemie, le mutilazioni, perfino i segni del lavoro massacrante degli uomini dei passati millenni, ma anche e soprattutto il nostro destino, il nostro futuro: il DNA ancora estraibile da questi resti umani è possibile "riprodurlo" e "immortalarlo": dalla lettura della composizione del DNA è possibile oggi - ed ancor più in futuro - spiegare il "percorso" delle malattie ereditarie, capire perché alcune nostre popolazioni sono più soggette ad alcune malattie piuttosto che ad altre. Gli studi epidemiologici e sul DNA che si stanno per intraprendere possono aprire scenari oggi da fantascienza sul versante della Sanità!

Altro esempio: si dice come noi si viva oggi in ambiente inquinato, le acque avvelenate dagli scarichi industriali; si dice che i prodotti chimici che inaliamo o mangiamo con gli alimenti, il fumo di tabacco che inaliamo siano all'origine di molte cause di morte.

Quando le acque erano limpide, i prodotti di cui si nutrivano gli uomini naturali, il tabacco sconosciuto, quali erano le cause principali di morte?.

Studi che sembravano a prima vista confinati nelle silenziose stanze di qualche distaccato scienziato prorompono nella vita di tutti noi, confidando ci diano alcune certezze sul nostro presente e sul nostro futuro.

Anche in campo vegetale il quarto Sottoprogetto propone "azioni" di grande utilità: intervenire, per esempio, per limitare i guasti o gli errori degli uomini: per esempio, evitando che nei siti archeologici più suggestivi come Pompei si piantino pini di Svezia e tornino invece a fare ombra le essenze proprie del luogo, riscoperte attraverso studi di paleobotanica.

Intervenire, là dove è possibile, per preservare il "sistema" ambiente naturale, aiutando i decisori pubblici a sviluppare piani regolatori che tengano

conto dell'impatto ambientale conseguente alle loro decisioni edificatorie.

I benefici di questi studi sono notevoli.

<u>Benefici diretti</u>: dovuti alla fornitura a tutti gli operatori in Italia delle metodologie scientificamente rigorose per trattare queste problematiche: studi sul DNA antico, ecc.

<u>Benefici indiretti</u>: per i contributi che questi studi possono dare ai patologi, ai ricercatori della scienza ambientale, agli epidemiologi, agli ecologi.

<u>Benefici secondari</u>: diffusi a livello della popolazione, come riconsiderazione della reale incidenza sulla nostra qualità della vita delle attuali condizioni ambientali, con riflessi socio-economici di cui è fin troppo facile cogliere l'importanza.

Fino ad un recente passato, alle ossa rinvenute nelle necropoli veniva data, come scrivevano i solerti Soprintendenti: "cristiana sepoltura", quand'anche appartenute a pagani adoratori del dio Apollo o a feroci Saracini uccisi in nome di Allah. Ma oggi lo studio di queste ossa può ben giovare a tutta l'umanità. Insomma, come diceva il poeta Gibran: "No, we have not lived in vain. Have they not built towers of our bones?", (10)

#### 10 - QUINTO SOTTOPROGETTO: SIAMO TUTTI "PORTOGHESI"?

E se Tutela e Valorizzazione sono obiettivi primari "propedeutici", il terzo obiettivo primario, la Fruizione del Bene Culturale, costituisce il momento determinante dell'incontro fra l'insieme dei Beni e l'insieme dei fruitori: per questo è anche l'obiettivo di maggior valore socio-economico. Anzi, è praticamente l'unico preso in considerazione dagli economisti, che tendono a collegare la fruizione dei Beni Culturali con i flussi turistici nel nostro Paese.

I musei (comprendendo anche le Gallerie, i siti archeologici, ecc.) non sono in realtà dei semplici depositi ove si "tutelano" opere d'arte. In effetti, dovrebbero avere tutt'altra funzione: costituire dei centri di cultura, in cui gli "oggetti" contenuti abbiano a stimolare la fantasia, servire da trampolino per migliorare la cultura generale del visitatore, "immergerlo" nella realtà del nostro grande passato di civiltà: i quadri, i manoscritti, le statue, le monete, ecc., sono solo frammenti di questo passato di civiltà.

Affinché realmente i nostri musei abbiano una grossa valenza socioeconomica devono poter uscire dal "modus operandi" presente: file di frettolosi visitatori che guardano distratti, avendo scarso godimento ed elevazione spirituale per ciò che osservano.

Ma come si esce da questa mediocre realtà, propria per molti dei tantissimi musei del nostro Paese?

Le "azioni" promosse in questo Sottoprogetto intendono indicare, mediante lo studio di specifici casi emblematici, "come" un museo debba essere

creato, allestito, gestito, secondo un autentico "progetto" museologico che non trascuri l'impianto storico culturale, ma valuti con attenzione anche aspetti apparentemente secondari come la costruzione delle bacheche ove sono ospitati oggetti fragili in modo tale da resistere ai tanti terremoti.

Ma qual'é la situazione della fruizione dei Musei italiani?

Val la pena di riportare, riferito al 1993, ma il discorso non cambia di molto per altri anni, il flusso di visitatori nei musei: oltre venti milioni nei soli musei dello Stato.

Se però si va a distinguere fra visitatori paganti e non paganti si ha la sorpresa: 12 milioni sono "non paganti". E se si confronta questo dato con il numero di stranieri che visitano le città d'arte italiane, stimato dall'ENIT in 19 milioni per lo stesso anno 1993, vien quasi il "sospetto" che gli otto milioni di visitatori paganti "forse" in parte non siano italiani.

Insomma, è alquanto deludente discorrere di costi e ricavi quando buona parte del patrimonio culturale racchiuso nei musei è messo a disposizione, in buona misura, gratuitamente, il che in concreto vuol dire a spese della collettività.

Epperò, la sostanziale gratuità della fruizione dei Beni Culturali dello Stato, ampiamente praticata anche da Regioni e Comuni, non è di per sé un fatto negativo. Può essere una decisione politica intelligente consentire al più vasto numero di cittadini di fruire di un servizio culturale nazionale, non diversamente da come si opera per il servizio sanitario nazionale.

Quali benefici ci si deve aspettare dal quinto Sottoprogetto?

<u>Benefici diretti</u>: di grande valore finanziario, poiché realizzare dei modelli di razionalizzazione della gestione dei musei, l'introduzione delle robotica nel controllo delle sale, i sistemi automatici di funzionamento degli impianti di condizionamento con eliminazione degli inquinanti consente a tutti un uso più razionale delle risorse finanziarie ed anche umane.

Un miglior impiego del personale consentirebbe ai musei di essere aperti al pubblico in maggior numero e per maggior tempo di quanto avvenga oggi.

<u>Benefici indiretti</u>: le tecnologie messe in atto per realizzare queste modifiche, soprattutto di tipo impiantistico, darebbero slancio all'industria che appronta queste apparecchiature e certamente darebbero lavoro a molti addetti: non va dimenticato che i musei sono più di tremila in Italia.

<u>Benefici secondari</u>: sono moltissimi, sol che si voglia coglierli. Organizzando i musei secondo criteri museologici efficienti, si avrebbe una migliore frequentazione "responsabile" dei visitatori, guidati con mezzi informatici interattivi che stimolano curiosità ed interesse.

Fornendo infine prodotti editoriali "mirati" e non gratuiti ai visitatori si educherebbe il loro gusto e si contribuirebbe all'autofinanziamento dei musei.

#### 11 - FINANZIAMENTO DEL PRIMO ANNO (1996).

La somma totale richiesta per il  $1^{\circ}$  anno e approvata dalla delibera CIPE e' di 12,760 miliardi. Il Consiglio di Presidenza del CNR ha approvato per il 1996 la disponibilità completa di tale somma.

La distribuzione della spesa approvata dal Comitato di Progetto e dal Comitato Guida (Comitato Scienza e Tecnologia dei Beni Culturali), per il 1996 è la seguente.

#### A - Finanziamento dei cinque Sottoprogetti in miliardi:

Investimento (voce A)	3,0000
Funzionamento (voce B)	8,7366
Borse di Studio	0,6720

Totale	12,4086

#### B - Spese di gestione Direzione in miliardi:

Investimento (voce A)	0,100
Funzionamento (voce B)	0,155
Personale (art. 23)	0,0964

Totale	0,3464

Dopo l'esame delle 1010 domande valide pervenute si è arrivati al finanziamento di 243 Unità Operative con il seguente finanziamento per Sottoprogetto:

Sottoprogetto	Finanziamento (miliardi)	U.O.	Media Finanz./U.O. (milioni)	
~ 1	10.1770	T- <b>-</b>	1	
Sp 1	3,1550	57	55,3	
Sp 2	3,2886	67	49,0	
Sp 3	0,6500	15	43,3	
Sp 4	1,8830	38	49,5	
Sp 5	2,7600	66	41,8	
	1		1	
Totale	11.7366	243	47.8	

Si può notare una sostanziale conferma del Piano previsto nel 1992 per il 1°, 2° e 3° Sottoprogetto; per il 4° e 5° Sottoprogetto vi è stata una forte domanda di ricerca, superiore al prevedibile, che ha convinto Direzione, Comitato di Progetto e Comitato Guida ad assegnare a questi Sottoprogetti somme superiori a quelle previste nel 1992 in considerazione dell'importanza che rivestono per il P.F. sia la gestione dei musei e gallerie del Paese mediante tecnologie informatiche molto potenti sia la conservazione del patrimonio biologico: in quest'ultimo caso considerevoli innovazioni tecnologiche sono intervenute negli ultimi anni, che consentono di interpretare beni culturali riferiti alle discipline biologiche in termini impensabili fino ad alcuni anni orsono. L'adozione delle nuove tecnologie in questo settore specifico delle problematiche inerenti i beni culturali consente inoltre di recuperare nell'ambito di un progetto omogeneo e di ampio respiro, esperienze puntiformi, ancorché tecnologicamente avanzate, già sperimentate in contesto internazionale.

Anche per quel che riguarda il numero di U.O. complessivo e per Sottoprogetto si è sostanzialmente rispettata la Fattibilità del 1992, con incremento nel 4° e 5° Sottoprogetto in conseguenza di una giustificata domanda di ricerca.

La distribuzione geografica nazionale è la seguente:

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA	U.O.	%	FINANZIAMENTO 1996 (miliardi)	%
NORD	94	39	4,6076	39
CENTRO	98	40	4,9790	42
SUD	51	21	2,1500	18
	243	100	11,7366	100

Nel 1996 le Unita' Operative finanziate sono così distribuite:

ENTE	U.O.	%	FINANZIAMENTO 1996	%
			(miliardi)	
CNR	51	21	3,0000	26
IMPRESE	22	9	1,0110	9
E PRIVATI				
ENTI PUBBLICI	28	12	1,2140	10
UNIVERSITA'	142	58	6,5116	55
	243	100	11,7366	100

Inferiore alle aspettative è il valore relativo alle imprese pubbliche e private (35% nella Fattibilità, 22% nel Progetto Esecutivo). Questa situazione dovrà essere corretta nei prossimi anni mediante una più attenta informazione sul P.F. presso le Aziende del Paese potenzialmente interessate alle problematiche industriali sui Beni Culturali.

#### 12 - II PROGETTO? E' TARGET - ORIENTED.

La filosofia del Progetto è strettamente legata alle necessità del Paese che possiede un patrimonio eccezionale da salvaguardare. Obiettivo di questo Progetto è pertanto realizzare una serie di "prodotti" di ricerca, tecnologicamente innovativi, che trovino nella Pubblica Amministrazione una immediata applicazione.

Per raggiungere questo obiettivo si sono condensate le "linee di ricerca" dei singoli Temi dei 5 Sottoprogetti in 41 Target o "bersagli" intorno ai quali le U.O. sono state raggruppate. Pertanto non viene finanziata nessuna ricerca singola ma solo ricerche coordinate sui 41 Target, secondo lo schema:

5 Sottoprogetti	
21 Temi	
41 Target	

Questi Target sono stati esaminati dalla Commissione di gestione dell'Accordo CNR - Ministero Beni Culturali ed Ambientali. Analogo esame verrà fatto su Target specifici di interesse regionale o provinciale. In altre parole, <u>il trasferimento delle ricerche verso pubbliche Amministrazioni è condizione preliminare per l'attivazione delle varie U.O.</u>

La creazione di questi coordinamenti distribuiti su 41 Target permette inoltre di ottenere nel primo triennio (1996-1998) un finanziamento per Target di dimensioni tali da consentire la realizzazione di "prodotti" validi per l'uso immediato presso la Pubblica Amministrazione.

L'intenzione, come risulta dal finanziamento proposto nel 1992 ed approvato nel 1995 dal CIPE, è di raggiungere un sostanziale raddoppio delle risorse nel 1997 e 1998 rispetto al 1996. Questo consentirebbe alle U.O. operanti sui vari Target un notevole incremento dei finanziamenti nel 2° e 3° anno consentendo di poter disporre in un triennio (1996-98) di somme che vanno da circa 500 milioni a circa 1,5 miliardi per Target, considerabili sufficienti per il raggiungimento degli obiettivi proposti.

I Target sono indicati in dettaglio nel testo che segue questa introduzione, con l'indicazione delle U.O. che vi afferiscono.

#### 13 - ASPETTI ECONOMICI E SOCIALI.

Nella realizzazione della Prefattibilità del P.F. (1990) erano stati inseriti altri Sottoprogetti tra cui uno apposito che si occupava degli aspetti economici e sociali della gestione del Patrimonio di Beni Culturali.

Nella stesura della Fattibilità del Progetto (1992) vennero ridotti dimensione e costo totale del P.F., con eliminazione anche del Sottoprogetto economico.

Si ritiene comunque indispensabile che l'aspetto economico-sociale di tutte le attività connesse con la conoscenza, diagnostica, restauro e fruizione dei Beni Culturali del Paese debba essere attentamente studiato onde massimizzare e razionalizzare le risorse -molto limitate- che il Paese si può consentire data la vastità e l'importanza del patrimonio di Beni Culturali posseduti.

A questo scopo il Comitato Guida ha attivato per il 1996 un Progetto Speciale per 400 milioni sugli aspetti economici e sociali della salvaguardia dei Beni Culturali e propone che a partire dal  $2^{\circ}$  anno del P.F. (1997) un apposito Tema venga inserito su questo argomento.

#### 14 - MECENATE? NO, CNR.

Il finanziamento richiesto ed approvato dal CIPE per il triennio 1996 - 1998 in miliardi è:

1996	12,760
1997	29,060
1998	28,760

Queste risorse sono da considerarsi necessarie per consentire il raggiungimento degli obiettivi di questo piano triennale.

Peraltro, come anche riportato nella delibera CIPE, è d'obbligo fare riferimento alle reali disponibilità finanziarie del CNR per il 1997 ed il 1998, considerando inoltre che prossimamente un numero significativo di nuovi Progetti Finalizzati CNR avrà l'approvazione CIPE ed inizieranno ad essere finanziati dal CNR stesso.

Per il 1996 si prevede di bandire 40 borse di studio suddivise nei cinque Sottoprogetti. Nell'elenco accluso sono indicate le tematiche, i titoli di studio e le sedi delle U.O. che hanno fatto richiesta di borse per il 1996.

Nelle pagine che seguono viene riportato il testo del Piano Finalizzato approvato dal CIPE, suddiviso per Sottoprogetti, Temi e Linee che pertanto si riferisce all'intero quinquennio (1996 - 2000) di vita del Progetto. Il testo relativo

ai 41 Target si riferisce all'attività esecutiva del primo triennio (1996 - 1998) svolta dalle varie Unità Operative.

#### 15 - IL SUCCESSO? E' PROBABILE.

Di solito, tutti gli studi di fattibilità dei Progetti Finalizzati finiscono con un capitolino riguardante la "probabilità di successo".

Il celebre scienziato Niels Bohr diceva: "E' molto difficile fare delle previsioni, soprattutto per il futuro". Ed in effetti v'é una lista impressionante di grandi uomini che hanno fatto previsioni rivelatesi assolutamente sbagliate: a cominciare da Thomas Edison. Il grande inventore affermò: "Cinchischiare con la corrente alternata è solo uno spreco di tempo. Nessuno la userà mai, è troppo pericolosa. La corrente continua è sicura". E che pensare di quell'Ammiraglio della Marina statunitense, William Leaby, che scriveva al presidente Truman nel 1945, alcuni mesi prima della distruzione di Hiroshima: "Questa è la più grande stupidaggine che noi abbiamo fatto. La bomba atomica non scoppierà mai, glielo dico io che sono un esperto di esplosivi". Peccato avesse torto!

La previsione più divertente spetta a Dinysius Lardner, il quale, verso la metà dell'800 affermò: "Non è possibile far viaggiare dei treni ad alta velocità perché i passeggeri, non riuscendo a respirare, morirebbero asfissiati". (12).

Chi sa, forse è per questo che le nostre Ferrovie dello Stato ci risparmiano ancor oggi il rischio di morire asfissiati sui treni ad alta velocità.

Ma insomma quale "aspettativa di successo" ha il Progetto Finalizzato? Notevole, per l'efficienza ed efficacia delle azioni proposte.

Si può affermare con serietà che l'insieme delle "azioni" proposte nei singoli Sottoprogetti si concretizzeranno in un insieme di "prodotti", di grande utilità per la salvaguardia del patrimonio dei Beni Culturali del nostro Paese, come mai in precedenza si è tentato di fare, ed <u>in stretto collegamento con le Autorità</u> Pubbliche statali e regionali.

La formulazione delle "azioni" da svolgere nasce dal lavoro collegiale, durato oltre otto anni, entro il Consiglio Nazionale delle Ricerche, del Comitato Nazionale per la Scienza e Tecnologia dei Beni Culturali. Scienziati ed umanisti eletti nelle rispettive discipline, hanno individuato le problematiche; inoltre il Progetto tiene conto del lavoro collegiale durato due anni svolto dalle Commissioni di prefattibilità e di fattibilità del Progetto stesso. Insomma, gli argomenti di studio scelti sono stati valutati con la massima attenzione alla loro utilizzazione pubblica finale.

#### 16 - AVVISO AI NAVIGANTI: PERICOLO DI PIOGGIA.

Quali sono le risorse finanziarie disponibili per il Progetto Finalizzato? Il CIPE ha approvato il Progetto per centoquindici miliardi in cinque anni: da reperire nell'ambito del finanziamento annuale del C.N.R.. In concreto è ragionevole augurarsi che la somma realmente disponibile sia di circa cento

miliardi. Ne consegue che gli obiettivi nell'ambito dei vari Sottoprogetti, per essere conseguiti, dovranno essere <u>limitati</u> e ben <u>definiti</u>: purtroppo tutti biasimano in pubblico i finanziamenti a "pioggia", poi molti fortemente li anelano, sicchè il proposito di finanziare poche ricerche ben coordinate fra loro avrà vita difficile ma costituisce anche l'unico capace di produrre risultati.

#### 17 - LA MONETA EUROPEA? I BENI CULTURALI.

Ma perchè questo Progetto Finalizzato dovrebbe essere d'interesse solo per questo Paese? Eppure i problemi di tutela, valorizzazione e fruizione dei Beni Culturali sono piuttosto simili per tutte le Nazioni europee, così come per le Nazioni della costa africana del bacino Mediterraneo.

Sembra perciò opportuno integrare le "azioni" proposte da questo Progetto con altri programmi di ricerca specifici di altre Nazioni, soprattutto europee e quindi proporre per l'insieme delle ricerche comuni l'inserimento nel  $V^\circ$  programma quadro di ricerca quadriennale dell'Unione Europea che partirà verso la fine di questo millennio, fra un paio di anni.

Sarebbe un'occasione unica per valorizzare l'insieme degli studiosi del nostro Paese che si occupano della salvaguardia di Beni Culturali e nello stesso tempo un modo molto concreto di unificazione europea sul terreno delle "identità culturali" dei popoli dell'Unione Europea che hanno comuni radici culturali.

Insomma, l'unica "moneta" europea veramente comune molto probabilmente più che l'Euro saranno i Beni Culturali.

#### 18 - RENDETE DUNQUE A CESARE QUEL CH'E' DI CESARE.

Questo Progetto nacque come idea di lavoro nel 1989 all'interno del Comitato Scienza e Tecnologia dei Beni Culturali del CNR, presidente il Prof. Sergio Zoppi; da questa idea prese corpo un documento a cura dei membri del Comitato: M. Bacci, E. Baldini, M. Boscarelli, E. Cosmi, A. Fraschini, A. Giacomelli, E. Giangreco, L. Giomi, A.Guarino, V. Guarrasi, L. Labruna, P. Manetti, D. Riva, M. Salvini, R. Schiattarella, C. Scoppola, M. Trojani, P. Ungari, F. Zannella.

Nel 1990 il CNR nomino' la Commissione di Prefattibilita' composta da : M. Bacci, P. Baldi, A. Bombace, R. Di Stefano, P. Galluzzi, E. Giangreco, L. Giomi, V. Guarrasi, G. Gullini, P. Manetti, C. Maltese, G. Proietti, M. Serio e presieduta dallo scrivente che elaboro' il Progetto di Prefattibilita'; dopo un passaggio al Ministero dell'Universita' e Ricerca Scientifica e Tecnologica, il CNR nomino' nel 1992 la Commissione di Fattibilita' composta da: M. Bacci, P. Baldi, A. Buttitta, R. Cipollini, S. D'Agostino, M. Diana, G. Galasso, P. Galluzzi, E. Giangreco, R. Grispo, R. Guerriero, A. Guerrini, G. Gullini, C. Maltese, P. Manetti, P. Parrini, M. Serio, F. Sicilia, F. Sisinni, A. Stazio e presieduta dallo scrivente.

Il Progetto fu inviato nel 1992 al MURST e successivamente da questo al Nucleo di Valutazione del Ministero del Bilancio per l'approvazione finale al CIPE. Il Nucleo di Valutazione esamino' con molta cura il Progetto richiedendo al CNR due successive relazioni di precisazione degli obiettivi e delle ricaduite economiche delle azioni da intraprendere. Infine il Progetto fu approvato dal CIPE il 28 giugno 1995.

Un contributo determinante ad individuare le strategie di azione del Progetto e' stato fornito dai Membri dell'attuale Comitato di Scienza e Tecnologia dei Beni Culturali: M. Bacci, D. Da Empoli, G. De Leo, N. Famoso, S. Garraffo, A. Giacomelli, G. Giglia, F. Monastra, R. Picco, D. Riva, F. Ruggeri, V. Santantonio, R. Simili, G. Spinolo, S. Zoppi.

Angelo Guarino Presidente Comitato Scienza e Tecnologia Beni Culturali Comitato di Progetto P.F. Beni Culturali -----

(1) T. Alibrandi, P. Ferri

I beni culturali e ambientali.

Milano, Giuffré (1985)

(2) Commissione Franceschini

Per la salvezza dei beni culturali in Italia.

Roma, Colombo - 3 volumi (1967)

(3) W.J. Baumol, W.G. Bowen

Performing Arts: The economic dilemma.

The American Economic Review (1967), p. 415

(4) P. Leon

Valorizzazione economica dei beni culturali e ambientali, in "Le mura e

gli archi".

Editori Riuniti, Roma (1986)

(5) FORMEZ

" Linee guida di programmazione e valutazione della spesa pubblica nel

settore dei beni

culturali"

Rapporto pubblicato dal Formez - Napoli, (1990)

(6) P.A. Valentino

Economia e beni culturali.

Rapporto FORMEZ (5), op. cit. pag. 72

(7) CLES

I "giacimenti culturali" tra innovazione e efficienza.

Rapporto del 1991

(8) P.A. Valentino

Notiziario M.B.C.A.A. (1994)

(9) S. Borgognini-Tarli, E. Pacciani

I resti umani nello scavo archeologico. Metodiche di recupero e studio.

Bulzoni Editore, (1993)

(10) Gibran

Sand and Foam.

Knopf, New York, (1926)

(11) N.R. Augustine

Le leggi di Augustine

Sperling & Kupfer Editori, Milano, (1988)

#### PRESENTAZIONE DEL PROGETTO

Arte come scienza e scienza come arte: la scienza moderna quale mezzo per l'analisi, la conoscenza, la conservazione e il restauro delle opere d'arte, l'arte quale oggetto di studio, quale scoperta della sua natura e del suo "status", l'arte come scienza essa stessa.

Questi, in sintesi, i nessi principali che compongono il corretto rapporto che si può stabilire tra l'attività scientifica e l'attività artistica, tra la ricerca scientifica e la ricerca artistica: un rapporto che deve essere gestito coordinandosi insieme e non già in forma autonoma dell'esperto scientifico, dal restauratore o dallo storico dell'arte, archeologo - architetto.

La prevalenza incontrollata di uno di questi attori ha nel passato richiesto non solo di non centrare il problema in modo giusto ma di far compiere atti inutili, se non addirittura perniciosi.

Proprio per ovviare a un simile colpevole andamento in questi ultimi anni si è più responsabilmente chiarito e messo a fuoco il problema della tutela dei Beni Culturali individuando in essi non solo un problema politico, di volontà politica, ed economico, cioè di risorse da destinare a questo fine, ma anche una nuova frontiera scientifica.

E se in questi ultimi decenni c'è stato un autentico salto di qualità per cui problemi irresolubili fino a poco prima sono stati risolti grazie all'applicazione di tecniche, di materiali, di procedure che chimica, fisica, scienze matematiche e naturali hanno messo a disposizione della protezione e della conservazione, dobbiamo purtroppo constatare come già questo sia in declino per via di una scientificità troppo spesso chiamata in causa e malissimo applicata con faciloneria e scadente e superficiale professionalità.

Occorre veramente un responsabile "rappel à l'ordre", un richiamo a muoversi con i piedi di piombo a quel problema nel problema che è certamente la tutela di opere d'arte e monumenti che sono la presenza tangibile della civiltà umana e vederlo come le avvincenti nuove frontiere di un progresso scientifico che si misura con la creatività e la sapienza tecnica del passato.

Ma perché quelle nuove frontiere abbiano un senso e una precisa configurazione territoriale, perché esse non siano pronte a modificarsi per via di sola vacua e perniciosa guerriglia, occorre davvero che le scienze siano capaci di darsi la mano, poiché se è vero che le potenzialità sono enormi, è vero anche che c'è bisogno di una grande umiltà da parte di tutti dal momento che non ci sono discipline ma soltanto problemi e l'esigenza di risolverli, non ci sono malattie, ma i malati.

Sappiamo bene che non è facile, ma è solo in questa ottica pienamente espressa nelle proposizioni del Progetto Finalizzato che possiamo considerare decisivi gli incontri previsti fra restauro e scienza, capaci di far scaturire atti di conoscenza non peregrini, non accademiche tensioni astratte, ma fatti e dati che agiscano sui tre tempi capitali e irrinunciabili della tutela: quello dell'analisi, come status, come conoscenza, come oggettività nuova; quello della soluzione dei problemi connessi a un intervento e della verifica della sua validità e correttezza; quello, infine, di una regola oggettiva per la loro proiezione nel tempo quali utili e immodificabili strumenti per il conservatore e il restauratore.

Ma analisi e ricerca, indagine e risoluzione dei problemi rimarrebbero mera accademia se non fossero seguiti da quella corretta gestione che non può che essere attivata in base scientifica, ovvero dalla scienza che, conosciuto l'oggetto, questo tende a conservare registrandone ogni variazione che assumerà valore oggettivo solo se sarà poggiata sulla conoscenza di quelle soglie di rischio che dovranno essere sempre definite.

Il rapporto che il Progetto Finalizzato stabilisce tra le varie scienze e competenze può fare molto per tutto quanto oggi emerge come problema con puntuale e impegnata volontà di risoluzione. E' la prima volta che ciò accade, in una latitudine e in un approfondimento che non ha l'eguale nella nostra storia né in quella degli altri paesi che da qui potrebbero prendere stimolo e spinta per una collaborazione a più ampio registro.

E' un primo deciso avvio di un atto che non intende restare chiuso tra le pareti asettiche dei laboratori, ma aprirsi alla produzione e alla messa in opere di mezzi e metodologie, capaci - ce lo auguriamo - di porre alfine termine all'indistinto e babelico linguaggio dei troppi "Dulcamara" che ancora resistono, in piena attività, nonostante tutto, per una notevole e colpevole carenza di tutela di professionalità nel delicatissimo settore della conservazione.

Umberto Baldini Direttore del Progetto Finalizzato Beni Culturali

Roma, 11 luglio 1996.

#### **DIREZIONE DEL PROGETTO**

#### **DIRETTORE**

#### **BALDINI Umberto**

Università Internazionale dell'Arte Via delle Forbici, 26 50133 Firenze

#### **COORDINATORI DI SOTTOPROGETTO:**

Sottoprogetto 1

#### **MANGANELLI DEL FA' Carlo**

Centro Studi sulle Cause di Deperimento e Metodi Conservazione delle Opere d'Arte Via Alfani, 74 50121 Firenze

Sottoprogetto 2

#### **VIGATO Pietro Alessandro**

Istituto Chimica e Tecnologie Inorganiche e dei Materiali Avanzati Corso Stati Uniti, 4 35020 Padova

Sottoprogetto 3

#### **MAZZOLA MEROLA Giovanna**

Istituto Centrale per il Catalogo Unico c/o Biblioteca Nazionale Centrale Viale Castro Pretorio, 105 00185 Roma

Sottoprogetto 4

#### **DE STEFANO Gianfranco**

Facoltà di Scienze MM.FF.NN. II Università Studi di Roma "Tor Vergata" Via della Ricerca Scientifica Roma Sottoprogetto 5
GALLUZZI Paolo
Istituto e Museo di Storia della Scienza
P.zza dei Giudici, 1
50122 - Firenze

#### **SEGRETERIA SCIENTIFICA:**

FERRARI ANGELO
BINARELLI FRANCESCA
SIRUGO ENZA
TARDIOLA STEFANO
Viale dell'Università, 11
00185 - Roma
tel. 06/4463745 - Fax 06/4463883
E-mail: pfbeniculturali@cedrc.cnr.it

SEGRETERIA SCIENTIFICA Istituto Nazionale di Coordinamento Beni Culturali

Dr Elvira Possagno

#### **COMITATO DI PROGETTO**

#### **BACCI Mauro**

Istituto Ricerche Onde Elettromagnetiche - CNR Via Panciatichi, 64 50127 Firenze

#### **BALDI Pio**

Ministero Beni Culturali Soprintendenza Beni Ambientali e Architettonici di Siena e Grosseto Via di Città, 140 53100 Siena

#### **BALDINI Umberto**

Università Internazionale dell'Arte Via delle Forbici, 26 50133 Firenze

#### **BAZZIGALUPPI Gianfranco**

Direttore Fondazione IBM Villa Casana Via Isimbardi, 10 22060 Novedrate Como

#### **CIPOLLINI Romano**

Dip.to di Chimica e Tecnologia delle Sostanze biologicamente attive - Università "La Sapienza" P.le A. Moro, 5 00185 Roma

#### **GUARINO Angelo**

CNR - Presidente Comitato Beni Culturali Piazzale Aldo Moro, 7 00136 Roma

#### **MANETTI Piero**

Dip.to Scienze della Terra Università Via Giorgio La Pira, 4 50121 Firenze

#### **MARABELLI Maurizio**

Ministero Beni Culturali Istituto Centrale del Restauro P.zza San Francesco di Paola, 9 00184 Roma

#### **MARCHISANO Francesco**

Presidente Pontificia Comm. Beni Culturali Palazzo della Cancelleria 00120 Città del Vaticano

#### **MONACO Vito**

Dip.to di Elettronica, Informatica e Sistemistica Università V.le Risorgimento, 2 40136 Bologna

#### **PAGANNETTO Luigi**

Fac. Economia e Commercio Universita' "Tor Vergata" Via Giuseppe Vasi, 18 00162 Roma

#### **PIACENTI Franco**

Centro Opere d'Arte - Firenze Centro Studi Cause Deperimento Opere d'Arte - CNR Via G. Capponi, 9 50121 Firenze

#### **POLICHETTI Maria Luisa**

Ministero Beni Culturali Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione Via S. Michele, 18 00153 Roma

#### **RIZZA Giovanni**

Centro di Studio Arcgeologia Greca c/o Istituto di Archeologia Università Via Antonino da Sangiuliano, 296 95124 Catania

#### VITI Paolo

Palazzo Grassi SpA

Direttore Attività Culturali Palazzo Grassi San Samuele 3231 30124 Venezia -----

#### **CONSIGLIO DEGLI UTENTI:**

#### **CAGLIOTI Luciano**

Syremont S.P.A. Via Fauser, 4 28100 Novara

Si procederà alla nomina di ulteriori membri del Consiglio in una prossima riunione del Consiglio di Presidenza del CNR dopo l'approvazione delle singole Unità Operative.

#### **SEDE DEL PROGETTO**

#### C.N.R PROGETTO FINALIZZATO BENI CULTURALI

Viale dell'Università, 11 00185 - Roma Tel. (06) - 4463745 Fax (06) - 4463883 E-mail: pfbeniculturali@rc.cnr.it

# Consiglio Nazionale delle Ricerche

COMITATO NAZIONALE SCIENZA E TECNOLOGIA
DEI BENI CULTURALI

# Progetto Finalizzato Beni Culturali

1996 - 2000

Foto Campidoglio

PROGRAMMA ESECUTIVO 1996 - 1998

## SOTTOPROGETTO N. 1

### INDIVIDUAZIONE DELLE RISORSE NELLO SPAZIO E NEL TEMPO

#### SOTTOPROGETTO N. 1

# INDIVIDUAZIONE DELLE RISORSE NELLO SPAZIO E NEL TEMPO

#### **Problematica generale**

Ci sembra opportuno usare il termine "risorse" per indicare manufatti, testimonianze e documenti che costituiscono il patrimonio culturale inteso come l'insieme delle prove cui è affidata l'identità e la coscienza del modo di essere di ogni società umana. Queste risorse vanno individuate nello spazio, cioè nel territorio, ma debbono essere sistemate e articolate anche nella dimensione tempo.

Le due tematiche da approfondire e sviluppare attraverso adeguate ricerche sono perciò quelle del rilevamento e delle determinazioni cronologiche: la prima affronta l'approccio sistematico all'individuazione delle risorse, dal territorio contenitore di tutte le preesistenze al singolo manufatto; la seconda riguarda alcune delle metodologie di determinazione cronologica, scelte perché più significative per l'ampiezza di applicazioni e per la forte approssimazione dei risultati ottenibili.

#### Temi di ricerca

#### Il Sottoprogetto si articola nei seguenti Temi di ricerca:

- Tema 1.1 Rilevamento del territorio e dei manufatti.
- Tema 1.2 Prospezioni geofisiche e meccaniche.
- Tema 1.3 Sistemi informativi territoriali.
- Tema 1.4 Determinazioni cronologiche.
- Tema 1.5 Individuazione analitica della provenienza e dell'uso delle risorse.

#### TEMA 1.1: RILEVAMENTO DEL TERRITORIO E DEI MANUFATTI.

#### Problema e obiettivi

L'acquisizione sistematica di informazioni sulle preesistenze fisiche e antropiche di un territorio è essenziale per una completa individuazione delle risorse fisiche e culturali nel loro contesto e quindi per arrivare, nella forma più corretta, al processo di interpretazione per la ricostruzione storica di presenze umane e per il controllo dell'uso e della rinnovabilità delle risorse.

Evidentemente, in una prospettiva più generale, tutto ciò efficacemente organizzato e coordinato - costituisce la base di conoscenza essenziale per ogni decisione ed attività dei poteri pubblici e dei soggetti privati in ordine ai Beni Culturali, dalla loro tutela e protezione, al recupero, conservazione, fruizione, valorizzazione.

In questo quadro l'esigenza di sistematicità vede al primo punto l'acquisizione, l'elaborazione e l'interpretazione di immagini multi-temporali e multi-spettrali da satellite, da aereo, da bassa e bassissima quota, sviluppate per ottenere risoluzioni sempre più spinte della informazione raccolta. prodotto della interpretazione deve essere interfacciato con la restituzione fotogrammetrica nella scala adeguata, per identificare esattamente al suolo le informazioni acquisite e verificarle con le prospezioni geofisiche, meccaniche e dirette, queste ultime in ogni caso indispensabili.

Il problema fondamentale della ricerca è quello di ottimizzare, per le risorse culturali, le procedure di remote sensing delle immagini da piattaforma orbitale o aerea e di sviluppare piattaforme convenienti per le riprese da bassa e bassissima quota (tra 300 e 50 m.), nonché le apparecchiature e le metodologie operative più idonee allo scopo, tenendo conto delle condizioni ambientali di ripresa e della possibilità di correlare immagini termiche con quelle nel dominio del visibile.

Per quanto riguarda il rilevamento topografico appare importante ottimizzare le procedure della fotogrammetria aerea e terrestre con restituzione analogica e analitica, per le particolari esigenze del patrimonio culturale. Appare importante sviluppare le ricerche per utilizzare al meglio la c.d. fotogrammetria "speditiva" e quelle sulla fotogrammetria elettronica, con l'impiego di telecamere CCD ad alta risoluzione. Un obiettivo interessante appare anche lo studio di programmi di restituzione da rilievi effettuati per punti mediante l'impiego di stazioni totali.

Coerente con queste problematiche risulta pure lo studio di sensori specifici per mirate applicazioni nel campo del visibile; fondamentali sono gli studi delle condizioni ambientali di ripresa e delle tecniche per controllare e garantire la stabilità dei dati acquisiti e la ripetibilità delle misure. Infine, attenzione va posta al processo di digitalizzazione del segnale con l'obiettivo di ridurre al minimo tollerabile il rumore di conversione.

#### Linee di ricerca

#### 1.1.1 - Telerilevamento

Acquisizione ed elaborazione di immagini rilevate da piattaforma orbitale o aerea per l'accertamento di preesistenze fisiche e antropiche in un'area fisicamente e storicamente definita.

Per preesistenza si intende ogni traccia riconducibile a interventi dell'uomo, le cui proprietà e forme si rilevano dalla natura del sottosuolo, e da quanto caratterizza la superficie. Per il controllo delle preesistenze è molto utile ricorrere alle metodologie di telerilevamento.

Ottimizzazione di metodologie innovative per la restituzione fotogrammetrica di immagini telerilevate, tenuto conto della sempre maggiore risoluzione delle immagini stesse e quindi della loro sempre crescente importanza nell'acquisizione delle informazioni su preesistenze fisiche e antropiche, anche in scala abbastanza grande. La linea di ricerca deve individuare e mettere a punto la metodologia più efficiente per restituire topograficamente le immagini telerilevate.

Acquisizione ed elaborazione di immagini multi-temporali e multi-spettrali riprese da bassa e bassissima quota.

La ricerca deve affrontare l'approfondimento a grande scala delle informazioni raccolte dalle immagini da piattaforma orbitale o aerea. A tal fine occorrono per le opportune restituzioni le immagini multispettrali riprese da bassa e bassissima quota (tra 300 e 50 m) così da correlare l'interpretazione dei termogrammi con la restituzione fotogrammetrica in grande e grandissima scala. Il primo obiettivo è ottimizzare la piattaforma di ripresa (aereo e navicella sollevata da pallone e cavoguidata da terra), quindi mettere a punto apparecchiature idonee e studiare programmi di elaborazione e interpretazione finalizzati a questo tipo di immagine.

Ottimizzazione dell'impiego di posizionatori satellitari per il rilevamento di risorse culturali.

La ricerca dovrà sviluppare e finalizzare all'obiettivo specifico le metodologie operative in campagna per le esigenze specifiche del patrimonio culturale e studiare programmi per la registrazione e la riproduzione grafica rispettando la massima accuratezza del rilevamento.

Metodologie speciali di restituzione fotogrammetrica del vicino e vicinissimo.

Si tratta di mettere a punto le applicazioni della fotogrammetria per documentare operazioni particolari effettuate su Beni Culturali, come la microfotografia, nonché di avviare l'uso corretto della fotogrammetria "speditiva" e della fotogrammetria elettronica con l'impiego di telecamere allo stato solido ad alta risoluzione.

#### 1.1.2 - Topografia e cartografia

Elaborazione di una cartografia sia urbana che territoriale, storico archeologica, basata sulla ricognizione diretta e sulla puntualizzazione dei siti e dei monumenti, mediante la sperimentazione di tecniche e metodologie innovative con codificazione e semplificazione delle procedure applicative.

Ai metodi tradizionali della ricerca, che partono dal riscontro delle fonti letterarie, dallo spoglio bibliografico specifico, dalle ricerche d'archivio, e proseguono con la prospezione diretta del terreno con relativa schedatura informatizzata, si aggiungerà il supporto dell'indagine aerofotografica, della fotogrammetria e del telerilevamento. Di queste ultime tecniche verranno sperimentati ed individuati i procedimenti più adeguati all'analisi e

all'interpretazione del sostrato archeologico, anche mediante l'applicazione di trattamenti di miglioramento dell'immagine e l'enfatizzazione delle informazioni contenute nel dato digitale.

Al posizionamento su basi cartografiche tradizionali verrà affiancato il rilevamento attraverso le coordinate di punti mediante stazioni totali e la puntualizzazione su spazio-carte SPOT realizzate a partire da immagini preelaborate al massimo livello di precisione cartografica.

Verranno sperimentate ai fini archeologici la combinazione tra modelli altimetrici digitali del terreno e immagini SPOT per la visualizzazione tridimensionale delle aree, complessi e situazioni archeologiche e le conseguenti applicazioni implicite di cambio di punti di vista e piani di proiezione.

#### 1.1.3 - Sistemi informativi di scavo

Scopo della ricerca è lo sviluppo di metodologie di elaborazione di dati archeologici, e più precisamente:

- a) dati grafici, quali la cartografia archeologica a varie scale realizzata attraverso i dati elaborati secondo le precedenti linee di ricerca, i rilievi e le sezioni di scavo ottenuti anche con l'ausilio di procedure automatizzate attraverso l'uso di telecamere, le piante di dettaglio di singole strutture o di singoli complessi monumentali, i rilievi fotogrammetrici del vicino e del lontano;
- b) immagini raster, quali le riprese aeree, le immagini telerilevate, le foto di materiali, ecc.;
- c) dati alfanumerici, provenienti soprattutto dalla schedatura e catalogo dei monumenti e dei reperti.

Il sistema deve prevedere non solo la perfetta integrazione tra i tre tipi di dati e la possibilità del trattamento autonomo della grafica, ma, in particolare, la rilevazione dei dati di scavo attraverso il sistema delle unità stratigrafiche con i materiali relativi.

Per quanto riguarda la banca dati alfanumerica devono essere definiti prioritariamente i codici e i vocabolari di riferimento per la catalogazione dei dati, da attivare in fase di immissione per la verifica delle informazioni. La schedatura deve essere comunque compatibile con le normative dell'ICCD.

Il sistema sarà inoltre caratterizzato non solo dalla possibilità e dalla facilità del recupero di informazioni complesse ed eterogenee tra loro, con l'analisi di dati grafici ed alfanumerici, ma anche di elaborazioni statistiche di alto livello relative alla distribuzione spazio-temporale delle strutture e dei materiali, riguardanti sia l'intero sito, sia l'eventuale ambito regionale.

#### 1.1.4 - Sensori e condizioni ambientali di ripresa

Nella gestione del patrimonio artistico e culturale, l'acquisizione dei dati è premessa indispensabile per qualsiasi tipo di operazione e fruizione, inoltre dalle peculiarità di essi dipenderanno le caratteristiche e le proprietà dei processi coinvolti nell'operazione.

Ponendo specifica attenzione al campo dell'immagine nel dominio del visibile, la tipologia dell'informazione richiesta riguarda gli aspetti relativi alle condizioni di ripresa della scena, quindi specificatamente quelli fotometrici, geometrici-dimensionali e di conversione.

Poiché l'ambito dei Beni Culturali è estremamente vario, potendo spaziare dal piccolo quadro al grande affresco, dai piccoli manufatti (es.: monili, suppellettili) alle statue, ai monumenti, ai siti archeologici, esso pone dei problemi di accessibilità e salvaguardia delle opere stesse, pertanto la sensoristica per i sistemi di acquisizione e le condizioni ambientali devono verificare una serie di elementi che sono parametri essenziali e di riferimento per la validità dei dati acquisiti.

Gli argomenti di ricerca da sviluppare in questa linea pertanto coinvolgeranno le problematiche relative ai seguenti parametri:

- 1. Fedeltà. L'acquisizione di un'informazione deve essere il più possibile indipendente dal contesto, legata quindi alle sole caratteristiche fisiche dell'oggetto e non alle condizioni di ripresa e come tale *ripetibile* nel tempo e nello spazio.
- 2. Completezza. I dati acquisiti devono contenere una quantità di informazione superiore od uguale alla capacità percettiva umana e l'informazione fotometrica deve essere associata a quella dimensionale.
- 3. **Passività.** Sulla sorgente e sulle sue condizioni ambientali non si deve agire fisicamente.

Per quanto riguarda i sistemi di acquisizione e relativi sensori esistono già sul mercato prototipi o strumenti quali camere fotografiche o scanner con uscita digitale e grado di risoluzione ultra elevato, quello che è carente e quindi dovrà essere oggetto di indagine è l'area di prodotto che soddisfa il connubio tra la specificità dell'applicazione, l'ambiente operativo ed il rapporto costo prestazioni. Sotto questo aspetto nell'ambito della tecnologia per i sensori importante è il ruolo delle applicazioni particolari sia del dominio spettrale sia nel dominio della risoluzione.

Per quanto riguarda le condizioni ambientali, le ricerche devono coprire gli aspetti dell'illuminazione sia come geometria sia come lunghezza d'onda delle sorgenti e le problematiche relative alla ripetibilità dell'osservazione come grandezza invariante nel tempo e nello spazio. Questi ultimi requisiti sono fondamentali per applicazioni quali il monitoraggio, la conservazione, il supporto al restauro.

#### 1.1.5 - Sistemi di conversione

Il processo di "digitalizzazione" di un segnale multi-dimensionale è uno dei punti chiave nei sistemi di conversione analogico digitale. Esso consiste di due fasi: il campionamento e la quantizzazione.

Il campionamento è condizionato dalle caratteristiche spettrali del segnale ed è diretto dal teorema di Nyquist; mentre la quantizzazione converte la grandezza dal dominio continuo a quello discreto introducendo una distorsione nella rappresentazione della grandezza stessa che viene detta errore di quantizzazione.

Entrambe queste operazioni, se non compiute correttamente, rispettando quindi le proprietà statistiche-spettrali del segnale da "digitalizzare", introducono nel sistema di conversione un rumore, che una volta introdotto non è più possibile eliminare. Risulta così comprensibile come importante e fondamentale sia questo processo e come esso sia condizionato dalle caratteristiche della sorgente e dalle applicazioni richieste.

Scopo di questa ricerca è pertanto quello di individuare, a seconda delle caratteristiche del segnale da convertire, i parametri del processo, tenuto conto delle prestazioni elettroniche dei dispositivi disponibili o che si renderanno disponibili nell'arco dei prossimi anni.

In particolare, nei casi in cui il sistema di generazione del segnale sia una ripresa da telecamera o da sensore nel campo non visibile, si dovrà studiare la parte di trattamento del segnale nel dominio analogico finalizzando l'attenzione alla compatibilità elettromagnetica ed elettronica dello stesso, rispetto a quello digitale.

La linea prevede quindi una fase di studio delle metodologie e l'analisi delle caratteristiche tecnologiche dei dispositivi microelettronici da impiegare con una successiva fase progettuale che porti alla realizzazione di prototipi dimostrativi di sistemi di conversione sia autonomi che a bordo dei sensori di ripresa.

# Risultati previsti

Le metodologie del telerilevamento devono essere considerate come uno degli strumenti principali e di generale applicazione per lo studio del territorio e per la sistematica individuazione delle risorse culturali, contribuendo, in tal modo, ad arricchire il processo di formazione delle decisioni concernenti i Beni Culturali.

Di particolare rilevanza, nell'ambito del telerilevamento, sarà l'acquisizione, il trattamento e l'interpretazione di immagini riprese da bassa e bassissima quota da cui si ottengono le risoluzioni più spinte.

La restituzione topografica con le metodologie innovatrici dei posizionatori satellitari e con quelle delle stazioni totali basate su distanziometri ad onde è fondamentale e deve essere resa applicabile alle necessità correnti del telerilevamento, come l'impiego della fotogrammetria con camere semimetriche e di quella elettronica.

La sperimentazione e l'ottimizzazione delle procedure di aggancio dalla cartografia archeologica al telerilevamento sono volte a permettere una continua sua contestualizzazione applicativa in sede di pianificazione territoriale e di tutela. La cartografia archeologica sarà connessa ad una banca dati, con una organizzazione delle informazioni che permetta la più ampia produzione di specifiche carte tematiche.

Il rilievo e la catalogazione dei dati di scavo, condotti secondo metodologie informatiche innovative, concorreranno alla formazione di banche dati grafiche, raster e alfanumeriche; saranno contemporaneamente sperimentate procedure sempre più raffinate per quanto riguarda il livello di interrogazione e di fruizione delle banche dati così realizzate, secondo le esigenze delle ricerche condotte presso i vari Centri (universitari e non) e delle varie attività degli Enti preposti alla tutela e alla conservazione dei Beni.

Relativamente ai sistemi di acquisizione, oltre alla messa a punto di metodologie e protocolli specifici da sottoporre alla validazione dell'ICCD e degli operatori specialistici del settore, si prevede lo sviluppo di un dimostratore in grado di operare come sistema di ripresa stereoscopico con riferimenti geometrici e dimensionali, capace di garantire un adeguato rapporto costo prestazioni.

In ambito tecnologico si può ipotizzare lo sviluppo di uno o più sensori ottimizzati per specifiche applicazioni di particolare interesse tecnicoscientifico.

Infine, per quanto riguarda i sistemi di conversione, si prevede lo sviluppo di apparati (schede elettroniche), da inserire in Personal Computer o Stazioni Grafiche di lavoro, le cui caratteristiche siano appropriate allo specifico impiego nel campo dei Beni Culturali e sperimentino i risultati teorici acquisiti nel corso della ricerca.

#### TEMA 1.2 : PROSPEZIONI GEOFISICHE E MECCANICHE.

#### Problema e obiettivi

L'analisi di un territorio può essere sviluppata attraverso una serie di controlli eseguiti utilizzando metodologie geofisiche e carotaggi. Questo tipo di indagini, ampiamente sviluppate ai fini dell'individuazione di risorse minerarie, sono state da alcuni anni indirizzate con una certa sistematicità anche all'esplorazione di aree archeologiche o più in generale al riconoscimento di testimonianze sepolte e allo studio delle condizioni dei terreni di fondazione di complessi architettonici.

È noto infatti che lo scavo rappresenta la soluzione estrema visti i danni che potrebbe provocare ed i costi ed i tempi necessari per portarlo a termine, mentre i metodi indiretti non distruttivi sono in grado di fornire dati sufficientemente attendibili sulla presenza, sulla consistenza e sull'estensione dell'area occupata da preesistenze sepolte.

Le prospezioni geofisiche hanno il vantaggio di fornire rapidamente e relativamente a basso costo informazioni sul sottosuolo attraverso l'individuazione di anomalie nelle proprietà fisiche dei materiali.

Fino ad ora i metodi più utilizzati per individuare anomalie legate alle preesistenze antropiche sono quelli basati sulla misura delle variazioni dell'intensità del campo magnetico (metodi magnetici) e sulle misure della resistività elettrica (metodi geoelettrici). Scarse applicazioni dovute a difficoltà metodologiche, ha avuto la sismica che è la più usata nella esplorazione mineraria. Interessanti risultati cominciano ad emergere con i metodi elettromagnetici ad induzione, impulsivi georadar ed acustici e con lo studio dei fenomeni di polarizzazione elettrica indotta o spontanea.

L'utilizzazione di tecniche geofisiche su zone superficiali e molto sottili è stata in parte resa possibile dallo sviluppo di sistemi di raccolta ed elaborazione dei dati mediante programmi di calcolo preparati appositamente. Se da un lato è possibile ottenere informazioni indirette sul sottosuolo mediante l'esplorazione geofisica, dall'altro è necessario integrare queste informazioni con dati diretti ottenibili con carotaggi continui che devono restituire il materiale tendenzialmente indisturbato durante il processo di penetrazione della sonda. Questo richiede uno sforzo tecnologico notevole in quanto il sondaggio viene eseguito su materiale incoerente. Il carotaggio continuo permette di ottenere campioni per dati cronologici, paleobotanici, paleozoologici, paleontologici, sedimentologici, geofisici e per ottenere misure geofisiche in foro.

Un altro settore nel quale l'esplorazione geofisica risulta sempre più applicata, ma che in Italia è ancora poco sviluppata, riguarda l'ambiente subacqueo. Numerosi ed occasionali sono ad esempio i ritrovamenti di reperti

di interesse storico ed artistico effettuati da dilettanti impegnati in attività marinare. Manca invece un'attività continua e sistematica di esplorazione dei fondali basata su metodologie essenzialmente geofisiche che permettano in futuro di avere un quadro relativamente completo dei reperti subacquei.

L'esplorazione geofisica e i metodi di carotaggio continuo possono contribuire in maniera decisiva alla conoscenza del sottosuolo e dei fondali marini, lacustri e fluviali, nei quali esistono evidenze di insediamenti e presenza di reperti. I metodi geofisici possono fornire in tempo rapido ed a costi relativamente bassi mappe geofisiche del sottosuolo o del fondo marino, materiale per la datazione e per vari tipi di studio. Possono inoltre orientare gli studiosi in una scelta più accurata dei punti di scavo.

#### Linee di ricerca

#### 1.2.1 - Standardizzazione di metodi geofisici e prospezioni

Riconversione, scaling e taratura dei metodi di prospezione utilizzati nel settore delle risorse minerarie. Sviluppo di apparecchiature specifiche per l'esplorazione sub-superficiale. Messa a punto di metodi e realizzazione di sistemi intelligenti per la raccolta, la elaborazione e l'interpretazione dei dati.

Applicazione di nuovi metodi all'esplorazione geofisica in aree archeologiche; realizzazione di bacini e campi sperimentali con bersagli noti e strutture sepolte.

Potenziamento delle risposte di apparecchiature acustiche ed elettromagnetiche induttive ed impulsive. Sviluppo di tecniche microsismiche e di polarizzazione indotta e spontanea.

Sviluppo di tecniche di sondaggio e progettazione di apparecchiature specifiche per prospezioni meccaniche. Metodi per ottenere campioni indisturbati mediante processi di congelamento del terreno, sviluppo di carotieri, sonde leggere e molto mobili.

Esplorazione geofisica dei fondali marini, lacustri e fluviali; affinamento dei metodi di posizionamento; messa a punto di metodologie per il recupero dei reperti.

# 1.2.2 - Sviluppo ed applicazione di tecniche microgeofisiche per lo studio del degrado di edifici di interesse storico

Le tecniche geofisiche forniscono utili informazioni sullo stato di degrado di edifici.

Più in particolare le modalità di propagazione di onde elastiche ed elettromagnetiche dipendono dallo stato fisico del mezzo interessato; le metodologie come la prospezione ad ultrasuoni e GPR (elettromagnetica) permettono di identificare sia le caratteristiche del mezzo esaminato sia di discriminare i diversi elementi (costruiti con materiale diverso) costituenti una generica struttura, oltre che il loro stato di conservazione.

Le prospezioni in ambito architettonico con metodi geofisici possono essere effettuate con strumentazione di tipo standard essendo state, queste strumentazioni, già impiegate con ottimi risultati nell'ambito del monitoraggio delle grandi opere e nell'industria per ispezioni sui materiali.

La prospezione geofisica presenta anche il vantaggio di poter operare in situ senza alterare lo stato del mezzo in esame.

L'applicazione dei metodi indiretti in contesti architettonici necessita comunque di un affinamento delle tecniche applicate a questo particolare obiettivo nonché la standardizzazione dei processi di elaborazione ed interpretazione del segnale.

# 1.2.3 - Sviluppo di metodi d'indagine per la caratterizzazione della risposta sismica in aree monumentali

La caratterizzazione del sito di costruzioni di edifici monumentali permette di poter valutare la resistenza di questi ultimi nei confronti sia di eventi naturali (terremoti), sia antropici (vibrazioni).

Lo studio di tipo classico di microzonazione sismica permette di poter valutare gli interventi da effettuare sul territorio per la protezione da eventi naturali ad andamento pseudocasuale.

La ricerca sul "rumore artificiale" permette invece di caratterizzare la risposta delle stesse aree nei confronti di disturbi, simili a quelli sismici, ma di origine antropica (vibrazioni da traffico e attività industriali) capaci di arrecare deterioramenti, di gravità non inferiore, alle strutture di interesse.

# Risultati previsti

Dotare il settore dei Beni Culturali di una serie di metodologie geofisiche e meccaniche di rapido impiego per lo studio delle preesistenze sepolte, della stabilità degli edifici e del degrado dei monumenti.

#### TEMA 1.3 : SISTEMI INFORMATIVI TERRITORIALI.

#### Problema e obiettivi.

Se il momento conoscitivo relativo al patrimonio culturale - come premessa per ogni attività di tutela e valorizzazione - presenta difficoltà di vario genere connesse alla diversità delle scale di rilevamento, alla individuazione del bene, alla sua catalogazione, e, non ultimo, alla stessa consistenza del patrimonio nel nostro paese, il momento organizzativo delle informazioni (intendendo con questa espressione tutti i momenti e i soggetti connessi alla elaborazione e diffusione delle stesse) non presenta minori difficoltà:

- in primo luogo, in considerazione di un quadro istituzionale complesso dato dalla presenza di vari soggetti pubblici titolari di funzioni e competenze in materia di Beni Culturali;
- in secondo luogo, a causa del grande numero di enti e specialisti coinvolti nella conoscenza ed analisi del patrimonio culturale, la varietà di supporti e di modalità di presentazione dei dati stessi: dati statistici, schede, immagini, carte, relazioni, ecc.;
- in terzo luogo, per il fatto che la molteplicità delle informazioni che corredano una conoscenza dettagliata dell'oggetto prescelto (dati tecnici, dati territoriali ed ambientali di contorno, dati sul passato e sull'evoluzione attesa, ecc.) devono essere tra loro interrelate e integrabili, per superare ogni rischio di frammentarietà. Questo al fine di consentirne un utilizzo contemporaneo ed aumentare quindi il valore aggiunto delle singole informazioni in modo quanto più possibile trasparente rispetto al supporto e al formato con cui esse sono disponibili in fase di acquisizione;
- in quarto luogo, per il fatto che tutte queste informazioni devono essere esattamente localizzate relativamente alla posizione geografica dell'oggetto stesso.

Da quanto sopra emerge sia l'esigenza di prestare attenzione alle forme di coordinamento tra i vari soggetti e tra le attività, sia la necessità di un'organizzazione delle informazioni attraverso una banca dati connessa ad un sistema di rappresentazione cartografica. Il principale obiettivo di questo studio è quindi quello di individuare delle procedure, tecniche organizzativoamministrative per la canalizzazione di dati conoscitivi relativi al patrimonio culturale, dati che provengono da differenti e molteplici momenti di indagine.

La rappresentazione cartografica ha, come suo proprio attributo, la facoltà di mostrare il "dove" di un oggetto e questo in particolare quando si tratti di cartografia topografica e il "cosa" cioè gli attributi quali-quantitativi dello stesso nel caso si tratti di cartografia tematica.

La possibilità di rappresentare spazialmente i fenomeni, e quindi di acquisire una nuova informazione sugli stessi, è il compito e l'attributo tradizionale della cartografia.

L'introduzione della cartografia tematica ha potenziato queste valenze in particolare per i seguenti aspetti:

- possibilità di gestire contemporaneamente una grande quantità di informazioni qualitative relative ad un'unica localizzazione geografica;
- complessiva riduzione dei tempi relativi alle fasi di analisi e di aggiornamento;
- possibilità di definire diversi outputs in base alle finalità e ridirezionare gli stessi verso differenti supporti o canali di diffusione, siano essi supporti cartacei o magnetici o trasmissivi.

#### Linee di ricerca

#### 1.3.1 - Creazione di banche multimediali.

Nella creazione della banca dati, con il concorso dei vari soggetti interessati, si dovrà tener conto in particolare della diversa tipologia e provenienza dei dati (satellite, foto aeree, scanner, digitazione alfanumerica, immagini fotografiche, da telecamere, ecc.) ed operare quindi al fine di ottenere una banca dati strutturata per diverse ed integrate tipologie informative.

Si dovrà considerare inoltre la possibilità di aggiornamento intrinseca nelle problematiche territoriali; tale banca dati quindi dovrà essere dotata di meccanismi di rapido aggiornamento e consentire inoltre le più ampie ed elastiche possibilità di selezione.

Oltre ad assicurare l'integrazione e l'interpretazione dei diversi dati riferiti ad un unico oggetto, la banca dati dovrà analogamente consentire di operare a livelli di scala territoriale diversi per ogni bene o località individuati e quindi di ottenere carte tematiche differenziate, sia per contenuti, sia per scale di rappresentazione, sia per porzione di territorio trattata.

# Risultati previsti

Verifica e sperimentazione di una modalità di interfacciamento tra il momento di acquisizione di dati conoscitivi e il momento della loro organizzazione e manipolazione ai fini della creazione della banca dati.

Pervenire, mediante una opportuna strumentazione, al soddisfacimento della più ampia gamma di utenza tenendo conto delle diverse esigenze informative e delle possibilità di ricezione del messaggio informativo stesso.

Identificare uno standard minimo informativo che deve essere raggiunto in relazione ad ogni bene-oggetto.

#### TEMA 1.4: DETERMINAZIONI CRONOLOGICHE

#### Problema e obiettivi

Il territorio nazionale, eccezionalmente ricco di vestigia delle più grandi civiltà del passato, è un grande laboratorio per ricerche di carattere storico, archeologico, artistico. Una delle informazioni più basilari di cui queste ricerche necessitano è la data di un evento, della fabbricazione di un manufatto, della creazione di un'opera d'arte.

Lo studio e la tutela del nostro patrimonio di Beni Culturali e le organizzazioni pubbliche e private cui è demandato questo compito, necessitano del supporto di un sistema di laboratori in grado di effettuare diversi tipi di datazione su diversi tipi di materiali.

È necessario pertanto porsi due obiettivi:

- a) approfondire le ricerche di base sulle varie metodologie di datazione;
- b) creare una rete di laboratori, ciascuno dedicato ad una specifica tecnica, ma coordinati in modo da offrire un supporto qualitativamente e quantitativamente adeguato all'entità del patrimonio da studiare e tutelare.

#### Linee di ricerca

#### 1.4.1 - Datazioni con metodologie nucleari

La tecnica dei contatori proporzionali, che misura la radiazione beta emessa dal C-14, ha dato degli ottimi risultati (sono state eseguite decine di migliaia di datazioni), ma necessita di una quantità di campione (diversi grammi) molto spesso non disponibile. La seconda via è quella della spettrometria di massa con acceleratore (AMS), cioè la misura diretta del rapporto isotopico C-14/C-12 mediante una tecnica analitica basata sull'uso di un acceleratore di particelle (Tandem) e del suo sistema di trasporto ed analisi del fascio di ioni per misurare direttamente radioisotopi rari in campioni naturali. La quantità di campione necessario per questa tecnica va da qualche milligrammo a decine di milligrammi, per cui il metodo è da considerare virtualmente non-distruttivo. La sensibilità del metodo è quindi molto maggiore di quella consentita dalla tecnica più tradizionale, il procedimento è destinato a divenire il più usato.

In Italia sono operative alcune linee di analisi con contatori proporzionali e tramite la sintesi del benzene, ma all'estero molti laboratori di risonanza mondiale lavorano con l'AMS fin dalla metà degli anni '80.

Al fine di estendere il campo della datazione sarà necessario migliorare la precisione di risposta dello strumento risolvendo i vari problemi di contaminazione. Si dovrà altresì concentrarsi sulla convalida o meno delle attuali ipotesi su cui si basa la datazione con C-14 e cioè: distribuzione costante nel tempo e nello spazio del C-14 atmosferico; esatta conoscenza del tempo di dimezzamento; origine atmosferica del carbonio negli organismi viventi e influenza dell'attività umana negli ultimi decenni.

A lato degli approfondimenti del problema della datazione con C-14, in Italia assume carattere di particolare importanza l'individuazione e la definizione delle modalità per l'organizzazione di un "servizio" che soddisfi le esigenze dei Beni Culturali, ma anche delle scienze geologiche ed ambientali attraverso il coordinamento di sforzi convergenti.

#### 1.4.2 Datazioni mediante termoluminescenza

Il metodo di datazione della termoluminescenza o luminescenza termostimolata (TSL) è particolarmente adatta per materiali ceramici, quasi sempre presenti in aree antropizzate e quindi è un valido aiuto per la ricerca storico-archeologica spaziando dalla preistoria al secolo presente con una precisione attuale del 5-8%. Dovranno essere sviluppati gli studi che permettano di migliorare le prestazioni, volgendosi sia alla preparazione dei campioni sia ai metodi di taratura. Sarà inoltre opportuno valutare la possibilità di estensione delle indagini a materiali diversi dalle ceramiche, quali ad esempio le selci e le pietre bruciate. Strettamente legata alla TLS è la OSL (luminescenza stimolata otticamente), le cui potenzialità andranno esaminate e valutate. Infine uno sforzo sarà opportuno per chiarire l'origine della così detta termoluminescenza spuria, che limita o addirittura impedisce la datazione del campione.

Oltre agli approfondimenti di carattere metodologico e scientifico, si ritiene importante studiare le modalità per l'organizzazione di un servizio disponibile a tutti gli operatori dei Beni Culturali.

#### 1.4.3 Datazioni mediante altre metodologie

Altre metodologie di datazione potranno essere prese in considerazione e i loro risultati confrontati con le metodologie più affermate.

Di particolare interesse è la dendrocronologia in quanto è un metodo di datazione estremamente preciso che ha avuto un ruolo assai importante essendo stato utilizzato per la calibrazione delle date C-14.

Uno sforzo per ottenere la sequenza di anelli più lunga possibile sui legni da costruzione di più largo uso nell'antichità fornirebbe uno strumento molto utile e preciso per lo studio di insediamenti palafitticoli, di strutture lignee in complessi monumentali, etc.

Magnetocronologia e archeomagnetismo potranno in alcuni casi essere d'ausilio alle altre metodologie.

#### Risultati previsti

Il raggiungimento degli obiettivi proposti dovrebbe condurre ai seguenti risultati:

- 1. Mettere a punto la datazione C-14 con la tecnica AMS.
- 2. Organizzare una rete efficiente di laboratori in grado di rispondere alle esigenze della domanda storica nazionale, sia tramite la tecnica tradizionale che con quella AMS.
- 3. Far avanzare il livello di affidabilità ed estendere l'applicabilità della tecnica di datazione TSL.
- 4. Realizzare un collegamento a livello nazionale tra i ricercatori che si occupano di diverse metodologie di datazione TSL e portare a buon livello operativo alcuni laboratori attualmente in fase nascente.

- 5. Ottenere sequenze dendrocronologiche complete e sul più ampio orizzonte temporaneo possibile, per alcune specie arboree di particolare rilevanza per il loro uso nell'antichità.
- 6. Contribuire allo sviluppo di metodiche non ancora ben collaudate allo scopo di rispondere ad esigenze specifiche dei materiali incontrati.

# TEMA 1.5 : INDIVIDUAZIONE ANALITICA DELLA PROVENIENZA E DELL'USO DELLE RISORSE.

#### Problema ed obiettivi

Un elemento decisivo per l'interpretazione e la collocazione storiche di un Bene Culturale è dato dall'accertamento della sua provenienza e dell'uso. Avvalendosi delle tradizionali e delle più avanzate metodologie analitiche è possibile determinare la composizione chimica e la morfologia del manufatto e, così pure, dei materiali dai quali il manufatto è stato ottenuto. Come è noto, il confronto di questi dati tra loro e con quelli ricavabili dalle analisi cronotipologiche delle fonti archeologiche consente di determinare la provenienza delle materie prime, i luoghi di produzione, le vie commerciali. Queste indagini sono strettamente connesse alla conoscenza dell'evoluzione storica delle tecnologie di produzione e di impiego, dell'uso dei manufatti e delle modificazioni economiche e socio-culturali delle società del passato. Richiedono quindi un impiego integrato di diverse competenze storiche, archeologiche, geologiche e chimico-fisiche.

La caratterizzazione chimico-fisica di un materiale comporta principalmente lo studio mineralogico-petrografico, l'analisi quantitativa degli elementi anche in traccia, la determinazione dei rapporti isotopici, la studio delle interfasi e delle superfici. In molti casi, è necessario utilizzare metodologie analitiche a carattere non-distruttivo o che comunque necessitano di quantità minime di campione da analizzare.

Per una corretta validazione delle varie metodologie analitiche proposte si devono inoltre confrontare dati ottenuti da uno stesso campione con procedure diverse ed effettuare un'opportuna taratura utilizzando appropriati materiali standard di riferimento.

Spesso, come negli studi di provenienza, i dati devono essere elaborati mediante tecniche chemiometriche multivariate, consentendo di individuare le variabili (tenore di alcuni elementi) con maggiore potere discriminante e di selezionare quindi gruppi di oggetti aventi la stessa "impronta digitale statistica". Allo stesso scopo è di grande utilità la realizzazione di banche dati relative alla localizzazione e alla caratterizzazione delle materie prime, nonché delle scorie e degli scarti di produzione.

Infine per alcuni tipi di reperti sarà necessaria l'analisi delle sostanze organiche presenti al fine di rivelare e caratterizzare tracce di origine antropica e l'uso dei reperti.

#### 1.5.1 - Materiali metallici

Avvalendosi di metodologie analitiche, sia tradizionali che avanzate, verranno condotte ricerche su manufatti metallici, quali i lingotti e i prodotti finiti, e su tutte le altre testimonianze relative all'attività metallurgica, quali i residui di fusione, le scorie, i crogioli, ecc. I risultati ottenuti verranno integrati da indagini storiche, antropologiche e geologiche allo scopo di individuare le antiche aree estrattive, le vie di commercializzazione e le tecnologie di lavorazione.

#### 1.5.2 - Materiali litici e lapidei

Al fine di definire correttamente la provenienza e l'uso dei materiali litici e lapidei, sono di fondamentale importanza le analisi petrografiche, chimiche (determinazione degli elementi maggiori, minori e in traccia) e quelle isotopiche, estese sia ai manufatti sia ai materiali di cava. Per ottenere informazioni a valenza archeometrica, è necessario esaminare un numero elevato di campioni con diverse tecniche di analisi possibilmente rapide, multielementari e standardizzate. I dati sperimentali dovranno successivamente essere sottoposti a metodi di indagine statistico multivariata.

#### 1.5.3 - Materiali ceramici e vitrei

Questa linea di ricerca prende in considerazione i vetri e le ceramiche nel senso più ampio del termine, includendo anche le maioliche, i mosaici, le terrecotte, ecc. Le analisi dovranno riguardare sia i manufatti, sia i materiali di cava e gli scarti di produzione, e dovranno essere condotte con l'accuratezza e la metodologia indicate nelle precedenti linee di ricerca.

Di grande utilità sono inoltre la creazione di una banca dati per ogni tipo di manufatto e la progressiva costruzione di una mappatura generale dei centri di produzione e della circolazione dei prodotti.

#### 1.5.4 - Materiali organici

Queste ricerche hanno lo scopo di rilevare e caratterizzare le sostanze organiche presenti, anche in tracce, nei reperti archeologici di vario tipo. Queste sostanze coprono un vasto settore di grande interesse per la conoscenza della vita quotidiana, dei costumi sociali e religiosi delle diverse civiltà in varie epoche. La loro identificazione dovrà fornire inoltre notizie sulla loro provenienza, sulle attività produttive e sui traffici commerciali.

# Risultati previsti

Un risultato comune a tutte le linee di ricerca è la messa a punto di opportune tecniche di analisi possibilmente non-distruttive, specificatamente studiate per la finalità del tema, e di procedure di analisi condotte secondo standard comuni al fine di garantire l'uniformità e l'attendibilità dei risultati analitici. Così pure queste ricerche dovranno essere finalizzate alla creazione di specifiche banche dati fruibili da tutti gli operatori del settore.

Come indicato nell'introduzione del tema, tutto ciò deve condurre all'individuazione della provenienza dei manufatti, alla conoscenza delle tecniche di lavorazione e delle vicende d'uso che li contraddistinguono.

# SOTTOPROGETTO N. 2

# DIAGNOSI DELLO STATO DI CONSERVAZIONE E METODOLOGIE DI INTERVENTO

#### SOTTOPROGETTO N. 2

# DIAGNOSI DELLO STATO DI CONSERVAZIONE E METODOLOGIE DI INTERVENTO

#### **Problematica generale**

Il sottoprogetto dovrà affrontare la revisione e la messa a punto dei metodi correnti, per l'accertamento dello stato di conservazione dei Beni Culturali, e la ricerca di nuove metodologie che rendano sempre più approfondito e sicuro questo accertamento. Lo scopo sarà incentrato sulla individuazione sia delle cause di degrado e/o di dissesto, sia dei meccanismi responsabili dei fenomeni alterativi riscontrati.

Il secondo problema a cui il sottoprogetto dovrà dare risposte è quello relativo alla messa a punto di materiali e tecniche opportune per le procedure d'intervento, nonché delle relative norme e procedure organizzative, al fine di assicurare quanto meno l'arresto dei processi di danneggiamento se non la loro reversibilità.

Il sottoprogetto si articola in temi riferiti sia ai tipi di Beni Culturali sia alle specificità delle fasi e dei metodi dell'azione di conservazione. L'articolazione dei temi in linee di ricerca è volta inoltre allo scopo di pervenire a risultati che diano conto con ottica sistemica dei singoli materiali, sia che essi costituiscano l'unico supporto fisico del Bene Culturale, sia che partecipino al tessuto costituente di manufatti composti di più materiali.

Essenziale per l'intero sottoprogetto è comunque la finalizzazione di ogni attività al perseguimento di risultati immediatamente trasferibili nell'azione di conservazione, sia a livello di diagnosi e di intervento sui manufatti, sia a livello di prescrizione normativa.

# A - Diagnosi dello stato di conservazione. Il degrado dei materiali e il dissesto delle strutture.

Il degrado dei materiali costituisce il problema principale per quanto riguarda la protezione del "bene" dagli attacchi di agenti esterni di varia natura (ambientali, biologici, chimico-fisici, ecc.) e dall'aggressione di fattori interni al materiale stesso (endogeni del materiale).

La vetustà dei materiali, la loro sensibilità ad agenti inquinanti, la loro vulnerabilità in seguito ad azioni corrodenti sono tra le cause più frequenti di degrado del "bene". Occorre pertanto, dopo una prima conoscenza dello stato di conservazione, eseguire un attento studio dei fenomeni al fine di poter individuare la causa principale o la combinazione di cause che hanno concorso al deterioramento, tenendo per altro presente che la natura dei materiali e le

loro caratteristiche chimico-fisiche comportano aspetti di degrado fortemente diversificati.

Il dissesto delle strutture: è questo un tema di prevalente, anche se non esclusivo, interesse per i beni immobili, in quanto i fenomeni di dissesto sono essenzialmente prodotti dall'azione di carichi o di coazioni agenti sulla costruzione.

Anche in questo caso la fase di conoscenza preliminare deve consentire sia la puntuale identificazione dei fenomeni manifestati, sia la formulazione della diagnosi preventiva a eventuali interventi.

Come per il degrado, la sintomatologia del dissesto si presenta profondamente diversa a seconda del tipo di materiale (legno, muratura, calcestruzzo, acciaio, ecc.) e della causa che ha innescato il fenomeno (instabilità dei terreni, cedimenti di fondazione, azioni dinamiche, effetti sismici, concentrazioni di tensioni, ecc.).

L'identificazione di queste cause è premessa necessaria per poter analizzare e comparare eventuali metodologie di intervento.

# B - Conservazione e restauro del patrimonio.

La logica di ogni intervento deve anzitutto essere motivata da una preventiva indagine diagnostica con ricerca e individuazione delle cause del degrado e/o del dissesto

L'intervento deve quindi essere rigorosamente giustificato e finalizzato al recupero e alla conservazione del bene. Bisogna pertanto conoscere l'insieme del quadro storico, ambientale e diagnostico del manufatto e/o del sistema di manufatti per intervenire in modo responsabile e appropriato, trattandosi di beni che hanno comunque rilevanza per significato storico e valore documentario.

Una volta convinti della necessità di intervenire bisogna giungere alla soluzione ottimale uniformandosi ad alcuni criteri generali che garantiscano a priori affidabilità ovvero sicurezza e durabilità.

Anzitutto occorre effettuare una scelta ragionata, a seguito di una accurata analisi comparativa di ipotesi diverse, della soluzione che si intende portare avanti. Tale soluzione dovrebbe essere preferibilmente unitaria per rendere l'intervento il più generale e in un certo senso il più ripetitivo e quindi il più controllabile possibile, ma non deve escludersi che la costruzione o il manufatto o il sistema possano richiedere interventi differenziati. Un manufatto che abbia avuto vicende costruttive o produttive storicamente e funzionalmente diverse, o che contenga parti fortemente o lievemente danneggiate richiederà operazioni diversificate. Nel caso di manufatti architettonici, ad esempio, l'intervento potrà assumere aspetti diversificati, sia secondo le caratteristiche dei materiali e delle tipologie costruttive, sia secondo il livello di intervento che potrà consistere in un vero e proprio adeguamento o miglioramento della resistenza alle azioni sismiche, ovvero in una semplice riparazione e ripristino dei componenti deteriorati.

Un altro criterio riguarda la scelta dei materiali che devono essere compatibili con quelli preesistenti, al fine di evitare nel tempo crisi di rigetto che comprometterebbero la durabilità dell'intervento. Questo richiede una serie di indagini preventive che permettano di "progettare" il materiale di integrazione più "accettabile".

Oltre ai materiali è importante che le tecniche di recupero siano possibilmente "morbide" per non introdurre nel manufatto stati di tensione irreversibili ovvero produrre azioni difficilmente controllabili. Questo può essere governato con una simulazione, su modello numerico o, se possibile, con una sperimentazione diretta su modello fisico.

#### Temi di ricerca

Il sottoprogetto si articola nei seguenti temi di ricerca:

- Tema 2.1 Nuove metodologie per la caratterizzazione chimico-fisica di materiali costituenti manufatti mobili.
- Tema 2.2 Nuove metodologie diagnostiche dello stato di conservazione di manufatti mobili.
- Tema 2.3 Nuove metodologie diagnostiche dello stato di conservazione di manufatti immobili.
- Tema 2.4 Nuove metodologie di intervento e di protezione di manufatti.
- Tema 2.5 Nuove metodologie di intervento strutturale su manufatti immobili.
- Tema 2.6 Normative tecniche sul restauro di manufatti immobili.

# TEMA 2.1. NUOVE METODOLOGIE PER LA CARATTERIZZAZIONE CHIMICO-FISICA DI MATERIALI COSTITUENTI MANUFATTI MOBILI.

#### Problema ed obiettivi

I Beni Culturali costituiscono un insieme estremamente vario e diversificato, non solo dal punto di vista storico, ma anche fisico. Sono manufatti prodotti in zone geografiche e culturalmente diverse, in epoche e con tecnologie diverse e che possono aver subito nel corso dei secoli, alterazioni, manomissioni o restauri oppure "ripensamenti" da parte dello stesso autore durante l'esecuzione dell'opera stessa.

È evidente quindi la necessità di un approfondimento analitico per garantire una interpretazione che non sia fondata solo sulla morfologia superficiale di quanto ci è pervenuto.

Le metodologie analitiche possono riguardare una vasta gamma di manufatti che vanno dalle opere pittoriche, a quelle scultoree, dai manufatti metallici alle ceramiche e così via.

Oltre a tutta una serie di tecniche analitiche proprie della chimica, fisica, mineralogia, petrografia, geochimica, che sono già ampiamente impiegate nel settore dei Beni Culturali, è necessario mettere a punto nuove metodologie specifiche studiate appositamente per le finalità del tema.

Altro aspetto significativo da affrontare e che condiziona le successive indagini è quello relativo al campionamento considerando che il prelievo, anche di una minima parte di materiale, può in linea di principio causare danno al manufatto. È d'altra parte necessario ricordare che la significatività dell'indagine è tanto più elevata quanto più completo sarà il campionamento. tecniche e metodologie di analisi Sarà necessario pertanto sviluppare possibilmente non-distruttive o che necessitano di quantità minime di campione e aventi più rivelatori atti a dare contemporaneamente molteplici informazioni da uno stesso campione. Infine per una corretta interpretazione dei dati sperimentali raccolti è spesso necessaria una loro elaborazione mediante tecniche chemiometriche multivariate, allo scopo di definire parametri indicativi del degrado.

In questo tema, molte delle metodiche o delle argomentazioni descritte in una delle linee di ricerca possono essere applicate anche in altre linee di ricerca, ma, per brevità, non verranno ogni volta ripetute.

#### Linee di ricerca

# 2.1.1 - Applicazione e sviluppo delle metodologie analitiche per la determinazione della natura e della struttura del manufatto.

Accanto alle tradizionali tecnologie di analisi, quali ad esempio quelle diffrattometriche, microscopiche, spettrofotometriche (ivi incluse quelle di fluorescenza e micro-Raman), dovrà essere ampliato l'uso di tecniche, che finora hanno avuto scarsa o nessuna applicazione nel settore dei Beni Culturali. Tra queste appaiono promettenti le spettrometrie di massa, Mossbauer e di emissione elettronica e a raggi X (PIXE, XSP, Auger, SIMS, XRF). Dovranno anche essere esaminate le potenzialità applicative delle varie tecniche di risonanza magnetica, ivi comprese quelle di "imaging". Importante sarà inoltre l'accoppiamento tra tecniche analitiche diverse per dare contemporaneamente molteplici informazioni su uno stesso campione. Tra queste possono essere citate la spettrometria FT-IR e la spettrometria di massa accoppiate alle varie tecniche cromatografiche.

#### 2.1.2 - Sviluppo di tecniche non distruttive

Le tecniche analitiche tradizionali possono attualmente fornire risultati molto accurati anche su piccoli campioni: tuttavia il prelievo da un'opera d'arte dovrebbe essere limitato solo a casi particolari e non può essere generalizzato. Ne deriva la necessità di sviluppare metodologie completamente non distruttive e non invasive.

Tra le tecniche di recente utilizzazione e di carattere non distruttivo vanno citate quelle spettrofotometriche utilizzanti fibre ottiche come guida di radiazioni in diversi intervalli dello spettro elettromagnetico (ultravioletto, visibile, infrarosso), la spettroscopia d'immagine, la termovisione, l'utilizzo di luce laser radente e l'olografia, che permettono di rilevare piccole variazioni o danni microscopici del manufatto, e infine quelle ultraacustiche.

#### 2.1.3 - Messa a punto di unità mobili: progettazione e costruzione di prototipi

Progettazione e costruzione di strumentazioni portatili da utilizzare direttamente nei musei, nelle zone di scavo o dove il manufatto da studiare non sia asportabile.

#### Risultati previsti

Risultati delle linee di ricerca saranno l'ottimizzazione delle procedure, la standardizzazione dei metodi di indagine, l'indicazione delle tecniche più adatte per la risoluzione di un determinato problema analitico in relazione alla natura del manufatto. Dovranno inoltre essere messe in evidenza quali tecniche non distruttive possano presentarsi come le più promettenti per un'ampia diffusione e utilizzo sostituendo in parte o, auspicabilmente in modo totale, gli attuali metodi parzialmente distruttivi. Infine le industrie, particolarmente optoelettronico, dovrebbero giungere a realizzare prototipi specifici apparecchiature maneggevoli, di facile utilizzo e trasportabili mirate al settore dei Beni Culturali.

# TEMA 2.2: NUOYE METODOLOGIE DIAGNOSTICHE DELLO STATO DI CONSERVAZIONE DI MANUFATTI MOBILI

#### Problema ed obiettivi

Come per il tema 2.1, è opportuno ribadire che le situazioni di "collocazione" delle risorse culturali e la molteplicità dei materiali che le costituiscono, possono porre dei limiti in quanto caratterizzati da una grande variabilità. Ancora una volta emerge necessità di uno sforzo la interdisciplinare di grande impegno sia nello studio delle cause di degrado che in quello dello stato di conservazione.

Per quest'ultimo si dovrà affrontare la revisione e la messa a punto delle metodologie correnti nonché la ricerca di nuove metodiche che rendano più approfondito e sicuro questo accertamento.

Ciò non potrà comunque prescindere dalla individuazione sia delle cause di degrado che dei meccanismi responsabili delle fenomenologie alterative riscontrate.

In realtà, anche se le cause e i meccanismi del degrado sembrano essere stati individuati, non esistono a tutt'oggi precise indicazioni sulle sinergie fra i diversi agenti chimici, fisici, biologici e antropici che aggrediscono i Beni Culturali e che sono evocati quali responsabili del degrado. Parimenti non si hanno indicazioni circa l'evoluzione dei fenomeni e i limiti di sicurezza entro i quali può collocarsi ad esempio un qualsiasi supporto materico del Bene Culturale.

Per quanto concerne poi la valutazione dello stato di conservazione, ciò rimane al momento, un problema aperto e di non facile soluzione in quanto le difficoltà maggiori sono date dalla messa a punto di tecniche di rilevamento, possibilmente non distruttive e particolarmente sensibili alle variazioni composizionali, strutturali, ecc. che un qualsiasi manufatto subisce nel corso della sua evoluzione degradativa. Il tema 2.1, già menzionato, dovrebbe pertanto, nella progettazione e realizzazione di nuove tecnologie, tener conto della necessità di realizzare strumentazioni ad hoc per questa problematica.

Pertanto uno degli obiettivi di base di questo tema è sostanzialmente quello di indicare in modo più puntuale possibile le cause e i meccanismi di alterazione dei materiali che costituiscono il supporto fisico del Bene Culturale e la loro evoluzione temporale. Il secondo è quello di trovare le tecniche e le metodiche più corrette per poter esprimere il degrado con uno o più parametri quantizzabili.

L'obiettivo finale è quello di progettare e sperimentare protocolli di procedura per le operazioni di intervento e restauro.

#### Linee di ricerca

#### 2.2.1 - Cause di degrado dei materiali.

Questa linea riguarda lo studio delle alterazioni dei materiali costituenti l'opera, i quali varieranno a seconda della natura del bene: pitture con le varie tecniche (murali, quadri a olio, a tempera, su legno, su tela, miniature, ecc.), statue (in metallo, pietra, marmo), vetri, ceramiche, mosaici, terrecotte, arazzi, opere in osso, in cuoio, in legno. In particolare andranno esaminati e discriminati i materiali originali, quelli aggiunti in epoche successive e i prodotti di alterazione. Le indagini dovranno essere rivolte alla caratterizzazione e alla individuazione delle condizioni chimico-fisiche favorenti l'insorgere di processi degradativi endogeni e/o esogeni (per interazione con agenti esterni). Una particolare attenzione dovrà essere rivolta agli studi delle superfici e delle interfasi, sedi primarie dei processi di alterazione.

# 2.2.2 - Individuazione per ciascun materiale di parametri correlabili con lo stato di conservazione e valutazione dello stato di degrado.

Questa linea dovrà essere attivata per prima perché è in funzione dei suoi risultati che potranno in seguito essere sviluppate linee successive. Normalmente vengono utilizzati in modo indiretto alcuni parametri chimico-fisici che sono collegabili con lo stato di conservazione. Sarà quindi opportuno verificare su un più ampio spettro di materiali e situazioni se questi parametri e le relative tecniche di rilevamento sono idonei alla valutazione, dello stato di degrado complessivo, in funzione di informazione preliminare all'intervento.

# 2.2.3 - Messa a punto di tecniche per realizzare un invecchiamento artificiale dei vari materiali con stato di degrado variabile.

Dei vari materiali utilizzati nella realizzazione di un Bene Culturale, e di quelli usati per il restauro e la conservazione, è di grande importanza conoscere il loro comportamento nel tempo in presenza e in assenza di agenti inquinanti. Questo studio permetterà anche di conoscere i meccanismi di degrado e di scegliere più opportunamente i materiali per il restauro e la conservazione. In questo ambito sarà di particolare interesse lo studio comparativo tra vecchi materiali di cui si conosce l'origine e la data, e materiali recenti sottoposti ad invecchiamento artificiale in apposite camere climatiche.

#### Risultati previsti

Le ricerche sulle cause di degrado devono fornire sostanziali ricadute nella diagnosi corrente per la tutela dei Beni Culturali. Partendo dalla caratterizzazione morfologica delle alterazioni dei materiali e attraverso procedimenti analitici sperimentati si dovrà giungere alla individuazione delle cause. È questa la premessa indispensabile perché queste ultime costituiscono il fattore da rimuovere o da contrastare nella impostazione delle metodologie di intervento.

Inoltre un altro importante risultato sarà quello della definizione in modo univoco, per ciascun supporto e nelle varie situazioni, dello stato di conservazione.

Di grande utilità sarà poter realizzare attrezzature di facile impiego al fine di dotare gli Enti preposti alla tutela di strumenti che permettano di verificare in ogni momento il reale stato di conservazione del manufatto.

# TEMA 2.3: NUOYE METODOLOGIE DIAGNOSTICHE DELLO STATO DI CONSERVAZIONE DI MANUFATTI IMMOBILI

#### Problema ed obiettivi

La valutazione dello stato di conservazione di un manufatto è il momento centrale per qualsiasi decisione da prendere in relazione all'opportunità di intervenire o meno per riparare, rafforzare o adeguare l'opera.

Il raggiungimento di questo obiettivo richiede una chiara metodologia di approccio che fornisca in sequenza tutte le informazioni necessarie per la corretta formulazione di un parere diagnostico responsabile.

In primo luogo la ricerca storica sulle vicende del manufatto dalla sua origine, ivi compresa la fase di costruzione, e sugli eventi trascorsi durante la sua vita.

Interessa in particolare conoscere la risposta della costruzione a fenomeni aggressivi di natura ambientale quali inquinamento, frane, terremoti, uso improprio e congestione urbana ovvero fisiologici quali ad esempio l'invecchiamento e il conseguente degrado.

Tale verifica è essenziale perché il quadro storico costituisca un vero e proprio laboratorio sperimentale in scala naturale che consenta anche un'analisi previsionale di futuri comportamenti.

Le difficoltà che si incontrano in questa ricerca storica dipendono dal fatto che spesso le testimonianze (testi, descrizioni grafiche, rappresentazioni pittoriche) si limitano soprattutto agli aspetti relativi alla fruizione o utilizzo del bene: il ricercatore deve quindi non solo enucleare tra le tante informazioni storiche quelle che possono riguardare il degrado, il dissesto, la conservazione del bene, ma anche interpretarle e ponderarle in relazione alla finalità per le quali la testimonianza era stata resa. Non è raro ad esempio il caso di opere o monumenti rappresentati, in contrasto con altre fonti, come integre o di forma alterata; ciò è dovuto al valore simbolico che, relativamente ad altre e diverse questioni, il bene aveva assunto e all'irrilevanza, in esse, dell'effettivo stato di conservazione.

Le notizie sul comportamento passato e sullo stato attuale dell'opera (degrado, dissesto, stato fessurativo, ....) hanno anche un'altra importante funzione: quella di consentire la costruzione di un modello, fisico o matematico, che rispecchi il più fedelmente possibile il comportamento strutturale.

In altre parole si può preparare un modello che riproduca alcune situazioni avvenute nel passato e controllare, per via sperimentale o analitica, che i risultati corrispondano con quanto effettivamente avvenuto. Questa procedura può risultare assai utile per "tarare" il modello, in modo da renderlo per successive approssimazioni fedele il più possibile alla realtà; il suo

successivo utilizzo, riferito alle condizioni attuali e prevedibili per il futuro, potrà fornire quindi una valutazione sullo stato del bene e sulla sua sicurezza, e in modo ben più attendibile di quanto potrebbe derivare da un modello riferito solo all'attuale, in relazione alla complessità di comportamento che in genere i Beni Culturali presentano.

#### Linee di ricerca

#### 2.3.1 - Conoscenza storica del manufatto

Utilizzando la metodologia messa a punto dalle indagini di cui al Sottoprogetto 1, la linea deve affrontare la individualizzazione di tutti quei parametri che vanno acquisiti per conoscere le caratteristiche costruttive del manufatto, le forme di degrado dalle quali è affetto al fine di informare le successive ipotesi, programmi e proposte di intervento.

Obiettivo della linea di ricerca dovrebbe essere quello della redazione di una scheda tipo o "check-list" da proporre quale procedura standard preliminare nella redazione di un progetto di restauro di un bene architettonico.

Obiettivo non secondario appare quello della individuazione di un sistema informativo in grado di gestire e mettere in relazione le informazioni acquisite al fine di razionalizzare il processo conoscitivo.

#### 2.3.2 - Modellazione numerica e fisica.

L'approccio modellistico ha assunto oggi una posizione preminente in molte discipline e tende generalmente a distinguere tra l'oggetto vero e proprio dello studio e l'intorno ambientale, che deve a sua volta essere definito sulla base di vari parametri.

I vantaggi offerti dalla modellistica sono molteplici, tra questi i principali sono i seguenti:

- 1 Ottenere informazione su processi altrimenti non osservabili strumentalmente: quando si è nell'impossibilità materiale di effettuare delle misure e quando queste potrebbero alterare il fenomeno.
- 2 Effettuare una espansione temporale, ovvero il tempo simulato può essere grande a piacere, in modo da analizzare singole fasi che altrimenti non sarebbero registrabili nel caso di rapida evoluzione del sistema; come pure permette di contrarre i tempi di svolgimento e quindi prevedere l'evolversi della situazione a tempi lunghissimi.
- 3 Ottenere informazioni sulle distribuzioni spaziali delle grandezze in gioco che sarebbe stato possibile ottenere solo con una infinità di strumenti. Il modello infatti è generalmente globale mentre l'operazione di misura è per lo più puntuale.

Pertanto, si possono ipotizzare le seguenti azioni:

- Messa a punto di un sistema di elaborazione dell'immagine ad alta definizione e ad alta velocità in grado di gestire immagini in 3 dimensioni finalizzato alla diagnosi oltre che alla progettazione degli interventi di restauro (cfr. possibili interazioni con altre linee di ricerca nel Sottoprogetto n.1).

Tale sistema dovrà prevedere una serie di utilities che consentano la facile implementazione di modifiche e integrazioni architettoniche e cromatiche, e permetta di valutarne gli effetti. A tale sistema dovrà corrispondere una banca dati indirizzabile dallo schermo in grado di indicare il trattamento ipotizzato punto per punto.

- Messa a punto di un sistema specifico a basso costo per lo studio del degrado in grado di gestire sistemi di equazioni alle derivate parziali con condizioni variabili al contorno e geometria complessa.

Tale sistema dovrà prevedere calcolo parallelo, ed essere dotato di tutte le funzioni necessarie per la simulazione dei processi di degrado.

#### 2.3.3 - Ispezioni e monitoraggio.

L'individuazione di processi di degrado e/o di dissesto, che sono in genere fenomeni irreversibili, e la misurazione della loro evoluzione consentono di risalire alle principali cause scatenanti. E questo costituisce certamente un passo essenziale ai fini della conservazione del bene.

Ma tale identificazione delle cause era, fino a qualche tempo fa, piuttosto difficoltosa per la mancanza di un sistema di acquisizione dati relativi alle cause del degrado ed ai relativi effetti sul manufatto.

Oggi si ha la possibilità di utilizzare uno strumento versatile e che può essere configurato di volta in volta con gli opportuni traduttori in relazione alle grandezze da misurare.

Si possono quindi suggerire ad esempio le seguenti azioni:

- Messa a punto di un sistema preferibilmente portatile di monitoraggio delle condizioni ambientali e di esposizione, e dello stato di sollecitazione e di deformazione indotti nei monumenti.
- Messa a punto di un sistema di monitoraggio degli scambi termoigrometrici per ambienti e manufatti.
- Messa a punto di un sistema digitale portatile di acquisizione delle immagini per visualizzare e valutare l'entità dei fenomeni di degrado e di dissesto e la loro localizzazione.

# Risultati previsti

In questo tema sono state concentrate le ricerche che devono assicurare la sistematicità nella raccolta dei dati da cui dipendono le scelte per l'intervento. Dalla scheda storica, dall'impiego dei modelli, dal monitoraggio e dall'accertamento della durabilità dei materiali impiegati dovrà scaturire il quadro da integrare con acquisizioni specifiche per l'intervento. Sul risultato complessivo sarà possibile impostare il progetto di intervento finalizzato ad ovviare dissesti e degradi e quindi a fornire la migliore fruibilità del manufatto costruito. Tale progetto deve fondarsi anche sulla conoscenza dei terreni, dei materiali e delle tecniche costruttive impiegate al momento della realizzazione dell'edificio, per valutare opportunamente la conseguenza dell'intervento rispetto alle caratteristiche originali del manufatto.

# TEMA 2.4: NUOVE METODOLOGIE DI INTERVENTO E DI PROTEZIONE DI MANUFATTI

#### Problema e obiettivi

Una volta stabilite le caratteristiche chimico-fisiche del manufatto, mobile o immobile che sia, e dopo aver quantizzato lo stato di degrado, si deve procedere alla definizione di un progetto di intervento che risulterà tanto più appropriato e affidabile quanto più circostanziata, approfondita e precisa è stata l'indagine sulla natura storica, storico-tecnica nonché sulle cause, sul grado e sui meccanismi dell'alterazione.

L'intervento si articolerà in una serie di operazioni e di trattamenti, correlati tra loro e rispondenti ai principi della conservazione modernamente intesa, che prevedono l'utilizzo di determinati prodotti e di tecniche di applicazione secondo idonee metodologie.

Sia le tecnologie che i prodotti impiegati devono tener conto di un insieme di condizioni complesse e critiche determinate dall'unicità del manufatto e dalla sua storia costruttiva e conservativa.

Al fine di soddisfare quanto sopra, occorre indirizzare la ricerca allo studio e preparazione di nuovi procedimenti tecnici, l'analisi (dei materiali, delle modalità costruttive, ecc.) e di cantiere, nonché di nuovi prodotti più consoni all'impiego specifico; infine al controllo della loro idoneità con esperienze di laboratorio su campioni e in condizioni simulanti le situazioni reali, alla verifica poi dell'efficacia dei trattamenti e delle tecnologie adottate in situ.

Il tema di ricerca in oggetto, per la molteplicità dei materiali costituenti i beni che di per sé impone grandi sforzi di coordinamento nel progettare e sperimentare tecniche e prodotti specifici, è ulteriormente complicato dal fatto che le situazioni di conservazione, nell'ambito di ogni singolo manufatto e anche per un solo materiale, presentano peculiarità molto localizzate se non puntuali che prevedono di conseguenza interventi diversificati in specie, nel campo dell'architettura, tali peculiarità si devono anche alla complessa geometria dei manufatti stessi ed alla diversa esposizione dei singoli componenti.

Si propongono pertanto i seguenti obiettivi:

- a) Sviluppo e sperimentazione di strumenti e procedure per l'analisi delle caratteristiche costruttive del manufatto e valutazione del grado dei processi degenerativi.
- b) Sviluppo e sperimentazione di procedimenti, tecniche e prodotti per le operazioni di pulitura su ciascun materiale e nelle varie situazioni di degrado.

- c) Progettazione e sviluppo di nuovi materiali per le operazioni di consolidamento, aggregazione, incollaggio, ecc. aventi caratteristiche di grande stabilità ed inerzia nei confronti dei materiali oggetto dell'applicazione.
- d) Progettazione e sviluppo di nuovi materiali per le operazioni di protezione dei manufatti dall'azione aggressiva dell'ambiente esterno soprattutto per i beni esposti all'aperto. Particolare attenzione dovrà essere posta alla messa a punto di prodotti di alta stabilità.
- e) verifica e sperimentazione, anche in situ, della efficacia di tecnologie e materiali tratti dal cantiere tradizionale ed eventualmente riformulati per le nuove esigenze di impiego.
- f) Progettazione e sviluppo di tecniche ed attrezzature per valutare le caratteristiche e le prestazioni dei prodotti impiegati nel restauro e la loro efficacia nel tempo.
- g) Caratterizzazione delle cause di degrado di natura biotica e metodi di intervento.

Una volta eseguito l'intervento di restauro o di riparazione secondo le metodologie derivanti dagli studi dei temi precedenti, va affrontato in tutta la sua importanza il tema della conservazione del manufatto, in modo da impedire che utilizzo o non utilizzo di prodotti specifici, mancanza di manutenzione, ecc. ne compromettano in breve tempo la stabilità e si richieda perciò, in tempi troppo brevi, un nuovo intervento di restauro, che sempre comporta un trauma da evitare quando possibile.

Pertanto il tema affronterà i problemi della conservazione di materiali, costruzioni, oggetti, manufatti, ecc. seguendo le linee di ricerca descritte.

#### Linee di ricerca

# 2.4.1 - Messa a punto di nuove tecnologie e prodotti per le operazioni di pulitura.

La linea di ricerca si articolerà in unità operative per tipologie di manufatti (mobili, immobili), di componenti e di materiali di supporto del Bene Culturale. Le unità dovranno, dopo la caratterizzazione dei prodotti estranei al substrato, mettere a punto nuove tecniche di intervento (rispondenti al principio della conservazione e della crescente semplicità ed economia delle operazioni, specie di quelle da svolgere in cantiere) e prodotti per la pulitura. Si dovranno valutare anche gli aspetti operativi quali, ad esempio, uso di tecniche e prodotti che rendano più rapida l'operazione.

# 2.4.2 - Progettazione e sviluppo di materiali per consolidamento, aggregazione e incollaggio.

È prevista la progettazione e lo sviluppo di materiali aventi queste tre funzioni, ma non necessariamente efficaci su tutti i supporti: ciò presuppone quindi la messa a punto di prodotti specifici o di prodotti già esistenti ma da modificare. Si prevede anche la possibilità di indagare sulla validità di impiego di prodotti tradizionali già applicati in passato.

Una specifica riflessione può anche essere dedicata alla più approfondita verifica delle capacità di resistenza dei supporti esistenti sì da garantire interventi comunque calibrati e contenuti.

#### 2.4.3 - Progettazione e sviluppo di metodi fisici di protezione.

Ai fini di proteggere quanto già restaurato è previsto lo studio dell'efficacia, economicità, ecc. di barriere fisiche per la protezione di monumenti (ad esempio velo d'aria e simili), non escludendosi, specie in campo architettonico, lo studio di metodi di difesa "passivi" (quali tettoie, modalità di canalizzazione delle acque, parziale reinterramento).

## 2.4.4 - Progettazione e sviluppo di protettivi.

Al fine di una efficace azione protettiva nei confronti di tutti i possibili agenti di degrado è prevista la messa a punto di opportuni prodotti che anche in questo caso dovranno essere sviluppati in funzione dei supporti su cui dovranno essere applicati. È auspicabile attivare indagini anche per valutare l'opportunità di impiego di materiali tradizionali già utilizzati in passato.

# 2.4.5 - Messa a punto di tecniche applicative e procedure di controllo dei prodotti utilizzati negli interventi.

Scopo della linea di ricerca è pervenire, sulla base di repertori esemplificativi, alla formulazione di procedure di validità generale integrabili e adattabili in sede di progetto di restauro, in cui accanto alla esplicitazione dei fondamenti scientifici siano motivate e descritte le operazioni e le sequenze tecniche conseguenti. Potranno risultare interessanti anche sperimentazioni sul campo, prolungate nel tempo, per verificare modalità naturali e non accelerate di invecchiamento.

#### 2.4.6 - Sorgenti luminose e fotostabilità delle superfici dei manufatti.

Sono di interesse gli studi fotofisici e fotochimici rivolti a stabilire eventuali effetti degradativi sia sul manufatto stesso che su possibili protettivi superficiali anche in funzione della frequenza della radiazione illuminante. In campo architettonico si potranno indagare modalità ed effetti del viraggio dei colori di tinteggiatura e decorazione.

#### 2.4.7 - Danno biotico: caratterizzazione, intervento e protezione.

Argomento della presente linea di ricerca saranno i così detti organismi biodeteriogeni, siano essi autotrofi (alghe, licheni, muschi, batteri, piante infestanti, ecc.) che eterotrofi (funghi, insetti, ecc.). Dovranno essere caratterizzate le diverse specie e stabilita la loro pericolosità. Una volta accertata quest'ultima dovranno essere individuati opportuni metodi di protezione nelle situazioni a rischio, nonché, nel caso di attacco, le soglie di intervento, che, tenuto conto della natura del bene, dovrà essere rispettoso sia del bene stesso, non provocando ulteriori danni, sia del pubblico che fruirà dell'opera.

#### Risultati previsti

Progettazione, realizzazione e utilizzazione di tecnologie facilmente trasferibili, di metodi e sostanze specifiche per le operazioni di restauro. In particolare verranno progettati e sviluppati prodotti di sintesi per le operazioni di incollaggio, aggregazione, consolidamento e protezione dei Beni Culturali.

È previsto anche il controllo dell'efficacia di prodotti già impiegati nel passato per un loro possibile reimpiego anche con eventuali modifiche sia sugli stessi prodotti che sulle tecniche di applicazione.

Sperimentazione, sviluppo di apparecchiature e metodologie specifiche per valutare, mediante processi di invecchiamento naturale e artificiale, l'efficacia dei prodotti nel tempo.

Indicazione di tecniche, metodi, materiali e protettivi da impiegare nella conservazione nonché delle operazioni di manutenzione programmata da

eseguire sui manufatti, successivamente all'intervento, anche alla luce delle variazioni della situazione ambientale.

Sviluppo di procedure guida per l'analisi preliminare della fabbrica, per il progetto e per gli interventi di restauro architettonico.

Realizzazione di protettivi stabili alla luce solare o artificiale. Messa a punto di un protocollo per le condizioni di illuminazione, che tenda a contenere l'azione fotodegradante, pur mantenendo accettabile la fruibilità dell'opera.

Elenco dei principali organismi biodeteriogeni per ciascuna categoria di bene e relativa pericolosità, con le indicazioni dell'entità del possibile danno, delle soglie di intervento e dei metodi di lotta più adatti per ogni tipologia.

# TEMA 2.5: NUOYE METODOLOGIE DI INTERVENTO STRUTTURALE SU MANUFATTI IMMOBILI.

#### Problema e obiettivi

Il problema generale è costituito dalla complessità della combinazione fra i differenti tipi strutturali, la varietà dei materiali impiegati e delle tecniche di costruzione, le specificità delle situazioni ambientali.

Tuttavia l'individuazione, la classificazione e l'analisi di casi reali per tipi strutturali e per tipi delle altre condizioni, costituisce il modo di pervenire alla redazione di repertori di esempi.

A partire da tali repertori il problema specifico poi consiste nel giungere alla definizione dei requisiti a cui deve corrispondere il progetto di intervento strutturale. Tali requisiti devono per altro fondarsi sui principi di conservazione, compatibilità e reversibilità effettiva di ciascuno degli interventi.

Particolare importanza riveste il problema della definizione dei requisiti relativi al principio di conservazione, per cui le caratteristiche originali costruttive e strutturali sono innanzitutto da riconoscersi come aspetto essenziale dell'identità del singolo manufatto architettonico.

Là dove occorrano per altro interventi con nuovi elementi o sistemi strutturali, la compatibilità si intende sia dal punti di vista delle interazioni nel tempo fra preesistenti e nuovi componenti, sia da quello dell'immagine del manufatto architettonico.

La reversibilità dell'intervento si intende nel senso della possibilità di ripristinare effettivamente, in tempi successivi e senza alterazioni significative, le condizioni di origine preesistenti alla sua realizzazione.

#### Linee di ricerca

# 2.5.1 - Funzionalità strutturale e tecnologie edilizie del passato.

Le ricerche, articolate per grandi periodi storici, dovranno, attraverso testi, eventuali documenti di progettazione e le stesse realizzazioni architettoniche, condurre a recuperare i principi di scienza delle costruzioni che hanno guidato le scelte, quasi sempre empiriche, delle soluzioni statiche adottate; idonei modelli matematici potranno fornire un utile supporto per conseguire questo obiettivo. Riconoscere e recuperare, nei loro particolari, le tecnologie che hanno consentito di passare dalla progettazione del manufatto edilizio alla sua realizzazione, costituisce uno degli aspetti essenziali sia per la comprensione del suo significato storico, sia per orientare e regolare l'intervento di conservazione e di restauro; l'utilizzo di nuovi criteri, tecniche e tecnologie di intervento non potrà prescindere da questi aspetti. La linea dovrà condurre alla formulazione di norme idonee ai diversi livelli.

# 2.5.2 - Caratteristiche di lavorazione e modalità di impiego dei materiali edilizi del passato e preindustriali, e in particolare di materiali litoidi, malte, intonaci, legno e metalli.

Ricerche sulle tecnologie produttive dei materiali e della loro lavorazione e messa in opera relative, con l'obiettivo specifico di pervenire a idonee norme tecniche a regolazione degli interventi strutturali i quali dovranno risultare compatibili con le concezioni del passato.

#### 2.5.3 - Nuovi materiali metallici nel restauro.

Dalle caratteristiche di tali metalli, quali la leggerezza e la resistenza meccanica, la resistenza alla corrosione ed il basso coefficiente di dilatazione termica, deriva un notevole interesse per il loro impiego in edilizia e nel restauro. Altri materiali innovativi potranno altresì essere oggetto di studio e di ricerca.

Le ricerche avranno l'obiettivo di giungere alla redazione di norme, anche di diverso livello, che ne definiscano il campo d'impiego e l'uso appropriato.

### Risultati previsti

L'analisi sistematica di un insieme consistente di casi, lo sviluppo di soluzioni progettuali di intervento strutturale, adattabili alla specificità dei singoli manufatti, nonché la valutazione, mediante modelli matematici, dei benefici strutturali conseguibili con gli interventi, dovranno consentire di pervenire alla redazione effettiva di un primo repertorio sistematico dei tipi di intervento ammissibili.

# TEMA 2.6 - NORMATIVE TECNICHE SUL RESTAURO DEI MANUFATTI IMMOBILI

#### Problema e obiettivi

L'analisi diagnostica e interpretativa dei fenomeni di degrado e di dissesto è indispensabile per indirizzare alla decisione di intervenire ovvero di lasciare la situazione allo status quo. Lo scopo delle normative, ai diversi livelli, che prescrivano orientamenti, vincoli, regole pratiche e norme tecniche è quello di contenere gli interventi all'interno di un campo di comportamenti ammissibili in quanto scientificamente accettati.

La moderna ricerca nel campo dei materiali e delle tecniche costruttive, originariamente indirizzata solamente alla nuova edificazione, è già stata applicata al campo delle operazioni di restauro del patrimonio edilizio storico

In particolare quindi per i materiali si pone l'esigenza di regolamentarne la progettazione e l'impiego in riferimento ai problemi di compatibilità e di reversibilità, al fine di prevenire eventuali fenomeni di rigetto o di compromissione irreversibile dei manufatti originali.

#### Linee di ricerca

#### 2.6.1 - Analisi critica dei dati.

Sarà compito di questa linea mettere a punto le metodologie di analisi dei dati raccolti e applicarle a banche dati, tenendo conto di considerare l'esito degli interventi effettuati sul piano architettonico e su quello strutturale.

#### 2.6.2 - Determinazioni del "carico di alterazione".

Come risultato delle linee precedenti, dovrà essere impostata una ricerca per determinare i parametri che concorrono a determinare e apprezzare l'insieme delle modifiche che, per necessità oggettiva o per scelta, l'intervento apporta sul documento architettonico. Questo insieme può essere definito "carico di alterazione": esso rappresenta il prodotto, sistematicamente raccolto, delle indagini e delle analisi di cui sopra e quindi la base di ricerca per la individuazione di normative.

#### 2.6.3 - Normativa di compatibilità

Le ricerche dovranno in via preliminare, attraverso anche opportuni metodi comparativi dei risultati, indagare l'efficienza dell'attuale sistema normativo rispetto allo scopo della conservazione del patrimonio e in relazione alle esigenze della vita sociale. Un obiettivo sarà quello di pervenire a una chiara definizione degli ambiti di pertinenza reciproci della norma e del progetto nel campo del restauro e del riuso. Un secondo obiettivo, strettamente connesso al precedente, sarà di giungere a ipotesi di articolazione di sistemi aggiornati, alla luce della attuale concezione dei Beni Culturali, anche attraverso la redazione di norme-tipo.

# Risultati previsti

I risultati più importanti del tema saranno quelli di produrre e mettere a disposizione di tutti gli interessati:

- 1. un repertorio di esempi di documentazione di tecnologie e regole costruttive del passato, e di modalità di impiego di materiali preindustriali;
- 2. metodi appropriati e procedure tecniche per acquisire tali dati nei casi che non siano già documentati;
  - 3. ipotesi e proposte di norme di organizzazione e di norme tecniche.

# SOTTOPROGETTO N. 3

# PATRIMONIO DOCUMENTALE E LIBRARIO

#### SOTTOPROGETTO N. 3

#### PATRIMONIO DOCUMENTALE E LIBRARIO

## Problematica generale

Numerose indagini sistematiche condotte all'estero e, su scala limitata, anche in Italia, hanno evidenziato i gravi problemi di conservazione relativi al materiale librario e documentale cartaceo.

Il problema risulta particolarmente drammatico per il materiale prodotto negli ultimi due secoli, in quanto la carta utilizzata in questi ultimi duecento anni presenta, rispetto alle epoche precedenti, un grado di acidità molto più elevato, che ne determina un invecchiamento rapidissimo e, quindi, un'eccessiva fragilità.

Sulla base delle constatazioni effettuate dagli operatori nel nostro Paese, dove è però mancata finora un'indagine complessiva, si può ritenere che anche in Italia la situazione, in merito allo stato di conservazione del patrimonio bibliografico, sia analoga.

Lo stesso ordine di problemi investe, ovviamente, la documentazione d'archivio, con l'aggravante che, di norma, tale documentazione non dispone neanche della legatura che tiene e sostiene, e quindi in qualche modo salvaguarda, la carta del libro.

Il tema centrale di questo sottoprogetto è, appunto, incentrato sullo studio e sulla sperimentazione di nuove tecniche e metodologie per quanto attiene l'individuazione delle caratteristiche fisiche e chimiche della carta permanente e la conservazione dei libri e dei documenti su supporti cartacei.

Il concetto di patrimonio documentale, però, non si esaurisce nella documentazione prodotta su supporti cartacei; esso, infatti, include anche i beni documentali su supporti non tradizionali: dai più antichi, quali i materiali di origine organica (pergamene, papiri) a quelli odierni, quali quelli magnetici e ottici ad esempio, ma anche pellicole o lastre fotografiche e, quindi, gli audiovisivi in genere.

Anche per ciò che concerne questo settore, premono urgenze conservative e la necessità di nuove sperimentazioni ad esse connesse.

## Temi di ricerca

Il sottoprogetto si articola nei seguenti temi di ricerca:

- Tema 3.1 Ricerche sulla conoscenza, conservazione ed uso dei materiali cartacei: metodologie di intervento sul patrimonio documentale e librario italiano.
- Tema 3.2 Ricerche sulla conservazione dei materiali documentali su supporti non cartacei: pergamene, papiri ed altri materiali di origine organica; pellicole, positivi e negativi fotografici, lastre vitree e audiovisivi in genere; supporti magnetici. Metodologie di intervento.

## TEMA 3.1: RICERCHE SULLA CONOSCENZA, CONSERVAZIONE ED USO DEI MATERIALI CARTACEI: METODOLOGIE DI INTERVENTO SUL PATRIMONIO DOCUMENTALE E LIBRARIO ITALIANO.

## Problema e obiettivi

Sono sufficienti alcuni accenni per evidenziare quanto sia urgente l'esigenza di provvedere ad eseguire, concretamente e tempestivamente, quei trattamenti, necessariamente di massa per la probabile elevata quantità dei materiali in cattivo stato di conservazione, adatti ad arrestare o, più realisticamente, a rallentare i fenomeni degradativi in atto.

La causa principale della troppo rapida degradazione dei materiali cartacei degli ultimi due secoli risiede certamente nell'acidità presente nella carta moderna sin dalla sua fabbricazione.

Risulta pertanto opportuno, soprattutto per la quantità di materiale acido sicuramente esistente anche in Italia, prevedere uno studio sugli interventi di massa già proposti e, parallelamente, una ricerca di eventuali, ulteriori tecniche di deacidificazione che utilizzino prodotti meno pericolosi per l'integrità dei materiali e per la salute degli operatori, non disgiunta da ulteriori studi atti ad individuare nuove e più opportune metodologie di conservazione.

Un altro problema insoluto oggi sul tappeto riguarda le tecniche di disinfestazione, per lo più effettuate con ossido di etilene. È necessario conoscere le alterazioni dei supporti indotte da tale sostanza e incoraggiare le ricerche volte ad individuare metodi alternativi meno traumatici e rischiosi.

Analogamente si intendono perseguire ricerche sulle caratteristiche chimico-fisiche della carta quando questa viene degradata da agenti biologici di varia natura.

#### Linee di ricerca

#### 3.1.1 - Invecchiamenti accelerati di materiali cartacei moderni

Studio degli invecchiamenti accelerati utili a caratterizzare la qualità, la stabilità chimica di materiali cartacei moderni destinati ad essere supporto fisico dei Beni Culturali.

#### 3.1.2 - Ottimizzazione delle tecniche di deacidificazione di massa

Studio per l'ottimizzazione delle tecniche di deacidificazione di massa.

#### 3.1.3 - Messa a punto e applicazione di prodotti consolidanti

Messa a punto e/o applicazione su ampia scala di prodotti consolidanti che pur non influenzando il materiale cellulosico e quanto su esso depositato (inchiostri, scritti, disegni, ecc.) renda il foglio sufficientemente resistente alle flessioni, torsioni, ecc. inevitabili per l'uso anche controllato del materiale. Si intende evitare che i documenti cartacei, anche se deacidificati o addirittura durante l'operazione di deacidificazione, si polverizzino per le manipolazioni indifferibili.

#### 3.1.4 - Alterazioni indotte da prodotti chimici disinfestanti

Studio delle alterazioni dei supporti indotte dall'impiego di prodotti chimici per la disinfestazione e di tecniche alternative.

#### 3.1.5 - Messa a punto di metodi per la lotta integrata agli insetti

Studio e messa a punto di sostanze chimiche per la lotta integrata agli insetti che si cibano, almeno in alcuni stadi del loro sviluppo (stadio larvale, per esempio), di carta, legno, ecc., costituendo una delle cause di degrado dei Beni Culturali più difficile da combattere.

Analoghi studi si intendono perseguire contro il degrado da ogni tipo di agente biologico.

#### 3.1.6 - Le condizioni ambientali: magazzini, sale di esposizione e consultazione

Studio di definizione delle più opportune condizioni ambientali nei magazzini e nelle sale di esposizione e consultazione.

#### 3.1.7 - Restauro elettronico e recupero dell'informazione del documento

Restauro elettronico per recupero dell'informazione contenuta nel documento e sua evidenziazione per la fruizione.

Riproduzione di documenti o di volumi per consultazione sostitutiva e conservazione in copia (microfilm, videodischi, dischi ottici), con particolare riferimento alla risoluzione del problema di acquisizione e fedeltà della riproduzione [numero di pixel (picture elements) per mm.] e dei problemi di conservazione dei materiali sostitutivi.

#### 3.1.8 - Protezione e consolidamento di inchiostri e pellicole pittoriche

Sistemi di protezione e consolidamento degli inchiostri e delle pellicole pittoriche.

## Risultati previsti

- Definizione in sede nazionale e internazionale dei caratteri fisici e chimici propri della carta "permanente", destinata ad essere supporto di beni documentali e librari.
- Definizione di tecniche di deacidificazione che utilizzino prodotti non pericolosi per l'integrità dei materiali e per la salute degli operatori.
- Definizione di opportune metodologie e tecniche di conservazione di beni documentali e librari su supporti cartacei, relativamente a condizioni ambientali, riproduzione sostitutiva, restauro elettronico, consolidamento degli inchiostri e delle pellicole pittoriche.
  - Definizione di idonee metodologie di disinfestazione.

RICERCHE SULLA CONSERVAZIONE DEI MATERIALI TEMA 3.2: SU DOCUMENTALI SUPPORTI NON CARTACEI: PERGAMENE. PAPIRI ED ALTRI MATERIALI DI ORIGINE PELLICOLE. NEGATIVI ORGANICA; POSITIVI E FOTOGRAFICI, LASTRE VITREE E AUDIOVISIVI IN GENERE: SUPPORTI MAGNETICI. METODOLOGIE DI INTERVENTO.

#### Problema e obiettivi

I campi di studio sopra elencati relativamente alla conservazione di documentazione su supporto cartaceo trovano ampi parallelismi -almeno sul piano metodologico- nello studio per la conservazione di documentazione su supporti non cartacei.

Se si analizzano infatti i problemi posti da lastre di vetro (fotografiche), pellicole (fotografiche e filmiche), positivi fotografici, e così via, si vede facilmente che pur nella loro specificità, connessa alla natura materiale del supporto stesso e delle immagini conservate, per essi può essere in parte riproposta, con gli evidenti adattamenti del caso, l'elencazione della documentazione cartacea.

Dato il minor stato di avanzamento della ricerca nel settore, però, sarebbe opportuna un'indagine storico-conoscitiva globale sullo stato e sulle metodologie di conservazione dei prodotti audiovisivi e magnetici dalla loro comparsa storica, dei materiali di origine organica, quali i papiri e le pergamene, nonché i supporti digitali, i database e software obsoleti, con relativo hardware per leggerli.

È infine fondamentale elaborare metodi e tecniche di conservazione del software e dell'hardware obsoleto per garantirne l'utilizzazione, anche per la consultazione delle basi di dati e di immagini realizzate negli ultimi decenni.

#### Linee di ricerca

- 3.2.1 Indagini storico-conoscitive sullo stato di conservazione dei prodotti audiovisivi e magnetici dalla loro comparsa storica
- 3.2.2 Indagini sulle più opportune modalità e procedure di conservazione e di riversamento su supporti più durevoli degli audiovisivi
- 3.2.3 Indagini su papiri, pergamene e altri materiali di origine organica.

## Risultati previsti

- Panorama cognitivo sullo stato e sulle metodologie di conservazione degli audiovisivi e dei supporti magnetici a partire dalla loro comparsa storica fino al momento presente.
- Definizione di corrette metodologie e tecniche di conservazione degli audiovisivi relativamente a condizione ambientali, al rilevamento su supporti più durevoli ed al restauro.

# SOTTOPROGETTO N. 4

# ARCHIVIO BIOLOGICO ED ETNOANTROPOLOGICO

#### SOTTOPROGETTO N. 4

## ARCHIVIO BIOLOGICO ED ETNOANTROPOLOGICO

## **Problematica generale**

I primi due temi di questo sottoprogetto si riferiscono all'analisi e all'uso che l'uomo, fin dai primi momenti in cui è nota la sua presenza sulla terra, ha fatto delle risorse naturali. Sembra quindi importante distinguere tra l'analisi, l'interpretazione e la ricostruzione del quadro biologico.

Non vi è bisogno di sottolineare come l'uso dell'archivio biologico serva a integrare la ricostruzione storica fondata sui manufatti. La cultura dell'uomo infatti non si esprime soltanto attraverso i prodotti della sua attività, ma anche attraverso l'uso che egli ha fatto delle risorse naturali e animali a sua disposizione.

D'altro canto gli stessi resti dell'uomo costituiscono il principale documento delle sue condizioni di vita, delle sue risorse alimentari, del suo impegno nel lavoro e in genere nelle attività attraverso cui assicura la sua esistenza o manifesta la sua cultura.

Questo tipo di ricerca non è importante soltanto per periodi remoti per i quali la mancanza di documenti scritti sembra richiedere ad ogni testimonianza, anche la più piccola, il compito di fornirci informazioni, ma anche per periodi relativamente recenti, per i quali i resti dell'uomo e dell'uso che egli ha fatto delle risorse naturali sono importantissimi per illustrarci la qualità della vita dalla preistoria all'epoca della rivoluzione industriale.

Le ricerche di paleopatologia, paleoserologia e di paleoantropologia, confrontate con quelle delle stesse scienze impegnate su documenti attuali, offrono ormai occasioni che dal caso specifico, o dall'esperimento felice, vanno portate sistematicamente in ogni ricerca attinente al patrimonio culturale se lo si vuole utilizzare come fondamentale risposta alla domanda di identità della società attuale.

Nel terzo tema si affronterà la ricostruzione dell'insieme del quadro ambientale delle società passate, dalle più remote a quelle di pochi decenni or sono, per porre tale quadro a fondamento delle ricostruzioni storiche derivate dall'analisi e dall'interpretazione più diretta dei manufatti.

## Temi di ricerca

Il sottoprogetto si articola nei seguenti temi di ricerca:

- Tema 4.1 Analisi e conservazione della diversità biologica: "Archivio" botanico, zoologico, antropologico.
- Tema 4.2 Storia degli ecosistemi umani quali patrimoni storico-culturali dei quadri geoantropici.
- Tema 4.3 Studi e metodologie per una classificazione, lettura integrata e interpretazione dei beni etnoantropologici e dei relativi contesti territoriali.

TEMA 4.1: ANALISI E CONSERVAZIONE DELLA DIVERSITÀ BIOLOGICA: "ARCHIVIO" BOTANICO, ZOOLOGICO, ANTROPOLOGICO.

#### Problema ed obiettivi

Il contenuto di informazione dei materiali biologici, intesi nel senso più esteso del termine, nel fornire risposte a domande storiche, è stato spesso sottovalutato, sia per la convinzione che le risposte fossero troppo semplici (sesso, età, specie e poco altro), o comunque ricavabili dal contesto culturale, sia per la scarsa comunicabilità tra le scienze umane e quelle naturalistiche.

Il recente sviluppo delle scienze bionaturalistiche nel campo del recupero dei contenuti e della ricostruzione delle vicende biologiche, può oggi fornire risposte "forti", impensabili qualche decennio addietro, nel documentare aspetti che potrebbero sembrare definitivamente perduti con l'arresto dei processi vitali.

Un "archivio" botanico, zoologico ed antropologico per essere significativo non deve comprendere soltanto materiale "del passato" ma anche "del presente", come biotipi di particolare interesse, colture cellulari, genomi di origine animale e vegetale, come anche la struttura genetica delle popolazioni quale tracciante della loro storia.

Tutto questo, oggi che le due culture sono ormai ampiamente unificate, rappresenta un Bene Culturale di elevato significato che merita di essere valutato per meglio presentare ed interpretare i materiali, il territorio, l'ambiente, ma anche per valorizzare e sviluppare le tecnologie, in una visione globale di eventi sia del passato che del futuro-presente.

In tale contesto, apprezzando l'importanza della molteplicità delle forme naturali esistenti, cioè della diversità biologica, riconoscendo come il patrimonio genetico animale e vegetale sia oggi minacciato dalla continua introduzione di tipi genetici fortemente selezionati che minano la variabilità genetica delle specie, si ritiene necessario procedere al recupero e alla valorizzazione dei tipi genetici autoctoni; ciò al fine di attuare la protezione di un bene di inestimabile valore perché consente l'affermazione delle specie ed il divenire della vita sul pianeta. La diversità biologica, infatti, espressione della differente informazione genetica, costituisce una vera ricchezza che, nella sua unicità, rappresenta l'anello di congiunzione tra il passato e il divenire evolutivo dei viventi.

L'approfondimento delle ricerche previste con l'applicazione di metodiche avanzate, in parte proprie dell'indagine biologica sui viventi, ed in parte specifiche per lo studio dei materiali antichi, permetterà l'avvio di un

promettente ed ampio filone di studi, largamente interdisciplinare per le collaborazioni tra studiosi di diversa estrazione culturale e professionale.

La varietà delle metodologie scientifiche e delle tecniche avanzate di studio, così come il loro continuo evolversi, rende difficile fare delle previsioni certe, tuttavia tra le metodologie in fase di sperimentazione ma di sicuro successo, possiamo annoverare quelle basate su tecniche micromacroscopiche che si affiancano o sono alternative al classico microscopio ottico. Fra queste i metodi per l'uso del "bone mineral scanner", la microscopia elettronica a scansione (ormai ben collaudata nel campo dello studio di materiali antichi), la micro-macroscopia ottica a scansione (tandem scanning microscope di Allen Boyde), sia a disco di Nikpov, che a scansione elettronica, la spettroscopia fotoacustica ed altre metodiche che consentono di visualizzare la terza dimensione e le caratteristiche delle superfici, la la microscopia a fluorescenza, microscopia confocale. le la catodo-luminescenza, citofluorimetriche, ecc. Tutte le tecniche microscopiche hanno diretta applicazione ai materiali del passato (pollini, frammenti di legno, materiali inorganici, corone dentarie, manufatti litici, ecc.), ma anche a quelli del futuro-presente (microrganismi, fauna, flora, genomi e strutture di significato genetico).

Inoltre possono essere impiegate tecniche basate su emissione di radiazioni, come raggi X direzionali con sorgente radiogena ad acceleratore di elettroni, la tomografia assiale computerizzata, la termoelasticimetria, ovvero metodi di analisi di immagine utili soprattutto per apprezzare e valutare comparativamente parametri morfometrici e di ricostruzione videografica di strutture (tecniche CAD).

A queste tecniche oggi si affiancano numerose altre, proprie della ricerca biochimica e di biologia molecolare, dalle quali i ricercatori attendono risposte sofisticate da utilizzare nella verifica e nella conferma di dati della cultura umanistica; molti sforzi in proposito vengono attualmente profusi per rendere sempre più utilizzabili ed affidabili le metodiche dell'analisi molecolare su campioni di origine biologica provenienti dal passato.

Da quanto detto appare evidente che le ricerche previste, di pertinenza dell'"archivio" botanico, zoologico ed antropologico, ben si prestano per lo sviluppo di tecnologie strumentali innovative; fra l'altro possono anche essere sviluppate metodiche popolazionistiche, soprattutto nel campo della biologia e paleobiologia umana, al fine di ottenere la "ricostruzione" della struttura di popolazioni antiche e di processi bio-culturali tramite l'analisi di marcatori genetici delle popolazioni attuali, o mediante l'analisi del DNA estratto da reperti antichi. In questo ambito è opportuno sottolineare come la biologia molecolare associata all'archeologia rappresenti ormai una nuova disciplina, definibile "Bioarcheologia molecolare"; sempre più usata per esplorare il passato utilizzando come materiale di studio sia il DNA estratto da resti umani, sia, come guida tematica, gli studi e i dati di archeologia ed antropologia presenti in letteratura.

A questo può essere aggiunto lo studio di "animali traccianti", come indicatori della qualità della vita o di particolari trasformazioni dell'ambiente, o come testimonianza di talune attività economiche, scambi commerciali, ecc.

Tra gli scopi del sottoprogetto non vanno sottaciuti gli interessi scientifici attuali per un tipo di studio che analizzando le condizioni di salute e di vita delle passate generazioni può essere predittivo ed appare di ampio significato per apprezzare il rapporto tra patogenesi, benessere nutrizionale e costituzione genetica delle moderne popolazioni.

È infatti noto che alcune patologie costituiscono un serio problema sotto il profilo socio-sanitario soprattutto in alcuni areali che fra l'altro risultano di grande interesse per le testimonianze socio-culturali in possesso della comunità scientifica; alcune di queste patologie mostrano una genesi correlabile e comunque hanno una componente genetica diretta o indiretta, molto rilevante. Si ritiene che tali problemi, di cui sono afflitte quelle moderne popolazioni occidentali che godono di notevole benessere, siano la conseguenza dell'adattamento genetico delle passate generazioni a situazioni ambientali (in particolare nutrizionali) sub-ottimali e spesso notevolmente sfavorevoli.

Appare quindi importante l'analisi di popolazioni in ricerche comparate che mirano ad apprezzare o correlare il differente prevalere di situazioni ambientali rispetto ai singoli patterns genetici di ciascuna popolazione o gruppo selezionato di individui.

Tali patterns genetici e la conoscenza delle condizioni ambientali possono essere posti a confronto con le condizioni di vita e il relativo stato nutrizionale delle passate generazioni, venendo a costituire un sistema di analisi che contribuisce a chiarire il complesso itinerario biologico, antropologico e culturale che dalla preistoria ha portato allo sviluppo delle popolazioni moderne.

#### Linee di ricerca

Un serio approccio scientifico in questi ambiti culturali e di ricerca non può non valutare che queste rappresentano linee di ricerca potenziali strettamente legate allo sviluppo tecnologico delle metodiche e delle apparecchiature; per questo si prevede che sia i materiali scelti che gli approcci metodologici possano rapidamente variare allo scopo di adeguarsi ai tempi ed aggiornarsi.

È ancora opportuno evidenziare che la suddivisione in tre dell'"archivio" biologico (botanico, zoologico, antropologico) risulta essere un artificio metodologico più formale che sostanziale, essendo le tre "categorie" fortemente interconnesse, soprattutto quando vengono analizzati i livelli di organizzazione basilari.

L'estensione delle indagini, anche se talvolta ampiamente delimitata entro periodi determinati, viene spesso ampliata così da "percorrere" un arco temporale che va dalla preistoria ad epoche recenti, ciò, a volte, anche indipendentemente dall'esistenza di documentazione storica.

Sono state individuate le seguenti linee di ricerca cercando anche di realizzare, nel loro interno, una suddivisione tra ricerche riferite allo studio di materiali di origine biologica e quelle ricostruttive di contesti popolazionistici.

#### 4.1.1 - Archeosuperfici e ambiente naturale

Le attività di ricerca prevedono numerose indagini, alcune particolarmente sofisticate per metodica e approccio multidisciplinare, che hanno lo scopo di caratterizzare e ricostruire le condizioni di vita e di stato nutrizionale, la utilizzazione di piante e faune domestiche e selvatiche, i relativi processi di domesticazione di animali e piante, le modificazioni ambientali e le variazioni culturali legate agli insediamenti umani.

Il dosaggio di elementi in tracce con significato alimentare, tossicologico, ecc., costituisce un necessario supporto documentale per tutte le ricerche in questo settore.

Con lo scopo di determinare le modificazioni ambientali e le variazioni culturali legate all'insediamento umano, sono state programmate ampie attività di diagnosi utilizzando metodologie palinologiche, strumentale materiali botanici dendrocronologiche, micologiche, lichenologiche.

Contestualmente si procede a caratterizzare popolamenti faunistici e floristici sia di interesse economico che ambientale; in particolare l'analisi delle faune selvatiche e domestiche consentirà di ricostruire la storia delle faune sottoposte a prelievo continuo o stagionale dell'ambiente naturale, oltre che ad interpretare le condizioni di vita delle attuali popolazioni.

Inoltre lo studio della fauna e della flora di alcuni siti può essere di base per la elaborazione di modelli di popolamento interpretativi su base storica, tradizionalmente legati alle ricerche paleontologiche, paleogeografiche, paleoclimatologiche, e che oggi possono procedere basandosi sulle nuove metodologie delle scienze della terra. Questi modelli costituiscono la chiave di lettura fondamentale dei popolamenti che sono particolarmente importanti in quelle aree che hanno subìto vicende paleogeografiche e/o paleoclimatiche maggiormente complesse, come ad esempio l'area mediterranea.

Tali ambiti di ricerca saranno arricchiti da studi che specificatamente potranno "produrre" il recupero e la conservazione di patrimoni genetici di origine animale e vegetale (oggi in via di estinzione per la sconsiderata azione antropica) latori di vere e proprie "civiltà antiche" e componenti insostituibili di equilibri di rilevante valenza per il ruolo e le funzioni assunte nell'ecosistema Terra.

#### 4.1.2 - Uomo e popolazione

Questa linea di ricerca prevede la realizzazione di diversificati sistemi di diagnostica strumentale su reperti di tessuto osseo e dentario per il recupero dei contenuti e per la ricostruzione delle vicende biologiche perdute con l'arresto dei processi vitali.

Indagini paleogenetiche e paleopatologiche e in particolare di paleoserologia, di paleogenetica dei caratteri "discontinui", ricerche di antropologia dentaria, di fisiologia e patologia da condizioni alimentari e da lavoro, da traumatismi, situazioni epidemiologiche,

A questo proposito, considerando che l'archeologia fornisce risposte spesso ambigue, circa la tipizzazione di resti umani, si ritiene che possa essere di rilevante utilità il contributo della bioarcheologia molecolare che, attraverso lo studio del "DNA antico", può definire più esattamente alcuni parametri oggi controversi.

In generale, questo settore della ricerca, tende a realizzare una ricostruzione delle antiche popolazioni e dei loro processi culturali attraverso indagini certe e di forte valenza quale quelle biochimiche o la identificazione di marcatori genetici da comparare con quelle delle popolazioni attuali.

In tale contesto vanno preliminarmente ed adeguatamente risolti i problemi tecnici relativi al recupero e conservazione del materiale biologico di cui si dispone ponendo particolari accortezze quando si dovrà utilizzare del DNA.

Potrà essere attuato uno studio sulle migrazioni dei popoli preistorici che appaiono essere alla base della composizione e dello sviluppo delle moderne popolazioni. Infatti vi sono in letteratura numerosi dati di antropologia ed archeologia che suggeriscono come determinate popolazioni moderne possano derivare da migrazioni, anche attraverso vaste regioni, di popoli preistorici che hanno lasciato tracce in termini di manufatti e resti scheletrici. Per soddisfare gli obiettivi di queste ricerche si prevede un programma di bioarcheologia molecolare che, supportato da dati antropologici noti e confortato da ricerche archeologiche, utilizza il DNA mitocondriale (mtDNA) per studiare le affinità tra resti umani rinvenuti in varie regioni.

Pregevole interesse e attualità rivestono gli studi di bioarcheologia molecolare aventi per oggetto paleopatologie che abbiano riferimenti con patologie moderne; ci si riferisce prevalentemente a patologie ereditarie e si intende studiare il DNA di soggetti i cui resti mostrano parametri morfometrici indicativi di una sintomatologia patologica. La scelta delle patologie da indagare ricadrà su quelle che, per essere facilmente identificate tramite l'analisi del DNA di reperti archeologici, mostrino una valida percentuale di diffusione all'interno di areali ben definiti e comunque fra loro correlabili. In questo caso, il DNA nucleare estratto da resti disponibili verrà amplificato, con la tecnica della PCR, per verificare la presenza di geni mutati, la cui sequenza è però nota, in specifici campioni di "DNA antico".

L'acquisizione di informazioni ottenibili dal complesso di ricerche programmate contribuirà ad interpretare, la dinamica evolutiva delle popolazioni umane, l'origine di certe patologie genetiche, le loro interazioni con l'ambiente.

#### 4.1.3 - Metodologie

Analisi statistiche e biometriche della variabilità intra- e inter-popolazionistica, multivariate. analisi discriminante, tecniche ricampionamento ("bootstrapping"), misura di "distanze biologiche" tra popolazioni. Ricerche di morfometria e di allometria, analisi di immagini, fotogrammetria non cartografica, documentazione iconografica, ecc.

Identificazione e standardizzazione di alcune tecniche di bioarcheologia molecolare scientificamente rigorose, affidabili e riproducibili per la estrazione, amplificazione ed analisi del "DNA antico" da resti umani anche preistorici.

Sperimentazione di nuove tecnologie per il recupero, il restauro e la conservazione dei reperti dell'archivio biologico.

Indagini tafonomiche per la ricostruzione pre e post deposizionale dei materiali ossei e dentari.

## Risultati previsti

Il fine ultimo delle predette ricerche è la costituzione di un thesaurus di conoscenze organizzate, che possono diventare banche dati, bibliografie ragionate, protocolli e procedure sperimentali ed applicative, studi test su serie campione, test di fattibilità di particolari analisi ricostruttive, procedure di normazione.

Le conoscenze, volta organizzate, consentiranno stesse una l'elaborazione di una serie di risposte generali e specifiche a domande storiche e a problematiche archeologiche, oltre che a quelle del recupero, tutela e conservazione del patrimonio bioculturale.

I prodotti di simili conoscenze permetteranno ancora la taratura e l'adattamento di tecnologie strumentali generali applicate a materiali di interesse storico e museale, l'attualizzazione di modelli costruiti a partire da dati del passato, il controllo retrospettivo di profondità cronologica di modelli di proiezione, come, ad esempio, la transizione demografica.

## TEMA 4.2: STORIA DEGLI ECOSISTEMI UMANI QUALI PATRIMONI STORICO-CULTURALI DEI QUADRI GEOANTROPICI

#### Problema ed obiettivi

Il rapporto dinamico e dialettico, ormai millenario, tra gli uomini, con le loro attività, aspirazioni, tecnologie, e la natura, con le sue risorse e le sue leggi ha moltiplicato i quadri antropofisici.

In questo, che è lo spazio modificato dall'attività e dall'azione dell'uomo, s'iscrivono fili complicati, relazioni complesse, variabili di diverso grado e natura, ma anche rappresentazioni della multiforme cultura dell'uomo.

Questa particolare sfera del rapporto dell'uomo con la natura ha prodotto un universo di fatti, oggetti ed eventi culturali a misura che, nel corso del suo cammino storico, l'uomo infonde schemi, modelli e valori negli oggetti materiali, incorporandovi la propria genialità e il proprio interesse scientifico.

Questa ricchissima produzione di "Beni Culturali" è, dunque, al contempo, il risultato di manifestazioni o prodotti dell'intelligenza e della fantasia umana, ma anche la testimonianza dello sviluppo materiale, spirituale e civile. Essa si caratterizza come il complesso di realtà e manufatti che sprigionano forza emotiva ed evocativa, perché legati a tradizioni, modelli, valori, aspirazioni, sentimenti di intere comunità civili e scientifiche.

Tali beni, nati in puntuali tempi storici e circoscrivibili in precisi ambiti territoriali, palesano attributi diversissimi e spesso combinati; questo perché si presentano come secolarizzati, stratificati, degradati, negletti, riutilizzati, socializzati.

- 1) Il complesso dei luoghi e degli oggetti, considerati "Beni Culturali", sarà rappresentato ed interpretato, attraverso una lettura aggiornata, integrata e scientifica.
- 2) Si andrà oltre il quotidiano, le versioni correnti, le cronologie ufficiali e le falsificazioni, per recuperare l'integrità del passato, i residui di memoria collettiva e i flussi di senso della tradizione.
- 3) Non ci si soffermerà su oggetti isolati o estrapolati dai contesti nei quali sono inseriti, costruiti o percepiti, né ci si soffermerà sui soli dati fisicochimici, ma su realtà territoriali quali sedi delle attività umane stratificatesi nel tempo ed in continua evoluzione.
- 4) Lo studio sarà comparativo nel senso che campi di studio di diversa estrazione culturale saranno messi in connessione tra loro, ciò al fine di meglio cogliere le valenze di insieme (simboliche, percettive, fisico-strutturali, geoumane).
- 5) Si darà risalto alla materializzazione storica dei gruppi sociali e ai connotati culturali impressi agli spazi geografici, quali testimonianze delle diverse tappe dello sviluppo civile e culturale.

- 6) Il Bene Culturale verrà studiato lungo la sua evoluzione stratificata, cogliendone la transizione da un circuito d'uso originario a quello storicosemantico.
- 7) Il Bene Culturale verrà qui concepito in continua evoluzione: traccia della presenza complessa degli uomini nella natura, con le loro esigenze costruttive e distruttive e con il loro grado di percepire e di fruire la realtà che li circonda.
- 8) Verranno colte le motivazioni che spiegano l'ubicazione, la distribuzione, il significato del bene sul territorio e le conseguenze che si producono sul quadro fisico, umano, economico e politico.
- 9) Lo studio della complessità geoantropica non potrà omettere il contesto paesaggistico, territoriale o ambientale che, in quanto proiezioni di comunità storicamente determinate, del retaggio culturale, delle stratificazioni sistemiche uomo-natura, partecipano indissolubilmente alla determinazione e all'individuazione del Bene Culturale.
- 10) Il Bene Culturale va studiato per essere protetto ed assecondato nel suo divenire (materiale, storico e pianificato) a seconda degli scopi che le comunità vogliono raggiungere.
- 11) I patrimoni culturali, sia nelle loro espressioni hardware (monumenti, insediamenti storici, archeologia), sia in quelle software (lingue, letteratura, tradizioni, costumi e così via), costituiscono risorse per lo sviluppo sostenibile e posseggono, nello stesso tempo, un'eredità con forti valori etici. Di conseguenza, la protezione del patrimonio culturale viene assunta a obiettivo basilare, da cui un inaspettato interesse a:
- a) conoscere l'entità e le caratteristiche dei patrimoni culturali, (circostanza che esige la soluzione di problemi metodologici, a partire dalla stessa definizione di patrimonio culturale, e la creazione di apparati informativi che aprirebbero una nuova frontiera della ricerca);
- b) prefigurare modelli di protezione e di tutela, che rendano possibile e addirittura promuovano - la fruizione del patrimonio e, nello stesso, consentano di tramandarlo intatto alle generazioni future.

## Linee di ricerca

## 4.2.1 - Ecosistemi delle società cacciatrici- raccoglitrici e pastorali

Residui, realtà e tradizioni delle società cacciatrici-raccoglitrici, agricole e pastorali. Testimonianze della mobilità demografica (originaria, sedentaria, itinerante, cittàcampagna).

Manufatti, architettura, utensili, strutture degli insediamenti e delle attività delle comunità sedentarie e stabili.

Materiali, tradizioni, significati dell'ecosistema uomo-natura a livello agricolopastorale e preindustriale.

#### 4.2.2 - Ecosistemi delle società agricole

Valori storico-culturali dei diversi tipi di agricoltura e paesaggi agrari nel tempo e nello spazio (centuriazione, campi aperti e campi chiusi, terrazzamenti, etc.).

Tecniche di sistemazione dei suoli, forma dei campi, ordinamenti e associazioni colturali, metodi di lavorazione dei terreni.

Tecniche di irrigazione e di uso dell'acqua, bonifiche, drenaggio, sistemazioni idrauliche.

Organizzazione territoriale dei diversi tipi di struttura aziendale e delle abitazioni rurali.

Strumenti, materiali, oggetti e tradizioni appartenenti alle molteplici tappe della sistemazione dei suoli, della organizzazione degli ordinamenti colturali e della costruzione di diversi insediamenti rurali.

#### 4.2.3 - Ecosistemi marini e costieri

Il ruolo delle risorse marine, lagunari, ecc. attraverso il tempo e le culture, rapporti costa-interno, mobilità sul mare.

Paesaggi d'archeologia marina e costiera (tonnare, torri d'avvistamento, dimore, residenze, mercati, padiglioni ed aree dismesse, ecc.).

Attività, usi tradizionali e nuovi del mare costiero, portualità e trasporti.

Avanzamenti artificiali a mare della costa, parchi e riserve in mare e sulla costa, regionalizzazioni marittimo-litoranee.

### 4.2.4 - Ecosistemi di montagna

Colonizzazione della montagna e adattamento antropico, transumanza, esodo e ripopolamento.

Valori, oggetti, usi e costruzioni, tradizionali e moderni, dei sistemi e delle aree montane.

#### 4.2.5 - Ecosistemi urbani

Paesaggi costruiti e stratificati (valenze storiche, demografiche, funzionali, simboliche ed economiche).

Dinamiche, armature urbane e centri storici.

Urbanizzazione delle coste, della montagna e degli spazi agricoli (tutela, insediamento, turismo, innovazione, trasformazione, ecc.).

## 4.2.6 - Ecosistemi protoindustriali e neoindustriali

Questioni e problemi di impatto ambientale e di pressione antropica.

Politiche territoriali (pianificazione, valorizzazione, conservazione, riuso, tutela, protezione, ecc.).

Costruzioni e modelli delle società protoindustriali (parchi, abitazioni, architetture, strutture, trasporti, ecc.).

Il Bene Culturale nel rapporto insider-outsider.

Beni Culturali e sviluppo sostenibile.

- 1) Innovazione, arricchimento teorico-strumentale e metodologico-applicativo nello studio dei quadri geoantropici e del patrimonio culturale.
- 2) Potenziamento della strumentazione d'indagine e delle competenze.
- 3) Produzione di elaborazioni e studi in senso teorico-pratico per usi privati e pubblici.
- 4) Suggerimenti, proposte e progetti per l'ideazione di progetti territoriali, piani paesaggistici, programmi di riorganizzazione territoriale, rivitalizzazione di spazi ed ambienti.
- 5) Costruzione di un archivio informatizzato (dati, documenti, carte, foto, ecc.), premessa per ulteriori avanzamenti scientifici (piani, programmi, reti, ecc.).
- 6) Atlante tematico "Beni Culturali e sviluppo sostenibile".

## TEMA 4.3: STUDI E METODOLOGIE PER UNA CLASSIFICAZIONE, LETTURA INTEGRATA E INTERPRETAZIONE DEI BENI ETNOANTROPOLOGICI E DEI RELATIVI CONTESTI TERRITORIALI.

#### Problema ed obiettivi

L'obiettivo che ci si propone è quello di contestualizzare gli oggetti culturali, reintegrandoli attraverso metodologie analitiche adeguate nei contesti socio-economici e storico-culturali di appartenenza.

Inoltre la costituzione di archivi regionali interattivi, che integrino, grazie alle tecnologie informatiche e audiovisive, dati digitali, testi, fotografie e suoni. Su supporto informatico saranno memorizzati saggi, articoli, carte di ogni genere (storiche, topografiche e tematiche), documentari fotografici e filmati, dati statistici organizzati in tabelle, carte e grafici, ecc. Temi e luoghi potranno essere richiamati, consultati e analizzati mediante un apposito software, che offra l'opportunità di correlare dati qualitativi e quantitativi, immagini e rappresentazioni verbali, ecc., e capace di utilizzare basi di conoscenza e tecniche di intelligenza artificiale. Oltre alla piena fruizione del patrimonio etnoantropologico, ci si propone con uno strumento del genere di mettere a punto e sperimentare sistemi di controllo e di monitoraggio di siti e contesti di particolare interesse al fine di prevenire, ove possibile, le condizioni di rischio e di degrado.

#### Linee di ricerca

## 4.3.1 - Documentazione e analisi di cicli produttivi e forme rituali tradizionali mediante tecnologie grafiche e audiovisive.

È il campo di applicazione dell'antropologia visuale, che nell'ultimo decennio ha conosciuto notevoli progressi sia a livello nazionale che internazionale. Le tecniche della documentazione grafica e audiovisiva tendono a imporsi non soltanto per la grande efficacia comunicativa nel momento della riproposta dei documenti e della fruizione dei risultati della ricerca, ma anche come preziosi mezzi euristici per cogliere il significato profondo dei fenomeni osservati.

#### 4.3.2 - Documentazione e analisi della cultura materiale.

La cultura materiale è stata a lungo trascurata dalla demologia italiana, ma le ricerche contemporanee hanno aperto orizzonti di studio veramente notevoli, sia nella direzione dell'approfondimento delle conoscenze delle tecnologie tradizionali, sia nella direzione delle forme di organizzazione del paesaggio (archeologia industriale, agraria, ecc.). Questo tema assume grande rilevanza anche per le evidenti interconnessioni con il sottoprogetto dedicato alla museografia scientifica e con le ricerche sul recupero delle

tecnologie tradizionali per la conservazione e il restauro del patrimonio artistico e architettonico.

## 4.3.3 - Tecniche di catalogazione e elaborazione delle rappresentazioni (linguistiche, iconiche, musicali, coreutiche, ecc.).

Gli oggetti di interesse etnoantropologico impongono tecniche di catalogazione e di rappresentazione specifiche e diversificate. Un archivio o un museo etnoantropologico trattano oggetti dalla struttura e dalla funzione estremamente eterogenee: dall'attrezzo agricolo al canto tradizionale, dalla pratica rituale alle tecniche produttive e alle forme associative comunitarie, ecc. La raccolta, la classificazione e il trattamento dei dati richiedono in questo campo l'elaborazione di modelli e metodologie sempre più avanzati e orientati verso una formalizzazione che non elimini la complessità e la varietà della realtà culturale.

## 4.3.4 - Cartografia tematica automatizzata per la lettura dell'interazione tra la cultura materiale e le forme di organizzazione del territorio.

La cartografia tematica automatizzata, che ha già avuto interessanti applicazioni nel campo dei Beni Culturali e ambientali, offre significative opportunità di approfondimento agli studiosi della cultura materiale. Le tecniche e gli oggetti, infatti, che normalmente si ascrivono a tale ambito di ricerca, non possono essere utilmente studiati se non opportunamente contestualizzati. La lettura dell'interazione tra cultura materiale e contesti socio-economici e socioterritoriali è il naturale sviluppo di un complesso di ricerche etnoantropologiche orientate alla documentazione e all'analisi dei cicli produttivi e festivi tradizionali.

Definizione e individuazione di regioni, luoghi e contesti territoriali di particolare interesse storico-culturale.

La costituzione di atlanti etnoantropologici e linguistici regionali richiede come operazione preliminare la definizione e la individuazione di ambienti sociali e contesti territoriali di particolare interesse storico-culturale. Tale operazione è complessa perché non deriva dall'applicazione di parametri oggettivi o meramente descrittivi. Essa richiede tecniche di ricerca sul terreno orientate a sondare la rilevanza dei luoghi per la memoria storica e l'identità culturale delle comunità insediate.

Modelli di archivi regionali interattivi e multimediali.

Le applicazioni della cartografia automatica al campo dei Beni Culturali si è spesso risolta nella elaborazione di carte della distribuzione geografica dei fenomeni osservati. Si tratta di un'applicazione molto al di sotto delle opportunità offerte dai sistemi di elaborazione oggi disponibili. La costruzione e la sperimentazione di modelli di archivi regionali è finalizzata all'esplorazione delle potenzialità insite nelle nuove tecnologie per la restituzione in forma interattiva e multimediale dei complessi culturali stratificati sul territorio italiano.

Monitoraggio e controllo di contesti territoriali e sistemi ambientali di particolare interesse etnoantropologico.

In una società in rapido mutamento la costituzione di archivi regionali dei beni etnoantropologici è finalizzata non soltanto a potenziare la memoria storica, ma anche a rendere possibili le operazioni di controllo e di monitoraggio di quei tratti culturali e contesti territoriali, che l'azione umana o il mutamento della situazione ambientale espone al rischio di deperimento o di estinzione. Anche in questo campo, in presenza di luoghi e ambienti di particolare interesse etnoantropologico, vanno messe a punto opportune metodiche di valutazione dell'impatto ambientale e conseguenti azioni di tutela e di salvaguardia.

## Risultati previsti

Modelli di analisi e tecniche di restituzione dell'informazione etnoantropologica orientate alla valorizzazione del notevole patrimonio di esperienze di ricerca, maturato in Italia nel corso degli ultimi decenni.

Applicazione di metodologie scientifiche e tecniche innovative allo studio e alla conservazione di un patrimonio culturale, estremamente vario e articolato a livello regionale, ma esposto al rischio di un rapido deperimento in una società orientata al mutamento dei valori e dei modelli culturali.

Elaborazione e sperimentazione di modelli e tecniche di costituzione di atlanti etnoantropologici e linguistici, fondati su archivi regionali interattivi e multimediali.

Messa a punto e sperimentazione di sistemi di monitoraggio e di di luoghi e contesti territoriali di particolare interesse controllo etnoantropologico.

# SOTTOPROGETTO N. 5 MUSEOLOGIA E MUSEOGRAFIA

#### SOTTOPROGETTO N. 5

#### MUSEOLOGIA E MUSEOGRAFIA

## Problematica generale

Il concetto, l'organizzazione e il funzionamento dei musei sono categorie completamente da innovare per rispondere adeguatamente all'attuale domanda sociale di fruizione delle risorse culturali.

Il sottoprogetto affronta il problema centrale della valorizzazione, cioè i metodi e i modi attraverso i quali si mettono a disposizione del pubblico i risultati delle ricerche conoscitive mediante la più conveniente presentazione dei materiali debitamente conservati e restaurati. Esso pertanto si articola in una prima parte che riguarda l'elaborazione di progetti culturali che hanno l'obiettivo di trasmettere l'interpretazione e la ricostruzione storica del "contesto", entro il quale i vari materiali si collocano e significativamente lo mettono a fuoco.

Occorre un progetto sul modo di presentare al pubblico gli oggetti in modo che questi divengano i termini della illustrazione di un quadro culturale che il pubblico deve acquisire, divenendo protagonista della sua informazione.

Il progetto si tradurrà praticamente nella definizione e realizzazione di sussidi didattici soprattutto interattivi: saranno questi a fornire le informazioni intorno al manufatto presentato, dirette o da esso indotte, a disposizione della domanda avanzata dal pubblico.

Si è parlato intenzionalmente di manufatti in quanto le osservazioni di cui sopra concernono sia musei e gallerie nella accezione tradizionale del termine, sia monumenti in piedi e in uso, sia complessi archeologici, sia parchi, sia musei naturalistici, etnoantropologici e tecnico-scientifici.

Elaborato il progetto culturale, la presentazione per la valorizzazione si ottiene attraverso un progetto architettonico, la sua realizzazione e l'allestimento della struttura espositiva in cui si affrontano le soluzioni pratiche per l'offerta al pubblico, nonché la più opportuna disposizione degli stessi sussidi didattici. In questo contesto assume particolare rilevanza l'impiantistica destinata a controllare lo stato di conservazione, le condizioni di microclima e ad assicurare la protezione da ogni possibile rischio, tanto per ciò che viene esposto quanto per i visitatori.

La valorizzazione non può essere correttamente concepita limitandola a complessi o collezioni singole, anche se di grande significato: il recupero integrale di presenze umane che ci hanno preceduto nel tempo avviene solo tenendo conto di unità territoriali fisicamente e storicamente definite: il territorio infatti è spesso il supporto della organizzazione spaziale della cultura. Per questo sono necessari i sistemi museali territoriali da organizzare accanto ai musei storici, testimonianze di una storiografia del museo.

Il concetto di "sistema museale" si applica anche ai musei scientifici, che offrono un quadro integrato delle testimonianze della storia della scienza e della tecnica come componenti fondamentali di un insieme culturale complesso.

Questi sistemi prevedono un polo centrale destinato ad offrire un quadro di sintesi efficace, relativo ad una specifica tematica, per tutto il territorio considerato e poli periferici, connessi con complessi e monumenti di particolare rilevanza.

Il sistema si integra con un terzo livello le cui unità sono distribuite ed ospitano soprattutto sussidi didattici con speciali collezioni che non richiedono costosi impianti di climatizzazione e sicurezza. Sarà attraverso questi sussidi didattici che si stabilirà una rete computerizzata per cui da ogni punto del territorio considerato sia possibile avere informazioni ed indicazioni per approfondire tutte le domande di uso delle risorse culturali.

D'altra parte, occorre sottolineare che nel nostro Paese esiste un imponente giacimento di strumenti e reperti che rappresentano nel loro complesso una documentazione eccezionale sull'importanza della ricerca scientifica e delle applicazioni tecnologiche attraverso l'intera storia della civiltà.

Gli sforzi fin qui compiuti per garantire la valorizzazione e la fruizione pubblica di questa cospicua risorsa culturale non hanno prodotto effetti apprezzabili. Nel Paese dei musei per antonomasia, le pur numerose istituzioni che conservano significative testimonianze storiche della scienza e della tecnica versano in condizioni precarie, moltissime sono in stato di completo abbandono, mentre le poche attive vivono alla giornata.

Praticamente nessuna istituzione, inoltre, assolve al compito - che è fondamentale - di provvedere alla conservazione delle apparecchiature e della strumentazione della scienza e della tecnologia contemporanee che divengono via via obsolete. Scarse sono infine le ricerche sulla storia del Sistema Ricerca del nostro Paese, né vi è chi provveda a tutelare dalla dispersione gli archivi della ricerca scientifica contemporanea. Così quasi quotidianamente si registra la perdita di documenti importanti, nonostante che negli ultimi anni si siano levate voci autorevoli per denunciare questa gravissima incuria, che appare perfino incredibile in un Paese come l'Italia nel quale, da tanti secoli, lo sviluppo è legato strettamente alla crescita della scienza e della tecnologia.

Per queste ragioni appare dunque necessario prestare particolare attenzione alla definizione di metodologie e procedure corrette per la valorizzazione e per la fruizione di questo settore dei Beni Culturali, che registra attualmente un ritardo significativo.

#### Temi di ricerca

## Il Sottoprogetto si articola nei seguenti Temi di ricerca:

- Tema 5.1 Progetti culturali di musei.
- Tema 5.2 Museografia: impianti e modelli di conduzione.
- Tema 5.3 Sistemi museali
- Tema 5.4 Catalogazione, conservazione e restauro di Beni Culturali scientifici.
- Tema 5.5 Istituzioni, laboratori, archivi della scienza nell'Italia Unita.

#### TEMA 5.1: PROGETTI CULTURALI DI MUSEI.

#### Problema ed obiettivi

È il tema che investe l'elaborazione di "progetti culturali" atti a divenire documento e veicolo di comunicazione in una rete storica, artistica, scientifica, naturalistica, ecc., interattiva.

La risorsa culturale diviene documento e veicolo di comunicazione con altri uomini lontani da noi nel tempo, e spesso anche nello spazio, ma le cui esperienze concluse costituiscono in qualche modo condizionamenti al nostro modo di essere.

La ricerca, per tipologia di materiali, si svolgerà attraverso l'approntamento di modelli da cui far scaturire indicazioni, normative e sequenze di procedure: sarà articolata per tipologie di manufatti da presentare al pubblico, con esemplificazioni diverse per ciascuna di esse.

Per i musei scientifici è necessario ricollegare sistematicamente i diversi strumenti, apparati tecnico-scientifici, sistemi produttivi di particolare significato innovativo (fino all'età contemporanea) con le tematiche generali e le teorie alle quali furono storicamente riferiti, sia come sussidi per la verifica e le misurazioni, sia come supporti per l'elaborazione di ipotesi e teorie. La storiografia della scienza non ha infatti prodotto gli strumenti conoscitivi necessari per affrontare la ricognizione e la valorizzazione di questa documentazione di fondamentale importanza. In questo settore, il nostro Paese appare peraltro in situazione molto arretrata rispetto allo stato delle ricerche in Francia, in Inghilterra, in Germania e in molti altri Paesi.

In particolare, mancano ricerche sistematiche sui costruttori e sui metodi di costruzione di strumenti, dispositivi e macchine, sui manuali manoscritti e a stampa che ne illustrano l'uso (compresi i teatri rinascimentali di macchine), sugli standards di precisione e sul lessico degli strumenti, sul loro commercio a scala internazionale, sul passaggio da apparecchi impiegati nella ricerca a oggetti da collezione. Va, infine, avviata una seria storia del collezionismo scientifico che ne individui protagonisti, tendenze e finalità nelle diverse aree geografiche e nei diversi momenti storici.

Analogamente, non andranno trascurati i settori così rilevanti e non ancora pienamente valorizzati degli orti botanici, dei parchi e dei giardini storici. Gli studi condotti sulle tematiche del giardino storico in Italia, hanno sinora riguardato solo alcuni esempi più illustri e famosi, prendendo in esame prevalentemente gli aspetti più propriamente architettonici e compositivi, senza un'adeguata integrazione delle conoscenze in merito alla componente vegetale ed alle problematiche di carattere agronomico e culturale.

Reinseriti nel contesto culturale, sociale e produttivo al quale appartennero, gli strumenti e i prodotti della ricerca scientifica appariranno finalmente come Beni Culturali a pieno titolo. Potrà così essere avviato e culturalmente assistito il processo di costruzione di un Sistema Nazionale di musei e centri scientifici e storico-scientifici, dove questi documenti siano esposti al pubblico, contribuendo alla auspicata diffusione di una cultura scientifica di base.

La gestione dei musei, dei monumenti, delle aree archeologiche è uno dei punti deboli della politica dei Beni Culturali in Italia. In effetti il tema della gestione è fondamentalmente trascurato nella legislazione italiana che appare indirizzata ad affrontare i problemi della tutela e della conservazione, e, in tempi più recenti, a favorire grandi interventi di restauro. D'altra parte gli attuali operatori dei Beni Culturali sono, per formazione e tradizione, più orientati alla conservazione ed alla ricerca scientifica, che alla gestione dei beni in funzione della fruizione e del consumo culturale.

Iniziative di carattere innovativo sono state rese difficili un'organizzazione molto accentrata del sistema museale (almeno quello che fa capo allo Stato), pur in presenza di un quadro istituzionale ormai policentrico e decentrato, che, anche in tema di Beni Culturali, vede il concorso di vari soggetti, pubblici e privati.

Si tratta, pertanto, di prestare attenzione anche agli aspetti gestionali e organizzativi del patrimonio culturale, orientando le indagini verso modelli economico-finanziari e normativi che contribuiscono ad una migliore disciplina e amministrazione del settore.

#### Linee di ricerca

#### 5.1.1 - Materiali archeologici.

La peculiarità del materiale archeologico e lo stato frequente di entropia di esso richiedono metodologie appropriate che saranno studiate da unità di ricerca finalizzate a diversi aspetti del settore archeologico: preistoria - archeologia classica - archeologia orientale - archeologia italica - archeologia tardo antica e medievale, ecc.

#### 5.1.2 - Siti archeologici.

La particolarità dell'argomento richiede lo studio di programmi specifici per l'illustrazione e presentazione di singoli monumenti o di aree sia relativamente circoscritte, sia complessi di notevole estensione e rilevanza (ad es. Villa Adriana o Pompei) che pongono problemi molteplici. La ricerca procederà ad analisi e studi di modelli da cui ricavare indicazioni di base, normative e modelli di procedure. A questo settore di ricerca possono essere riferite anche le indagini relative alle problematiche dell'archeologia industriale.

E previsto anche lo studio di contesti vegetazionali originali di siti archeologici, attraverso indagini storiche, palinologiche, ecc., nonché il ripristino del paesaggio vegetazionale dei siti stessi.

#### 5.1.3 - Scienze dell'uomo e della cultura materiale.

Sono i musei destinati a presentare il materiale etnoantropologico, ma anche quello relativo all'evoluzione dell'uomo fisico e alle problematiche della conoscenza di ciò che delle sue condizioni di vita nei tempi passati possiamo recuperare. Un aspetto importante riguarda le attività dell'uomo per coltivare la terra, produrre manufatti di uso corrente, utensili, cioè quell'insieme di documenti in apparenza umili, ma così essenziali per una ricostruzione completa del quadro di una presenza umana nel passato, insieme che di solito indichiamo con l'espressione di cultura materiale.

#### 5.1.4 - Scienze naturali: raccolte e collezioni.

Si tratta di raccolte pubbliche e private delle quali è ricchissimo il nostro Paese e che sempre di più possono svolgere un ampio ruolo socio-culturale fortemente correlato con la conoscenza dell'ambiente naturale e quindi con la sua gestione. L'idea che deve guidare la progettazione e/o valorizzazione di questo tipo di musei è quella di illustrare efficacemente l'ambiente naturale e la sua formazione-evoluzione attraverso il tempo.

I musei di questa categoria, ricchi di raccolte storiche, devono superare la fase del mero collezionismo per divenire sistemi di documentazione del passato funzionali alla conoscenza presente; è necessario che siano luoghi di ricerca e formazione che, utilizzando con rigore scientifico le attuali conoscenze ed i moderni supporti tecnici, siano capaci di illustrare convenientemente gli ambienti e le loro modificazioni, per cause naturali o antropiche, così come gli aspetti della evoluzione dei suoi meccanismi.

Saranno privilegiati gli studi: a) che tendano al recupero e alla valorizzazione di collezioni di particolare pregio didattico, o naturalistico, o rare perché costituite con tecniche del passato oggi non più note e che quindi meritano di essere identificate; b) che consentano un ampio ed articolato rapporto didattico interattivo tra "utente" del museo e la natura vista ed interpretata attraverso l'analisi degli ambienti di ieri e di oggi, della struttura, delle funzioni e della "storia" evolutiva dei viventi.

#### 5.1.5 - Giardini storici, orti botanici, storia naturale.

Tra gli obiettivi principali della ricerca è la conoscenza completa ed approfondita del giardino storico e dell'orto botanico, svolta sull'intero territorio della penisola italiana ed ottenuta attraverso l'integrazione tra varie competenze, in particolare riferite agli elementi botanico-vegetazionali ed a quelli architettonici, artistici e di interesse archeologico. Riguardo agli aspetti botanico-vegetazionali l'intento sarà quello di preparare una serie di schede che verranno elaborate per realizzare un archivio elettronico, comprensivo di dati sulle specie vegetali, arboree, arbustive e fruttifere, presenti nei siti studiati.

Attraverso la fase della conoscenza si potrà giungere agli obiettivi successivi, inerenti la salvaguardia e la valorizzazione del giardino storico e dell'orto botanico.

Relativamente alla salvaguardia, verranno studiati la presenza e gli effetti dell'inquinamento atmosferico ed idrico sulla vegetazione, le caratteristiche pedologiche e fisico-chimiche dei terreni, lo stato fitosanitario degli esemplari arborei ed arbustivi con la realizzazione di un archivio elettronico per l'informatizzazione delle schede di rilevamento.

Rientra nel progetto la produzione di un sistema informativo multimediale relativo agli aspetti giuridici dei giardini, dei parchi storici e degli orti botanici.

#### 5.1.6 - Storia delle scienze, scienza e tecnica.

Ci si propone di elaborare modelli capaci di rispondere alle esigenze di una presentazione viva e approfondita di materiali originali che illustrano l'evoluzione storica delle scienze e delle tecniche, evitando di includervi solo i protagonisti e le teorie che si sono affermati. Occorre anche compiere ogni sforzo per ricollegare la storia delle scienze e delle tecniche alla storia della cultura in generale.

D'altra parte, il criterio al quale dovrà ispirarsi la progettazione dei musei-città delle scienze e delle tecniche o il loro potenziamento è quello di offrire una visione non trionfalistica, ma critica e continuamente aggiornata delle problematiche della ricerca scientifica contemporanea e delle sue applicazioni. Si dovrà inoltre sforzarsi nella misura del possibile di collegare lo stato presente con le fasi storicamente precedenti.

#### 5.1.7 - Collezionismo, Gallerie e Pinacoteche.

La linea di ricerca dovrà affrontare l'esigenza specifica di quei luoghi "museali" che si configurano più come mostre permanenti finalizzate all'illustrazione di periodi e dei loro protagonisti nonché di tematiche culturali e metodologiche.

Analogamente, vanno esaminate le esigenze specifiche delle piccole raccolte spesso monotematiche o, al contrario, eccessivamente politematiche, che pur essendo talora espressioni culturali estremamente significative, non sono state pienamente valorizzate.

Anche per i manufatti architettonici in uso, o solamente musealizzati, occorrono adeguati progetti di valorizzazione e soprattutto precisi programmi che consentano di offrirli al pubblico in modo che il loro significato architettonico e storico possa essere pienamente recepito.

La linea dovrà anche occuparsi del restauro e della conservazione dei Beni Culturali Musicali.

#### 5.1.8 - Analisi dei modelli economico-gestionali

Tali analisi, adottate in varie tipologie di musei europei, sono da approfondire, sia attraverso l'esame di ricerche già disponibili, sia attraverso l'effettuazione di ricerche ad hoc. Va inoltre condotta un'analisi della professionalità del personale impiegato in tali musei ai vari livelli.

Si porrà altresì attenzione ai monumenti e parchi archeologici italiani ed elaborazione di modelli per l'organizzazione delle funzioni e del personale e per l'offerta di servizi, che tengano conto delle diverse tipologie di istituti museali e delle diverse classi dimensionali (in relazione all'affluenza del pubblico).

Infine particolare cura sarà data all'indagine degli attuali problemi gestionali dei contenitori non specificamente o prevalentemente destinati alla fruizione (in particolare: edifici ecclesiastici e dimore storiche) e individuazione di linee di intervento più adeguate per la loro gestione, compresi gli interventi di natura fiscale).

## Risultati previsti

Realizzazione di modelli di progetti museologici che potranno promuovere l'applicazione generalizzata delle metodologie, delle procedure impiegate e delle forme organizzativo-gestionali, recando un contributo fondamentale alla valorizzazione del patrimonio culturale. Questa infatti trova nel progetto museologico il momento scientificamente creativo che dà ragione di essere a quelle strutture che si costruiscono e si allestiscono per diventare luoghi produttivi di cultura e non soltanto contenitori di conservazione e immagazzinaggio, quali oggi, molto spesso, e purtroppo con scarsa efficacia, i musei sono.

Nel caso dei musei tecnico-scientifici di interesse storico, tenuto conto del ritardo di questo settore, saranno intraprese anche le indispensabili ricerche preliminari necessarie per acquisire le informazioni richieste dalle esigenze relative alla progettazione stessa dei musei: biografie di costruttori di strumenti, bibliografie di reperti scientifici di interesse storico, sistematiche

ricostruzioni dei rapporti tra teoria ed apparati sperimentali, nonché fra principi scientifici e tematiche storiche di divulgazione, tra trasformazione delle tecniche applicative e ristrutturazione degli ambienti di produzione di manufatti.

Il giardino e l'orto botanico costituiscono un luogo privilegiato di incontro, di esperienze e competenze differenti, che afferiscono a studiosi e professionisti quali agronomi, forestali, botanici, architetti, storici, archeologi, chimici e legislatori. I risultati attesi di questa ricerca saranno quelli di giungere, attraverso un'attività complemetare tra le varie competenze, alla messa a punto di metodologie innovative per lo studio (rilievi, rappresentazione grafica, ecc.) del giardino storico e dell'orto botanico.

#### TEMA 5.2 - MUSEOGRAFIA: IMPIANTI E MODELLI DI CONDUZIONE

#### Problema ed obiettivi

La conoscenza dei processi responsabili del degrado delle superfici dei Beni è argomento di estremo interesse se si pensa che anche velocità molto basse di deterioramento possono condurre nel tempo a danni cumulativi irreparabili.

A questo proposito è unanimemente riconosciuta l'influenza negativa che l'inquinamento atmosferico e il microclima esercitano sui Beni esposti all'aperto o conservati nei musei.

Generalmente il termine microclima si applica alle condizioni tipiche di ambienti interni, ma può essere in questo contesto usato per indicare l'insieme di condizioni meteorologiche locali anche in strutture di particolare interesse conservate all'esterno.

Il contributo complessivo in termini di studi specificamente mirati a questi argomenti di ricerca, e, in termini di applicazione delle moderne tecnologie, è stato nel nostro Paese purtroppo notevolmente inadeguato alle necessità reali. Troppo spesso, ad esempio, per gli interni museali, si è dato per scontato che il semplice fatto di ridurre il Bene in un ambiente confinato garantisse automaticamente un livello di protezione sufficiente per la sua conservazione.

Solo di recente ha cominciato a costituire argomento di preoccupazione presso gli addetti al nostro patrimonio culturale la valutazione della reale efficacia dei sistemi di purificazione dell'aria nelle strutture interne.

Pertanto sarà opportuno da un lato studiare ed analizzare con opportune strumentazioni il microambiente e le sue interazioni con i Beni, dall'altro i sistemi più idonei al controllo dei parametri ambientali, riducendo così le probabilità di deterioramento. Oltre agli impianti di controllo dell'ambiente, altri impianti sono necessari sia per la sicurezza che per la fruizione delle opere esposte: non sempre nel progettare gli impianti elettrici, di riscaldamento, di illuminazione, ecc. si è tenuto conto della peculiarità dell'ambiente museale, considerando talvolta quest'ultimo alla stessa stregua di un condominio o un ufficio. Sicuramente dovranno essere conciliate le esigenze di benessere e sicurezza dei visitatori, del personale di custodia e delle opere esposte.

#### 5.2.1 - Impiantistica.

Il problema dell'impiantistica nei musei presenta molti aspetti di non facile soluzione soprattutto quando il museo si trovi in un complesso monumentale. Pertanto le soluzioni proposte dovranno essere funzionali e flessibili e, nello stesso tempo, salvaguardare l'insieme monumentale. All'interno della presente linea di ricerca dovranno essere studiati e messi a punto gli impianti di illuminazione e sistemi ottimali di utilizzo della luce naturale, gli impianti elettrici, gli impianti antincendio, nonché i vari sistemi volti alla sicurezza nei confronti di furti e atti vandalici.

#### 5.2.2 - Condizioni microclimatiche.

Argomento della presente linea di ricerca saranno le indagini rivolte alla caratterizzazione del microclima, che influenza i Beni nelle diverse situazioni di esibizione. Dovranno essere presi in considerazione i diversi parametri chimico-fisici e la loro variabilità nel tempo e nello spazio al fine di predisporre opportuni modelli, che permettano di valutare e anche di prevedere le situazioni di rischio.

#### 5.2.3 - Impianti di climatizzazione.

Riguardano il mantenimento delle condizioni ottimali di conservazione dei Beni Culturali esposti e del benessere dei visitatori e degli addetti alla sorveglianza, anche in condizioni di grande affluenza di pubblico. Potranno essere presi in considerazione dispositivi e procedimenti diversi per i due tipi di esigenza: eventuale distinzione in settori funzionali a seconda della tipologia delle opere esibite e della natura dei locali facenti parte del museo.

#### 5.2.4 - Sensoristica per il monitoraggio del clima museale.

Al fine di studiare il microclima museale e di intervenire con opportuni impianti regolatori, di cui alle precedenti linee di ricerca, è necessario un monitoraggio, il più possibile continuo, dei vari parametri fisici e chimici caratterizzanti le sale espositive. Sarà opportuno seguire la temperatura, l'umidità relativa, l'intensità luminosa, evidenziando in particolare la presenza di radiazioni dannose per le opere esibite, nonché, tra i parametri chimici, la presenza di inquinanti, come l'ozono, gli ossidi di zolfo e di azoto, l'anidride carbonica, i vapori organici.

A tale scopo potranno essere studiati sensori (piezoelettrici, a fibra ottica, a semiconduttore, ecc.), tali da non disturbare dal punto di vista estetico l'ambiente. È auspicabile la realizzazione di sensori o gruppi di sensori che rendano possibile il monitoraggio simultaneo di più parametri e collegabili tramite una rete a una centrale di controllo, che permetta un intervento in tempi rapidi di fronte a situazioni critiche.

## Risultati previsti

Definizione di procedure per la "mappatura" della distribuzione spaziotemporale del microclima, da cui si possano trarre indicazioni sulle caratteristiche degli impianti di climatizzazione. Proposta per la messa a punto di questi ultimi in modo da tener conto del benessere sia delle opere d'arte che dell'uomo presente nell'ambiente, sia egli visitatore o custode.

Proposte per la realizzazione di impianti elettrici, di illuminazione e di sicurezza, che tengano conto della specificità degli ambienti.

Realizzazione di reti di sensori distribuiti collegati a dispositivi di "feedback", che permettano interventi correttivi in situazioni critiche.

#### TEMA 5.3: SISTEMI MUSEALI

#### Problema e obiettivi

Il necessario rapporto con il territorio in quanto supporto della organizzazione spaziale della cultura, da un lato, e la complessità di temi da illustrare, dall'altro, richiedono una organizzazione di strutture espositive che dà luogo appunto ai sistemi museali. Ciò risulta anche dall'elaborazione in corso in tema di sistema museale nazionale, da intendere come insieme di tutti i Musei statali e non statali. Si tratta di una interpretazione progettuale ed operativa delle tematiche illustrate, finalizzate ad evidenziare le vicende insediative e culturali di un'area fisicamente e storicamente significativa per temi diversi.

I sistemi museali, in un contesto di ricerca e sperimentazione, fondano il loro sviluppo su una progettazione museologica che sia in grado di recepire da una parte le problematiche canoniche e tradizionali dello spazio fisico museale e dall'altra quelle delle metodologie di fruizione basate sui più recenti sviluppi della scienza e dell'ingegneria dell'informazione.

Solo questa profonda e completa interazione, in grado di coinvolgere anche gli aspetti più tecnologici dell'informatica, quali la multimedialità e le reti, garantisce pienamente le potenzialità comunicative del sistema.

Di particolare rilevanza la costituzione di strutture museali di cosiddetto terzo livello, destinate a contenere un numero limitato di oggetti, ma al tempo stesso ad essere invece dotate di avanzate apparecchiature e programmi informativi, per portare la fruibilità del sistema su un'ampia porzione di territorio e con una possibilità progressiva di avanzamento nel dominio delle prestazioni.

#### Linee di ricerca

#### 5.3.1 - Sistemi territoriali multimediali

In questo caso il sistema illustra un ampio settore cronologico o tematico di un territorio attraverso un polo centrale, che deve presentare il quadro complessivo e generale delle vicende di quel settore in quell'area, e poli periferici, connessi con testimonianze di particolare rilevanza, che hanno la funzione di illustrare a fondo contesti specifici.

La configurazione di rete e le relative infrastrutture dovranno tener conto di diversi fattori quali la distribuzione geografica, il tipo e il numero di utilizzatori, la qualità delle informazioni richiesta, la quantità di informazioni trasmessa.

I progetti dovranno identificare gli strumenti e i metodi appropriati per la costruzione degli archivi multi e ipermediali, per l'indicizzazione dei dati anche attraverso descrittori grafici e la loro localizzazione geografica, la consultazione da parte delle categorie di utenti identificate, l'accesso al sistema con diversi livelli di interazione e di qualità dei dati.

I progetti dovranno altresì identificare e includere le diverse professionalità necessarie sia di tipo "dell'informazione" sia specialisti del settore culturale proposto nonché di museografia e museologia.

#### 5.3.2 - Realtà virtuale, metodi di codifica e applicazioni

Ai sistemi territoriali si affiancano sistemi articolati per temi o finalizzati ad illustrare, più ampiamente che in una sola struttura museale, un argomento particolarmente vasto e complesso. Anche in questo caso, ad un polo centrale si affiancano poli periferici che svolgono, ulteriormente e con larga esemplificazione, l'illustrazione del culturale dei sistemi.

Per realizzare queste esigenze, i sistemi dovranno utilizzare tecnologie avanzate di visualizzazione e animazione di immagini tridimensionali o grafiche per la realizzazione di visite guidate, ricostruzione di parti mancanti di oggetti, simulazione di ambienti.

I sistemi proposti dovranno realizzare un insieme di archivi multimediali distribuiti che, nel loro insieme, permetteranno la conoscenza e la fruizione di un patrimonio culturale tematico non altrimenti raggiungibile in maniera organica e coordinata.

I temi dovranno essere tali da permettere il progetto e la realizzazione di allestimenti e visite virtuali basati sui dati residenti su archivi diversi e integrati logicamente in percorsi. Il sistema dovrà permettere una consultazione differenziata in base alla localizzazione dell'utente.

Per realizzare tali sistemi, in particolare per quanto riguarda la parte relativa alle immagini, che a seconda delle specifiche applicazioni hanno un ampio campo di variabilità, dal dettaglio geometrico al dominio pittorico, risulta di fondamentale importanza lo studio di tecniche avanzate di codifica.

In questo settore esistono già dei riferimenti tipici dell'area delle telecomunicazioni, pertanto tali tematiche, partendo dai risultati già acquisiti, devono permettere la completa integrazione con le applicazioni nel mondo dei Beni Culturali.

#### 5.3.3 - Studio delle tipologie di fruizione

Le tipologie museali devono essere concepite come sottosistemi ben bilanciati e organicamente interconnessi. Vanno anche individuati poli centrali capaci di offrire servizi qualificati ai diversi enti territoriali. In particolare, nel settore del restauro della catalogazione e delle attività di documentazione e di ricerca, i centri-polo dovranno sviluppare una marcata capacità di coordinamento.

În questi casi di "fruizione professionale" le applicazioni della linea di ricerca precedente richiedono tecniche concepite e sviluppate ad hoc.

Di grande rilievo appare la questione delle reti di collegamento tra i diversi poli del sottosistema.

Analogo interesse riveste, infine, la questione della produzione di exhibits e mostre itineranti da far circolare nel sottosistema.

Con questa espressione si intendono quelle strutture minori, largamente distribuite sul territorio, che contengono oggetti di valore relativamente modesto connessi con il luogo, e, però, dispongono di ricche e avanzate apparecchiature informatiche collegate con i vari sistemi museali della regione che, a domanda del visitatore, possono fornire informazioni in programmi interattivi.

I sistemi proposti dovranno individuare tecniche e soluzioni per i problemi dei musei esistenti che spesso soffrono di uno scarso collegamento con altre realtà museali e non permettono una visione sistemica del materiale né di rapportarsi ai contesti storici, artistici e territoriali dei beni.

I progetti dovranno individuare, per il tema prescelto uno o più percorsi conoscitivi basati su materiali reali e su materiali documentati di oggetti remoti; essi si svilupperanno secondo studi di prefattibilità ed effettive e manifeste esigenze della categoria di utenti individuata.

#### 5.3.4 - Studio delle tecniche per la sicurezza e la proprietà intellettuale

Con l'impiego dello strumento telematico per lo scambio o l'invio dell'informazione, diventa fondamentale lo studio e lo sviluppo di metodologie in grado di garantire la riservatezza, a vari livelli, e l'integrità dell'informazione trasmessa. Infatti, la protezione dei diritti sui dati e le immagini è di capitale importanza per gli enti proprietari.

La Comunità Europea ha finanziato diversi progetti sull'argomento, il più importante dei quali (CITED) ha definito un modello generale per la protezione dei copyright e la gestione dei diritti.

Un altro progetto (IMPRIMATUR Intellectual Multimedia Property Rights Model and Terminology for Universal Reference) è stato recentemente avviato con l'obiettivo di associare univocamente al bene l'identificativo del proprietario.

Inoltre sono al momento disponibili diversi meccanismi per il pagamento di diritti su reti internazionali.

I progetti dovranno prendere in esame i diversi sistemi di protezione, selezionare i più adatti e sperimentarli con eventuali modifiche e adattamenti in applicazioni reali.

## Risultati previsti

I sistemi museali dovranno costituire la forma di maggiore funzionalità della organizzazione destinata ad attuare la piena valorizzazione del patrimonio culturale.

Si prevede di predisporre un progetto completo di sistema territoriale, tematico e a struttura modulare attraverso il quale mettere a punto altresì l'apparato informativo di collegamento.

Inoltre, per argomenti specifici dovranno essere previste delle dimostrazioni di singoli moduli finalizzati ad applicazioni particolari.

È previsto lo sviluppo di metodi di indicizzazione e recupero di dati distribuiti; la realizzazione del progetto esecutivo di un sistema distribuito sul territorio e riguardante settori cronologici o tematici del territorio stesso.

## TEMA 5.4: CATALOGAZIONE, CONSERVAZIONE E RESTAURO DI BENI CULTURALI SCIENTIFICI.

#### Problema e obiettivi

È necessario affrontare, nella sua specificità, il problema della conservazione e del restauro degli strumenti scientifici, dei reperti industriali, tecnologici e naturalistici, dei preparati chimici, biologici e anatomici d'interesse storico dei quali è ricchissimo il nostro Paese.

Occorre anche compiere una ricognizione sistematica sullo stato di conservazione di questi documenti che versano, in molti casi, in situazioni di estremo rischio. È inoltre opportuno attuare una campagna di restauro delle collezioni più significative di reperti tecnico-scientifici, provvedendo a tal fine a definire le caratteristiche ottimali di un laboratorio dotato delle competenze e delle attrezzature idonee alla conservazione e al restauro dei Beni Culturali scientifici.

L'obiettivo è quello di definire una mappa documentata dello stato di conservazione del patrimonio tecnico-scientifico d'interesse storico, di definire una carta del restauro dei Beni Culturali scientifici e di progettare e sperimentare un laboratorio nazionale per il restauro di questo tipo di Beni Culturali, che assuma compiti di orientamento e di ricerca, offrendo servizi a musei e centri territoriali.

La ricerca dovrà essere condotta in stretto collegamento con le strutture del Ministero per i Beni Culturali e Ambientali preposte ai compiti di conservazione e restauro. Ci si propone, infine, di studiare e definire le norme per la conservazione ottimale (anche in caso di esposizione al pubblico) dei Beni Culturali scientifici.

Si sottolinea la necessità di un forte collegamento con i centri di ricerca e i musei francesi e inglesi che vantano una serie di esperienze e di competenze avanzate da noi non ancora ben sviluppate.

Esattamente come il restauro, anche la catalogazione dei Beni Culturali scientifici presenta aspetti di assoluta specificità e presuppone un processo di riflessione e sperimentazione che è ancora interamente da compiere. Il presupposto concettuale per l'efficace riconoscimento e catalogazione di uno strumento, di una macchina, di un dispositivo meccanico o tecnologico d'interesse storico, è infatti la ricognizione del contesto teorico, delle tecniche di costruzione, degli adattamenti e perfezionamenti ai quali il modello originale fu sottoposto. Lo stesso vale per i reperti naturalistici (per i quali, ad esempio, ha fondamentale importanza registrare le diverse posizioni occupate nei sistemi storici di classificazione), nonché per i preparati e reperti chimici e biomedici d'interesse storico.

Oggi l'enorme patrimonio di cui dispone il Paese è in gran parte non catalogato e spesso neppure inventariato. Occorre dunque anzitutto compiere una campagna sistematica di ricognizione e precatalogazione in modo da sottrarre questi beni all'attuale gravissimo rischio di dispersione. Tale campagna deve accompagnarsi a un sistematico rilevamento fotografico e a riprese mediante telecamera.

Si deve definire una scheda nazionale (con diverse sottoschede) per i Beni Culturali scientifici (in un formato compatibile con la scheda degli altri Beni Culturali) e procedere alla sua sperimentazione su un numero rilevante di collezioni significative che presentino l'intera gamma delle tipologie di questo settore dei Beni Culturali. Occorre formare una banca catalografica nazionale, implementabile continuamente, che svolga funzioni di informazione, di aggiornamento e di ricerca. Questa parte della ricerca verrà condotta in collaborazione con l'Istituto Centrale del Catalogo del Ministero per i Beni Culturali e Ambientali.

È, infine, indispensabile sviluppare, accanto alle azioni catalogazione, una serie di prodotti multimediali, capaci di offrire al pubblico in special modo gli strumenti necessari per comprendere il significato dei Beni Culturali scientifici, per poterne verificare il funzionamento, il supporto con le teorie generali che hanno contribuito a stabilire, nonché i loro ideatori e utilizzatori.

La multimedialità costituisce infatti uno strumento fondamentale per la valorizzazione e per la diffusione (nel remoto) dei Beni Culturali scientifici.

## Linee di ricerca

## 5.4.1 - Stesura della carta del restauro per i Beni Culturali scientifici

Elaborazione e proposta di una carta del restauro dei Beni Culturali scientifici con le specifiche per i diversi campi in cui si articola questo settore.

#### 5.4.2 - Mappa conoscitiva informatizzata per i Beni Culturali scientifici

Redazione di una mappa ragionata su supporto digitale che documenti la distribuzione delle principali raccolte di Beni Culturali scientifici sull'intero territorio nazionale.

La mappa dovrà registrare informazioni sulle singole raccolte e offrire un'ampia documentazione visiva della loro consistenza, sede, stato di conservazione.

## 5.4.3 - Definizione della scheda di catalogazione informatizzata per i Beni Culturali scientifici

Definizione di una o più schede nazionali per la catalogazione delle diverse tipologie di Beni Culturali scientifici. Definizione di un programma per la raccolta dei dati catalografici, e per l'information retrieval.

Sperimentazione delle schede. Definizione e sperimentazione di una scheda di catalogazione di nuclei e collezioni di Beni Culturali scientifici e suo impiego nel censimento nazionale delle raccolte.

#### 5.4.4 - Catalogazione dei Beni Culturali scientifici

Campagna di precatalogazione sistematica dell'enorme patrimonio di Beni Culturali scientifici conservato sull'intero territorio nazionale. Particolare attenzione sarà dedicata al rilevantissimo patrimonio conservato nelle scuole di ogni ordine e grado, da censire in collaborazione col Ministero della Pubblica Istruzione.

## 5.4.5 - Progettazione di un Centro nazionale di documentazione sui Beni Culturali scientifici

Progettazione di uno o più centri catalografici nazionali nei quali convergano le informazioni raccolte sul territorio con archivi puntuali delle loro funzioni come centri di ricerca e di documentazione.

## Risultati previsti

Mappa nazionale della situazione attuale di conservazione dei Beni Culturali scientifici. Carta del restauro dei Beni Culturali scientifici. Campagna di restauro sperimentale sulle diverse tipologie di Beni Culturali scientifici, con particolare attenzione a quelli su supporto organico. Progettazione di centri ben attrezzati per interventi di restauro sui Beni Culturali scientifici che svolgano compiti di ricerca e di informazione in questo settore.

Mappa del patrimonio di Beni Culturali conservati nel Paese, censimento per collezioni e precatalogazione delle raccolte più significative. Definizione della scheda nazionale per i Beni Culturali scientifici e formazione di una base di dati catalografica nazionale consultabile (con definizione della scheda di precatalogazione). Catalogazione di raccolte particolarmente significative che rappresentino l'intera gamma di varietà dei Beni Culturali scientifici. Thesaurus e authority files per la consultazione della base di dati catalografici. Creazione di una banca di immagini consultabile collegata alla base di dati catalografici.

Definizione, creazione e sperimentazione del software per la gestione, implementazione e consultazione dell'informazione catalografica.

Creazione di alcuni modelli di sistemi informativi di singole realtà museali particolarmente significative.

## TEMA 5.5: ISTITUZIONI, LABORATORI, ARCHIVI DELLA SCIENZA **NELL'ITALIA UNITA.**

#### Problema e obiettivi

Le ricerche in questo settore di storia della cultura, che è fondamentale anche per capire la situazione attuale (e soprattutto per procedere ad una ragionevole capacità progettuale in vista della creazione di musei e centri che documentino la storia contemporanea delle scienze e delle tecniche), sono quasi completamente da avviare. Occorre, anzitutto, procedere al censimento e alla catalogazione sistematica delle fonti primarie (archivi di istituti e di imprese, atti parlamentari, documenti di storia dell'innovazione tecnologica, note e diari di laboratorio, atti accademici, carteggi, manuali per l'insegnamento delle scienze, biografie degli scienziati e dei tecnici, ecc.).

È inoltre necessario dare sviluppo a indagini sistematiche su temi fondamentali come la storia del sistema ricerca nell'Italia unitaria, delle istituzioni alle quali sono stati affidati compiti importanti, dell'istruzione tecnico-scientifica, dei finanziamenti pubblici alla ricerca, dei collegamenti del mondo italiano della ricerca, con le istituzioni e i centri stranieri, dei rapporti tra scienza e attività applicative e produttive, tra scienza e industria, tra scienza e fascismo o tra scienza e guerra.

Su questi temi mancano oggi in Italia lavori di riferimento, mentre in altri Paesi (Francia, Germania, Inghilterra e Stati Uniti, soprattutto) si assiste all'impetuoso sviluppo della ricerca storica sul ruolo della ricerca scientifica nel mondo contemporaneo.

#### Linee di ricerca

#### 5.5.1 - Storia degli Enti e dei laboratori di ricerca

Storia delle istituzioni tecnico-scientifiche dall'Unità d'Italia fino ai nostri giorni. L'attenzione si concentrerà in particolare nei diversi ambiti della ricerca scientifica: sanitario, fisico-matematico, astronomico, chimico, geografico, cartografico, biomedico, naturalisticoambientale, industriale, tecnologico, ecc.

#### 5.5.2 - Storia del finanziamento pubblico alla ricerca

Indagine sistematica delle leggi e dei meccanismi adottati e analisi comparativa con la situazione coeva di altri paesi europei.

#### 5.5.3 - Storia delle Università

Storia delle Università nell'Italia Unita: leggi, programmi, professori, manuali, sussidi didattici, ecc. Enfasi sul rapporto tra formazione scolastica e universitaria, da un lato, ed esigenze del mondo industriale e dell'apparato pubblico dall'altro.

## 5.5.4 - Storia della Comunità Scientifica: Accademie, Associazioni, editoria scientifica.

Istituzioni e loro direzione e gestione; accademie e loro produttività; società, associazioni, riviste, editoria e cinematografia scientifiche, divulgazione della scienza.

#### 5.5.5 - Storia dell'innovazione tecnologica e dei brevetti.

Rilevamento nel sistema produttivo italiano dei dispositivi e dei sistemi economici e organizzativi più significativi e con attenzione speciale alla storia dei brevetti (con relativa documentazione).

## 5.5.6 - Individuazione, catalogazione, restauro di archivi della scienza e della tecnica

Fruizione e restauro di archivi e collezioni di libri, manoscritti e documenti della scienza e della tecnica, di documentazione primaria (carteggi, atti parlamentari, verbali, testi, manuali, films, reperti, ecc.) inerenti alle linee di ricerca sopra illustrate.

## Risultati previsti

Storia dei centri nazionali di ricerca (CNR, INFN, ENEA, Istituto Nazionale della Nutrizione, di Sanità, ecc., Servizio Geologico, Servizio Cartografico, meteorologia, ecc.). Bibliografia ragionata dei manuali e dei programmi storicamente adottati per l'insegnamento delle scienze e della tecnica. Statistiche comparate del finanziamento pubblico alla ricerca e degli addetti alla ricerca e alle applicazioni. Grafici degli insegnamenti universitari e nelle scuole superiori di materie tecnico-scientifiche. Studi di storia dell'innovazione tecnologica. Studi sulla comunità scientifica: scuole, gruppi e stili di comportamento; rapporti e scambi con le altre comunità europee e nordamericane. Liste ragionate delle istituzioni e dei centri di ricerca attivi nel Paese dall'Unità ai nostri giorni. Storia dei brevetti industriali italiani. Bibliografie, repertori archivistici, censimenti del patrimonio documentario pertinente e biografie dei protagonisti del sistema ricerca soprattutto dal 1860 a oggi.

## **DELIBERA CIPE**

Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, 4 settembre 1995.

## COMITATO INTERMINISTERIALE PER LA PROGRAMMAZIONE **ECONOMICA**

Deliberazione 28 giugno 1995.

Approvazione del Progetto Finalizzato Beni Culturali.

Il Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica

Vista la legge n. 702 del 22 dicembre 1975, che all'articolo 15 prevede la realizzazione, da parte del Consiglio Nazionale delle Ricerche, di "Progetti Finalizzati", approvati dal CIPE;

Vista la legge n. 878 del 17 dicembre 1986, istitutiva del nucleo di valutazione degli investimenti pubblici che, all'art. 1, prevede l'istruttoria tecnico-economica da parte del nucleo stesso dei piani e progetti di investimento dello Stato e degli altri Enti Pubblici;

Visto il regolamento del Consiglio CEE n. 2081/93 del 20 luglio 1993 che all'art. 8 specifica i requisiti di appartenenza delle regioni all'obiettivo 1;

Vista la legge n. 726 del 1994 (Bilancio di previsione dello Stato per il 1995) che all'art. 21 punto 2 fissa per il 1995 nel limite di 300 miliardi di lire la quota del finanziamento a favore del Consiglio Nazionale delle Ricerche attribuibile a progetti finalizzati ed al successivo punto 3 prevede che il Ministro dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica informi annualmente il CIPE sullo stato dei "programmi finalizzati";

Vista la legge n. 32 dell'8 febbraio 1995 che all'art. 1, comma 1, lettera a), definisce il concetto di aree depresse con riferimento agli obiettivi 1, 2 e 5b, come individuati dalla Commissione delle Comunità europee;

Vista la propria delibera dell'8 aprile 1987 che ha definito i criteri per l'istruttoria tecnico-economica relativa ai predetti progetti finalizzati, da espletarsi da parte del nucleo di valutazione degli investimenti pubblici;

Vista la propria delibera del 25 aprile 1994 con la quale vengono formulate le direttive per la predisposizione del piano triennale di sviluppo della ricerca scientifica e tecnologica 1994 - 96;

Visto il piano triennale della ricerca 1994 - 96 che al capitolo 2.7 prevede fra gli obiettivi del piano la protezione dei beni culturali;

Vista l'intesa di programma per il triennio 1988 - 90, aggiornata nel luglio 1990, fra il Consiglio Nazionale delle Ricerche ed il Ministro per gli interventi straordinari nel Mezzogiorno;

Visto l'accordo di programma del 29 gennaio 1992 gfra il Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica ed il Ministero per i Beni Culturali e Ambientali:

Vista la nota n. 1460 del 28 aprile 1993 con la quale il Ministro dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica propone al CIPE l'approvazione del progetto finalizzato Beni Culturali;

Vista la nota del Consiglio Nazionale delle Riceche n. 556/PFS del 9 dicembre 1994 nella quale si precisa che la copertura dei costi del progetto prevista complessivamente in 115 miliardi, andrà ricercata per ogni singolo anno, nell'ambito del finanziamento per il C.N.R. che la legge di bilancio dello Stato indica per i progetti finalizzati;

Vista la nota n. 1473 del 21 febbraio 1995 con la quale il Ministro per i Beni Culturali e Ambientali esprime il proprio apprezzamento per il progetto finalizzato Beni Culturali:

Vista la relazione del nucleo di valutazione degli investimenti pubblici, ai sensi dell'art. 1 della legge 17 dicembre 1986, n. 878, trasmessa con nota n. 8/1598 del 21 giugno 1995;

Considerata la particolare consistenza del patrimonio del nostro Paese in termini di beni culturali, alla cui tutela e valorizzazione il progetto è orientato:

Considerato inoltre che accanto al suo specigfico valore culturale tale patrimonio presenta un notevole rilievo economico, sia in termini di costi per la manutenzione e la valorizzazione, che di positive ricadute per il sistema paese nel breve e lungo periodo;

Ritenuta, per tale ragione, la rilevante utilità di un impegno per l'applicazione ai beni culturali di tecnologie avanzate che consentano di accrescere l'efficienza e l'efficacia della spesa nel settore;

Udita la relazione del Ministro dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica;

Delibera:

Il Consiglio Nazionale delle Ricerche è autorizzato a dare avvio al progetto finalizzato Beni Culturali.

Il fabbisogno finanziario complessivo destinato alla esecuzione del progetto, da reperire all'interno del finanziamento annuale per il C.N.R., è fissato nella misura massima di 115 miliardi di lire, secondo l'articolazione annua di seguito indicata:

Anni	Miliardi
1996	12,760
1997	29,060
1998	28,760
1999	25,360
2000	19,060

I finanziamenti relativi al 1996 sono utilizzabili, nel limite di 500 milioni di lire, nel corso del 1995 per gli adempimenti di avvio del progetto finalizzato.

In sede di programmazione delle fasi attuative del progetto il Ministro dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica:

informerà il CIPE sulle specifiche ricerche assegnate per il primo triennio, e successivamente per il secondo triennio, e sui relativi costi;

verificherà il carattere integrativo dell'eventuale ricorso ad ulteriori strumenti di intervento finanziario, al fine di evitare ogni possibile duplicazione nell'impiego di fondi pubblici;

verificherà che gli organi del Consiglio Nazionale delle Ricerche perseguano, ove compatibile con l'attuazione del progetto, l'attribuzione ad unità operative localizzate nelle aree dell'obiettivo 1 di quote di finanziamento in linea con quanto indicato nell'intesa di programma del luglio 1990 fra il predetto Consiglio ed il Ministro per gli interventi straordinari nel Mezzogiorno:

che sia assicurato il coordinamento con analoghe iniziative in corso di svolgimento e da svolgersi a cura di altre amministrazioni.

Il Ministro dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica, in occasione della presentazione della relazione annuale sullo stato di attuazione dei progetti finalizzati redatta d'intesa con le amministrazioni interessate, ai sensi dell'art. 3, comma 3, della legge n. 726 del 1994, esporrà le eventuali esigenze di aggiornamento dello studio di fattibilità, derivanti dagli sviluppi della ricerca scientifica e tecnologica e sottoporrà all'approvazione del CIPE quelle proposte di modifiche che determinassero sostanziali cambiamenti ai contenuti del progetto; raccomanda al Ministro dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica di:

- a) verificare che, nella fase di avvio, sia data ampia diffusione, mediante la pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale, delle tematiche del progetto, della possibilità di accesso ai finanziamenti, dei criteri di valutazione delle domande di ricerca;
- b) favorire, nell'ambito della normativa esistente, lo snellimento delle procedure amministrative per un efficace e tempestivo svolgimento della attività di ricerca:
- c) verificare che le fasi attuative in cui si articola il progetto, riguardanti rispettivamente il primo triennio ed il secondo biennio, siano basate su premesse scientifiche e su una articolazione pluriennale dei costi in linea con lo studio di fattibilità, e che sia perseguita, a cura della direzione del progetto, una piena integrazione fra i temi delle ricerche:
- d) vigilare affinchè il finanziamento delle varie fasi sia correlato all'avanzamento della attività ed al raggiungimento degli obiettivi previsti per la fasi precedenti;
- e) promuovere la predisposizione di uno schema informativo da parte del Consiglio Nazionale delle Ricerche da aggiornarsi annualmente in occasione della predisposizione del bilancio di previsione nel quale figurino - per ogni progetto finalizzato in corso di attuazione o di proposta - lo stato di avanzamento e le previsioni relative a tutte le scadenze successive.