



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

Patrimonio geologico e geodiversità

**Esperienze ed attività dal Servizio Geologico d'Italia
all'APAT**

a cura di: Myriam D'Andrea - Angelo Lisi - Tiziana Mezzetti

Informazioni legali

L'Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici e le persone che agiscono per conto dell'Agenzia stessa non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo rapporto.

APAT - Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici
Via Vitaliano Brancati, 48 - 00144 Roma
www.sinanet.apat.it

© APAT, RAPPORTI 2005

ISBN 88-448-0151-5

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Elaborazione grafica

APAT

Grafica di copertina: Franco Iozzoli

Foto di copertina: Raniero Massoli Novelli, Paolo Orlandi

Coordinamento tipografico

APAT - Servizio di Supporto alla Direzione Generale
Settore Editoria, Divulgazione e Grafica

Impaginazione e stampa

I.G.E.R. srl - Viale C. T. Odiscalchi, 67/A - 00147 Roma

Stampato su carta TCF

Finito di stampare gennaio 2006

Autori

Manuale a cura di:

- Agostini Silvano Servizio Geologico e Paleontologico
Soprintendenza per i Beni Archeologici per l’Abruzzo
Via dei Tintori, 1 - 60100 Chieti
e-mail: silagogeo@libero.it
- Aigotti Donatella Servizio Difesa del Suolo - Area Territorio Trasporti e Protezione
Civile Provincia di Torino
Corso Lanza, 75 - 10131 Torino
e-mail: aigotti@provincia.torino.it
- Avanzini Marco Museo Tridentino di Scienze Naturali
Via Calepina, 14 - 38100 Trento
e-mail: avanzini@mtsn.tn.it
- Bassan Valentina Settore Protezione Civile e Difesa del Suolo
Servizio Geologico - Provincia di Venezia
Rampa Cavalcavia, 31 - 30172 Venezia Mestre
e-mail: valentina.bassan@provincia.venezias.it
- Bondesan Aldino Dipartimento di Geografia - Università di Padova
Via del Santo, 26 - 35123 Padova
e-mail: aldino.bondesan@unipd.it
- Brancucci Gerardo Laboratorio di Geomorfologia Applicata
Centro Documentazione Geositi
Dipartimento POLIS - Facoltà di Architettura Università di Genova
Stradone di S. Agostino, 37 - 16123 Genova
e-mail: brancucci@arch.unige.it
- Burlando Maurizio Ente Parco del Beigua
Corso Italia, 13 - 17100 Savona
e-mail: direttore@parcobeigua.it
- Campana Riccardo Servizio Geologia - Direzione Geologia e Ciclo dell’Acqua
Segreteria Regionale Ambiente e Lavori Pubblici - Regione del Veneto
Calle Priuli - Cannaregio, 99 - 30121 Venezia
e-mail: riccardo.campana@regione.veneto.it
- Carton Alberto Dipartimento di Scienze della Terra - Università degli studi di Pavia
Via Ferrata, 1 - 27100 Pavia
e-mail: carton@unipv.it

Colacchi Stefano	Spectrum Graphics SpA Via dei Cardi, 1 - 00040 Ariccia (Rm) e-mail: colacchi@spectrum.it
Coratza Paola	Dipartimento di Scienze della Terra Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia L.go S. Eufemia, 19 - 41100 Modena e-mail: coratza.paola@unimore.it
Costantini Armando	Dipartimento di Scienze della Terra - Università degli Studi di Siena Via Laterina, 8 -53100 Siena e-mail: acostantini@unisi.it
Cresta Stefano	Agenzia Regionale Parchi del Lazio (ARP) Via Indonesia, 33 -00144 Roma e-mail: stefanocresta@hotmail.com
D'Andrea Myriam	Servizio Attività Museali Dipartimento per le Attività Bibliotecarie, Documentali e per l'In- formazione - APAT Via Curtatone, 3 - 00185 Roma e-mail: myriam.dandrea@apat.it
De Flaviis Anna Grazia	Collaboratore scientifico del Servizio Geologico e Paleontologico Soprintendenza per i Beni Archeologici per l'Abruzzo Via dei Tintori, 1 - 60100 Chieti
De Renzo Gabriella	Servizio Difesa Suolo - Area Territorio Trasporti e Protezione Civile - Provincia di Torino Corso Lanza, 75 - 10131 Torino e-mail: derenzo@provincia.torino.it
Di Gregorio Felice	Dipartimento di Scienze della Terra Università degli studi di Cagliari Via Trentino, 51 - 09127 Cagliari e-mail: digregof@unica.it
Di Leginio Marco	Servizio Sviluppo Sostenibile e Pressioni Ambientali Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale - APAT Via Cesare Pavese, 305 - 00144 Roma e-mail: dileginio@apat.it
Duronio Fabio	e-mail: ineluttabile@inwind.it
Fattori Cristiano	Agenzia Regionale Parchi del Lazio (ARP) Via Indonesia, 33 - 00144 Roma

Galuppo Anna	e-mail: fattori.arp@parchilazio.it Servizio Geologia - Direzione Geologia e Ciclo dell'Acqua Segreteria Regionale Ambiente e Lavori Pubblici Regione del Veneto Calle Priuli - Cannaregio, 99 - 30121 Venezia e-mail: anna.galuppo@regione.veneto.it
Gramaccini Gianfranco	Via dei Cessati Spiriti 10 - 00179 Roma e-mail: g.gramaccini@governo.it
Levorato Chiara	Adastra srl Via Xola, 41/ b - 30020 Torre di Mosto (VE) e-mail: chiara.levorato@tin.it
Lisi Angelo	Settore Tutela del Patrimonio Geologico Servizio Parchi, Ecosistemi e Biodiversità Dipartimento Difesa della Natura - APAT Via Curtatone, 3 - 00185 Roma e-mail: angelo.lisi@apat.it
Lugeri Nicola	Servizio Carta della Natura Dipartimento Difesa della Natura – APAT Via Curtatone, 3 - 00185 Roma e-mail: nicola.lugeri@apat.it
Mancinella Dario	Agenzia Regionale Parchi del Lazio (ARP) Via Indonesia, 33 - 00144 Roma e-mail: mancinella.arp@parchilazio.it
Massoli Novelli Raniero	Coordinatore Gruppo di Lavoro Geositi SIGEA Via Mendola, 85 - 00135 Roma e-mail: massoli@tiscali.it
Mezzetti Tiziana	Settore Tutela del Patrimonio Geologico Servizio Parchi, Ecosistemi e Biodiversità Dipartimento Difesa della Natura - APAT Via Curtatone, 3 - 00185 Roma e-mail: tiziana.mezzetti@apat.it
Paliaga Guido	Laboratorio di Geomorfologia Applicata Centro Documentazione Geositi Dipartimento POLIS - Facoltà di Architettura Università di Genova Stradone di S. Agostino, 37 - 16123 Genova e-mail: gpaliaga@arch.unige.it

Panizza Mario	Dipartimento di Scienze della Terra Università di Modena e Reggio Emilia Largo S. Eufemia, 19 - 41100 Modena e-mail: pit@unimo.it
Panizzoli Francesca	Laboratorio di Geomorfologia Applicata Centro Documentazione Geositi Dipartimento POLIS - Facoltà di Architettura Università di Genova Stradone di S. Agostino, 37 - 16123 Genova e-mail: panizzoli@arch.unige.it
Panzica La Manna Marcello	Assessorato Territorio e Ambiente - Regione Siciliana Viale Regione Siciliana, 2194 - 90135 Palermo e-mail: mpanzica@artasicilia.it
Paoletti Stefania	Direzione Generale Territorio ed Urbanistica Regione Lombardia Via Sasseti 32/2 - 20124 Milano e-mail: stefania_paoletti@regione.lombardia.it
Piacente Sandra	Dipartimento di Scienze della Terra Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia Largo S. Eufemia, 19 - 41100 Modena e-mail: piacesan@unimore.it
Pignone Raffaele	Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli Regione Emilia-Romagna Viale Silvani, 4/3 - 40122 Bologna e-mail: rpignone@regione.emilia-romagna.it
Poli Giancarlo	Servizio Valorizzazione e Tutela del Paesaggio Regione Emilia Romagna Via dei Mille, 21 - 40121 Bologna e-mail: gpoli@regione.emilia-romagna.it
Recchia Viviana	Laboratorio di Geomorfologia Applicata Centro Documentazione Geositi Dipartimento POLIS - Facoltà di Architettura - Università di Genova Stradone di S. Agostino, 37 - 16123 Genova e-mail: viviana.recchia@poste.it
Rossi Maria Adelaide	Servizio Geologico e Paleontologico Soprintendenza per i Beni Archeologici per l'Abruzzo

Ruggiero Emma	Via dei Tintori, 1 - 60100 Chieti Dipartimento di Scienze della Terra Università di Napoli Federico II Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli e-mail: ruggiem@unina.it
Schiavon Enrico	Servizio Geologia - Direzione Geologia e Ciclo dell'Acqua Segreteria Regionale Ambiente e Lavori Pubblici Regione del Veneto Calle Priuli Cannaregio, 99 - 30121 Venezia e-mail: enrico.schiavon@regione.veneto.it
Sciesa Enrico	Direzione Generale Territorio e Urbanistica Regione Lombardia Via Sasseti, 32/2 - 20124 Milano e-mail: enrico_sciesa@regione.lombardia.it
Sciunnach Dario	Direzione Generale Territorio e Urbanistica Regione Lombardia Via Sasseti, 32/2 - 20124 Milano e-mail: dario_sciunnach@regione.lombardia.it
Sgherri Daniele	Dipartimento di Scienze della Terra Università degli Studi di Siena Via Laterina, 8 - 53100 Siena
Taddei Antonella	Dipartimento di Scienze della Terra Università di Napoli Federico II Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli e-mail: anto.tad@libero.it
Toffoletto Federico	Servizio Geologia - Direzione Geologia e Ciclo dell'Acqua Segreteria Regionale Ambiente e Lavori Pubblici Regione del Veneto Calle Priuli Cannaregio, 99 - 30121 Venezia e-mail: federico.toffoletto@regione.veneto.it geologia@regione.veneto.it
Vitturi Andrea	Provincia di Venezia Settore Protezione Civile e Difesa del Suolo Rampa Cavalcavia, 31 - 30172 Venezia Mestre e-mail: andrea.vitturi@provincia.venezia.it

Il lavoro esposto nel presente volume è il frutto della cooperazione di alcuni fra i più rappresentativi attori delle Pubbliche Amministrazioni, delle Università e dei Centri di ricerca nelle iniziative di conservazione e valorizzazione del patrimonio geologico in Italia.

L'APAT ha svolto un compito di raccolta e compilazione normalizzata delle informazioni sui geositi e una funzione connettiva nello scambio informativo fra i contributori concentrando, attraverso la rete dei referenti, informazioni relative a lavori di catalogazione svolti a carattere regionale, provinciale e in alcune Aree Naturali Protette.

Ciò ha dato origine da una parte alla redazione di una cartografia di reperimento, del relativo sistema informativo territoriale e di un database relazionale contenenti oltre 3000 siti di interesse geologico in Italia da sottoporre a referaggio, dall'altra ha permesso l'integrazione di tali informazioni nei processi "produttivi" interni.

Degne di nota in questo senso sono le indicazioni di carattere geologico e dei geositi nel processo di valutazione di Carta della Natura relative al pregio naturalistico degli habitat nelle aree protette del Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi e nel Parco di Paneveggio Pale di San Martino.

Attraverso la sintesi del lavoro svolto da cinque anni a questa parte, l'APAT ha colto la crescente sensibilità inerente il tema della conoscenza e della valorizzazione del patrimonio geologico, che in Italia è in costante aumento; prova di ciò sono l'elevato numero di studi effettuati da Enti ed Università e dalle proposte di valorizzazione, anche turistica, nel quadro di uno sviluppo economico integrato e sostenibile.

Il presente lavoro non ha carattere di ricerca scientifica ma è un esempio di come debbano essere attivate le "best practices" nella Pubblica Amministrazione, attraverso il coinvolgimento delle istituzioni regionali e locali, al fine di ottimizzare le risorse e rendere un Pubblico Servizio al sistema decisionale e al cittadino, nell'ottica della sussidiarietà dei compiti istituzionali.

Può essere, infine, un punto di partenza per l'attivazione di possibili "policies" volte alla tutela della diversità geologica italiana che è senza dubbio una delle più ricche al mondo.

Il Direttore del Dipartimento
Difesa della Natura
Marisa Amadei

INDICE

PREFAZIONE	11
1. GEODIVERSITÀ: UNA COMPONENTE DELLA DIVERSITÀ AMBIENTALE ...	13
1.1 Geodiversità, Geositi ed Aree Naturali Protette	13
1.2 Un GIS per la diversità ambientale	21
2. LA RACCOLTA DEI DATI E LA STANDARDIZZAZIONE DEI CENSIMENTI A SCALA SOVRAREGIONALE: CARTOGRAFIA DI PRIMA ATTENZIONE DEI SITI DI INTERESSE GEOLOGICO	27
2.1 Il Settore Tutela del Patrimonio Geologico	27
2.2 La scheda Sperimentale per l’inventario dei geositi ed il Database	29
2.3 Dati di Input ed Enti Contributori	34
2.4 Metodologia di informatizzazione dei dati	39
2.5 Esperienze specifiche nella referenziazione dei siti	43
2.5.1 Liguria e Marche	43
2.5.2 Sicilia e Sardegna	47
2.6 La distribuzione sul territorio Nazionale: cenni statistici	55
3. LE INIZIATIVE NAZIONALI ED INTERNAZIONALI	59
3.1 “Il Progetto Conservazione del Patrimonio Geologico Italiano” dal Servizio Geologico all’APAT	59
3.2 I Progetti MIUR-COFIN dal 2001 al 2006: “Geositi nel paesaggio italiano: ricerca, valutazione, valorizzazione” - “Il Patrimonio geomorfologico come risorsa per un turismo sostenibile”	64
3.2.1 Gli Itinerari Geologici come portatori di conoscenze sulla geodiversità	67
3.3 Le iniziative per la Conservazione del Patrimonio Geologico a livello internazionale	75
4. ESPERIENZE A LIVELLO REGIONALE E PROVINCIALE	81
4.1 Regione Lombardia: esperienze di geoconservazione nel territorio regionale	81
4.2 Regione Veneto: censimento e catalogazione dei siti di interesse geologico	89
4.3 Regione Emilia Romagna: esperienze di tutela e valorizzazione dei siti di interesse geologico nel territorio regionale	97
4.3.1 I Beni Geologici della Provincia di Modena	101
4.3.2 “La Memoria della Terra la Terra della Memoria”	103
4.4 Regione Emilia Romagna: dagli itinerari geologico-ambientali al censimento dei geositi	107
4.5 Regione Lazio: inventario dei geositi nel territorio regionale	112

4.6 Regione Abruzzo: attività di censimento, tutela e valorizzazione	118
4.7 Regione Siciliana: le iniziative di censimento dei geositi nel territorio regionale	124
4.8 La Provincia di Torino: approccio diversificato allo studio dei geositi	126
4.9 La Provincia di Trento: esperienze di geoconservazione	131
4.10 La Provincia di Venezia: progetti di censimento	135
4.11 Censimento dei Geomorfositi nella Provincia di Savona PRIN COFIN MIUR 2001/2003	140
4.12 Le Province di Siena e Grosseto: esperienze nell'individuazione dei geositi	144
4.13 La Provincia di Cagliari: Il patrimonio geologico, geomorfologico e geominerario . .	148
5. I GEOSITI NELLE AREE PROTETTE	155
5.1 Monumenti Naturali Geologici del Lazio nel Sistema Regionale delle Aree Naturali Protette	155
5.2 Parco Naturale Adamello Brenta	158
5.3 Parco Naturale Regionale del Beigua - Beigua Geopark	163
5.4 I geositi del Parco Regionale della Maremma	169
5.5 I geositi del Sistema delle Riserve Naturali della Provincia di Siena	173
5.6 Parco Naturale Regionale del Taburno-Camposauro	177
5.7 Parco Naturale Regionale del Matese	182
5.8 La tutela del patrimonio geologico nelle aree naturali protette in Sicilia	187
6. IL QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	193
6.1 Convenzioni Internazionali e Direttive Europee	193
6.2 La Legislazione in Italia	200
6.3 Le Leggi Regionali	207
CONCLUSIONI	217
BIBLIOGRAFIA GENERALE	219

MATERIALE PRESENTE NEL CD ALLEGATO

Scheda sperimentale per i Geositi e Database "Geositi" con relativa Guida alla compilazione
Cartografia geotematica

PREFAZIONE

Il Servizio “*Parchi, Ecosistemi e Biodiversità*”, nell’ambito del Dipartimento “Difesa della Natura”, ha da tempo avviato il Progetto Interagenziale “*Aree naturali protette e conservazione della diversità ambientale*” orientato alla soluzione dei problemi della conservazione e dell’utilizzo sostenibile della biodiversità, secondo un approccio olistico all’ambiente (inteso come sistema complesso di relazioni tra componenti, fattori e processi) espressione di un modello interpretativo di tipo ecosistemico, riconosciuto e ormai affermato in tutta Europa.

Il Progetto coniuga la conoscenza diretta del territorio e dei problemi ambientali locali con le politiche nazionali di prevenzione e protezione dell’ambiente e, pertanto, a conclusione degli studi e delle indagini conoscitive attualmente in corso, i risultati che saranno conseguiti nel corso dei lavori saranno diffusi su tutto il territorio nazionale sia per la restituzione diretta dei dati e delle informazioni, sia per il trasferimento delle eventuali metodologie messe a punto, da sviluppare ed applicare a scala locale.

Il Progetto si articola in cinque Unità di Progetto (UdP):

1. Tutela del Patrimonio Forestale
2. Protezione delle Specie Selvatiche (Flora e Fauna)
3. Tecniche di Ripristino ambientale
4. Biomonitoraggio del Suolo
5. Sistema Informativo Geografico della Diversità Ambientale.

Ogni UdP, nell’ambito delle proprie specificità e secondo una visione unitaria delle problematiche, è tesa a:

- sviluppare tecniche applicative di prevenzione e risanamento efficaci alla protezione dell’ambiente, delle sue risorse e della sua naturalità;
- condividere la progettualità con le altre Istituzioni centrali, in primis con il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio, con le omologhe strutture già operative nel Sistema delle Agenzie e con gli Enti Parco, per una politica di sistema sempre più efficace, capace d’integrare programmazione, pianificazione e controllo del territorio secondo l’ottica della sostenibilità;
- comunicare i risultati ad un pubblico vasto, utilizzando sia modelli comunicativi consolidati, sia innovativi, con un orientamento dominante dettato dalla ricerca della migliore comprensione delle esperienze maturate per trasferire le informazioni ed estendere il processo cognitivo.

Ognuna di queste Unità persegue degli obiettivi propri attraverso l’attuazione di un programma concordato in un Gruppo di Lavoro (GdL) composto da rappresentanti del Sistema delle Agenzie, del Sistema delle Aree protette, di alcuni Istituti di Ricerca e di Enti locali. Ogni GdL, a conclusione dei lavori, promuove la diffusione dei risultati conseguiti e dei prodotti eventualmente realizzati attraverso la redazione di documenti pubblicati come Rapporti APAT.

Per quanto riguarda la specifica UdP sulla Diversità Ambientale, il presente Rapporto ripercorre l’azione conoscitiva sulla geodiversità avviata dal Servizio Geologico Nazionale prima, e proseguita successivamente da APAT, sulla base di concetti innovativi introdotti per la prima volta agli inizi degli anni novanta. In quegli anni venivano proposte alcune definizioni della Geodiversità, successivamente adottate da geologi e geomorfologi per descrivere “la diversità degli elementi e dei sistemi della terra”, ovvero la variabilità “abiotica” della natura, così come biologi e naturalisti avevano già proposto numerose definizioni formali della Biodiversità per descrivere la “variabilità degli organi-

smi viventi, di qualsiasi origine, ed i sistemi ecologici dei quali sono parte”.

Per molti studiosi la geodiversità e la biodiversità sono concetti strettamente correlati tra di loro: nella varietà degli ambienti geologici è insita la potenzialità della vita sulla Terra, una condizione, che si assimila e si collega strettamente con le comunità biologiche e l'eterogeneità delle specie (biodiversità); inoltre le variazioni del substrato roccioso, dei depositi sedimentari, delle forme del terreno ed i processi geologici che modellano il paesaggio, sono tutti fattori che concorrono alla geodiversità e che hanno determinato e condizionato, prima come adesso, gli ecosistemi e le forme viventi.

Per altri, come Joyce (1997), l'analogia più volte sottolineata tra biodiversità e geodiversità non ha fondamento scientifico, sia per le differenze in ordine di tempo e di spazio che intercorrono tra i processi geologici e biologici, sia per il fatto che l'importanza ed il significato di un sito geologico, di una forma di un paesaggio o di una regione non sono legati, in molti casi, ad una diversità quanto piuttosto ad una uniformità o continuità geologica, spaziale e temporale. Anche Stock (1997) evidenzia la sua perplessità riguardo l'utilizzo di un termine che non ha ancora una definizione chiara e riconosciuta in ambito scientifico.

Noi riteniamo che, al momento, mancano ancora i presupposti pratici per una presa di posizione a favore dell'una o dell'altra linea di pensiero. Per questo è stato avviato un percorso di conoscenza volto alla definizione di un modello logico dove inquadrare e sviluppare sia gli aspetti legati alla geodiversità, sia quelli relativi alla biodiversità, elementi complementari della diversità ambientale.

I descrittori del modello, messi a punto e condivisi nella citata UdP rappresentano, infine, la struttura portante del Centro Nazionale sulla Biodiversità e Geodiversità che APAT sta realizzando e che, sulla base delle informazioni e dati scientifici raccolti in tutta Italia, forniranno indicazioni utili alla conservazione attiva del patrimonio abiotico e biotico nel nostro Paese.

Luciano Onori

Parchi, Ecosistemi e Biodiversità

1. GEODIVERSITÀ: UNA COMPONENTE DELLA DIVERSITÀ AMBIENTALE (a cura di A. Lisi, V. Recchia)

1.1 Geodiversità, Geositi ed Aree Naturali Protette

Il termine “geodiversità” viene usato per la prima volta da Sharples, nel 1993, per descrivere “la diversità degli elementi e dei sistemi della Terra”. Dixon, nel 1996, definisce la geodiversità come la varietà o la diversità delle forme, dei sistemi e dei processi in ambito geologico, geomorfologico e pedologico. Barthlott, sempre nel 1996, sottolinea la stretta relazione biunivoca esistente tra i concetti di biodiversità¹ e geodiversità, definita dall’*ecodiversità*, la quale mette in collegamento i biotopi ed i geotopi; esiste infatti, una forte interazione tra gli organismi biologici ed il substrato geologico che si condizionano e mutuano vicendevolmente.

Eberhard nel 1997, evidenzia tra gli aspetti della geodiversità, l’eredità della storia della Terra come testimonianza di ecosistemi, ambienti e processi (biologici, atmosferici ed idrologici) che agiscono e modificano le rocce, il paesaggio ed i suoli. A sua volta Erikstad nel 1999 sottolinea la fondamentale importanza della geodiversità come elemento di base per gli ecosistemi ribadendo la necessità ad un approccio olistico al tema della conservazione della natura. Anche per Patzak (2000) i termini biodiversità e geodiversità sono concettualmente analoghi, in quanto evidenziano l’uno l’importanza della conservazione biologica per la salvaguardia dell’eterogeneità delle specie e l’altro l’importanza della conservazione delle caratteristiche e dei processi rappresentativi della grande varietà del patrimonio geologico².

Tuttavia anche se la tutela e la conservazione di siti, ambiti e paesaggi a valenza principalmente geologica, a vario grado viene praticata da più di 100 anni, è considerata ancora come “ultimo livello” del diritto alla conservazione naturalistica. Milton (2002) esprime bene questo concetto dicendo come “la diversità in natura è comunemente intesa come diversità della materia vivente...”; d’altro canto numerosi geologi e geomorfologi vedono, invece, la “geodiversità” non solo come un nuovo e vantaggioso approccio concettuale verso la natura abiotica, ma anche come stimolo per promuovere la geoconservazione e per elevarla almeno al rango che viene riconosciuto alla conservazione della biodiversità (Prosser, 2002).

Per Lick (2001) la geodiversità, oltre a rappresentare la varietà degli ambienti geologici e dei processi attivi che contribuiscono alla formazione dei paesaggi, delle rocce, dei minerali, dei fossili, dei suoli e dei depositi superficiali che costituiscono la base della vita sulla Terra, risulta essere anche un concetto fortemente integrato con le persone, il loro ambiente e la loro cultura, attraverso un’in-

¹ Una definizione formale e universalmente riconosciuta della Biodiversità ancora non esiste; tra le numerose dizioni, ricordiamo quella contenuta nell’articolo 2 della Convenzione sulla Diversità Biologica, codificata nella Conferenza di Rio de Janeiro del 1992, che stabilisce: “...diversità biologica significa la varietà degli organismi viventi di ogni origine, compresi gli ecosistemi terrestri, marini ed altri ecosistemi acquatici, ed i complessi ecologici di cui fanno parte; ciò include la diversità nell’ambito delle specie, e tra gli ecosistemi...”. L’UNEP (United Nations Environment Programm), a sua volta, definisce la biodiversità come “variabilità degli organismi viventi, di qualsiasi origine, ed i sistemi ecologici dei quali sono parte”, includendo in questo concetto la diversità interspecifica, intraspecifica e degli ecosistemi.

Anche sull’uso, per la prima volta, del termine “diversità biologica” non c’è accordo tra i diversi autori. Secondo Izsák e Papp (2000) il termine viene utilizzato da Lovejoy in un lavoro dei primi anni ottanta; Magurran, in un recentissimo lavoro (2004) attribuisce a Gerbilskii e Petrunkeitch (1955, pag. 86) la prima citazione del termine nel contesto delle variazioni intraspecifiche relative al comportamento e alla storia della vita. Di più recente origine è sicuramente il termine “biodiversità” proposto da Walter G. Rosen, nel 1985, per pianificare i lavori del Forum Nazionale sulla Biodiversità dell’anno successivo.

² Cfr. PIACENTE S. ET ALII (2003) - Geositi e Geomorfositi testimoni della Geodiversità in Emilia Romagna in AA.VV., La Memoria della Terra la Terra della Memoria a cura di Piacente S.& Poli G., Edizioni l’inchioströblu, Bologna, p. 50.

terazione tra biodiversità, terreni agrari e fenomeni evolutivi all'interno dell'ambiente circostante considerato nella sua totalità³. A questa definizione si collega strettamente quella fornita da Stanley (2001) che definisce la Geodiversità come: “... *il link tra le persone, il paesaggio e la cultura; la varietà degli ambienti geologici, delle componenti, dei fenomeni e dei processi che li costituiscono e che si esplica nella varietà delle forme rocciose, dei minerali, dei fossili e dei suoli che forniscono l'intelaiatura per la vita sulla terra*”.

Stanley fornisce, in questo modo una delle definizioni più ampie ed esaustive e si spinge ancora oltre arrivando ad affermare che “la Biodiversità è parte della Geodiversità”. Nieto (2001) definisce la geodiversità come il numero e la varietà delle strutture e dei materiali geologici che costituiscono il substrato fisico naturale di una regione.

Al di là delle definizioni, molti autori hanno cercato di definire i *valori* della geodiversità. Wilson (1994) ne individua due principali: il valore economico, che si esplica nello sfruttamento delle risorse fisiche del pianeta e il valore culturale - estetico, il cui scopo è quello di preservare le bellezze fisiche dell'ambiente ed allo stesso tempo di farne oggetto di ricerca.

Un'ottima sintesi, di recente pubblicazione a cura di Murray Gray (2004), riporta le seguenti considerazioni sui valori della geodiversità citando autori come Bennett e Doyle (1997), che hanno esteso la classificazione definendo 4 gruppi:

Valore intrinseco: si riferisce al principio etico secondo cui alcune cose (in questo caso la Geodiversità della natura) hanno valore soltanto in quanto tali e non per ciò che possono rappresentare per le persone (in contrapposizione quindi al valore utilitaristico).

Valore culturale ed estetico: valore assegnato dalla società ad un elemento dell'ambiente fisico perché riveste un particolare significato per la società o la comunità (in questo senso possiamo considerare all'interno del valore culturale – estetico: il Folklore, la “Geomitologia”, il valore archeologico e storico, il valore spirituale, il valore legato al senso del luogo e del paesaggio locale, nonché il luogo stesso inteso come fonte di ispirazione artistica)

Valore economico: inteso come risorsa naturale da sfruttare (idrocarburi, metalli, minerali preziosi, materiali da costruzione e per l'industria, fossili etc.)

Valore didattico e di ricerca: l'ambiente fisico può essere considerato come un laboratorio di ricerca; pertanto i danni ai sistemi fisici danneggiano irrimediabilmente la nostra capacità di studiarlo e comprenderlo. Se prendiamo in considerazione, ad esempio la storia della terra si evince come molti dei nomi assegnati ai periodi del tempo geologico derivano da toponimi, questi siti sono riconosciuti come “standard” a livello internazionale e devono essere conservati in modo da poterli tramandare alle generazioni future.

³ Ibidem.

Tab 1.1 – Tabella riassuntiva dei valori della Geodiversità (tradotta da “Geodiversity valuing and conserving abiotic nature” di Murray Gray – John Wiley & Sons, Ltd 2004)

Valore intrinseco	Valore intrinseco	La parte abiotica della natura indipendentemente dal valore che l'uomo gli attribuisce
Valore culturale	Folklore Valore archeologico/storico Spirituale Senso del luogo	Giant's causeway, UK; Devil's Tower, USA Petra, Giordania; Stonehenge, UK Uluru, Australia; i siti indiani del Nord America Bianche scogliere di Dover, UK;
Valore estetico	Paesaggi locali Geoturismo Attività sportivo-amatoriali Approccio remoto Attività di volontariato Fonte di ispirazione artistica	Viste sul mare; percorsi in campagna Grand Canyon, USA; Fiordi Norvegesi Arrampicata sportiva, speleologia, rafting, raccolta dei fossili La Natura vista nei programmi televisivi o su riviste specializzate Costruzione di percorsi, ristrutturazione di miniere Letteratura (Hardy), musica (Sibelius), pittura (Turner)
Valore economico	Energia Minerali per l'industria Minerali Metallici Materiali da costruzione Pietre preziose Fossili Suolo	Energia da combustibile (carbone, torba, petrolio e gas), energia nucleare (uranio), energia geotermica, idroelettrica, tidale Potassio, caolinite etc Ferro, rame, cromo, zinco, oro, platino etc. Pietra, conglomerati, gesso, bitume, calcare etc. Diamante, zaffiro, smeraldo, onice, agata Il Tirannosaurus “Sue”; negozi di fossili e minerali Produzioni alimentari, vino, legno, fibra etc.
Valore funzionale	Piattaforma Immagazzinamento e riciclaggio Salute Sepolture Controllo dell'inquinamento Chimica dell'acqua Funzione suolo Funzione di Geosistema Funzioni di Ecosistema	Per la costruzione di edifici ed infrastrutture Carbone e torba, petrolio e gas, ciclo idrologico Nutrienti e minerali, paesaggi terapeutici, terme Sepolture umane, siti di riempimento, camere nucleari sotterranee Suolo e rocce come filtri per l'acqua Acqua minerale, whisky Agricoltura, viticoltura, foreste Processi fluviali, costieri ed eolici Biodiversità
Valore didattico e di ricerca	Scoperte scientifiche Storia della terra Storia della ricerca Monitoraggio ambientale Didattica e formazione	Processi geologici, geotecnologia Evoluzione, storia geologica della terra, geoarcheologia Le prime scoperte sulle discordanze o sull'attività vulcanica Monitoraggio dell'inquinamento, cambiamenti del livello del mare, carotaggi nel ghiaccio. Studi sul campo, training professionale

Come ancora riporta e sottolinea Gray, la tendenza generale è quella di considerare il mondo biologico come fragile e vulnerabile e quindi bisognoso di conservazione, e il mondo abiotico (montagne e rocce) stabile e statico e non così sottoposto a rischio come il suo omologo; questa visione risulta essere una grossa semplificazione, considerando soprattutto il fatto che molte delle minacce alla geodiversità del pianeta possono essere facilmente paragonate a quelle che minano la biodiversità.

In termini generali, le minacce alla geodiversità sono il risultato dello sviluppo delle pressioni antropiche (Gordon & MacFadyen, 2001), ma sono anche il risultato di processi naturali o di cambiamenti indotti dall'uomo (cambiamenti climatici ed innalzamento del livello del mare) perciò è molto spesso utile poter ricondurre tali effetti alle cause predette (Harrison & Kirkpatrick, 2001).

Gli impatti umani sulla geodiversità possono essere così riassunti (Gray, 2004):

- Perdita completa di un elemento della geodiversità;
- Perdita parziale o danno fisico;

- Frammentazione dell'interesse;
- Perdita della visibilità o dell'intervisibilità;
- Perdita dell'accesso;
- Interruzione dei processi naturali ed impatti off-site;
- Inquinamento;
- Impatti visivi.

Alcuni di questi impatti agiscono direttamente su siti specifici di particolare pregio per la geoconservazione, mentre altri vanno ad impattare in maniera più ampia su estese zone del territorio: in tutte e due i casi si giunge alla perdita o al danneggiamento di elementi della geodiversità.

Tab. 1.2 – Tabella riassuntiva delle minacce al patrimonio geologico ed alla geodiversità (tradotta da “Geodiversity valuing and conserving abiotic nature” di Murray Gray – John Wiley & Sons, Ltd 2004).

Minaccia	Esempi di impatti On-Site	Esempi di impatti Off-Site
Estrazione di minerali	Distruzione del paesaggio e delle sezioni stratigrafiche, distruzione dei suoli	Contaminazione dei corsi d'acqua, cambiamento nel rifornimento dei sedimenti sui sistemi attivi, estrazione dai fiumi e dalle spiagge provocate dall'erosione
Riempimento e riconversione di una cava	Perdita dell'esposizione, perdita della forma naturale e disturbo dei suoli, effetti nocivi relativi ai materiali di riempimento, creazione di habitat	Contaminazione delle acque sotterranee
Sviluppo del territorio ed espansione urbana	Danni a larga scala e distruzione dei suoli e del paesaggio, cambiamenti nel sistema di drenaggio, creazione di pendii instabili	Cambiamenti nei processi a valle, contaminazione dei corsi d'acqua
Erosione e protezione delle coste	Perdita dell'esposizione costiera, perdita delle forme attive e relitte del terreno, distruzione dei processi naturali	Cambiamenti nei processi di sedimentazione
Gestione dei fiumi, idrologia e ingegneria	Perdita dell'esposizione, perdita delle forme attive e relitte del terreno, distruzione dei processi naturali	Cambiamenti nei movimenti dei sedimenti e nei processi a valle, cambiamento nel regime dei processi, essiccamento delle zone umide
Silvicoltura, sviluppo e rimozione della vegetazione	Perdita delle forme del terreno e visibilità degli affioramenti, danni fisici alle forme del terreno a piccola scala, stabilizzazione delle dinamiche del terreno, erosione dei suoli, cambiamenti nella chimica dei suoli e nel regime delle acque	Aumento nel rendimento dei sedimenti e dilavamento durante l'impianto e la deforestazione, cambiamenti nella chimica delle acque superficiali e sotterranee
Agricoltura	Danni o perdite di forme del terreno a piccola scala attraverso l'aratura, il livellamento del terreno, perdita del materiale organico e della parte biotica dei suoli, cambiamenti nella chimica dei suoli causata dai fertilizzanti, effetti causati dai pesticidi sulla parte biotica dei suoli, erosione dei suoli	Cambiamenti nel dilavamento causati dal drenaggio, episodi di erosione dei suoli provocati da vento ed acqua, inquinamento delle acque superficiali e sotterranee causato dall'uso eccessivo di sostanze chimiche per l'agricoltura

segue: Tab. 1.2

Minaccia	Esempi di impatti On-Site	Esempi di impatti Off-Site
Cambiamenti nella gestione del territorio	Perdita e degradazione del terreno, perdita e o contaminazione dei suoli, cambiamenti nei regimi suolo-acqua	Cambiamenti nei processi di accumulo e trasporto dei sedimenti
Pressioni create dal turismo e dalle attività ricreative	Danni fisici a piccola scala sulle forme del terreno e sui suoli, erosione dei suoli in zone localizzate, danni nei sistemi di grotte	
Rimozione di esemplari geologici, cambiamenti climatici e del livello del mare	Perdita di record fossili, perdita di esemplari di minerali, cambiamenti nei sistemi dei processi attivi, erosione costiera ed inondazione	Cambiamenti nelle frequenze delle inondazioni, cambiamenti nei processi geomorfologici
Fuoco	Perdita dei suoli organici, perdita della vegetazione a causa dell'erosione dei suoli	
Attività militari	Perdita e danneggiamento dei suoli a piccola scala e delle forme del terreno a causa dei veicoli militari, creazione di crateri a causa dell'esplosione di bombe	
Mancanza di educazione /informazione	Perdita o danni ai processi attivi o agli elementi statici a causa della mancanza di conoscenza dei valori degli elementi	

Si riportano le considerazioni sull'approccio legislativo riguardante le aree naturali protette, il quale gioca un ruolo cruciale nello sforzo globale di proteggere la geodiversità e di fornirle un supporto giuridico, ma sempre più spesso, pur avendo una funzione strategica, le aree protette da sole, non sono in grado di gestire in modo sostenibile la geodiversità ed il patrimonio geologico.

Mather & Chapman (1995) si esprimono al riguardo, in questi termini: *"...un altro problema è che i parchi sono aree con superfici discrete, con dei confini cioè ben delimitati, e il pericolo numero uno è che si possa dare l'impressione che la conservazione possa essere attuata solo in queste particolari zone, e che possa venir ignorata nel resto del territorio. Adesso si sta prendendo atto del fatto che la conservazione non può avere successo se viene focalizzata solo sulle aree protette (o sulle specie protette) è necessario che venga applicata su tutti gli aspetti e su tutte le risorse ambientali. Corollario a tutto ciò è che la gestione scientifica delle aree e delle specie protette non può avere successo se separata dal più ampio uso e gestione delle risorse ambientali."*

Ed ancora McNeely (1988, 1989): *"...una strategia di conservazione basata sulle aree protette, può rendere l'approccio olistico per la conservazione più difficile, incoraggiando la visione che la conservazione sia un settore o un particolare uso del suolo. Si tende a trattare le aree protette come aree separate dal resto del territorio, che assorbono le risorse disponibili per la conservazione. I confini delle aree protette sono spesso linee arbitrarie messe sulla mappa senza aver preso in considerazione i processi naturali e le problematiche ambientali"*.

In questo senso strumenti importanti per un approccio olistico per la conservazione, che non riguardi soltanto ed esclusivamente le aree naturali protette, possono essere considerate a livello europeo due recenti iniziative: la Convenzione Europea del Paesaggio adottata il 19 luglio del 2000 e sottoscritta da 18 paesi europei (vedi cap.VI) e la European Water Framework Directive (WFD) Direttiva quadro per l'azione comunitaria in materia di acque 2000/60/CE, il cui scopo è quello di stabilire un nuovo ed integrato approccio per la protezione, valorizzazione ed uso sostenibile delle acque superficiali, sotterranee, interne, di transizione, costiere, i laghi ed i fiumi (vedi cap.VI). Sullo stesso piano possono essere considerate anche, nell'ambito della pianificazione e della gestione territoriale ad ampio raggio, la Valutazione di Impatto Ambientale e la Valutazione Ambientale Strategica.

Istituzionalmente, l'APAT, con il Servizio Parchi Ecosistemi e Biodiversità, è impegnata nella realizzazione di "centri" per la conoscenza e la conservazione della biodiversità alpina, appenninica e marino-costiera. In particolare, con il Centro Nazionale per la Diversità ambientale (biodiversità e geodiversità), attraverso l'integrazione di diverse banche dati, tenta di confrontare e mettere in relazione le componenti biotiche ed abiotiche degli ambienti terrestri e marini, per giungere ad una conoscenza e ad una valutazione complessiva della diversità biologica e geologica. Inoltre Il Settore Tutela del Patrimonio Geologico di APAT, congiuntamente con il Centro Documentazione Geositi del Dipartimento POLIS dell'Università degli Studi di Genova, nell'ambito delle attività definite istituzionalmente all'interno di una convenzione, sta discutendo un "Modello fisico-logico delle componenti" della diversità geologica, frutto di discussione e sperimentazione continua, in cui sono presenti alcuni descrittori suggeriti anche dagli specialisti biologi e naturalisti relativi alla ricchezza, alla struttura ed alla funzione delle componenti ecosistemiche (Fig. 1.1).

Il modello si struttura in due grandi filoni descrittivi, di cui qui viene preso in considerazione solo quello relativo alla geodiversità, che si articolano a partire dagli elementi valutativi comuni ai due fenomeni. In tal senso, come già sottolineato, si può indicare per entrambi gli aspetti (geo e bio) *ricchezza, struttura e funzione*. Consapevoli delle differenze tra Biodiversità e Geodiversità (processi e scale temporali) ma anche delle affinità (scale spaziali di applicazione), diamo indicazione dei ruoli e valori della geodiversità, definendo:

- strutture - il complesso degli elementi strutturali e le trame delle relazioni spaziali fra i componenti abiotici dell'ambiente a diversi livelli di dettaglio, dalla singola unità litostratigrafica al paesaggio;
- funzioni - quelle condizioni o stati fisici di componenti abiotici dell'ambiente che consentono lo scambio o il movimento di quantità consistenti di materiale gassoso, liquido o solido sulla superficie terrestre o nel sottosuolo anche misurabili con ciclicità stagionale.

Fra geodiversità e biodiversità giocano, inoltre, un ruolo *cerniera* i suoli in cui le componenti biotiche ed abiotiche dell'ambiente sono strettamente interrelate; nel presente lavoro però, tale argomento non verrà approfondito.

Lo schema di Fig. 1.1 cerca, inoltre, di illustrare la multiscalarità del modello fisico-logico delle componenti, relativamente agli ambiti di applicazione-valutazione. Per quanto riguarda la biodiversità si considera come unità omogenea minima l'habitat, mentre per la geodiversità il geotopo. Naturalmente, si può definire un livello di dettaglio maggiore ed arrivare, ad esempio, alla specie o ai geni da una parte come dall'altra alle forme o ai minerali (si conosce ad esempio molto bene il valore economico di certi minerali).

Come si può facilmente evincere, il modello è ad oggi esclusivamente descrittivo e non prende in considerazione eventuali indici di valutazione ma è allo stesso tempo "aperto", sia in termini di ampliabilità sia alla possibilità di sperimentare indici e modelli valutativi a piccola e a grande scala.

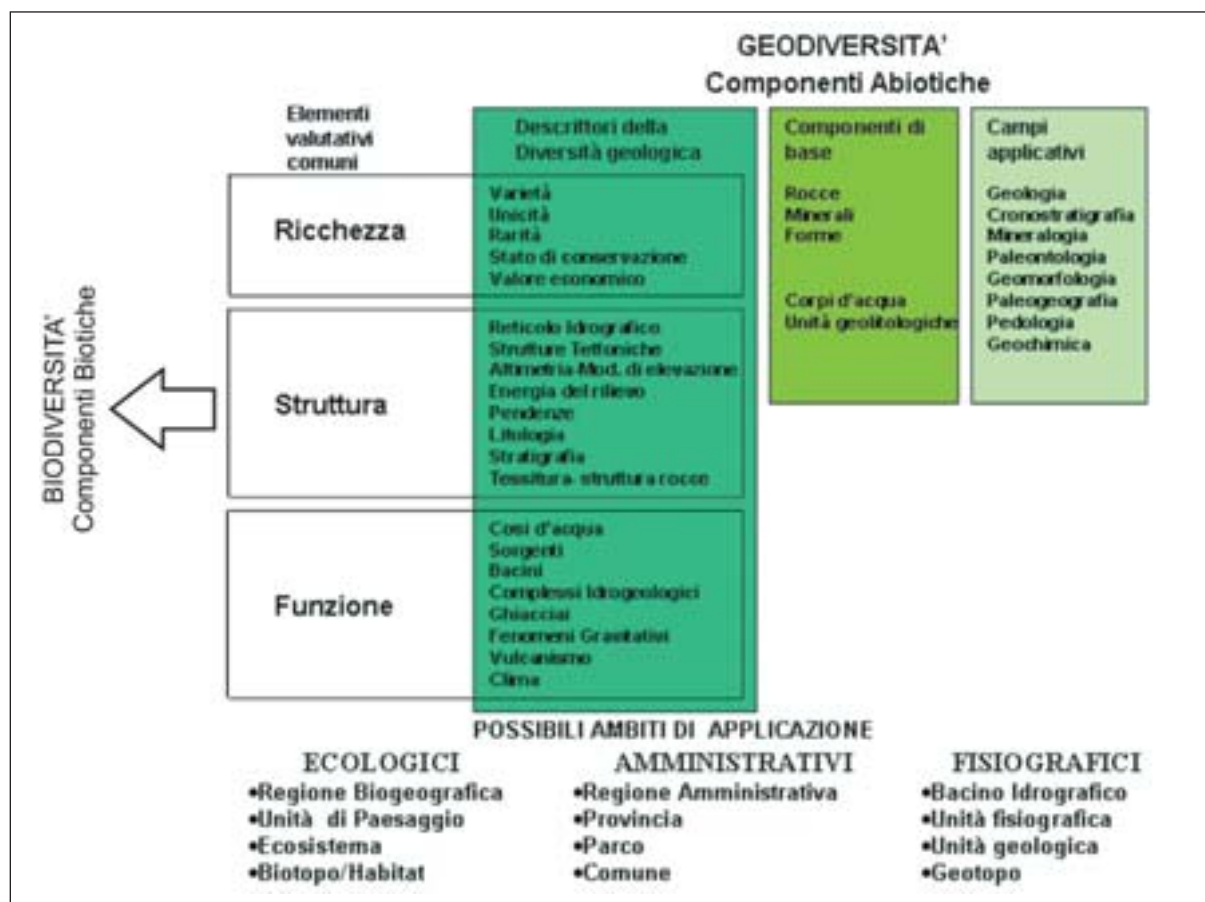


Fig.1.1 – Modello fisico-logico delle componenti della geodiversità.

BOX RIASSUNTIVO

Il termine Geodiversità inizia ad essere adottato dai geologi e dai geomorfologi agli inizi degli anni novanta per descrivere la varietà della natura abiotica, registrando un notevole ritardo rispetto al suo omologo in campo biotico, la Biodiversità. Il termine “geodiversità” viene usato per la prima volta da Sharples (1993), Kiernan (1994, 1996 e 1997) e Dixon (1995 e 1996) nei loro studi sulla conservazione geologica e geomorfologica in Tasmania ed in Australia; da allora si susseguono una serie di definizioni che tendono a sottolineare la fondamentale importanza della geodiversità come elemento di base per gli ecosistemi, e che ribadiscono la necessità di un approccio olistico al tema della conservazione della natura tout court.

Autori come Wilson, Doyle e Bennett si concentrano nella definizione dei valori della Geodiversità arrivando a delinearne quattro gruppi principali: intrinseco, culturale ed estetico, economico; culturale e didattico.

L’approccio legislativo legato alle aree naturali protette gioca un ruolo cruciale nello sforzo globale di proteggere la geodiversità e di fornirle un supporto giuridico, ma sempre più spesso, pur avendo una funzione strategica, le aree protette da sole, non sono in grado di gestire in modo sostenibile la geodiversità ed il patrimonio geologico.

Sul fronte istituzionale l’APAT, in particolare il Servizio Parchi Ecosistemi e Biodiversità, è impegnata nella realizzazione di “centri” per la conoscenza e la conservazione attiva della biodiversità alpina, appenninica e marino-costiera. Con il Centro Nazionale per la Diversità ambientale, APAT attraverso progetti di raccolta dati, sta tentando di confrontare e mettere in relazione le componenti biotiche ed abiotiche degli ambienti terrestri e marini per giungere ad una conoscenza e ad una valutazione complessiva della diversità biologica e geologica.

L’APAT unitamente al Dipartimento Polis dell’Università degli Studi di Genova sta approntando un “Modello fisico-logico delle componenti” in cui sono presenti alcuni descrittori suggeriti dagli specialisti biologi e naturalisti relativi alla ricchezza, alla struttura ed alla funzione degli elementi caratterizzanti la biodiversità e la geodiversità. Il modello è multiscalare e, per ora, esclusivamente descrittivo, non prendendo in considerazione eventuali indici di valutazione.

1.2 Un GIS per la diversità ambientale

(a cura di A. Lisi)

Uno degli aspetti costituenti l'attività del Settore Tutela del Patrimonio Geologico (Quivi par. 2.1) è quello di realizzare un sistema informativo cartografico per l'individuazione dei geositi sul territorio nazionale e la loro integrazione con le altre informazioni geoambientali.

In questa direzione si sono strutturate funzionalmente due attività in cui il Settore è direttamente coinvolto nel quadro di supporto al Servizio Parchi, Ecosistemi e Biodiversità del Dipartimento Difesa della Natura:

- 1) Quella svolta nell'Unità Centrale APAT per la raccolta l'elaborazione, la valutazione e la restituzione delle informazioni sulla Diversità Biologica e Geologica
- 2 Quella svolta nell'ambito del Progetto Interagenziale per la Conservazione della Biodiversità in cui il Settore segue direttamente le attività dell'Unità di Progetto "Cartografia della Diversità Ambientale".

In realtà le due attività sono strettamente connesse e si qualificano l'una per la definizione del modello logico per la descrizione-valutazione della biodiversità e geodiversità, dal livello delle specie a quello degli ecosistemi (α ed ϵ diversità, passando attraverso la diversità a livello delle comunità-associazioni, γ diversità), e della sua applicazione pratica (attraverso la realizzazione di atlanti tematici), l'altra per la condivisione al livello del sistema agenziale di un modello fisico condiviso in cui siano rappresentati tutti i temi della ecodiversità, alle diverse scale di acquisizione-rappresentazione, nei diversi ambiti di valutazione-restituzione e nei diversi formati del dato.

Si tratterà in questa sede di questo secondo aspetto (modello fisico e metadati), poiché il primo comporta un approccio scientifico di tipo complesso, che coinvolge anche aspetti statistici per giungere a valutazioni attraverso indicatori ed indici riguardanti l'ecodiversità nel suo complesso.

Si ritiene, al contrario, che per la geodiversità il completamento della convenzione fra l'APAT e il Dipartimento POLIS dell'Università di Genova porterà come risultato un primo set di indicatori di diversità geologica in termini di ricchezza, struttura e funzione come già descritto nel paragrafo 1.1. In termini pratici, al termine dei lavori dell'Unità di Progetto, si condividerà a livello del gruppo dei partecipanti, che vede come elementi leader, l'APAT, l'ARPA Veneto e la Regione Umbria, il modello fisico e la metadattazione.

Considerata, inoltre, la struttura a rete del SINAnet per la distribuzione fisica del database attinente al "Progetto Interagenziale", si può pensare ad accessi con disponibilità remota del dato.

Pertanto l'immagazzinamento e la distribuzione potrebbero essere realizzati con le stesse funzionalità del database MAIS (Modulo di Accesso alle Informazioni Spaziali) nella rete aziendale APAT o integrando il database geografico sulla bio-geodiversità come sottoinsieme del sistema SINAnet.

Se per il fronte più squisitamente legato all'informatizzazione dei dati, alla loro accessibilità e ai metadati di tipo "geografico" il SINAnet fornisce un supporto già perfettamente funzionale e standardizzato, diverso è il compito per quanto riguarda la standardizzazione e l'integrazione delle informazioni geo-ambientali.

Ad oggi il problema non sembra essere la mancanza di informazioni, quanto invece la loro accessibilità sia in termini di capillarità della distribuzione sia in termini di disponibilità ed omogeneizzazione dei dati.

Infatti i dati possono essere disponibili presso:

Biblioteche,
Centri Universitari,
Pubbliche Amministrazioni Centrali,
Regioni,
Agenzie Regionali,
Centri di Ricerca "Territoriali",
Enti Locali Territoriali,
Aree Naturali Protette,
Altro;

e il loro formato può essere di tipo:

Bibliografico
Cartografia a stampa
Tabellare a stampa
Foglio elettronico
Database relazionale
Database geografico
Cartografia numerica
Altro;

Tali dati, pertanto, esistono ma non sono strutturati, sono disponibili a scala locale e per aree tematiche e sono materializzati su diversi media e diversi formati.

Il primo passo da compiere in conseguenza di ciò è stato quello di creare un "contenitore" capace di includere:

Temi e sottotemi
Scale di dettaglio
Ambiti geografici e territoriali
Media possibili (WEB, CD, DVD, etc.)

Il contenitore, attualmente strutturato in un semplicissimo file system, è accessibile su rete locale APAT è in fase di filling-up. Ognuno dei contributori ha accesso alla propria parte di sistema relativamente alle proprie competenze.

In relazione al tipo di dato disponibile, il soggetto contributore lo colloca all'interno di una cartella corrispondente, corredandolo di un file di testo contenente il metadato.

Tali metadati attualmente sono, funzionali alla sola descrizione del dato disponibile poiché il metadato definitivo comporta l'analisi preliminare e l'omogeneizzazione delle basi di dati.

Il file system è stato concepito per facilitare la navigazione da parte di qualsiasi utente dopo una brevissima descrizione della sua configurazione che è la seguente:

Al primo livello di navigazione appaiono i temi della Diversità ambientale secondo la seguente tabella:

Tab. 1.3

DIRECTORY	TEMI
BIO	Temi riguardanti la diversità biologica
GEO	Temi riguardanti la diversità geologica
SUOLI	Temi riguardanti la diversità pedologica
IDRO-MAR	Temi riguardanti la diversità degli ecosistemi marini e costieri (in previsione)
FRAME	Basi cartografiche e vari framework di lavoro
ANTROP	Temi riguardanti l'antropizzazione del territorio e le fonti di degrado ambientale
CLIMA	Temi riguardanti il clima
MODELLI	Modelli valutativi a scala locale e generale (non ancora sviluppati)

Il secondo livello concerne i sottotemi: in biodiversità i sottotemi riguardano la botanica, la zoologia, la micologia, la lichenologia, e così via.

In alcuni casi è evidentemente necessario un terzo livello di approfondimento per “guidare” lo specialista nel caricamento dei dati, ad esempio:

Tab. 1.4

2° LIV.	3° LIV.
Zoologia (ZOO)	VERTEBRATI
Zoologia (ZOO)	INVERTEBRATI

A questo punto si possono inserire le basi di dati a seconda della estensione areale e/o della scala di congruenza geografica: ad esempio le basi dati riguardanti l'intero territorio nazionale se a basso dettaglio vanno collocate nell'apposita directory dedicata al territorio nazionale secondo lo schema della seguente tabella:

Tab. 1.5

AMBITO	SCALA DI CONGRUENZA
Europa (EUR)	minori o uguali a 1:1.000.000
Italia (ITA)	minori o uguali a 1:250.000
Regioni (REG)	minori o uguali a 1:50.000
Province (PROV)	minori o uguali a 1:10.000-1:5.000
Aree Naturali Protette (ANP)	minori o uguali a 1:10.000-1:5.000
Altre Unità Territoriali (AUT)	minori o uguali a 1:10.000-1:5.000

L'ultimo ostacolo è rappresentato dal formato dei dati; è evidente che nel sistema possono confluire dati informatizzati, anche alquanto destrutturati, ma pur sempre sotto forma di file.

Si è pensato di creare sottocartelle che prevedessero dai file di testo ai DB geografici secondo la seguente tabella:

Tab 1.6

GEO-RASTER	Dati georeferenziati raster
GEO-VECTOR	Dati georeferenziati vector gis e cad
IMAGES	Immagini non georeferenziate
DOCUMENTS	Testi e documenti vari
BIB	Dati bibliografici
LAWS	Leggi e norme
TABLES	Fogli elettronici e data base

BOX RIASSUNTIVO

Le competenze del Settore Tutela del Patrimonio Geologico consentono di affrontare il tema dei Sistemi Informativi Geografici dedicati all'acquisizione, trattamento e restituzione dei dati riferibili alla geodiversità.

Nel quadro dell'integrazione di tali informazioni con quelle riferite alla biodiversità si affronta il problema relativo alla realizzazione di un GIS dedicato all'ecodiversità nel suo insieme.

La realizzazione del modello fisico del sistema è inserito fra gli obiettivi dell'Unità di progetto "Cartografia della Diversità ambientale" del Progetto Interagenziale per la Conservazione della Biodiversità mentre la realizzazione del modello logico e del sistema valutativo è compito dell'Unità Centrale APAT per la raccolta, l'elaborazione, la valutazione e la restituzione delle informazioni sulla Diversità Biologica e Geologica.

Lo stato dell'arte è il popolamento "row" del contenitore fisico secondo uno schema che tiene conto del tema, del dettaglio dei dati, dell'ambito di riferimento e del formato.

Le fasi successive prevedono obiettivi a breve (realizzazione di cartografie speditive), medio (analisi e integrazione dei dati) e lungo termine (datawarehouse evoluto collegato al GIS).

2. LA RACCOLTA DEI DATI E LA STANDARDIZZAZIONE DEI CENSIMENTI A SCALA SOVRAREGIONALE: CARTOGRAFIA DI PRIMA ATTENZIONE DEI SITI DI INTERESSE GEOLOGICO

(a cura di M. D'Andrea, A. Lisi, V. Recchia)

2.1 Il Settore Tutela del Patrimonio Geologico

Il Settore Tutela del Patrimonio Geologico afferisce al Servizio “Parchi, Ecosistemi e Biodiversità” del Dipartimento Difesa della Natura, tale Servizio svolge le attività tecnico-scientifiche concernenti la tutela degli ecosistemi, del patrimonio forestale e della biodiversità a diversi livelli di indagine e con particolare riferimento alle aree protette. Esso, inoltre raccoglie dati, informazioni, promuove studi, valorizza i siti di interesse geologico e ne esegue la rappresentazione cartografica, integrandola alle altre informazioni geo-ambientali nell’ambito delle attività istituzionali attribuite al Settore Tutela del Patrimonio Geologico.

Nel quadro delle competenze attribuite dalla Legge 183/89 “Legge sulla difesa del suolo” e dai successivi D.D.P.R. 85/91 e 106/93, il Servizio Geologico Nazionale, ora APAT, aveva già individuato nel censimento a livello nazionale dei siti di interesse geologico un’attività di carattere strategico, strettamente legata all’attività conoscitiva degli elementi fisici del territorio, alla redazione della cartografia geologica e geotematica, alla realizzazione di un sistema informativo integrato e alla definizione di metodi, criteri e standard di raccolta, elaborazione e restituzione di dati territoriali.

Nell’anno 2000, l’Ufficio Ricerca del Servizio Geologico Nazionale, avvia una linea di attività volta alla conoscenza ed al coordinamento delle diverse iniziative e ricerche finalizzate alla promozione del ruolo del patrimonio geologico in Italia con il progetto “Conservazione del patrimonio geologico italiano” più dettagliatamente descritto nel cap. 3.

Con l’istituzione dell’APAT (decreto legislativo n. 300/99) le attività legate alla tutela del patrimonio geologico escono dalle competenze del Dipartimento Difesa del Suolo, che raccoglie gran parte degli Uffici del Servizio Geologico Nazionale ed entra nelle declaratorie delle attività attribuite al Dipartimento Difesa della Natura, in particolare al Servizio Parchi, Ecosistemi e Biodiversità.

All’interno del Settore continuano ad essere svolte tutte le attività avviate in passato, quali:

1. il consolidamento e lo sviluppo del modello del database dei geositi, in relazione al contesto geologico generale e locale;
2. la digitalizzazione cartografica, in logica di sistema informativo territoriale, delle informazioni sui siti geologici già acquisite o di futura acquisizione attraverso appositi censimenti, secondo il modello organizzativo e concettuale esistente;
3. la nuova ricerca di dati e informazioni disponibili;
4. l’integrazione di tale materiale nel modello e nella banca dati dei geositi, al fine della costituzione del Sistema Informativo;
5. la realizzazione di una cartografia nazionale di prima attenzione, per quanto riguarda output cartacei, demo, output web, etc.

Tale passaggio di competenze, nell’ambito di un più ampio quadro tecnico-istituzionale, ripropone la tutela del patrimonio geologico non disgiunta da quella relativa agli altri aspetti del patrimonio naturalistico ed ambientale, dove la geologia è substrato fisico e aspetto morfologico-paesistico permanente.

Operativamente, nella fase attuale, il Settore Tutela del Patrimonio Geologico:

- sta distribuendo il database in ambiente ACCESS realizzato precedentemente attraverso una con-

venzione tra Servizio Geologico e Centro di Documentazione Geositi del Dipartimento Polis dell'Università degli Studi di Genova, che ha permesso anche l'acquisizione da parte del Servizio Geologico di una "scheda per l'inventario dei geositi", che il Centro di Documentazione ha realizzato, seguendo criteri già sperimentati a livello nazionale ed europeo. La scheda è corredata di una Guida alla compilazione, è provvista di interfaccia informatizzata, su cui è stato progettato il data base, georeferenziato in ambiente G.I.S. ArcGis (Quivi par. 3.1);

- sta realizzando la cartografia di prima attenzione dei geositi italiani
- sta riordinando ed integrando il database nazionale sui geositi;
- sta attivando contatti ed eventuali collaborazioni sia verso le componenti della "rete agenziale", sia verso le componenti istituzionali-amministrative a livello regionale e locale, nonché verso gli istituti di ricerca e le Accademie locali.

BOX RIASSUNTIVO

Con l'istituzione dell'APAT (Legislativo n.300/99) le competenze istituzionali attribuite dalla Legge 183/89 "Legge sulla difesa del suolo" e dai successivi D.D.P.R. 85/91 e 106/93 relative alle attività di carattere strategico come il censimento a livello nazionale dei siti di interesse geologico, la realizzazione della cartografia geologica e geotematica, la realizzazione di un sistema informativo integrato e la definizione di metodi, criteri e standard di raccolta, elaborazione e restituzione di dati territoriali, passano dal Servizio Geologico Nazionale al Settore Tutela del Patrimonio Geologico del Servizio Parchi Ecosistemi e Biodiversità del Dipartimento Difesa della Natura.

Tale passaggio di competenze opera un più corretto inquadramento istituzionale relativamente alla tutela del patrimonio geologico non disgiunta dalla tutela degli altri aspetti del patrimonio naturalistico ed ambientale dove la geologia è substrato fisico e aspetto morfologico-paesistico permanente.

Operativamente il Settore Tutela del Patrimonio Geologico:

- *Sta distribuendo il DB in ambiente Access per l'inventario dei Geositi*
- *Sta realizzando la cartografia di prima attenzione dei Geositi italiani*
- *Sta attivando contatti e collaborazioni sia nell'ambito del Sistema Agenziale che a livello istituzionale ed amministrativo (regionale e locale).*

2.2 La scheda sperimentale per l'inventario dei geositi ed il Database*

(a cura di M. Auteri, G. Brancucci, S. Colacchi, M. D'Andrea, F. Duronio, G. Gramaccini, A. Lisi, N. Lugeri, V. Recchia)

Il Database Geositi nasce dall'esigenza di realizzare un contenitore strutturato per l'inventariazione dei geositi censiti su tutto il territorio nazionale, in modo che ogni categoria di interesse geologico, opportunamente individuata dal progetto, sia rappresentata in banca dati da un insieme significativo di siti, comprendente possibilmente tutti gli aspetti della storia geologica della penisola, in relazione ad una completa informazione sui processi geologici e sui prodotti che tali processi determinano (D'Andrea et al., 2003, 2004).

Alcuni anni fa nell'ambito di ProGeo venne individuata una commissione che elaborò e propose una scheda di rilevamento dei siti di interesse geologico, pensata per essere informatizzata e naturalmente integrata, da contributi specialistici. Questa proposta ha avuto modo di circolare tra gli addetti ai lavori, fino ad essere pubblicata sulla rivista della Federazione Italiana di Scienze della Terra "Geoitalia" (Brancucci, Carton & Pavia, 1999).

La prima sperimentazione della scheda, in formato cartaceo, di rilevamento dei geositi, ha avuto luogo nel "Censimento dei Geositi nelle aree obiettivo 2 della Regione Liguria" finalizzato alla redazione delle emergenze geologiche regionali (Brancucci & Burlando 1999).

Da questa esperienza sono scaturite una serie di modifiche che hanno portato alla redazione di una nuova versione che è stata sperimentata in alcuni progetti, oggetto di convenzioni (Quivi par. 3.1), intese ed accordi di collaborazione tra il Servizio Geologico ed altri enti ed istituzioni, tra cui il Dipartimento Polis dell'Università degli Studi di Genova; il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Modena e Reggio Emilia (coordinatore del progetto MIUR COFIN 2001 - 2003 "Geosites in the Italian landscape" - Bertacchini, Coratza & Piacente, 2002); il Museo di Storia Naturale di Firenze; l'Agenzia Parchi della Regione Lazio (ARP- Lazio); la Società Speleologica Italiana (S.S.I.) (Brancucci & D'Andrea, 2002).

Acquisita dal Servizio Geologico, tramite accordo con il Dipartimento Polis, la scheda è stata ulteriormente rielaborata, ed infine trasferita nel 2003 insieme alle relative competenze istituzionali al Settore Tutela del Patrimonio Geologico dell'APAT.

Essa costituisce oggi la base per il rilevamento dei dati sui geositi, ed è proprio sulla sua struttura che è stato elaborato il Database "Geositi".

La struttura del DB "GeoSiti" si basa su una tabella principale, che riporta i dati salienti ed esclusivi del sito, alla quale sono collegate una serie di undici tabelle ausiliarie contenenti dati relativi alla localizzazione, all'interesse scientifico, etc.*

La tabella principale e le sue ausiliarie sono coadiuvate da undici archivi di base contenenti dati di riferimento non variabili e codificati e da ulteriori tre tabelle ausiliarie.

Infine, anche se non facente parte della struttura del DB "GeoSiti" in senso stretto, esiste un documento di tipo Word che raccoglie tutti gli elementi descrittivi, di lunghezza non prevedibile, che sono contemplati nella scheda rilevamento dati e la possibilità di inserire una serie di file multimediali riguardanti il sito stesso.

Il Database prevede l'inserimento dei dati attraverso maschere di interfaccia con l'utente, ed anche la possibilità di stampare report per ogni geosito.

* Scheda e guida alla scheda, Database e guida all'uso del Database sono presenti nel CD allegato nella tasca di copertina.

La filosofia di base che ha guidato la realizzazione dell'interfaccia utente è stata quella di ridurre al minimo le immissioni da tastiera da parte dell'operatore; questi viene, quindi, guidato ed aiutato, ove possibile, con le cosiddette "caselle combinate" che consentono tramite l'uso di menù a tendina, l'immissione degli elementi e dei termini più ricorrenti e comuni degli oggetti censiti.

Avviando il programma appare la prima maschera da cui si accede alle due funzioni principali del DB, e cioè l'inserimento di un nuovo sito, attraverso il "pulsante scheda geositi" e la ricerca attraverso il pulsante "ricerca geositi".

Selezionando il pulsante "scheda geositi" si accede alla maschera che permette l'inserimento dei geositi, tale maschera è articolata in cinque pagine, contraddistinte da altrettante linguette che indicano i temi principali contenuti in ognuna di esse.

Nella prima pagina (Fig. 2.1) troviamo i campi atti ad identificare e localizzare il sito geologico, nonché gli specialisti e/o gli enti coinvolti nello studio del sito stesso e nella compilazione della scheda.

Fig. 2.1 – Maschera di inserimento: pagina "Identificazione e localizzazione" (da Progetto Conservazione del Patrimonio Geologico Italiano, 2000 – 2003).

Selezionando la linguetta "**Interesse e Iconografia**", appare la relativa pagina in cui sono contemplati i campi che servono a descrivere gli interessi scientifici e culturali del sito, nonché la loro valutazione; è altresì presente il pulsante che serve a collegare alla scheda del sito, la documentazione allegata, sia iconografica che descrittiva. Infine dalla pagina "*Interesse e Iconografia*" è possibile accedere alle schede specialistiche già esistenti o previste (Fig. 2.2).

Selezionando la linguetta "**Elementi Caratterizzanti e Fruizione**", appare la relativa pagina (Fig. 2.3), in cui vengono individuati i campi che descrivono i caratteri geologici, la tipologia del sito, nonché l'accessibilità, la fruibilità e le infrastrutture presenti sul posto.

Fig.2.2 – Maschera di inserimento: pagina “Interesse e Iconografia” (da Progetto Conservazione del Patrimonio Geologico Italiano, 2000 – 2003)

Fig.2.3 – Maschera di inserimento: pagina “Elementi Caratterizzanti e Fruizione” (da Progetto Conservazione del Patrimonio Geologico Italiano, 2000 – 2003)

Selezionando la linguetta “**Tipo di Suolo e Vincolo**”, appare la quarta pagina (Fig. 2.4) In cui vengono individuati i campi che descrivono le caratteristiche del suolo, i vincoli sul territorio, lo stato del sito. Tramite collegamento al documento esterno, è possibile inserire le note e la bibliografia.

The screenshot shows the 'Geositi' application window. The title bar contains the text 'Geositi' and standard window control buttons. Below the title bar is a navigation bar with four tabs: 'Interesse e Iconografia [C+D+E]', 'Elementi Caratterizzanti e Fruizione [F+G+H]', 'Tipo di Suolo e Vincolo [I+L+M+N]', and 'Coordinate [O+P]'. The 'Tipo di Suolo e Vincolo' tab is active. The main content area is divided into several sections, each with a label and a form field: 'L.1 - Tipo di Suolo:', 'L.2 - Tipo di Fondale:', 'L.3 - Coltivazioni:', 'L.1 - Aree Protette', 'L.2 - Vincoli Territoriali', 'M - Stato di conservazione:', 'M.1 - Possibilità di Degrado' (which includes a sub-section with 'Possibilità' and 'Causa' fields), 'M.2 - Descrizione processo degrado', 'O - Commenti aggiuntivi', and 'N - Proposta di tutela:'. At the bottom of the window, there is a 'Record:' field and navigation buttons.

Fig. 2.4 – Maschera di inserimento: pagina “Tipo di Suolo e Vincolo” (da Progetto Conservazione del Patrimonio Geologico Italiano, 2000 – 2003).

Selezionando la linguetta “**Coordinate**”, appare la quinta pagina (Fig. 2.5) in cui sono presenti i campi ove è possibile inserire le coordinate di riferimento del sito. Questa pagina è stata inserita recentemente nella struttura del Database poiché sembrava necessario, trattando di dati territoriali, poter avere un riferimento geografico preciso per ogni geosito.

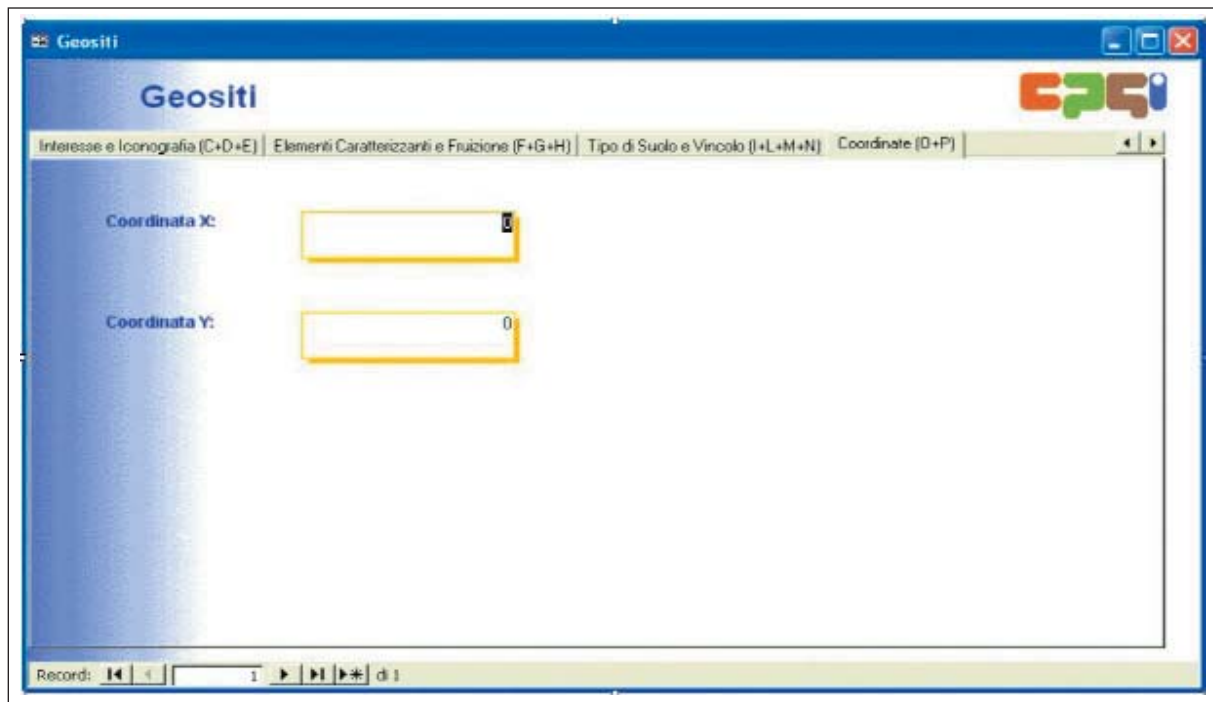


Fig. 2.5 – Maschera di inserimento: pagina “Coordinate” (da Progetto Conservazione del Patrimonio Geologico Italiano, 2000 - 2003).

BOX RIASSUNTIVO

Alcuni anni fa ProGeo individuò una commissione italiana che compilò un elenco di dati necessari per strutturare una scheda di rilevamento dei siti di interesse geologico; dalla struttura di questa scheda, rielaborata e sperimentata più volte in diversi ambiti scientifici, si è giunti all'elaborazione del Database “Geositi”.

La struttura del DB si basa su una tabella principale, che riporta i dati salienti e univoci del sito, alla quale sono collegate una serie di undici tabelle ausiliarie, entrambe coadiuvate da undici archivi di base contenenti dati di riferimento non variabili.

La procedura “Geositi” prevede, anche che una parte della documentazione venga archiviata all'esterno del DB; proprio per questo è presente una cartella riservata per ogni sito: in cui possono essere archiviati i documenti iconografici ed in cui è presente un file compatibile con Word (.rtf) in cui poter inserire ulteriori informazioni riguardanti il sito.

L'inserimento dei dati avviene attraverso maschere di interfaccia con l'utente, la filosofia di base che ha guidato la realizzazione dell'interfaccia è stata quella di ridurre al minimo le immissioni da tastiera da parte dell'operatore; questi viene, quindi, guidato ed aiutato, ove possibile, con le cosiddette “caselle combinate” che consentono tramite l'uso di menù a tendina con argomenti prescelti, l'immissione degli elementi e dei termini più ricorrenti e comuni degli oggetti censiti.

2.3 Dati di Input ed Enti Contributori

(a cura di G. Brancucci, A. Lisi, V. Recchia)

Come detto in precedenza (par. 2.1) le principali attività del Settore Tutela del Patrimonio Geologico riguardano il consolidamento e lo sviluppo del modello del database “Geositi”, la digitalizzazione cartografica delle informazioni sui siti geologici già acquisite o di prossima acquisizione attraverso appositi censimenti, la ricerca ed il reperimento di nuovi dati, l’integrazione di tale materiale nel modello e nella banca dati dei geositi, e la realizzazione di una cartografia nazionale di prima attenzione.

La realizzazione della “Carta di prima attenzione dei geositi in Italia”, come risultato delle segnalazioni pervenute all’APAT ed al Centro Documentazione Geositi del Dipartimento Polis dell’Università degli Studi di Genova, ha comportato quindi da un lato l’informatizzazione su base GIS delle entità geografiche (limitatamente alle sole primitive grafiche puntuali), e dall’altro il popolamento del Database *Geositi*, realizzato nell’ambito della precedente convenzione (rif. DSTN 193/2001).

La selezione e la mappatura delle entità geografiche (geositi come punti) è stata ottenuta attraverso dati di *input* con caratteristiche e gradi di dettaglio estremamente eterogenei: Bibliografia, monografie dedicate, cartografie, siti web, strumenti urbanistici, Guide Geologiche Regionali, progetti di ricerca, siti istituiti sulla base di leggi vigenti quali i monumenti naturali o i vincoli paesistici L. 1497/39 a carattere geologico, Global Stratotype individuati dalla Commissione Internazionale di Stratigrafia (ICS).

Nella tabella qui di seguito (Tab. 2.1) è riportato il numero di segnalazioni per regione, attraverso cui è stata realizzata la “Carta di Prima Attenzione dei Siti di Interesse Geologico in Italia”

Tab. 2.1 – Numero di segnalazioni per Regione.

PIEMONTE:	259 Siti	MARCHE:	360 Siti
VALLE D’AOSTA:	52 Siti	LAZIO:	395 Siti
LOMBARDIA:	142 Siti	ABRUZZO:	199 Siti
TRENTINO ALTO ADIGE:	209 Siti	MOLISE:	36 Siti
VENETO:	232 Siti	CAMPANIA:	46 Siti
FRIULI VENEZIA GIULIA:	47 Siti	PUGLIA:	44 Siti
LIGURIA:	341 Siti	BASILICATA:	23 Siti
EMILIA ROMAGNA:	124 Siti	CALABRIA:	34 Siti
TOSCANA:	78 Siti	SICILIA:	208 Siti
UMBRIA:	39 Siti	SARDEGNA:	337 Siti

E’ opportuno sottolineare che il numero complessivo dei dati, è il risultato di una fase preliminare di immagazzinamento e dunque ancora *in fieri*; a cui seguirà una fase di valutazione e referaggio dei geositi, da parte di un apposito comitato di referee, che provvederà a redigere un elenco dei geositi italiani idoneo ad essere ampliato ed integrato nel tempo.

La carta dei siti di interesse geologico è stata realizzata grazie al contributo di Istituzioni Enti, ed Istituti di ricerca; di seguito viene riportato un elenco corredato da carte che evidenziano la rete dei contributori e la relativa distribuzione a scala regionale e provinciale.

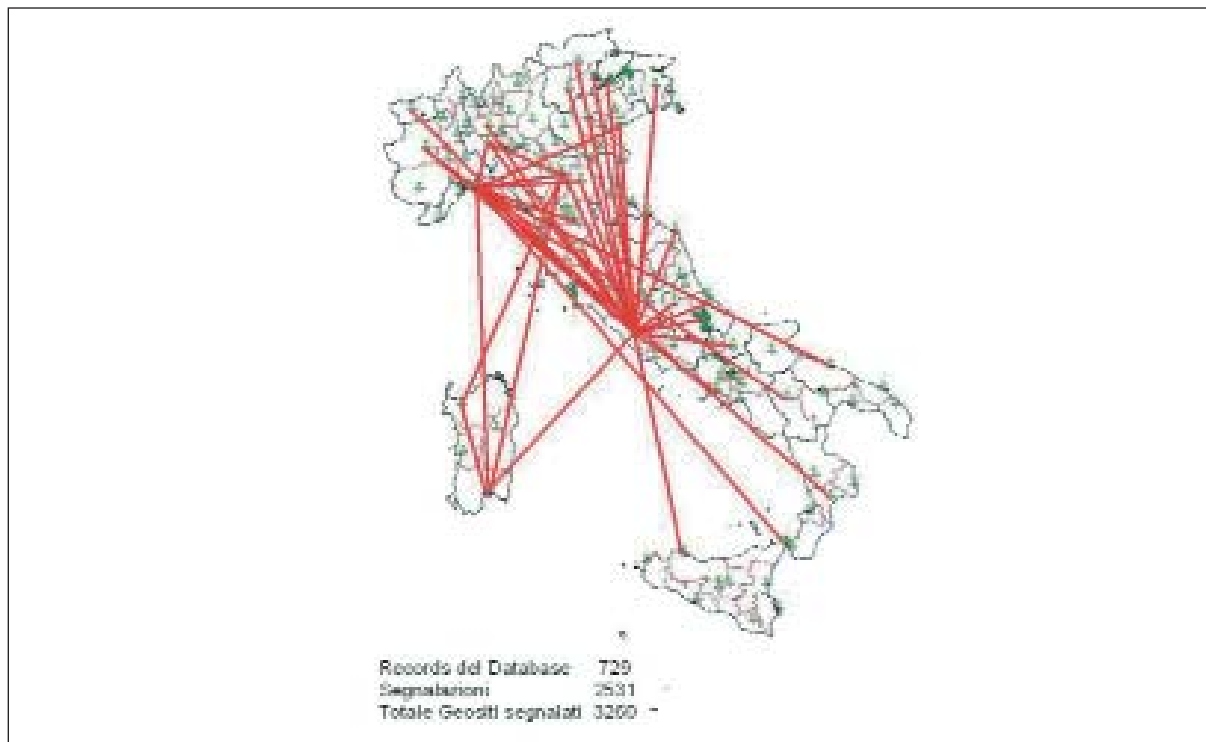


Fig. 2.6 – Network degli Enti ed Istituzioni che hanno contribuito alla realizzazione della “Carta di prima attenzione dei siti di interesse geologico in Italia” (Brancucci G. et Alii - 2004).

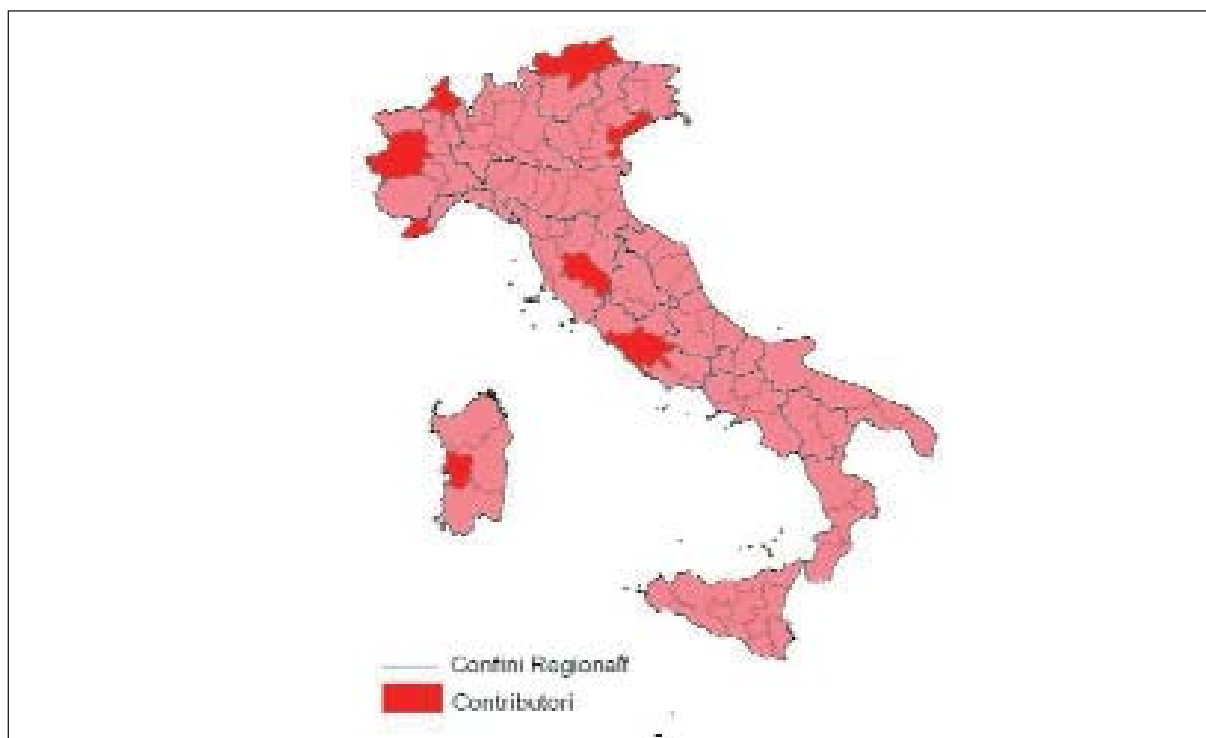


Fig. 2.7 – Contributi a scala provinciale da parte delle Amministrazioni Provinciali (Brancucci G. et Alii - 2004):

- Torino
- Venezia
- Verbania Cusio-Ossola
- Imperia.
- Siena
- Oristano
- Bolzano

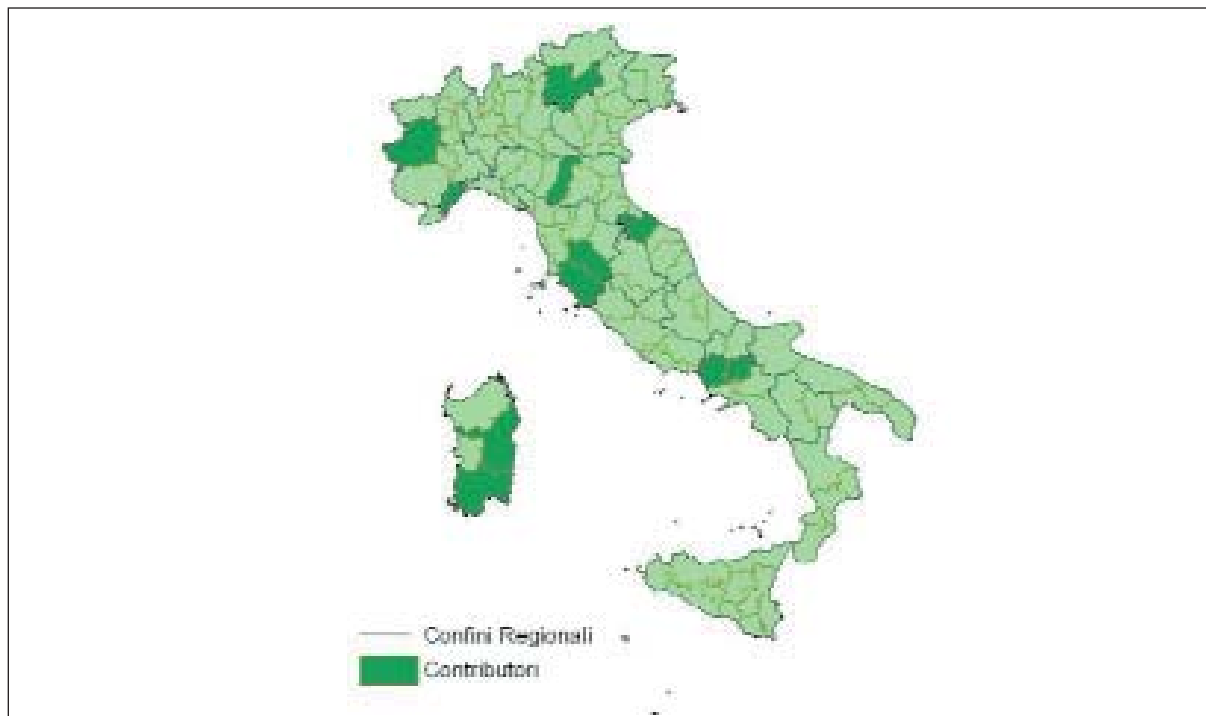


Fig. 2.8 – Contributi a scala provinciale da parte di Università ed Istituti di Ricerca (Brancucci G. et Alii - 2004):

- Università di Pavia (Trento) - Progetto COFIN-MIUR
- Università di Genova (Savona) - Progetto COFIN-MIUR
- Università di Urbino (Montefeltro) - Progetto COFIN-MIUR
- Università di Siena (Siena e Maremma)
- Università di Cagliari (Cagliari e Nuoro)
- Università di Torino (Torino)
- Università di Napoli (Benevento e Caserta)



Fig. 2.9 – Contributi a scala regionale da parte di Associazioni Scientifiche (Brancucci G. et Alii - 2004):

- Associazione italiana di Cartografia (Sardegna)
- CNR IRPI (Piemonte)
- Società Italiana di Geologia Ambientale - Progetto COFIN-MIUR.



Fig. 2.10 – Contributi a scala regionale da parte di Amministrazioni regionali ed Arpa (Brancucci G. et Alii - 2004):

- Regione Valle d' Aosta (Piano Territoriale Paesistico)
- Regione Lombardia (Direzione Territorio)
- Regione Veneto (Direzione Geologia e Ciclo dell'Acqua)
- Regione Emilia Romagna (Servizio Valorizzazione e Tutela del Paesaggio)
- Regione Marche (Assessorato Urbanistica e Ambiente)
- Regione Umbria (Direzione Regionale)
- Regione Lazio (Agenzia Regionale Parchi)
- Regione Molise
- Regione Siciliana (Assessorato Regionale Territorio e Ambiente).

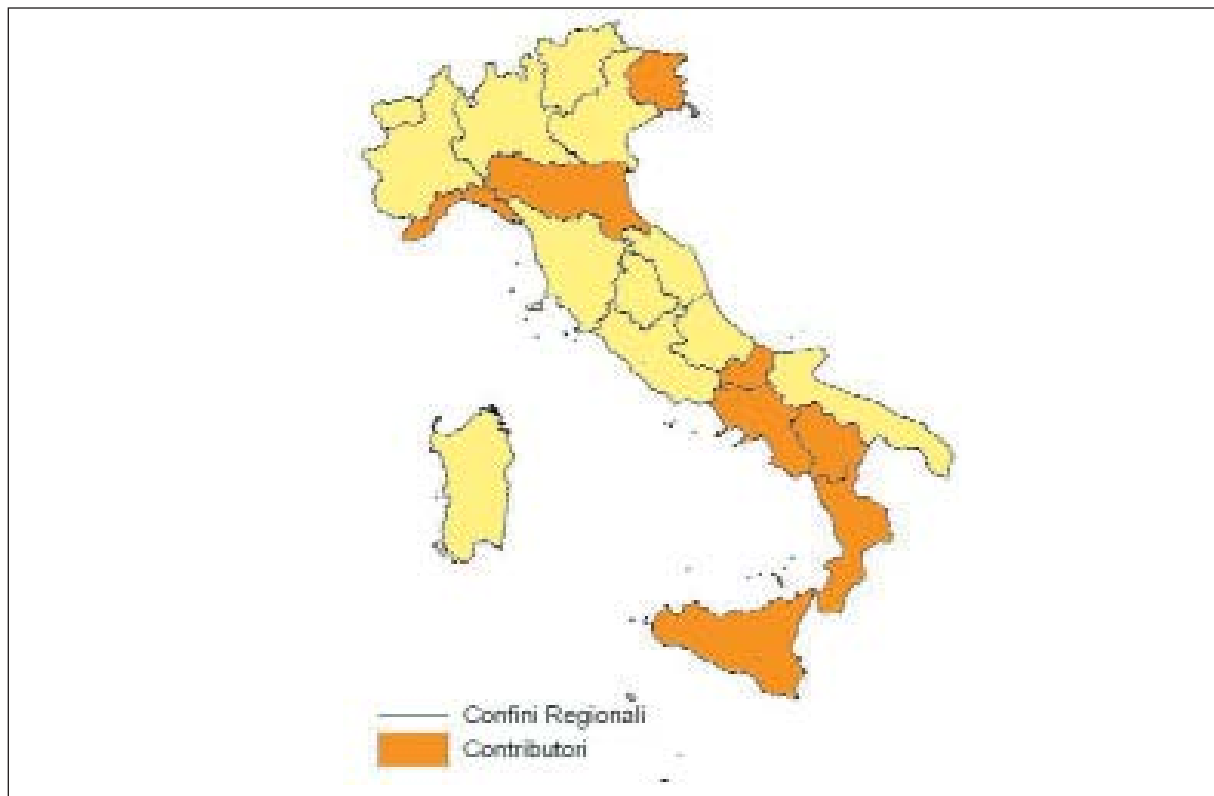


Fig. 2.11 – Contributi a scala regionale da parte di Università ed Istituti di Ricerca (Brancucci G. et Alii - 2004):

- Museo Friulano di Storia Naturale (Friuli Venezia Giulia)
- Università di Genova (Liguria e Basilicata)
- Università di Napoli (Campania)
- Università di Messina (Sicilia)
- Università di Modena e Reggio Emilia (Emilia Romagna)
- Università di Molise (Molise).

2.4 Metodologia di informatizzazione dei dati

(a cura di G. Brancucci, A. Lisi, F. Panizzoli, V. Recchia)

La ricognizione topografica dei siti di interesse geologico è avvenuta cercando di omogeneizzare e rendere compatibili segnalazioni eterogenee provenienti da diverse fonti. È necessario quindi effettuare delle considerazioni preliminari che descrivano la metodologia che ha permesso l'informatizzazione dei dati.

È innanzitutto indispensabile sottolineare che le informazioni pervenute non presentavano lo stesso grado di dettaglio relativamente alle informazioni sulla localizzazione geografica del sito, sia nel caso in cui il sito è stato corredato da coordinate (metriche, nei diversi sistemi di riferimento; geografiche approssimate al primo o al secondo di grado), sia in termini di localizzazione toponomastica (dai siti riferiti al toponimo, alla località abitata più vicina, al comune di appartenenza), sia in termini di dimensione del sito (da un arco glaciale ad un altopiano carsico ad un'area calanchiva, ad una gola, ad un affioramento fossilifero).

Proprio a causa di questa eterogeneità di segnalazioni, si è rinunciato, in questa fase, alla digitalizzazione delle forme complesse, per giungere in maniera più speditiva ad un prodotto estensivo; si è deciso così di localizzare il geosito in corrispondenza del centroide per le forme poligonali, del punto intermedio per le forme lineari o multi puntuali ed in corrispondenza del punto stesso per quei geositi abbastanza piccoli da essere individuati come punti.

Inoltre, proprio in relazione alla localizzazione di tali punti, si è deciso di utilizzare una legenda che definisca il grado di approssimazione-accuratezza secondo sei classi:

1. Alto: da coordinate metriche rilevate E, N;
2. Medio-alto: coerente con la toponomastica e localizzazione esatta;
3. Medio: coerente con la toponomastica e localizzazione approssimata;
4. Medio-bassa: assente dalla toponomastica e localizzazione corretta;
5. Basso: assente dalla toponomastica e localizzazione approssimata;
6. Non definito: importato direttamente da altre basi dati georiferite.

La localizzazione ha presupposto da un lato, la conoscenza delle tecnologie da utilizzare in termini di sistemi informativi geografici e dall'altro, la conoscenza delle tecniche classiche di rappresentazione cartografica, topografica e geologico-geomorfologica, nonché di fotointerpretazione, avendo la possibilità di utilizzare come base di lavoro le ortofoto digitali derivate dal volo Italia 2000 (della Compagnia Generale Riprese Aeree).

Ad ogni buon conto, considerando che si avevano a disposizione dati che potevano avere o un estremo dettaglio informativo e localizzazione metrica o segnalazioni estremamente generiche che dovevano essere "interpretate" sia in termini di definizione toponomastica sia di individuazione planimetrica, l'interpretazione è stata spesso supportata da informazioni "terze" rispetto alle basi dati utilizzate, ma non meno utili: dalla bibliografia di vario genere, a pagine web di informazione generica sul territorio relativo al sito o dedicate.

In genere le segnalazioni sono legate ad un toponimo prossimo o coincidente col geosito, a meno delle segnalazioni paleontologiche e mineralogiche di cui non si voglia far conoscere la posizione esatta.

Nella maggior parte dei casi il toponimo è presente sulla cartografia IGM 1:25.000V dove la V sta per "vecchia versione" basata sulla suddivisione cartografica in sedicesimi del foglio 1:100.000 se-

condo la progressione Foglio, Quadrante, Tavoleta (es. 212, II, NE).

Come è noto, la base citata era l'unica completa su scala nazionale sino a qualche anno fa, poiché le Carte Tecniche Regionali sono soltanto ora in fase di ultimazione; pertanto tutti i rilevamenti pregressi dalla carta geologica a quelli relativi alle specie animali e vegetali, sono riferiti a questa cartografia e in special modo a questa toponomastica.

In termini operativi la localizzazione dei punti è stata ottenuta attraverso:

- *Query (SQL)* sui toponimi IGM scala 1:25.000
- *Overlay Mapping* tra toponimi e base topografica *raster*, scala 1:25.000 IGM (Fig. 2.12)
- *Overlay Mapping* tra toponimi e ortofoto digitali, Volo Italia 2000 a colori - Compagnia Generale Riprese Aeree (Fig. 2.13)
- *Overlay Mapping* tra toponimi e Carta Geologica d'Italia, scala 1:100.000
- Ricerca tramite *Web Browsing*, e/o bibliografia in assenza di informazioni complete.

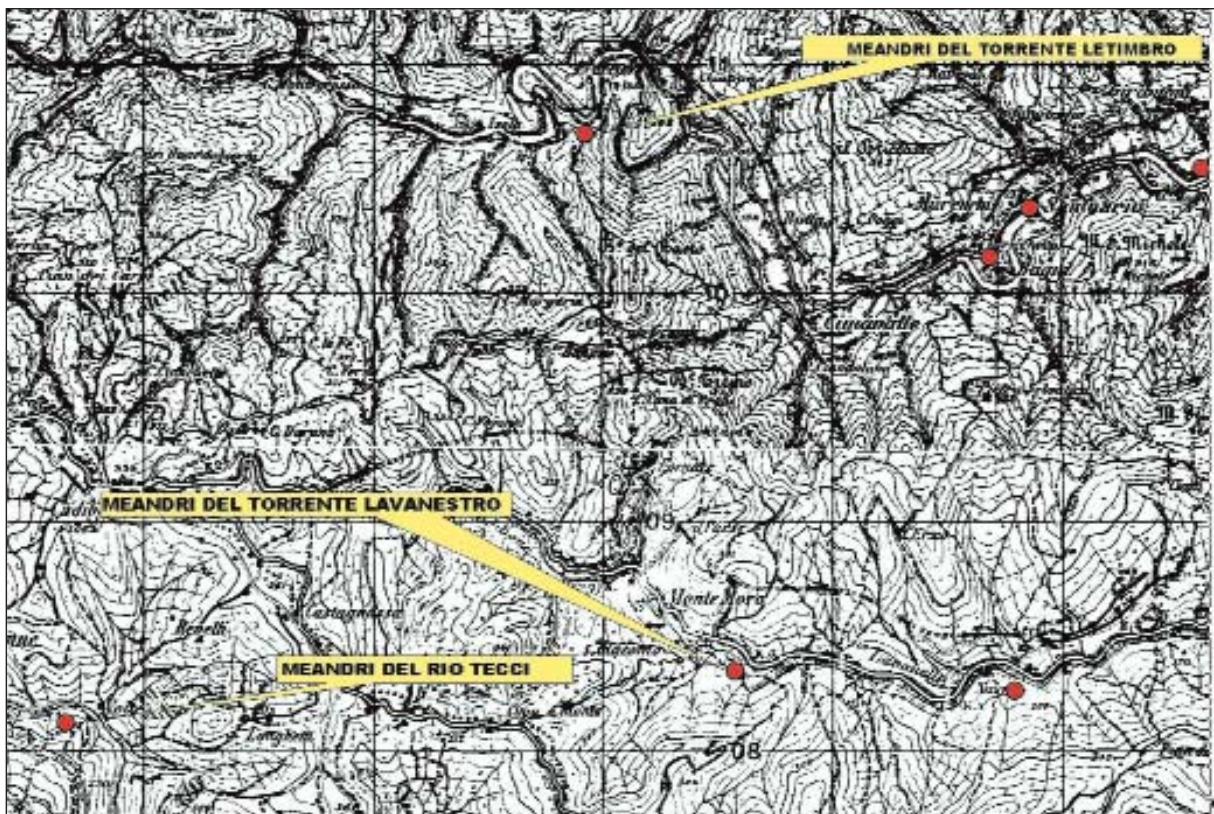


Fig. 2.12 – Localizzazione dei siti di interesse geologico attraverso l'interpretazione della base topografica Raster 1:25.000 IGM.



Fig. 2.13 – Overlay Mapping tra toponimi e ortofoto digitali – Volo Italia 2000 a colori – Compagnia Generale Riprese Aeree.

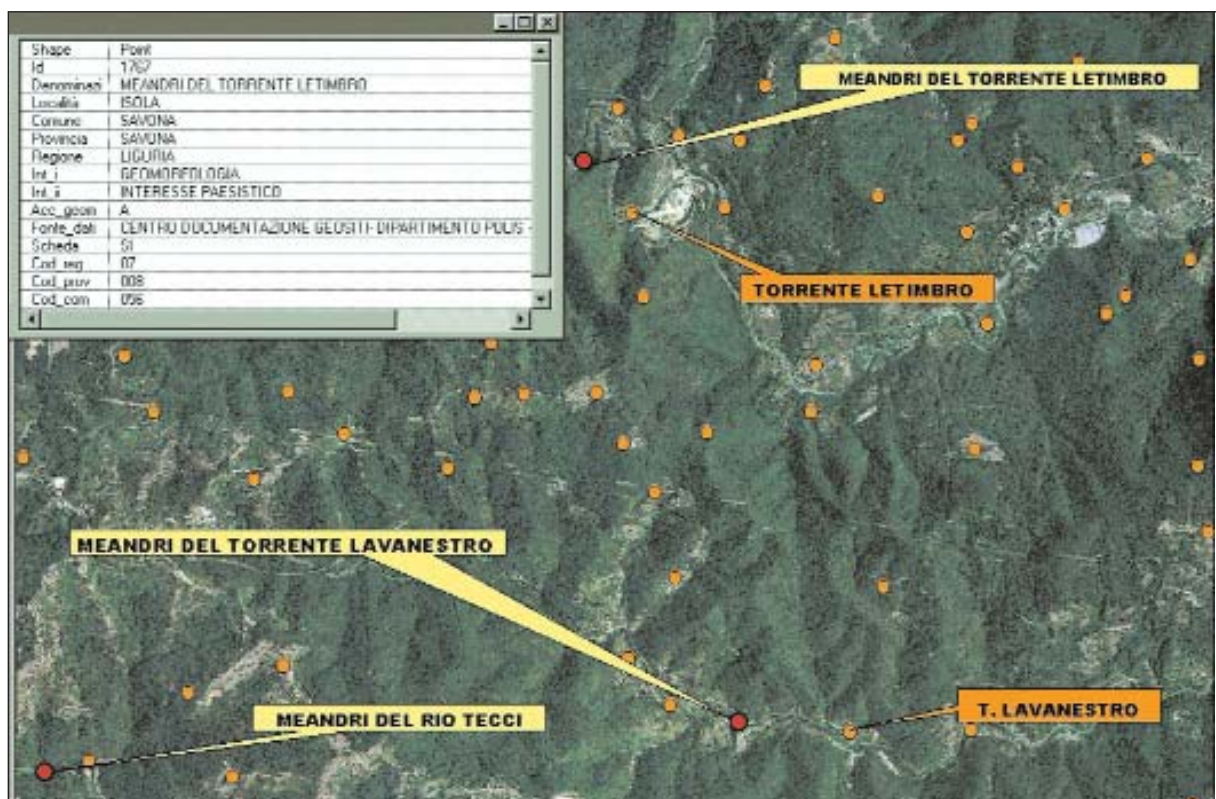


Fig. 2.14 – Esempio di Tabella degli attributi e tracciato Record.

Per rendere omogenei e compatibili gli attributi di tutte *le feature* si è reso necessario, in questa fase, stabilire un tracciato record comune da attribuire alla tabella degli attributi, di cui è riportato un esempio in figura 2.14, che ricalca in maniera più snella e descrittiva i campi principali presenti nelle tabelle del Database “*Geositi*” (tabella 2.2).

Tab. 2.2

Nome Campo	Tipo Campo	Descrizione Campo
ID	Numerico	Identificativo univoco del sito
Denominazione	Stringa	Denominazione del sito
Località	Stringa	Località in cui si trova il sito: intesa come località abitata o toponimo più vicino
Comune	Stringa	Comune in cui è stato localizzato il sito
Provincia	Stringa	Provincia
Regione	Stringa	Regione
Int_I	Stringa	Interesse scientifico primario del sito secondo l’elenco stabilito nel Database Geositi.mdb
Int_II	Stringa	Interesse scientifico secondario del sito desunto dall’elenco stabilito nel Database Geositi.mdb
Acc_geom	Stringa	Accuratezza con cui è stato localizzato il punto secondo 6 gradi di precisione
Fonte_dati	Stringa	Ente, organizzazione o fonte bibliografica da cui è stato desunto il sito
Scheda	Stringa	Campo SI/NO che indica la presenza o assenza per ogni record della corrispondente scheda nel Database Geositi.mdb
Cod_reg	Stringa	Codice Istat identificativo della Regione
Cod_prov	Stringa	Codice Istat identificativo della Provincia
Cod_com	Stringa	Codice Istat identificativo del Comune
X_Coord	Numerico	Coordinata X in UTM32 ED50
Y_Coord	Numerico	Coordinata Y in UTM32 ED50

BOX RIASSUNTIVO

L’attività cartografica per la realizzazione della Carta di prima attenzione dei siti di interesse geologico in Italia, è stata condotta da un lato omogeneizzando e rendendo compatibili tutti gli attributi delle feature, dall’altro digitalizzando le singole entità geografiche. La localizzazione dei punti è stata ottenuta attraverso:

- *Query (SQL) sui toponimi IGM scala 1:25.000*
- *Overlay Mapping tra toponimi e base topografica raster, scala 1:25.000 IGM*
- *Overlay Mapping tra toponimi e ortofoto digitali, Volo Italia 2000 a colori - Compagnia Generale Riprese Aeree*
- *Overlay Mapping tra toponimi e carta geologica d’Italia, scala 1:100.000*
- *Ricerca tramite Web Browsing c/o bibliografia in assenza di informazioni complete.*

2.5 Esperienze specifiche nella referenziazione dei siti

(a cura di G. Brancucci, F. Panizzoli, V. Recchia)

La "Carta di prima attenzione dei geositi in Italia" rappresenta la sintesi delle segnalazioni pervenute all'APAT ed al Centro di Documentazione Geositi del Dipartimento Polis dell'Università degli Studi di Genova (CDG). Si tratta di un Geodatabase costituito da geometrie puntuali, restituite su cartografia IGM a scala 1:100.000, e generate dall'aggregazione di segnalazioni eterogenee, sia sul piano del contenuto informativo che sul piano dell'accuratezza geografica. Questo prodotto, dunque, oltre a riportare le emergenze individuate tramite la "scheda di censimento geositi"¹(par. 2.2), tiene conto di tutte quelle emergenze provenienti da fonti e formati differenti: elenchi bibliografici, piani territoriali, libere indicazioni, etc. Sotto il profilo della qualità, la varietà del materiale raccolto è funzionale alla sensibilità di risposta ed alla disponibilità delle risorse dedicate dagli Enti alla tutela ed alla valorizzazione del patrimonio geologico.

L'eterogeneità del materiale disponibile ha determinato non pochi problemi, durante la fase di informatizzazione del dato, ed è per questa ragione che la fase operativa di georeferenziazione su piattaforma GIS è stata organizzata in strati informativi singoli redatti su base regionale successivamente unificati in un unico archivio.

2.5.1 Liguria e Marche

In questo contesto è doveroso riconoscere che sia la Liguria sia le Marche, rappresentano sul piano nazionale due regioni particolarmente sensibili ed attente al riconoscimento del patrimonio geologico. Entrambe hanno promosso, sia su base regionale che provinciale, accurati ed approfonditi lavori di ricerca su queste tematiche e dunque, a parte differenti e trascurabili impostazioni metodologiche, sia sul piano dei contenuti che sul piano dell'accuratezza cartografica la qualità del *Censimento dei "geositi"* in queste regioni è complessivamente buona ed affidabile.

Considerazioni e valutazioni sui dati e sui geositi censiti in Liguria

In questa regione I dati provengono principalmente da lavori realizzati dal *Centro Documentazioni Geositi* della Facoltà di Architettura dell'Università di Genova e si tratta principalmente di dati già organizzati in forma numerica. L'attività svolta ha riguardato l'aggregazione di quattro archivi rispettivamente corrispondenti ad altrettanti e differenti progetti:

- 1) Carta delle Emergenze Geomorfologiche;²
- 2) Censimento APAT;³
- 3) I Geositi in Provincia di Savona;⁴
- 4) Lista di segnalazioni "Grotte e geositi" fornite dalla Provincia d'Imperia.

Trattandosi per lo più di archivi digitali, la loro diversità ha riguardato principalmente il disallinea-

¹ La scheda è stata sperimentata con la *Convenzione* tra il Dip. POLIS/Centro Documentazione Geositi e Regione Liguria per la realizzazione del "*Censimento dei Geositi nelle aree a obiettivo 2 della Regione Liguria*" finalizzato alla redazione delle emergenze geologiche regionali. La scheda è stata acquisita, a seguito di un accordo quadro, stipulato nel dicembre 2000, tra Servizio Geologico e Dipartimento Polis dell'Università di Genova/Centro di Documentazione Geositi.

² Realizzato per la Regione Liguria nell'ambito del Progetto Ecozero aree obiettivo 2 - FESR - DOCUP 1997 -1999. La carta è pubblicata e distribuita presso lo sportello cartografico della regionale <http://ecozero.liguriainrete.it/repertoriocartografico>

³ Convenzione con il Servizio Geologico Nazionale sulla "CONSERVAZIONE DEL PATRIMONIO GEOLOGICO ITALIA-NO" -anno 2000

⁴ Brancucci G. (ed) (2004) - *Geositi e Dintorni...*, Colombo Grafiche, Genova, pp. 1-294.

mento della struttura logica del database, ma si tratta di disparità facilmente superabili. Questi dati, infatti, pur provenienti da progetti che seguono principi d'informaticizzazione propri, sono contraddistinti da un forte carattere d'omogeneità e accuratezza. Quasi tutti i geositi censiti in Liguria nascono come dati puntuali georiferiti sulla base delle Carte Tecniche Regionali a scala 1:10.000 o 1:25.000; la precisione è oltremodo garantita dallo stato di aggiornamento dei supporti cartografici utilizzati all'origine. L'unica circostanza che potrebbe generare qualche inconveniente risiede nel diverso sistema di proiezione utilizzato dalle CTR (Gauss-Boaga) rispetto a quello definito per la carta di prima attenzione (UTM), in ogni caso, trattandosi di dati acquisiti a scala di maggior dettaglio, l'errore di conversione dovrebbe essere ragionevolmente assorbito ⁵.

Per quanto riguarda il contenuto informativo gli archivi presentano un tracciato record abbastanza completo e decisamente conforme a quello definito dalla "scheda di censimento nazionale". Inoltre, anche se non sempre tutti i campi sono valorizzati secondo lo standard stabilito sono garantiti gli attributi descrittivi primari ⁶.

In questa regione non sono emerse particolari problematiche e le uniche osservazioni che si possono fare riguardano la difformità tra i campi descrittivi compilati e quelli richiesti dalla scheda di censimento. Altre minime variazioni hanno invece riguardato la rettifica degli attributi di alcuni geositi appartenenti a quegli archivi già trasmessi all'APAT; si tratta generalmente di modifiche oggetto di diversa valutazione effettuate alla luce di recenti ricerche. Questo genere di correzioni si potrebbero riscontrare in Provincia di Savona, quest'area infatti, fa parte di quell'archivio di geositi già precedentemente fornito al Servizio Geologico Nazionale ma, recentemente, oggetto di un nuovo lavoro. Proprio quest'anno è stata terminata una ricerca, redatta nell'ambito del progetto MIUR – COFIN 2002-2003: lo studio, che prevedeva un'analisi del territorio Savonese, ha comportato l'approfondimento dei siti d'interesse geologico, geomorfologico, paesaggistico etc. E' dunque possibile che alcune informazioni siano state rivalutate e riconsiderate.⁷ L'osservazione qui evidenziata potrebbe risultare fuori luogo in relazione alla redazione della carta di prima attenzione è infatti evidente che le particolarità di questa natura ricadono in un problema di allineamento e di verifiche da valutare in un secondo momento sulla base di una visione scientifica più approfondita e completa.

I geositi georeferenziati per la Regione Liguria corrispondono ad un totale di 336 entità di cui:

- n. 191- censimento fornito sotto forma di database alfanumerico al S.G.N;
- n. 118 - censimento effettuato per la ricerca MIUR-COFIN 2002-2003;
- n. 21- censimento geositi individuati in base alle segnalazioni fornite dalla Provincia d'Imperia;
- n. 36 - censimento grotte individuate in base alla lista fornita dalla Provincia d'Imperia.

Per quanto riguarda la valutazione relativa al "grado di copertura" del territorio ligure (Fig. 2.15) anche in questo caso, pare ragionevole esprimere un giudizio positivo e lo scarto rilevabile tra la densità delle presenze segnalate in Provincia di La Spezia e nella parte orientale della Provincia di Genova, rispetto a quelle segnalate nel restante territorio ligure non significa un'assenza d'elementi ma, molto più semplicemente, rappresenta una mancanza di segnalazioni.

⁵ In termini operativi la trasposizione in Gauss-Boaga - UTM è stata effettuata utilizzando le funzionalità di esportazione e conversione fornite dall'algoritmo del software Mapinfo e in base ai controlli a campione effettuati su cartografia IGM 1:25000 non sono stati riscontrati errori significativi.

⁶ Il nome, la località, il tipo d'interesse primario, la fonte bibliografica.

⁷ Ad esempio attributi quali l'interesse primario potrebbe essere passato dal livello "Regionale" a livello "Locale" o viceversa.

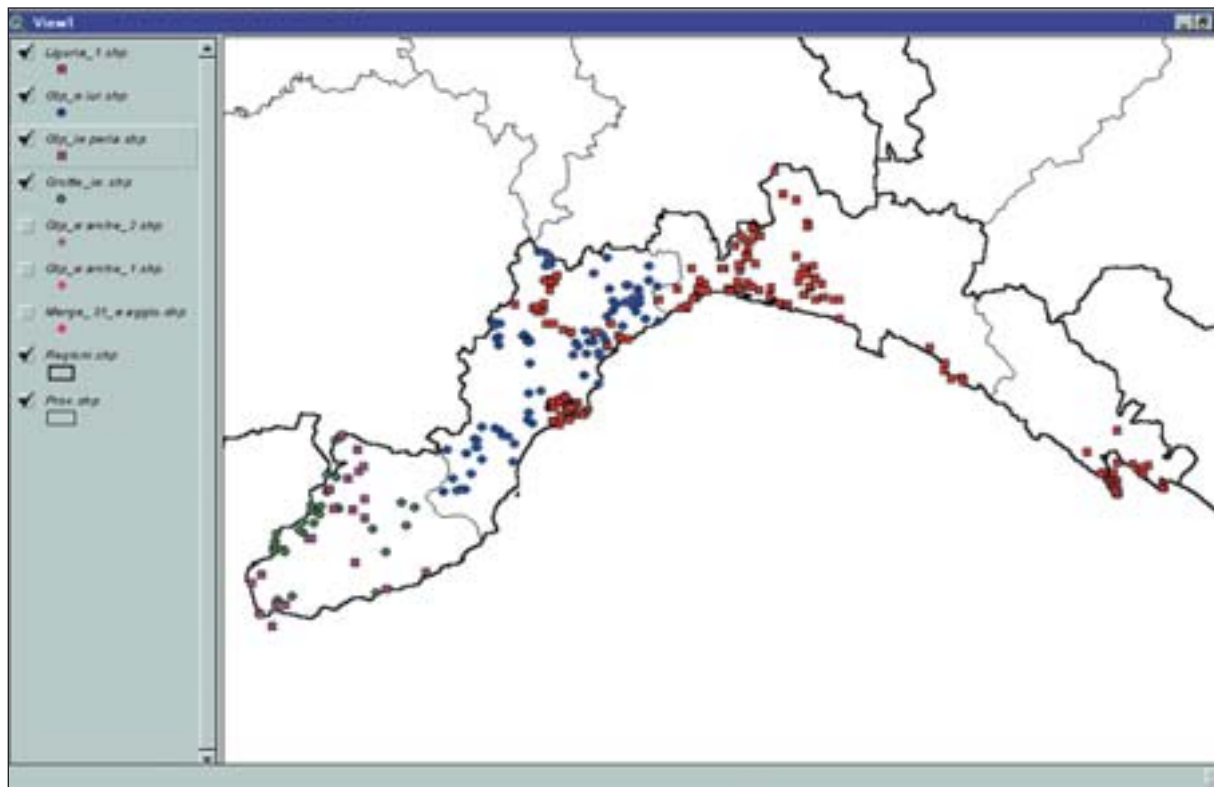


Fig. 2.15 – Localizzazione dei geositi censiti nella Regione Liguria.

Considerazioni e valutazioni sui dati e sui geositi censiti nelle Marche

I geositi acquisiti e georeferenziati per questa regione provengono interamente da un'unica fonte bibliografica. I dati derivano dalla trasposizione numerica delle emergenze censite nel volume: "Emergenze Geologiche e Geomorfologiche" redatto nel 1991 dall'Assessorato Urbanistica e Ambiente della Regione Marche nell'ambito del Piano Paesistico Ambientale Regionale.

Il volume, organizzato in schede, è suddiviso in due parti:

1. le emergenze geologiche;
2. le emergenze geomorfologiche.

Ogni scheda, oltre ai dati descrittivi, riporta una cartografia (IGM) con evidenziata la perimetrazione dell'area d'interesse e l'ubicazione degli elementi più significativi.

Nonostante la valutazione iniziale, che prevedeva di acquisire solamente le emergenze geomorfologiche, è stato deciso di acquisire anche le emergenze geologiche. Questa scelta, è stata dettata dalla ragionevole considerazione volta a non perdere informazioni che possono in ogni momento garantire ed arricchire quel patrimonio di conoscenza dei luoghi.

Il database geografico delle Marche è stato così suddiviso in due livelli informativi corrispondenti all'organizzazione delle due tipologie d'emergenze riportate nel volume.

A parte le considerazioni dovute all'inevitabile difficoltà di trasposizione di un dato cartaceo in un dato numerico, sul piano della georeferenziazione non sono emerse particolari difficoltà. Sulla base di un riconoscimento visivo della cartografia abbinata alla scheda, la georeferenziazione puntuale dei geositi, è stata effettuata a video sulla base delle carte 1:25.000 dell'IGM. I problemi emersi hanno riguardato valutazioni di genere interpretativo dovuti principalmente alla necessità di trasportare entità areali in entità puntuali, fortunatamente i casi di vaste emergenze identificate con geo-

metria areale sono pochissimi. Per questo tipo di geositi, l'area d'interesse è stata assimilata al punto baricentrico e, quando logicamente possibile, il punto è stato posizionato in corrispondenza del toponimo di riferimento.

Per quanto riguarda il contenuto informativo è necessario evidenziare che nel succitato volume, seppur organizzato in schede, prevale un'impostazione descrittiva/espositiva non propriamente idonea alle necessità di trasposizione e informatizzazione di un dato territoriale. In termini operativi, al fine di limitare le scelte interpretative delle qualità scientifico descrittive, si è deciso di non implementare queste informazioni nel geodatabase e rinviare la questione ad un successivo approfondimento. E' per questa ragione che i dati archiviati per la regione Marche, o più precisamente la tabella dati, riporta sia l'identificativo numerico della scheda cartacea che l'identificativo della singola emergenza pubblicata nel volume. Questo permetterà di risalire in ogni momento ai dati cartacei e garantire la corrispondenza con il dato originale pubblicato.

Nonostante questa semplificazione si sono ugualmente riscontrate alcune ambiguità nell'individuare ed attribuire una denominazione ai geositi. Per meglio comprendere la natura del problema è necessario spendere due parole per descrivere la scheda.

Ogni scheda è denominata con un termine scientifico descrittivo che identifica un'area e, a parte rari casi, all'interno di quest'area sono localizzate le singole emergenze puntuali identificate con lettera. Se l'area è sempre denominata, alle emergenze puntuali corrisponde una sintetica descrizione e solo raramente è riportata una denominazione. Questa particolarità, anche se per compenso consente di ricavare altri attributi descrittivi, non sempre consente di attribuire un "nome" al geosito".⁸ Per quanto possibile, si è proceduto cercando di implementare il campo "nome geosito" attraverso un'interpretazione del contenuto del testo pubblicato, e nei casi dubbi, con il toponimo cartografico più riconoscibile.

I geositi georeferenziati per la Regione Marche sono 358 di cui: 153 emergenze geomorfologiche e 205 emergenze geologiche.

In relazione alla scala di acquisizione adottata per la carta di prima attenzione e in base alla corrispondenza dei supporti cartografici utilizzati dalla fonte bibliografica⁹ si può ragionevolmente affermare che la localizzazione dei geositi della Regione Marche presenta un buon grado di affidabilità. Per quanto attiene alla distribuzione territoriale, come si evince dalla (Fig. 2.16), la massima concentrazione si evidenzia nelle zone interne, praticamente coincidente con la direttrice della dorsale appenninica; abbastanza ricca appare la porzione sud della regione tra la fascia pedemontana e il mare; carente invece il resto del territorio fatte salve due zone: il litorale del Comune di Pesaro e il litorale che si estende per un breve tratto a sud di Ancona.

⁸ Un esempio che sintetizza le problematiche esposte, può essere la Rupe di S. Leo.

La scheda n° 3 delle emergenze geologiche (parte 1 del volume) è denominata:

"Alloctoni della Val Marecchia".

Essa riporta tre emergenze: D, E, F

D: alloctoni della colata della Val Marecchia - Alloctono di San Leo.

E: affioramenti della Formazione di S. Martino

F: affioramenti di Marne arenacee

La scheda n°1 delle emergenze geomorfologiche (parte 2 del volume) è denominata *"Rupe di San Leo"*

Essa riporta tre emergenze: A, B, C

A: forma asimmetrica della rupe

B: pareti verticali su versante nord-orientale della rupe

C: scalzamento ai piedi della rupe e conseguenti fenomeni di crollo

Quest'esempio vale ad evidenziare i problemi di ambiguità che nascono tra la denominazione del geosito, la denominazione descrittiva/scientifica e l'identificazione del "luogo" in quanto singolo toponimo.

⁹La maggior parte delle cartografie del volume sono su cartografia IGM a scala 1:100.000 e/o 1:25.000.

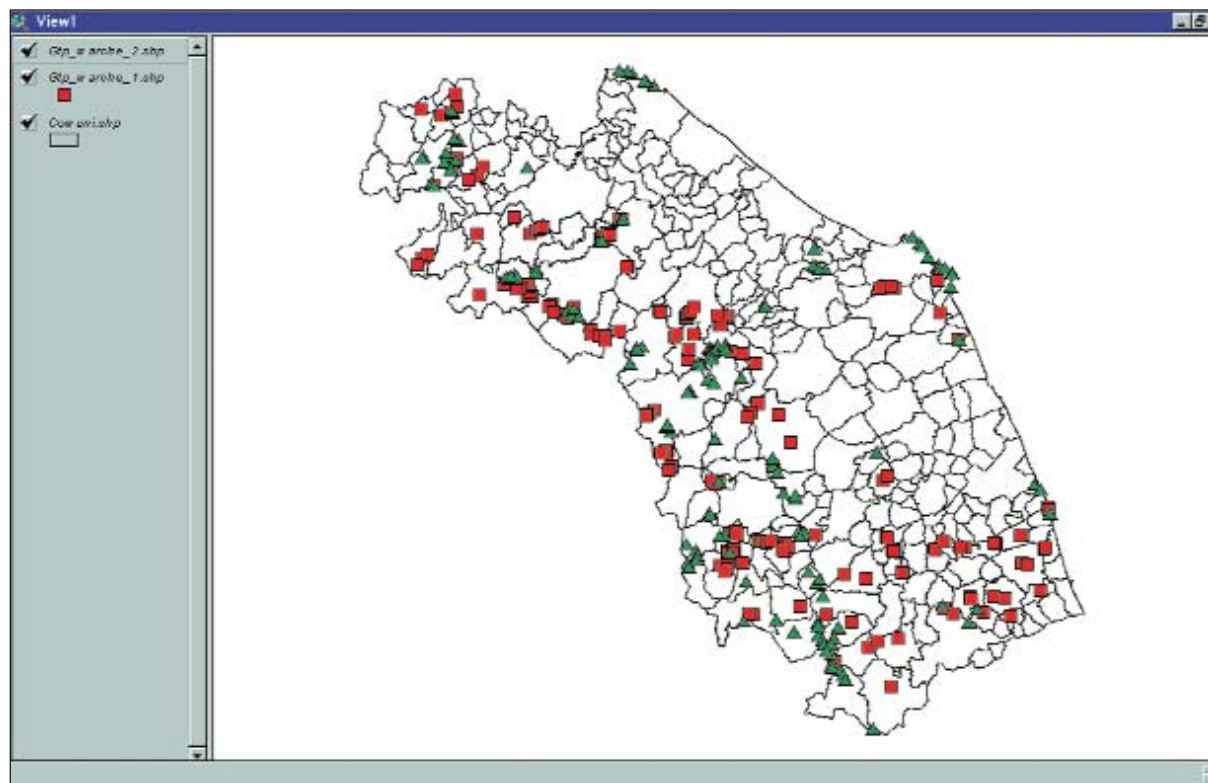


Fig. 2.16 – Localizzazione dei geositi censiti nella Regione Marche.

Considerazioni statistiche preliminari dei dati.

Sulla base della carta di sintesi, si possono effettuare alcune osservazioni preliminari utilizzando la distribuzione delle sole primitive geometriche (puntuali), senza entrare nel merito delle caratteristiche intrinseche dell'oggetto trattato.

Allo stato attuale, in base ad un confronto effettuato a scala nazionale sulla distribuzione delle segnalazioni pervenute, le Marche (tot. 358) e la Liguria (tot. 339) rappresentano, insieme al Lazio (tot. 395), le regioni con il massimo numero di geositi segnalati, ciò è un indice del buon lavoro di sensibilizzazione e divulgazione effettuato dal mondo scientifico in sinergia con le amministrazioni locali ed evidenzia la necessità di proseguire e supportare su scala nazionale tutte quelle azioni volte al riconoscimento, alla valorizzazione ed alla tutela, del patrimonio geologico.

2.5.2 Sicilia e Sardegna

I dati pervenuti per il censimento dei geositi delle Regioni Sicilia e Sardegna risultano abbastanza vari, sia da un punto di vista di accuratezza della segnalazione in termini di localizzazione geometrica, sia da un punto di vista di completezza degli attributi connessi al dato.

L'individuazione dei siti di interesse geologico è avvenuta seguendo una serie di metodologie a seconda del tipo di dato che si aveva a disposizione.

Per tutte le segnalazioni pervenute non si avevano scale di dettaglio paragonabili al 1:25.000 IGM, da noi usato come base cartografica di riferimento. L'individuazione dei punti si è, quindi avvalsa di vari strumenti come ad esempio i toponimi dell'IGM, le ortofoto digitali del Volo Italia 2000, pagine web nonché le stesse tavolette 1:25.000 IGM.



Fig. 2.17 – Esempio di localizzazione puntuale per il geosito “Lago di Pergusa” nel comune di Enna con accuratezza geometrica Medio Alta, in quanto presente sulla toponomastica e con localizzazione corretta.

Nonostante l’ausilio di questi strumenti, la localizzazione dei punti non è stata sempre facile, molto spesso, soprattutto per i siti di interesse stratigrafico e paleontologico, non era possibile risalire all’oggetto attraverso la toponomastica né tanto meno attraverso la cartografia o le foto aeree, si è cercato quindi, ove possibile, di ricorrere all’ausilio della Carta Geologica d’Italia scala 1:50.000, definendo sempre il grado di accuratezza geometrica con cui veniva georeferenziato il dato (Quivi par. 2.4).

Nei casi in cui i siti di interesse presentavano un’estensione areale, il punto è stato posizionato in corrispondenza del centroide, mentre nelle estensioni lineari è stato posizionato in corrispondenza del punto mediano (Fig. 2.17).

Bisogna inoltre sottolineare che nel tentativo di limitare le scelte interpretative, si è cercato di attenersi il più possibile a quanto riportato nelle segnalazioni, in modo che sia sempre possibile ricostruire l’informazione originaria e sia garantita la corrispondenza con il dato originale pubblicato.

Considerazioni e valutazioni sui dati e sui geositi censiti in Sicilia

Il lavoro di georeferenziazione per la regione Sicilia ha riguardato un unico archivio prodotto dalla Regione Siciliana - Assessorato Territorio e Ambiente unitamente all’Università degli Studi di Messina - Dipartimento di Scienze della Terra, che hanno fornito una carta (scala 1:250.000) in cui con una specifica simbologia venivano riportati i siti di interesse geologico su tutto il territorio regionale.

I geositi georeferenziati per la regione Sicilia sono 203, essendo la cartografia fornita dall’Assesso-

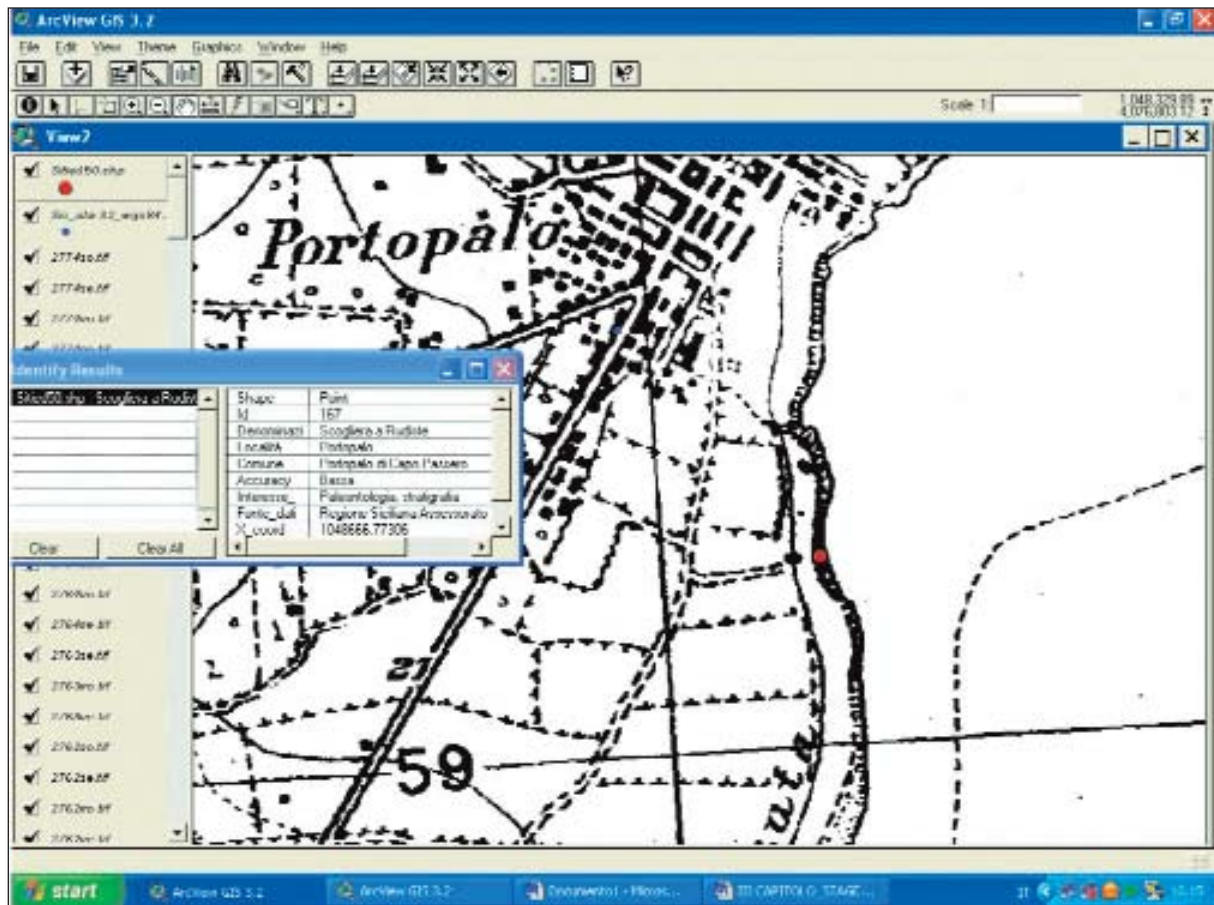


Fig. 2.18 – Localizzazione del geosito “Scogliere a rudiste” nel comune di Portopalo (Siracusa) con grado di accuratezza geometrica Bassa, in quanto assente sulla toponomastica e con localizzazione approssimata.

rato Territorio ed Ambiente della Regione Sicilia di piccolo dettaglio, gran parte delle informazioni sono state implementate nella fase di digitalizzazione dei punti.

Per quanto attiene alla distribuzione territoriale dei geositi, come si evince dalla figura 2.19, si evidenziano delle concentrazioni nella zona di Palermo dovute fondamentalmente alle numerose grotte di origine carsica presenti sul Monte Pellegrino, ed anche in corrispondenza delle pendici dell’Etna in conseguenza sia delle grotte di origine vulcanica, che del monumentale complesso paesistico che esso rappresenta; da sottolineare come anche le isole minori vengano segnalate per le loro peculiarità geologiche.

Considerazioni e valutazioni sui dati e sui geositi censiti in Sardegna

Per la Sardegna si è lavorato su dati provenienti da diverse fonti:

1. Dati pubblicati nel volume: “Paesaggi e monumenti geologici della Provincia di Cagliari” a cura di S. Barca e F. Di Gregorio.
2. I Monumenti Naturali della Sardegna riportati in una tabella con indicazione della località, della provincia e del decreto di istituzione del monumento, pubblicata nel volume “Paesaggi e monumenti geologici della Provincia di Cagliari” a cura di S. Barca e F. Di Gregorio.
3. La “Carta delle località di interesse paleontologico della Provincia di Cagliari” prodotta dal Dipartimento di Scienze della Terra dell’Università degli Studi di Cagliari a cura di E. Cannas, F. Di Gregorio e C. Spano.

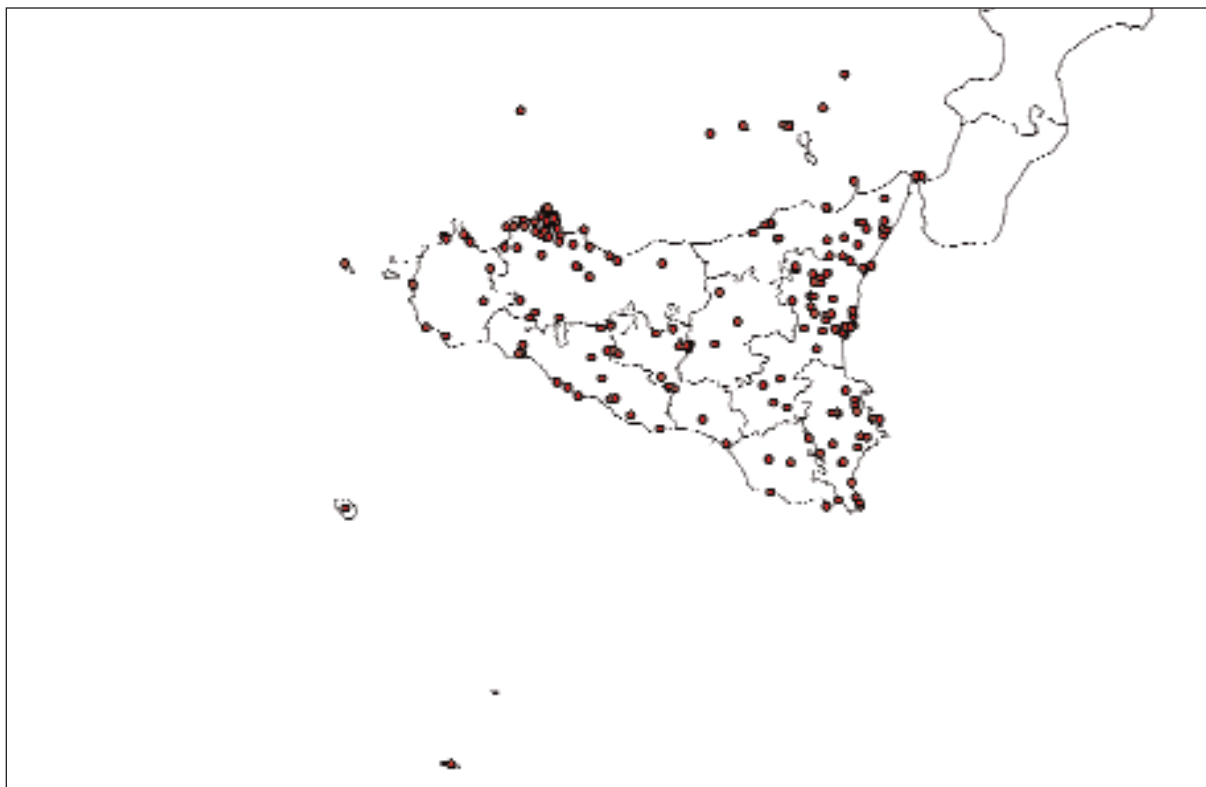


Fig. 2.19 – Localizzazione dei Geositi della Regione Sicilia.

4. La “Carta dei Sentieri e dei Siti di Interesse” a cura di M. V. Asara, A. Di Gregorio e G. Lecca, relativa ai siti della zona di Olbia-San Teodoro.
5. Dati reperiti da bibliografia di vario genere come ad esempio “La Carta del Parco Geominerario del Monte Arci” prodotta dall’Assessorato Difesa Ambiente della Provincia di Oristano, “Rilevamento e valutazione dei monumenti geologici e geomorfologici dei Meilogu – Logudoro (Sardinia NW)” a cura di S. Barca, F. Di Gregorio, C. Cannillo, in “Il Bollettino dell’Associazione Italiana di Cartografia”, n. 88 settembre-dicembre 1992, il volume “Le regioni d’Italia. Volume XII: la Sardegna” a cura di R. Almagià, E. Migliorini.

Sono stati georeferenziati un totale di 327 geositi così suddivisi:

- 28 Siti (Bollettino dell’Associazione Italiana di Cartografia n. 86 settembre-dicembre 1992);
- 30 Siti (*Carta dei Sentieri e dei Siti di Interesse* a cura di M. V. Asara, A. Di Gregorio e G. Lecca);
- 18 Siti (*Carta del Parco Geominerario del Monte Arci* Provincia di Oristano Assessorato Difesa Ambiente);
- 54 Siti (*Carta delle località di interesse Paleontologico della Provincia di Cagliari* Università degli Studi di Cagliari Dipartimento di Scienze della Terra a cura di E. Cannas, F. Di Gregorio e C. Spano);
- 4 Siti (Gruppo di ricerca Geositi-SIGEA);
- 15 Siti (*Le Regioni d’Italia Volume XVIII – La Sardegna* a cura di R. Almagià e E. Migliorini);
- 158 Siti (*Paesaggi e Monumenti Geologici della Provincia di Cagliari* a cura di Sebastiano Barca e Felice Di Gregorio);
- 10 Siti (*Workshop “Geomorphological Sites Assessment and Mapping”* – Guida all’escursione,

Sardinia 3/5 ottobre 2003, a cura di J. De Waele, V. Panizza e A. Ulzega).

Le segnalazioni più accurate sono state quelle estrapolate dal volume “Paesaggi e monumenti geologici della Provincia di Cagliari” a cura di S. Barca e F. Di Gregorio (1999), in cui ogni sito è corredato da una scheda in cui sono presenti 5 temi:

1. Identificazione: in cui viene riportata l’Ubicazione (Comune e Località), i Riferimenti cartografici (tavole e coordinate metriche centrali del sito), ed il Grado di conoscenza (livello scientifico e livello comune).
2. Descrizione: questo tema riporta la descrizione dei Caratteri geologici e geomorfologici, la descrizione delle Emergenze culturali e/o naturalistiche del monumento o del suo intorno, ed infine la descrizione degli Elementi qualificanti (es. “esemplarità geologica”, “forme eoliche” etc.).
3. Classificazione: in questo tema è riportata la Classificazione genetica (es. “eolica”) e la Definizione genetica (es. “dune costiere”).
4. Utilizzazione e Tutela: in questo tema viene descritta l’Utilizzazione attuale del monumento e del territorio circostante, le Minacce e/o disturbi al quadro paesistico, la Tutela esistente, ed infine le eventuali proposte di conservazione e valorizzazione.
5. Valutazione: questo ultimo tema è strutturato in forma di tabella in cui sono riportati i criteri di valutazione suddivisi in principali ed integrativi con a fianco riportato il giudizio di valore qualitativo; - quantitativo; la somma dei pesi assegnati ad ogni criterio fornisce il “Valore di molteplicità o potenziale di esperienza del monumento geologico-geomorfologico”. In calce alla tabella è riportato l’Ambito di importanza a scala geografica (in base al valore di molteplicità e alla rarità) definito in Locale, Regionale, Nazionale, Internazionale.

Per ogni segnalazione è riportato anche uno stralcio cartografico (scala 1:250.000) con evidenziata la zona di interesse, questo, pur presentando un grado di dettaglio inferiore rispetto alla base cartografica utilizzata per la georeferenziazione dei punti, è risultato molto utile nella fase di individuazione e localizzazione del sito.

Nel volume alcune segnalazioni presentavano una denominazione doppia (es. “Capo di Pula e Laguna di Nora” oppure “Ria di Teulada e Isola Rossa”) in questi casi la segnalazione è stata riportata come un unico sito di interesse, evitando di interferire e di apportare modifiche al dato bibliografico di origine.

La distribuzione dei geositi in Sardegna mostra chiaramente (Fig. 2.21) una maggiore concentrazione nella Provincia di Cagliari, ciò è dovuto non tanto ad una mancanza di peculiarità geologiche nel resto della regione, quanto piuttosto ad una scarsità di segnalazioni pervenute per il resto delle province.

Evidenti sono inoltre i cluster in corrispondenza del Monte Arci e del Comune di San Teodoro (Nuoro), conseguenza degli studi specifici realizzati in quelle zone.

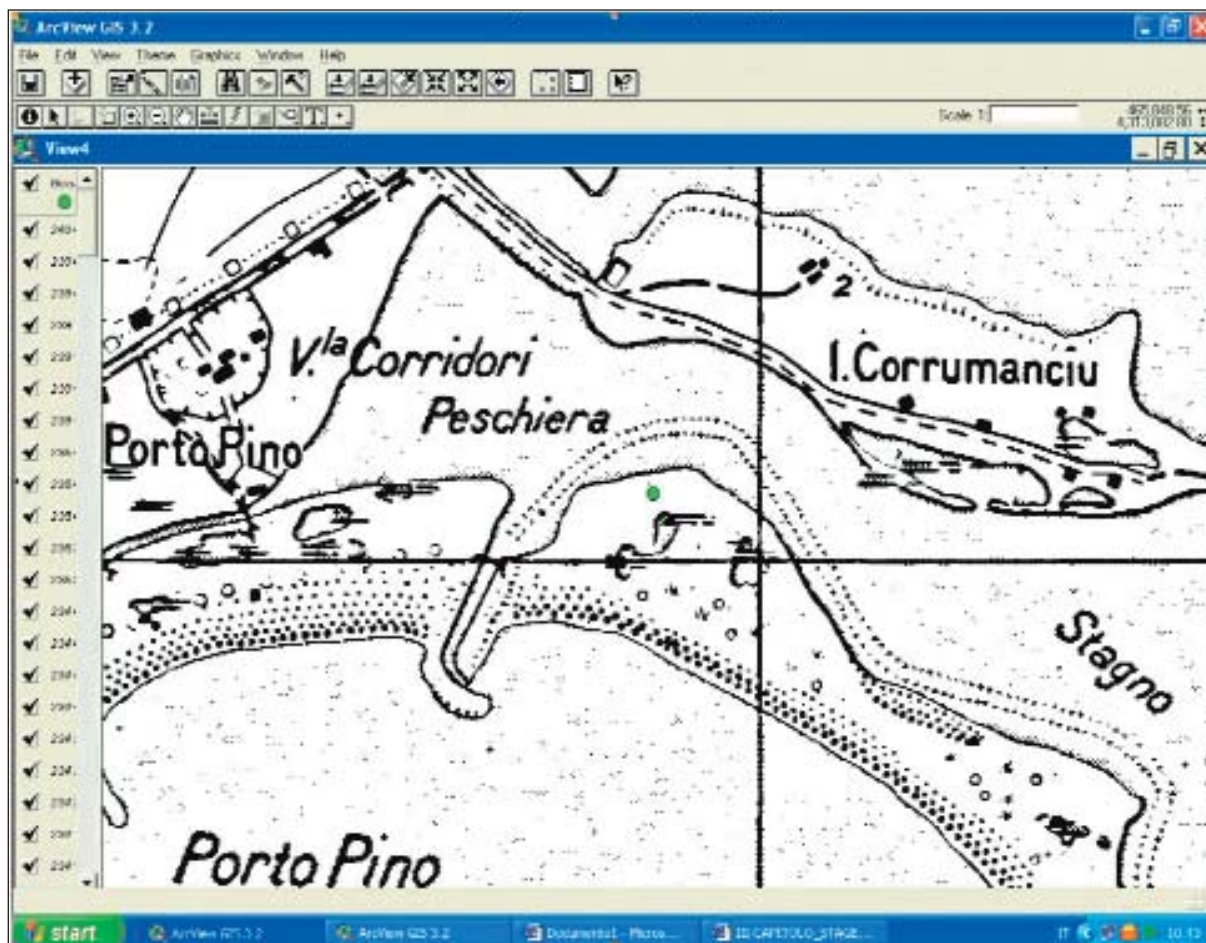


Fig. 2.20 – Localizzazione del geosito “Dune e stagni di Porto Pino”: esempio di localizzazione baricentrica del punto rispetto ad un sito di interesse con estensione areale.

Per un confronto ulteriore nella tabella seguente sono riportate le estensioni regionali della Sicilia e della Sardegna con il numero di geositi segnalati per regione:

Tab. 2.3

Nome Regione	Superficie (Km ²)	n. Geositi
SICILIA	25.832	203
SARDEGNA	24.087	327

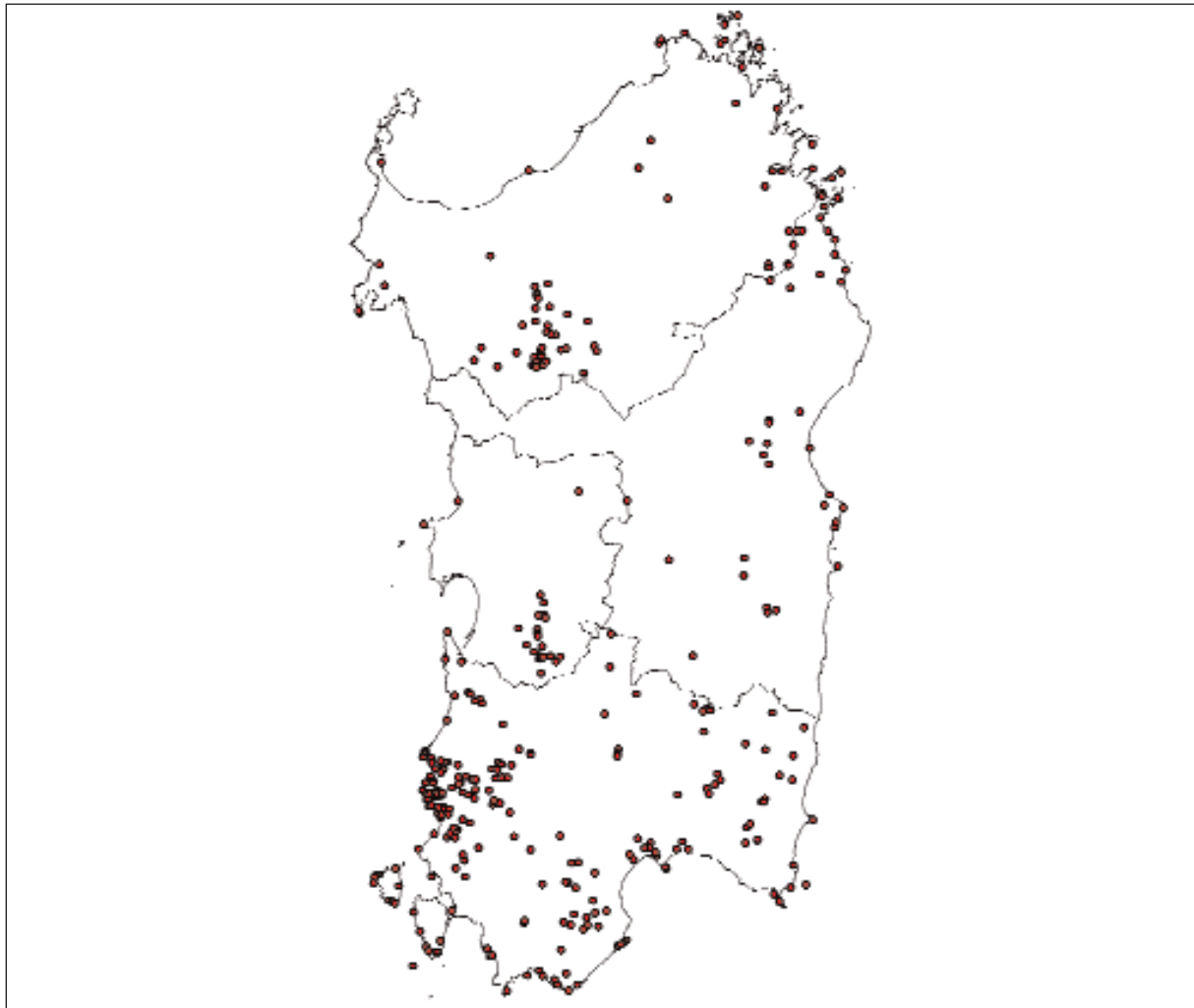


Fig. 2.21 - Localizzazione dei geositi della Regione Sardegna.

BOX RIASSUNTIVO

La “Carta di prima attenzione dei geositi in Italia”, rappresenta la sintesi delle segnalazioni pervenute all’APAT ed al Centro di Documentazione Geositi del Dipartimento Polis dell’Università degli Studi di Genova (CDG).

L’individuazione dei siti di interesse geologico è avvenuta seguendo una serie di metodologie a seconda del tipo di dato che si aveva a disposizione.

Nella **Regione Liguria** i dati provengono principalmente da lavori realizzati dal Centro Documentazioni Geositi della Facoltà di Architettura dell’Università di Genova e si tratta principalmente di dati già organizzati in forma numerica. Sono stati georeferenziati un totale di 336 entità di cui:

n. 191- censimento fornito sotto forma di database alfanumerico al SGN;

n. 118 - censimento effettuato per la ricerca MIUR-COFIN 2002-2003;

n. 21- censimento geositi individuati in base alle segnalazioni fornite dalla Provincia d’Imperia;

n. 36 - censimento grotte individuati in base alla lista fornita dalla Provincia d’Imperia.

I geositi acquisiti e georeferenziati per la **Regione Marche** provengono da un’unica fonte bibliografica. I dati derivano dalla trasposizione numerica delle emergenze censite nel volume: “Emergenze Geologiche e Geomorfologiche” redatto nel 1991 dall’Assessorato Urbanistica e Ambiente della Regione Marche nell’ambito del Piano Paesistico Ambientale Regionale, sono stati georeferenziati 358 siti di cui:

n. 153 emergenze geomorfologiche;

n. 205 emergenze geologiche.

Il lavoro di georeferenziazione per la **Regione Sicilia** ha riguardato un unico archivio prodotto dalla Regione Siciliana - Assessorato Territorio e Ambiente unitamente all’Università degli Studi di Messina - Dipartimento di Scienze della Terra, che hanno fornito una carta (scala 1:250.000) in cui con una specifica simbologia venivano riportati i siti di interesse geologico su tutto il territorio regionale. I geositi georeferenziati per la regione Sicilia sono 203.

Per la **Regione Sardegna** si è lavorato su cinque diverse tipologie di dato e sono stati georeferenziati un totale di 327 geositi.

2.6 La distribuzione sul territorio Nazionale: cenni statistici

(a cura di A. Lisi)

Uno dei principali obiettivi delle attività del Settore Tutela del Patrimonio Geologico per il 2004 era quello di predisporre la Carta di prima attenzione dei geositi in Italia, da presentare in occasione del 32° International Geological Congress (Firenze, agosto 2004)

Pertanto per velocizzare l'informatizzazione cartografica si è adottato un tracciato record, sintetico rispetto alle voci del database Geositi (Quivi par. 2.2).

Su tale base si è prodotta la carta riportata nell'allegato CD ed ampiamente descritta nel presente capitolo.

La seguente figura riporta la distribuzione dei siti aggiornata ad agosto 2004 e mostra il numero di siti censiti per Regione.

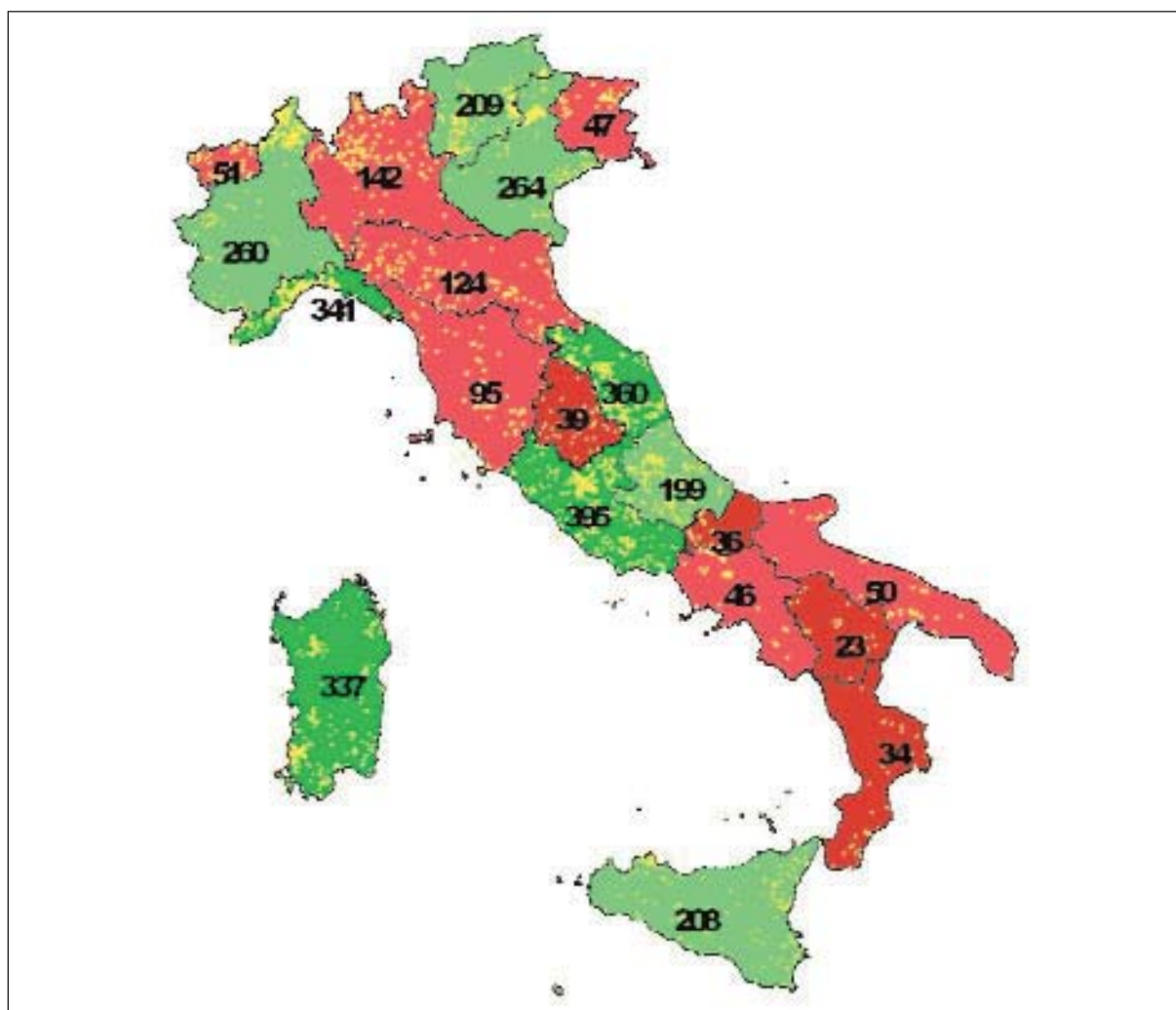


Fig. 2.22 – Numero di geositi per regione.

Sulla base della carta di sintesi, si sono potute effettuare alcune osservazioni preliminari utilizzando la distribuzione delle sole primitive geometriche (punti) e senza entrare nel merito delle caratteristiche intrinseche dell'oggetto trattato.

In particolare si è tentato di qualificare il dato acquisito per orientare il lavoro futuro in termini di approfondimento di indagine e catalogazione su base geografica, fondandosi sulla distribuzione spaziale dei siti e valutandoli su una griglia di 10 chilometri di lato come riportato nella figura seguente per la Regione Lazio.

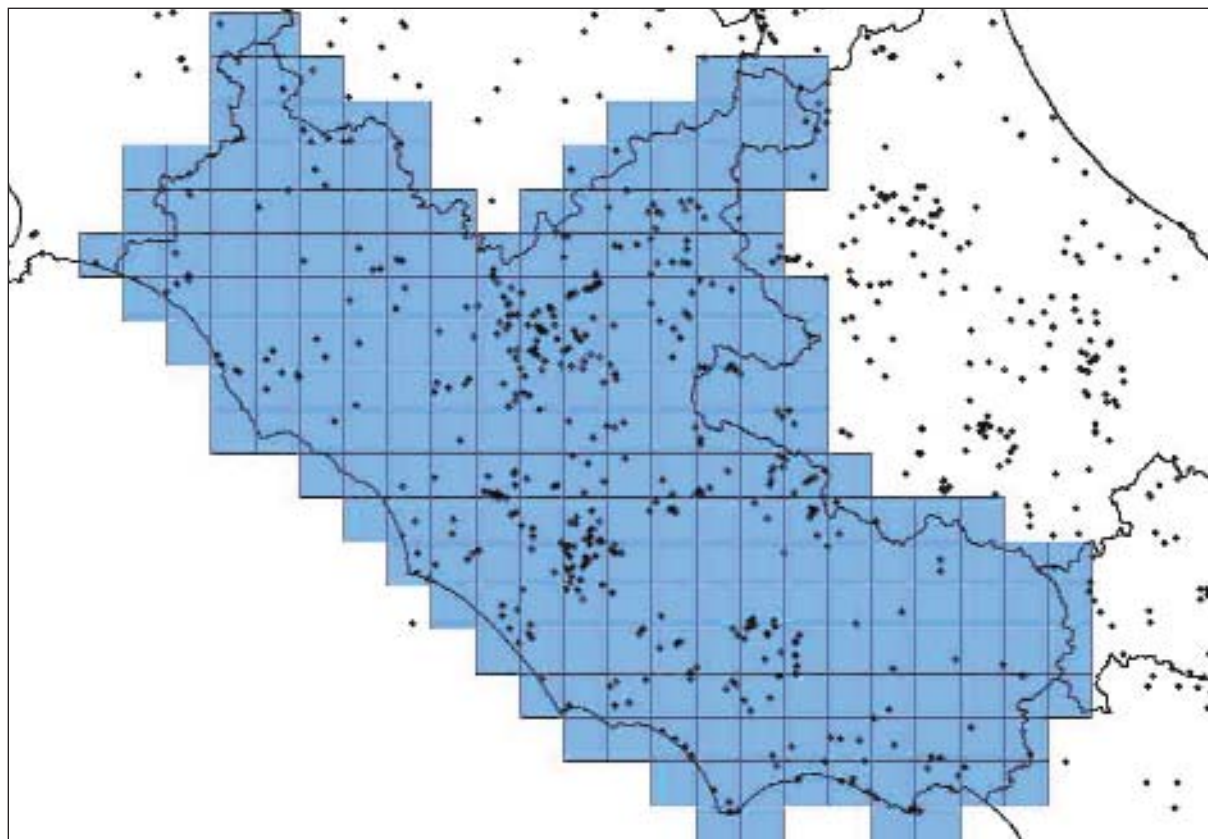


Fig. 2.23 – Griglia di valutazione per il coefficiente di variazione: esempio Regione Lazio.

Si è dedotto il *coefficiente di variazione*, come rapporto tra deviazione standard e media per ogni quadrato di griglia (Soliani, 2003).

L'indice mette in evidenza squilibri distributivi come mostrato in Fig. 2.24.

Un coefficiente di variazione sopra la media (in corrispondenza delle regioni di colore rosso) denota la concentrazione in *cluster* dovuta all'approccio di compilazione della carta legato alla rete dei referenti esistenti e non ad un'analisi basata su indicatori più oggettivi.

Come già accennato, però, attraverso elementi descrittivi di geodiversità ed indicatori ad hoc si potrà valutare più oggettivamente il dataset, anche dopo un eventuale opportuno sfooltimento.

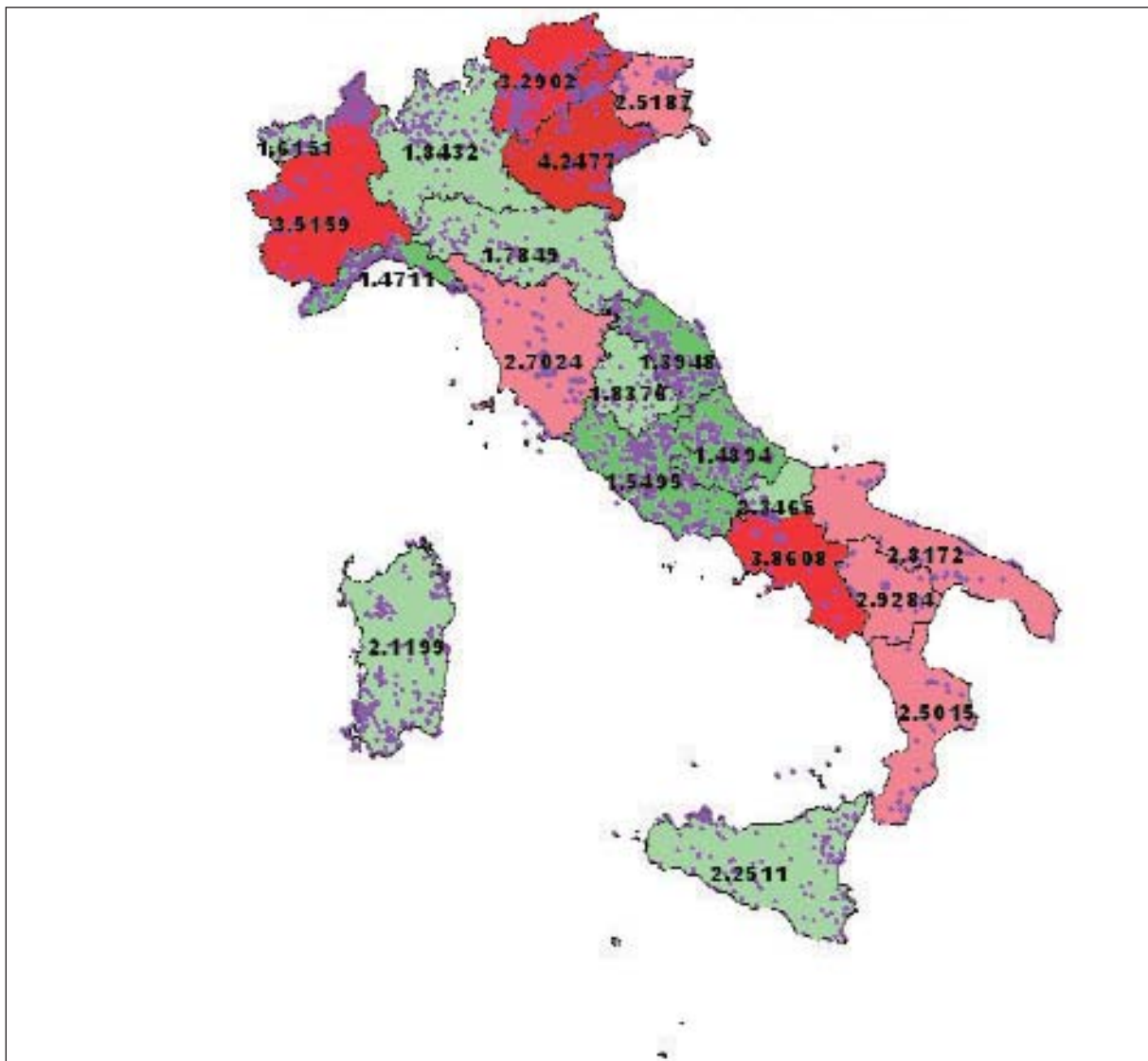


Fig. 2.24 – Coefficiente di variazione per regione.

La seguente tabella riassuntiva infine riporta un quadro di sintesi che riassume, sempre su base regionale, anche le politiche di protezione dei siti valutando la presenza/assenza di norme specifiche, l'inserimento in aree naturali protette e l'inserimento in aree di rilevanza paesistica ai sensi dalla legge 1497/39.

**TABELLA RIASSUNTIVA: DISTRIBUZIONE DEI GEOSITI SU
BASE REGIONALE E POLITICHE DI TUTELA**

REGION	GEOSITES- GEOTOPES PROTECTION LAWS AND PROGRAMS	AREA SqKm	NUMBER OF SITES	DENSITY (SITES/SqKm)	COEFFICIENT OF VARIATION	SITES INSIDE PROTECTED NATURAL AREAS	L. 1497/1939 CHARACTERIZED SITES
ABRUZZO	YES	10830	199	0,018	1,489	100	137
BASILICATA	YES	10073	22	0,002	2,928	6	10
CALABRIA	NO	15223	34	0,002	2,501	7	4
CAMPANIA	NO	13670	46	0,003	3,851	38	38
EMILIA ROMAGNA	YES	22186	124	0,006	1,785	35	38
FRIULI VENEZIA GIULIA	NO	7860	47	0,006	2,519	26	9
LAZIO	YES	17228	395	0,023	1,549	57	142
LIGURIA	YES	5407	341	0,063	1,471	42	175
LOMBARDIA	YES	23863	142	0,006	1,843	19	33
MARCHE	YES(GLTP) *	9732	360	0,037	1,255	96	179
MOLISE	NO	4461	36	0,008	2,346	1	32
PIEMONTE	YES	25390	260	0,010	3,516	72	105
PUGLIA	NO	19539	50	0,003	2,817	10	38
SARDEGNA	YES(GLTP) *	24087	337	0,014	2,120	25	118
SICILIA	YES	25833	208	0,008	2,251	32	65
TOSCANA	YES (GLTP) *	22987	95	0,004	2,702	45	57
TRENTINO ALTO ADIGE	YES	13602	209	0,015	3,290	108	136
UMBRIA	YES (GLTP) *	8462	39	0,005	1,838	12	9
VALLE D'AOSTA	YES (GLTP) *	3261	51	0,016	1,615	6	10
VENETO	NO	18424	264	0,014	1,213	172	36

* General Landscape Territorial Plan

Fig 2.25 – Tabella riassuntiva: distribuzione dei geositi su base regionale e politiche di tutela (Brancucci et Al., 2004).

3. LE INIZIATIVE NAZIONALI ED INTERNAZIONALI

3.1 Il Progetto “Conservazione del patrimonio geologico italiano” dal Servizio Geologico all’APAT

(a cura di M. D’Andrea)

L’idea di un censimento unico nazionale dei siti di interesse geologico in Italia ha preso corpo a seguito del 2nd International Symposium ProGEO on the conservation of our geological heritage tenutosi a Roma nel 1996, che ha individuato il Servizio Geologico Nazionale quale miglior candidato al coordinamento delle diverse iniziative e ricerche finalizzate alla promozione del ruolo del patrimonio geologico (Praturlon, 1996; Wimbledon & Al, 1996). Di fatto alcune iniziative erano state già da tempo avviate in Italia a livello locale da alcune Regioni (tra cui Regione Lombardia, Regione Abruzzo, Marche, Regione Emilia-Romagna) e da alcuni Enti locali (tra cui la Provincia di Cagliari e la Provincia di Modena) ed Enti Parco (tra cui il Parco Nazionale della Majella in Abruzzo e il Parco Naturale Regionale dell’Aveto in Liguria)¹.

Questa candidatura va vista come naturale conseguenza del ruolo storico istituzionale del Servizio Geologico (al tempo all’interno del Dipartimento per i Servizi Tecnici Nazionali della Presidenza del Consiglio) uno degli organi cartografici dello Stato, impegnato da sempre nell’attività cartografica geologica di base e tematica, che lo poneva in questo settore quale struttura tecnica centrale, nonchè naturale raccordo tra la comunità scientifica nazionale e la realtà istituzionale regionale e locale.

L’avvio di un’attività organizzata partì concretamente solo più tardi nell’anno 2000, con l’attivazione del Progetto “Conservazione del patrimonio geologico italiano”, finalizzato alla costituzione di un centro nazionale di raccolta sistematica di dati e metadati sui siti di interesse geologico, un polo informativo ed un centro di coordinamento delle informazioni riguardanti la conoscenza, valorizzazione e conservazione del patrimonio geologico italiano ed uno strumento per la Pubblica Amministrazione nella pianificazione territoriale (D’Andrea, 2000; D’Andrea & Angelelli, 2001).

Tra gli obiettivi prioritari del progetto:

- l’elaborazione di proposte normative e di catalogazione dei geositi;
- la realizzazione di un inventario nazionale dei geositi, attraverso la condivisione e compilazione di una scheda (Brancucci et Al., 1999; Brancucci & D’Andrea, 2002);
- la definizione di metodi, criteri e standard per l’acquisizione informatizzata e la sistematizzazione della documentazione esistente (Auteri et Al., 2001, D’Andrea, Lisi & Luger, 2002);
- la ricognizione e la georeferenziazione dei dati inerenti il patrimonio geologico su cartografia ufficiale (D’Andrea, Lisi & Luger, 2002).

Il progetto intendeva conseguire il duplice scopo di organizzare le informazioni e di far conoscere la complessa realtà nazionale e le diverse iniziative da parte sia di enti pubblici che di organizzazioni private, iniziative spesso sconosciute le une alle altre anche nell’ambito di una stessa Regione (D’Andrea & Di Leginio, 2002; 2003).

L’operatività del progetto, ideato e coordinato dalla scrivente, venne affidata ad un gruppo di lavoro costituito ad *hoc* all’interno del Dipartimento per i Servizi Tecnici ed a competenze qualificate reperite su scala nazionale, acquisite con intese ed accordi di collaborazione.

Di questi ultimi divennero operativi:

¹ Per la letteratura relativa ai censimenti sui geositi si rinvia a D’Andrea & Di Leginio 2002; 2003.

1 - l'accordo di collaborazione nel 2000, seguito da convenzione nel 2002 (Rif.193/2002) con il Dipartimento Polis dell'Università degli Studi di Genova (Laboratorio Polis - Centro di Documentazione Geositi), per la "Costituzione di un inventario dei geositi italiani finalizzato alla realizzazione di una banca dati nazionale sul patrimonio geologico italiano", che consentì l'acquisizione da parte del Servizio Geologico di una "scheda per l'inventario dei geositi", scheda realizzata seguendo criteri già sperimentati a livello nazionale ed europeo (Brancucci et Al., 1999).

La Convenzione permise il recupero, con relativo adeguamento alla scheda adottata ed il trasferimento dei dati su base informatizzata, dei censimenti di geositi precedentemente realizzati (per un totale di 400 schede); l'aggiornamento di alcuni campi della scheda; l'acquisizione e l'archiviazione delle nuove proposte di istituzione di geosito (ulteriori 20 schede); l'avvio dell'attività per l'elaborazione dei criteri standard e delle procedure per la definizione e classificazione dei geositi (Fig. 3.1).



Fig. 3.1 – Progetto "Conservazione del patrimonio geologico italiano"(2000-2003): flusso dei dati.

2 – la convenzione con il Dipartimento di Scienza della Terra dell'Università di Roma "La Sapienza", per lo "Studio ed Individuazione di una metodologia finalizzata all'acquisizione ed alla definizione degli elementi tecnici minimali necessari alla dichiarazione di interesse scientifico e per la messa a tutela di un sito ad impronte di vertebrati nel calcare di Altamura (Bari)". I risultati della ricerca furono presentati alla Società Paleontologica Italiana ed a ricercatori paleontologi e stratigrafi in un Seminario organizzato presso l'APAT nel giugno 2003 "Gli elementi tecnici per la tutela di un sito paleontologico: il caso di Altamura. Proposta di generalizzazione dell'esperienza".

3 – l'accordo di collaborazione nel 2001 con la Società Speleologica Italiana Onlus (S.S.I.), finalizzato all' "Individuazione e schedatura dei geositi ipogei naturali, definizione di criteri normativi per l'acquisizione di elementi di conoscenza relativi al patrimonio speleologico italiano". Tra i principali obiettivi: l'individuazione di "categorie speleologiche principali" (come ad es: cavità espressione di processi speleogenetici particolari; cavità contenenti reperti archeologici, paleontologici e paleontologici; cavità marine; cavità in condizioni di rischio ambientale; cavità a rischio di distruzione); la definizione di procedure normative per l'acquisizione, in modo uniforme, di elementi di conoscenza relativi al patrimonio speleologico italiano e di criteri per la definizione e classificazione dei geositi ipogei naturali italiani. A tale scopo la S.S.I., onlus si sarebbe avvalsa della Commissione Nazionale Catasto e di una commissione di esperti, che attingendo dal cospicuo Catasto delle grotte italiane (più di 35.000!), avrebbe individuato alcuni speleositi rappresentativi di determinate categorie speleogenetiche (Piccini, Sauro & Mietto, 2005) Fig. 3.2.



Fig. 3.2 – Progetto "Conservazione del patrimonio geologico italiano": convenzioni ed accordi attivi al 2002.

Si posero inoltre le basi per attivare future convenzioni con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali: Ufficio Centrale per i Beni Paesaggistici ed Ambientali (U.C.B.A.P.) e Servizio Tecnico per le Ricerche Antropologiche e Paleopatologiche (S.T.R.A.P.) in merito, rispettivamente, ai beni paesaggistici ambientali (L.1497/39) ed alle "cose di interesse paleontologico" (L. 1089/39) e con il Ministero per l'Ambiente – Servizio Conservazione Natura, relativamente ai siti di interesse comunitario (S.I.C., Progetto Natura 2000).

Inoltre nella convinzione che la conoscenza del patrimonio geologico non poteva non avvalersi dell'opportunità di approfondimento derivanti dal nuovo progetto di cartografia geologica nazionale (Progetto CARG) e che la segnalazione dei siti in una sede cartografica ufficiale, poteva costituire senz'altro un riferimento scientifico e documentale per indirizzare le amministrazioni nell'ambito delle azioni di pianificazione e gestione territoriale, venne inoltrata proposta al Comitato Geologico di coinvolgere gli operatori (coordinatori, rilevatori e direttori di rilevamento dei Fogli) del progetto di cartografia Geologica Nazionale.

Del resto nella Guida al Rilevamento della Carta Geologica d'Italia (Servizio Geologico d'Italia, 1992) era già previsto l'uso di simbologia (sulla cartografia 1:10.000 e 1:25.000) per segnalare affioramenti di particolare interesse stratigrafico, sedimentologico, strutturale, mineralogico-petrografico, minerario, etc.

Il Comitato Geologico espresse parere favorevole (Risoluzione n. 294/03/01) ma limitatamente alla segnalazione dei siti sulla base cartografica informatizzata al 25.000. Un elenco dei siti presenti sul Foglio con una descrizione sintetica degli stessi, poteva inoltre essere riportato sulle note illustrative.

Questa risoluzione non fu seguita da un effettivo ritorno in termini di collaborazione da parte dei rilevatori neanche sottoforma di schede compilate per la banca dati.

Negli stessi anni incontri ed accordi con la Commissione Italiana di Stratigrafia della Società Geologica, con la Società Paleontologica e con il Museo di Storia Naturale di Firenze ponevano intanto le basi per future collaborazioni al fine di inserire nella banca dati Global Stratotype (GSSP) e siti di interesse paleontologico e mineralogico.

Sul sito web del Servizio Geologico alcune pagine dedicate al Progetto permettevano il *download* della scheda (in formato *Word*), per partecipare all'inventario dei geositi e la possibilità di inserirsi, tramite la compilazione di un *format* al "network geositi" (una rete costituita non solo da ricercatori e compilatori delle schede, ma anche da quanti operavano nella individuazione, tutela e gestione dei siti di interesse geologico). Gli interessati potevano inoltre richiedere il file Access che costituiva l'interfaccia informatica della scheda per l'inventario direttamente al Servizio Geologico o al Centro Documentazione Geositi. Alcune pagine del sito erano infine dedicate alla "Geosite Gallery": una selezione di foto dei siti segnalati, suddivisi per ambiti regionali,

Il progetto fu presentato e discusso in diversi contesti congressuali nazionali (GeoItalia, Chieti, 2001; I Convegno di Geologia e Turismo, Bologna, 2002) e locali, spesso in occasioni finalizzate alla promozione ed alla valorizzazione di determinati geositi, alla presentazione di inventari, itinerari e guide geologiche (D'Andrea et Al, 2002; D'Andrea et Al., 2003; D'Andrea et Al., 2004) La scheda per l'inventario dei geositi, chiamata più propriamente "Scheda sperimentale", venne quindi discussa e verificata in corso d'opera anche da progetti interuniversitari come il PRIN COFIN MIUR 2001/2003 (Panizza & Piacente, 2002) che elaborò una scheda di approfondimento per gli aspetti geomorfologici.

Nel 2003 con la nascita dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici (APAT, DG 02/2003), sono confluite in APAT competenze e risorse del Servizio Geologico, il Progetto "Conservazione del patrimonio geologico" riceve veste istituzionale con la creazione del Settore Tutela del patrimonio geologico", nell'ambito del Servizio Parchi, Ecosistemi e Biodiversità del Dipartimento Difesa della Natura, (Brancucci et Al. 2004; D'Andrea, 2004)².

² Quivi cap. 2.1.

Uno dei primi prodotti del Settore è la restituzione su carta dei dati, provenienti da diverse fonti istituzionali e non, acquisiti nella prima fase di immagazzinamento: la “*Carta di prima attenzione dei siti di interesse geologico in Italia*”, (par. 2.4). La Carta è stata presentata, nella versione preliminare, al 32° International Geological Congress, tenutosi a Firenze dal 20 al 28 agosto 2004, nella Topical Session “Geological Heritage and Tourism” (Brancucci et Al., 2004).

BOX RIASSUNTIVO

Nell'anno 2000, con il Progetto “Conservazione del patrimonio geologico italiano” il Servizio Geologico d'Italia da avvio al primo censimento nazionale dei siti di interesse geologico, predisponendo gli strumenti per l'acquisizione uniforme dei dati relativi al patrimonio geologico italiano: 1) la scheda sperimentale per l'inventario dei geositi; 2) il data base per l'acquisizione informatizzata dei dati; 3) un primo network per enti locali ed organizzazioni impegnati nella individuazione, conoscenza, tutela e gestione del patrimonio geologico, 4) alcune pagine web dedicate al Progetto con una selezione di immagini dei siti proposti (geosite gallery); 5) l'avvio di accordi e convenzioni con istituzioni per affidare a competenze qualificate reperite in sede nazionale l'approfondimento delle tematiche; la predisposizione degli strumenti informatici per la realizzazione di una cartografia di prima attenzione dei siti di interesse geologico. Lo scopo principale del progetto è quello di creare un riferimento unico per il recupero dei dati relativi alla conoscenza del patrimonio geologico e di selezionare una lista di siti che da una parte siano rappresentativi della complessa realtà geologica dell'Italia e dall'altra siano i testimoni di un processo di crescita di sensibilità e di consapevolezza nei confronti del bene geologico.

3.2. I progetti MIUR-COFIN dal 2001 al 2006

“Geositi nel paesaggio italiano: ricerca, valutazione, valorizzazione”

“Il Patrimonio geomorfologico come risorsa per un turismo sostenibile”

(a cura di S. Piacente, P. Coratza)

Il contesto culturale

In una società complessa e mutevole, rapida di spostamenti e di annullamento delle distanze come quella attuale, sembrerebbe sparire il legame col luogo, col territorio di appartenenza. Invece, più il singolo luogo, magari quello più vicino e apparentemente più usuale, viene superato e sorpassato da tanti altri luoghi, forse più esotici o soltanto più lontani, più questo legame diventa forte, quasi in una sorta di ripiegamento alla ricerca di una propria identità topologica. Ed è proprio questa identità, marcata da una geodiversità e quindi da tanti geositi, che i due progetti, co-finanziati dal Ministero Italiano dell'Università e della Ricerca, hanno cercato, non solo di evidenziare e valutare, ma anche di esaltare, rimarcando significati e valori nuovi.

Una geologia, quindi, che non è soltanto *physis*, ma, in quanto racchiude e trasmette tracce e segni, è anche *humanitas* e quindi anche memoria: una peculiarità paesaggistica che tutti i paesi, seppur in grado diverso, possiedono, e quindi patrimonio culturale senza frontiere (Panizza & Piacente, 2003a).

Le sedi universitarie coinvolte sono state 5, con circa 60 ricercatori, per il primo progetto, e 7 con circa 90 ricercatori, per il secondo.

Il primo progetto ha inteso proporre una metodologia per il rilevamento, la selezione, la catalogazione e la valutazione dei Beni geologici, con maggiore attenzione a quelli geomorfologici, Geomorfositi (Panizza, 2001), in accordo con l'appartenenza scientifico-disciplinare della maggior parte dei partecipanti, mentre il secondo, partendo proprio dai risultati raggiunti dal primo, intende sviluppare conoscenze specifiche e proporre metodi ed esempi che rispondano a una riqualificazione del turismo, attraverso una maggiore attenzione verso gli aspetti culturali e tra questi quelli di tipo naturalistico e in particolare geologico e geomorfologico.

COFIN 2001-2003: “Geositi nel paesaggio italiano: ricerca, valutazione, valorizzazione”

La ricerca ha avuto quattro obiettivi:

- a) definire lo “stato dell'arte” delle ricerche sui Geositi, con particolare riguardo agli aspetti metodologici;
- b) proporre una metodologia comune di ricerca, censimento, selezione e valutazione dei Geomorfositi;
- c) predisporre una scheda standardizzata da collegare a una banca dati;
- d) mettere a punto dei progetti esemplificativi di conoscenza e valorizzazione di geositi di diverse aree geografiche.

La prima fase di ricerca ha riguardato la raccolta della bibliografia specifica e si è articolata in due momenti: individuazione e recensione di opere a carattere metodologico nazionali ed internazionali, e ricerca di articoli, segnalazioni e descrizioni di “evidenze” geomorfologiche in ambito locale. I risultati dell'indagine bibliografica hanno permesso l'allestimento di un archivio bibliografico informatizzato, patrimonio comune di tutte le Unità operative (Zarlenga, 2002).

Un importante segmento, obiettivo b, è stata la messa a punto di una metodologia sperimentale per la valutazione qualitativa e quantitativa del valore ambientale di un geomorfosito (Coratza & Giusti, 2001), esaminandone, per esempio, la rarità oppure la “geodiversità”. Per raggiungere l'obietti-

vo “c” è stata messa a punto, di concerto con l’APAT (ex Servizio Geologico Nazionale), una scheda standardizzata e informatizzata da gestire in ambiente GIS, per la raccolta e la gestione di tutte le informazioni relative ai geomorfositi censiti dalle singole U.O. (Brancucci & D’Andrea, 2002). Infine l’obiettivo “d” si è concretizzato in una serie di proposte-interventi di informazione ed educazione finalizzati alla conoscenza integrata dei geositi attraverso itinerari a tema sia scientifico, che culturale in senso lato o turistico. In questa fase della ricerca è stata messa a punto una proposta di cartografia dei geomorfositi, vista come strumento irrinunciabile di pianificazione territoriale e di comunicazione culturale (Carton et al., 2003, Castaldini et al. 2004; Coratza et al. 2004).

Parallelamente al programma di ricerca COFIN, la I.A.G. (International Association of Geomorphologists), attualmente presieduta dal prof. Mario Panizza, facente parte dell’Unità di ricerca di Modena e Reggio E., ha istituito il Working Group “Geomorphological Sites”, coordinato dal Dr. Emmanuel Reynard (Università di Lausanne, Svizzera), al quale aderiscono tutti i ricercatori italiani partecipanti al Programma COFIN e circa 200 geomorfologi di tutto il mondo. Gli studi, svolti nell’ambito del Working Group, riguardano principalmente i temi della valutazione, cartografia, protezione e valorizzazione ai fini turistici dei geomorfositi. I risultati di queste ricerche internazionali sono stati illustrati durante la Sesta Conferenza Internazionale di Geomorfologia che si è svolta a Zaragoza (Spagna) nel settembre 2005.

Una concreta espressione della cooperazione tra i progetti COFIN e il Working Group è rappresentata dall’organizzazione di due Workshops internazionali: “Geomorphological sites: research, assessment and improvement”, che si è svolto a Modena nel giugno 2002, e “Geomorphological sites: Assessment and Mapping”, che si è tenuto a Cagliari nell’ottobre del 2003. I numerosi contributi dei due Workshops sono stati raccolti in un volume speciale della rivista “Il Quaternario” (Piacente & Coratza, in stampa).

I risultati e le metodologie applicate sono stati inoltre presentati ai partecipanti all’escursione pre-congresso, “Geodiversity in the landscape of Emilia Romagna: geosites in the Apennines between Modena and Reggio Emilia”, organizzata dalle autrici di questo articolo, nell’ambito del 32° Congresso internazionale di Geologia, che si è svolto a Firenze nell’agosto del 2004.

COFIN 2004-2006: “Il Patrimonio geomorfologico come risorsa per un turismo sostenibile”

In questo particolare momento storico-sociale, in cui si assiste ad una riqualificazione del turismo attraverso una maggiore attenzione verso gli aspetti culturali e tra questi quelli di tipo naturalistico e in particolare geologico, emerge la necessità di predisporre strumenti e suggerire strategie per una corretta e consapevole fruizione dei siti geomorfologici, che si stanno affermando come elemento di forte presa, non solo visiva ed estetica, ma anche propulsore e/o aggregante di altri parametri ambientali. Ciò anche in considerazione dei problemi di impatto legati alla pressione turistica e di rischio connessi a una frequentazione indiscriminata o poco consapevole.

Con queste premesse e sulla base delle sempre più frequenti richieste di Enti pubblici (Amministrazioni locali, Comunità montane, Parchi etc.), questo progetto intende sviluppare conoscenze specifiche e proporre metodi ed esempi che rispondano a queste nuove sollecitazioni. In particolare il programma di ricerca si articola in tre fasi. La prima ha più obiettivi: a) proporre una metodologia standardizzata di valutazione dei Beni geomorfologici; b) predisporre e sperimentare tecniche e metodologie per la loro raffigurazione cartografica; c) acquisire gli elementi necessari per la valorizzazione a fini turistici del paesaggio sia dal punto di vista geomorfologico, che integrato con altre componenti culturali. La seconda fase si propone di inserire nel concetto di “sostenibilità ambientale” la fruizione turistica del patrimonio geomorfologico, soprattutto per quanto riguarda due

conseguenze importanti: gli impatti, cioè l'insieme delle modificazioni fisiche, biologiche e sociali che le iniziative turistiche possono produrre sull'ambiente, e i rischi (per esempio per valanghe, frane, alluvioni etc.) ai quali possono essere soggetti il fruitore e le opere antropiche (Panizza & Piacente, 2003b). Per quanto riguarda l'impatto, lo scopo è quello di evitare che l'insieme degli elementi da cui dipende l'esistenza del bene sia modificato oltre le capacità rigenerative o degradato fino a determinare una riduzione permanente della sua esistenza. Per quanto riguarda i rischi a cui il potenziale turista può andare incontro, verranno analizzate da un lato le pericolosità naturali, specie quelle clima-correlate, in via di evidente cambiamento in alcune regioni del territorio italiano e dall'altro la vulnerabilità del frequentatore anch'essa strettamente connessa alle condizioni meteorologiche e geomorfologiche. La terza fase consisterà in un'analisi comparativa dei risultati e si pone un obiettivo formativo raggiungibile attraverso una corretta diffusione dei dati estesa a diversi livelli e target. È intenzione delle singole U. O. di coinvolgere, oltre che la nuova Associazione italiana "Geologia & Turismo", nata proprio su sollecitazione di gran parte dei ricercatori dei due progetti, Enti e Operatori turistici anche nella realizzazione di strumenti informativi ed educativi, soprattutto per una sempre maggiore sensibilizzazione e coscienza ambientale dei turisti. Il progetto è stato presentato in occasione della Conferenza Internazionale dei Geomorfologi che si è tenuta a Zaragoza nel 2005, nell'ambito di un apposito simposio (Panizza et al., in stampa).

Come conclusione ci sembra importante sottolineare che lo spirito che unisce tutti i ricercatori afferenti ai progetti e che ne guida il lavoro, è la convinzione che i risultati ottenuti potranno essere un'occasione di promozione di una conoscenza geologica più ampia, che metta in risalto non solo il ruolo della ricerca, ma anche le risposte "sociali" che la Geologia può offrire. A questo proposito è da sottolineare che tutte le Unità di ricerca hanno visto il coinvolgimento ufficiale di Enti pubblici extra-universitari (APAT, Enea, Regioni, Province, Enti Parco, etc.), sia sotto forma di collaborazione scientifica, che di partecipazione finanziaria: ciò indica il particolare interesse degli Enti stessi verso i risvolti applicativi e sociali dei Progetti.

BOX RIASSUNTIVO

Vengono presentati i risultati e le prospettive di ricerca, rispettivamente di due Progetti co-finanziati dal MIUR, che vedono impegnati decine di studiosi di diverse università italiane sui temi del censimento, della valutazione e della valorizzazione dei Geositi, anche in relazione agli aspetti connessi con i problemi di impatto e di rischio legati al turismo. Vengono inoltre evidenziati i rapporti e gli sviluppi di collaborazione che si sono andati instaurando negli ultimi anni in ambiti nazionali ed internazionali con il Working Group "Geomorphological Sites" dell'Associazione Internazionale dei Geomorfologi e con l'Associazione nazionale "Geologia & Turismo".

3.2.1 Gli itinerari geologici come portatori di conoscenze sulla geodiversità

(a cura di R. Massoli-Novelli)

Premessa

Da almeno due decenni in Europa, e quasi da un decennio anche in Italia, si sta affermando il concetto di salvaguardia del nostro Patrimonio geologico e dei geositi che ogni regione possiede in diversa misura e qualità.

L'Italia, grazie alle sue peculiari caratteristiche geologiche e geomorfologiche e come da più parti già descritto, risulta un eccezionale contenitore di geositi e di "geodiversità", intesa nel senso più ampio ed in particolare per le sue strette connessioni con la biodiversità, di cui la geodiversità rappresenta certamente la base. Le premesse per fortuna ci sono tutte, come già accennato possediamo un varietà di situazioni "geo" che nessun altro Paese europeo possiede, ma occorre incrementare la ricerca su questo tema, creare una nuova strategia di comunicazione e di percezione (Brancucci G. & Gazzola A., 2002), cercare un maggiore impegno divulgativo e legislativo, per raggiungere l'importante fine della conservazione della nostra eccezionale geodiversità.

D'altra parte risulta stretta la connessione tra geodiversità e geositi, intesi come luoghi di elevato interesse geologico, siano essi una gola, una dolina, uno stratotipo, un sito fossilifero od un lago vulcanico. Nella valutazione dei geositi vi sono due parametri fondamentali, la "rarità" e la "rappresentatività", che risultano con evidenza anche indicatori della geodiversità.

Appare quindi necessario potenziare l'attività di studio, di conservazione, di promozione delle conoscenze dei geositi funzionali alla geodiversità. Tutto ciò con il fine di garantire che le generazioni future possano continuare a conoscere ed a imparare la storia geologica della Terra ed a trarre godimento dai siti importanti per la geodiversità.

Sotto il profilo della promozione delle conoscenze, appare necessario utilizzare i numerosi itinerari e sentieri geologici in questi anni progettati dentro e fuori le aree protette, sia per far conoscere geositi e geodiversità ai non geologi, sia per ottenere informazioni e dati per censire nuovi siti importanti sotto i profili qui discussi.

Itinerari geologici e geodiversità

L'attività di progettazione e realizzazione di itinerari/sentieri geologici è iniziata da pochi anni nel nostro Paese ma esistono già non poche iniziative.

A livello locale risultano numerose le proposte e le realizzazioni di sentieri geologici (da percorrere a piedi), di itinerari geologici (più geositi e più sentieri uniti da un itinerario da percorrere solitamente in auto o pullman), di geomusei capaci di attrarre visitatori. Non risulta possibile in questa sede una elencazione esaustiva delle situazioni già in atto, ma si tratta certamente di molte decine di iniziative, dalle regioni alpine alla Sicilia ed altrettanto numerose risultano le pubblicazioni realizzate per illustrare sentieri ed itinerari, pubblicazioni che sono importanti e capillari strumenti di divulgazione geologica.

In questa nota si desidera in particolare analizzare le connessioni tra itinerari geologici e geodiversità riscontrate nell'ambito di una recente ricerca condotta dal Gruppo di Lavoro Geositi della SIGEA (Società Italiana di Geologia Ambientale), coordinato da R. Massoli-Novelli, nell'ambito di un sottoprogetto MIUR coordinato da G. Brancucci, responsabile del Centro Documentazione Geositi dell'Università di Genova (Brancucci, a cura di, 2004).

Tali itinerari hanno consentito il censimento e lo studio, finalizzati alla fruizione e conservazione, di ben 70 importanti geomorfositi, scelti anche in base alle loro caratteristiche di geodiversità, come la rarità e la rappresentatività.

Gli itinerari, progettati da 18 ricercatori, hanno riguardato dieci regioni italiane, esattamente Friuli-Venezia Giulia, Liguria, Toscana, Marche, Abruzzo, Puglia, Basilicata, Calabria, Sardegna, Sicilia (Massoli-Novelli, a cura di, 2004).

Ecco un breve esempio, per alcuni itinerari, di sette geomorfositi, individuati tra i settanta censiti per peculiari caratteri di geodiversità: per l'esattezza si tratta di una grotta marina, di un canyon, di una dolina, di un faraglione, di due laghi vulcanici gemelli, di una cupola tipo *inselberg* e di una spiaggia di origine vulcanica. Tutti e sette i geomorfositi risultano profondamente diversi uno dall'altro, sia sotto il profilo genetico che evolutivo, a riprova della citata eccezionale geodiversità esistente nelle regioni italiane, pur considerando i soli geositi di tipo geomorfologico.

1 – Itinerario: L'area carsica del Finalese: dall'altopiano delle Manie alla grotta marina di Bergeggi, Liguria (ricercatori G. Brancucci e G. Paliaga).

Geomorfosito importante per la geodiversità: **Grotta Marina di Bergeggi**, Savona.

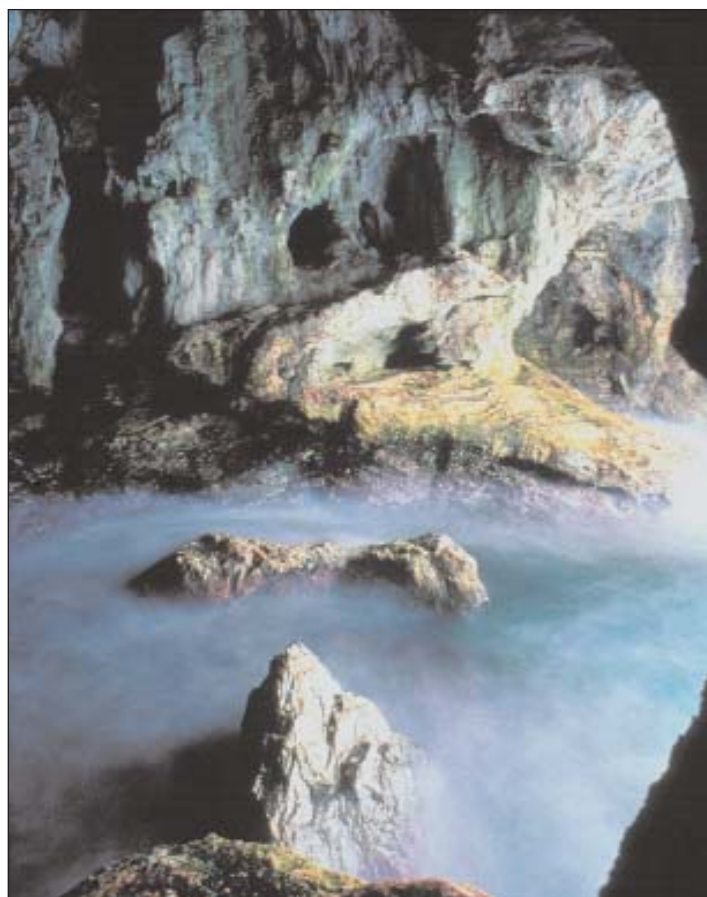


Fig. 3.3 – La **grotta marina di Bergeggi** (Savona), di origine carsica ma attualmente al livello del mare, risulta un geomorfosito importante per la geodiversità sia per i caratteri del carsismo sia per la particolare esposizione degli strati di calcari miocenici. Inoltre, i segni degli organismi litodomi che ne caratterizzano le pareti, permettono di mettere in evidenza le variazioni del livello marino durante il Quaternario, unendo così al valore geomorfologico quello stratigrafico (Foto G. Paliaga).

Il tratto di costa compreso tra Bergeggi e Spotorno ha una morfologia molto varia; alterna spiaggette e brevi promontori a falesie a strapiombo, in cui prima il carsismo e successivamente il mare hanno scavato grotte di diverse dimensioni.

La Grotta Marina di Bergeggi è la maggiore di tali grotte e risulta formata da un'ampia cavità principale, nella quale oggi entra il mare, e da alcune diramazioni poste a livelli superiori. Vi sono stati rinvenuti numerosi reperti preistorici, tra cui vasellame risalente al Neolitico Medio e resti umani di cui non è stato possibile stabilire la datazione.

La grotta di Bergeggi, di origine carsica ma attualmente a livello del mare, per vastità e per le stratificazioni carbonatiche mioceniche in particolare esposizione, risulta un geomorfosito di notevole valenza e rarità. Inoltre, i fori di organismi litofagi che ne caratterizzano le pareti permettono di mettere in evidenza le oscillazioni del livello marino durante il Quaternario, unendo così il valore stratigrafico a quello geomorfologico-marino.

2 – Itinerario: Dalla Gola di Frasassi al Monte Catria, Ancona e Perugia (ricercatori F. Lunardi e R. Massoli-Novelli).

Geomorfosito importante per la geodiversità: **Canyon di Rio Freddo**.

Al confine tra le Province di Perugia e Ancona, nel Comune di Pascelupo-Scheggia, si trova l'ere-mo di Monte Cucco, recentemente restaurato ed oggi abitato dai frati Camaldolesi.

La sottostante gola, ove scorre il Rio Freddo, risulta un importante geomorfosito poiché la gola è per alcune centinaia di metri strettissima e con pareti alte e ripide: in più punti una persona con le braccia aperte sfiora con le mani le due pareti del canyon. In pratica tettonica ed erosione hanno creato un'eccezionale situazione geologico-paesaggistica. All'importanza geomorfologica si aggiunge

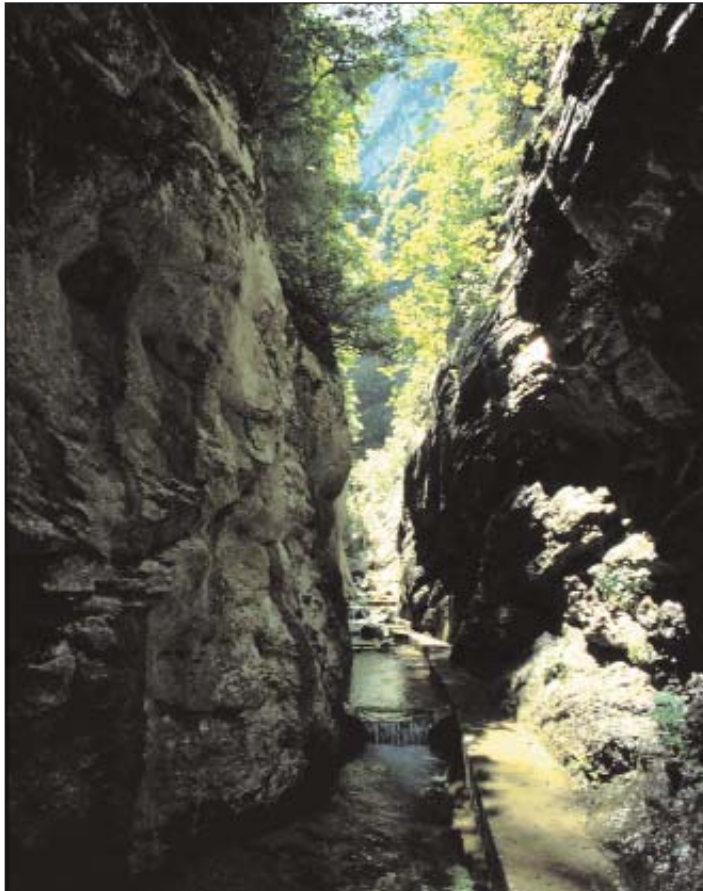


Fig. 3.4 – Il **canyon di Rio Freddo**, ubicato al confine tra le Province di Perugia ed Ancona, presenta notevoli valori di rarità e rappresentatività e quindi di elevata geodiversità: la gola è per alcune centinaia di metri strettissima e con pareti alte e ripide. All'importanza geomorfologica si aggiunge quella idrogeologica: infatti, all'inizio del canyon esiste una sorgente di eccezionale bassa temperatura (9°), in relazione alla quota che è di soli 500 m s.l.m. (Foto R. Massoli-Novelli).

quella idrogeologica: infatti, all'inizio del canyon esiste una sorgente di eccezionale bassa temperatura (9°), in relazione alla quota che è di soli 500 m s.l.m. La temperatura della sorgente ha originato il toponimo di Rio Freddo.

Il geomorfosito del canyon di Rio Freddo, per quanto esposto, presenta notevoli valori di rarità e rappresentatività e quindi di elevata geodiversità.

3 – Itinerario: I geomorfositi della Valle dell'Aterno-Monte Sirente, L'Aquila (ricercatori A. Lorè e R. Massoli-Novelli).

Geomorfosito importante per la geodiversità: **Dolina di Fossa Raganessa**.

Si tratta di una dolina carsica di grandi dimensioni ed eccezionale regolarità e conservazione. Viene giudicata uno dei più importanti geositi abruzzesi, per di più tra i meno conosciuti. Presenta la classica morfologia imbutiforme, con contorno superiore leggermente ellittico, il cui diametro misura circa 900 m.

Il fondo è piatto e risulta ubicato a quota 735 m, con diametro di circa 200 m; non presenta inghiottitoi visibili, anche se l'acqua piovana viene assorbita rapidamente.

Il fondo viene in parte utilizzato per piccola agricoltura, in parte è coperto da arbusti. E' importante notare che la gente del luogo chiama questa ed altre doline vicine "vulcani" a causa della morfologia imbutiforme.

Per le caratteristiche elencate la dolina di Fossa Raganessa presenta notevoli valori di rarità e rappresentatività, e si può definire un geosito ad elevato livello di geodiversità.



Fig. 3.5 – La **dolina di Fossa Raganasca**, ubicata in territorio di Ocre (L'Aquila) è una cavità carsica di grandi dimensioni ed eccezionale regolarità e conservazione. Viene giudicata uno dei più importanti geositi abruzzesi, per di più tra i meno conosciuti. Presenta la classica morfologia imbutiforme, con contorno superiore leggermente ellittico, con diametro di circa 900 m (Foto R. Massoli-Novelli).

4 – Itinerario: Attraverso il Gargano: dal Pizzomunno alla dolina Pozzatina, Foggia (ricercatori O. Simone e A. Fiore).

Geomorfosito importante per la geodiversità: **Faraglione Pizzomunno**.

In Italia sono numerosi i geomorfositi del tipo “faraglioni” (grandi scogli sulla riva od in mezzo al mare), dalle vicine Tremiti, a Capri, a Ponza, alle Eolie. Pochi o forse nessuno di essi presenta la bellezza, la valenza paesaggistica e la fruibilità del bianco faraglione detto “Pizzomunno” (comune di Vieste, provincia di Foggia). Infatti il Comune di Vieste vanta 1.400.000 presenze turistiche/anno censite, e molte altre non censite, ed il faraglione, adiacente all’abitato, presenta la massima visibilità e fruibilità.

Il faraglione si trova infatti sulla battigia della spiaggia cittadina (Spiaggia del Castello) intensamente frequentata. Alcuni autori (Massoli-Novelli *et al.*, 2001) considerano il Pizzomunno in imminente pericolo di crollo, date alcune discontinuità ben evidenti sul corpo del faraglione e i processi erosivi attivi lungo la vicina falesia. L’origine del faraglione è dovuta al mare che, agendo sui punti di debolezza nella massa rocciosa (fratture, faglie, discontinuità litologiche etc.), scava nelle falesie delle cavità. In rocce calcaree la genesi di tali forme è spesso anche dovuta ai processi carsici, precedenti o contemporanei all’azione del mare. Il faraglione Pizzomunno è interamente composto da litotipi appartenenti alla Formazione della Scaglia (Turoniano superiore), costituita da calcari marnosi di colore bianco candido, fittamente stratificati, talvolta con liste di selce rossastra.

Il faraglione si trova infatti sulla battigia della spiaggia cittadina (spiaggia del Castello), intensamente frequentata. Lo splendido geomorfosito è interamente composto da litotipi appartenenti alla Formazione della Scaglia (Turoniano superiore), costituita da calcari marnosi di colore bianco can-



Fig. 3.6 – Il faraglione “Pizzomunno” (comune di Vieste, provincia di Foggia) presenta notevoli valori di rarità, valenza paesaggistica ed eccezionale fruibilità.

I due specchi d’acqua si trovano a quote differenti (658 m s.l.m. per il Lago Piccolo e 656 m s.l.m. per il Lago Grande) e attraverso un collettore di collegamento viene garantito un flusso d’acqua dal Lago Piccolo al Lago Grande. Da studi termici e isotopici si sono ottenuti alcuni risultati interessanti che spiegherebbero la caratteristica colorazione verde-turchese delle acque del Lago Piccolo, apprezzabile solo durante la stagione invernale. La massa d’acqua superficiale del Lago Grande ha una temperatura sempre maggiore dei sottostanti livelli in qualsiasi stagione dell’anno. Il Lago Piccolo registra le stesse condizioni termiche solo durante il periodo primavera-estate-autunno. Durante i periodi freddi, invece, la massa d’acqua superficiale si trova ad avere una temperatura minore di quella degli strati più profondi. In questa condizione avviene un processo convettivo che diffonde il calore dal basso verso l’alto, provocando un generale rimescolamento delle acque del Lago Piccolo, con la risalita di quelle più profonde ricche di CO, CH₄ e materiale organico.

6 – Itinerario: I geomorfositi di tipo granitico in Gallura, Sassari (ricercatori F. Di Gregorio e R. Massoli-Novelli).

Geomorfosito importante per la geodiversità: **Valle della Luna**.

La Valle della Luna (Comune Aggius, provincia Sassari) prende nome dal suo tipico e particolare paesaggio. La valle risulta infatti caratterizzata dalla presenza di una moltitudine caotica di forme tipo *inselberg* e *thor*, con blocchi di granito sparsi isolati o in cataste, talora sovrapposti in bilico (*ba-*

dido, fittamente stratificati, talvolta con liste di selce (Foto R. Massoli-Novelli).

5 – Itinerario: I geomorfositi tra il Monte Vulture e Castelgrande, Potenza (ricercatori R. Caputo e S. Piedilato).

Geomorfosito importante per la geodiversità: **Laghi di Monticchio**.

Si tratta di due piccoli laghi creatisi all’interno di un’ampia depressione calderica situata sul fianco sud-occidentale dell’edificio vulcanico del M. Vulture (1326 m s.l.m.). Da est si osserva la classica forma tronco-conica del vulcano, con versanti aventi profili concavi solcati da profonde incisioni a simmetria approssimativamente radiale, mentre la parte più elevata è molto articolata a causa della coalescenza dei crateri sommitali. Entrambi i laghi, Lago Grande e Lago Piccolo, di forma sub-ellittica, con pareti ripide e simmetriche in profondità mostrano chiaramente la loro origine craterica, la cui morfologia è tipica dei *maar*.



Fig. 3.7 – I **laghi di Monticchio** sono due piccoli laghi gemelli creatisi all'interno di un'ampia depressione calderica situata sul fianco sud-occidentale dell'edificio vulcanico del M. Vulture (Potenza). Entrambi i laghi, Lago Grande e Lago Piccolo, di forma sub-ellittica e con pareti ripide e simmetriche in profondità, mostrano chiaramente la loro origine craterica, la cui morfologia è tipica dei *maar* (Foto R. Massoli-Novelli).

lanced rock), tra le quali si snoda tortuoso il reticolo meandriforme del Riu San Filippo.

Più che una valle vera e propria essa ha la forma di una vasta conca d'erosione appiattita e cinta dai caratteristici rilievi dentellati (*serre*) che caratterizzano il paesaggio gallurese.

Questo raro e rappresentativo paesaggio granitico è stato salvato dalla devastazione delle numerose cave una volta attive per l'estrazione del "ghiaandone", una delle pietre ornamentali granitiche più tipiche della regione.

A margine della Valle, risalendo verso l'abitato di Aggius sono di estremo interesse i rilievi adiacenti l'abitato per le forme d'insieme tipo *inselberg* con evidenti e frequenti superfici da esfoliazione, e in particolare per i notevoli e profondi tafoni impostatisi su linee di frattura verticali ed oblique, con spettacolari sculture alveolari (*cunchèddi*) che ne cospargono la superficie.

7 – Itinerario: Il periplo dell'isola di Lipari (Eolie): alla scoperta dei geomorfositi costieri di origine vulcanica (ricercatori F. Geremia e R. Massoli-Novelli).

Geomorfosito importante per la geodiversità: **Spiaggia di Porticello**.

Nelle isole vulcaniche delle Eolie ed altre del Mediterraneo risultano comuni le spiagge di sabbie e lapilli di colore completamente nero, provenienti dalle eruzioni vulcaniche e dal disfacimento di lave basiche (Stromboli, Panarea, Linosa, Santorini, ecc). Qui invece si osserva una rara spiaggia con depositi alternati di elementi bianchi (pomice) e neri (sabbie e ciottoli di vulcaniti): a seconda delle correnti gli scarti di lavorazione della pietra pomice possono formare una battigia prevalente



Fig. 3.8 – La **Valle della Luna**, nel comune di Aggius (Sassari), risulta caratterizzata dalla presenza di una moltitudine caotica di forme tipo *inselberg* e *thor*, con blocchi di granito sparsi isolati o in cataste, che originano un paesaggio granitico di eccezionale rarità e rappresentatività. Più che una valle vera e propria essa ha la forma di una vasta pianura cinta dai caratteristici rilievi dentellati (*serre*) che caratterizzano il paesaggio gallurese e che si osservano all’orizzonte (Foto R. Massoli-Novelli).

mente bianca. Risulta notevole anche il paesaggio geologico circostante: a sud si osserva l’imponente versante orientale di Monte Pilato, messo a nudo dalle candide, grandi cave di pomice, mentre le acque del mare antistante assumono un particolare colore turchese.

A nord invece si nota il profilo discendente verso mare della famosa e bellissima colata di nera ossidiana delle Rocche Rosse, con eccezionali strutture di foliazione di flusso, e con alti valori di rarità e rappresentatività.

• Per ulteriori approfondimenti si veda:

Bertacchini et Alii, 2002; Ellis, 1996; Larwood et Alii, 1998; Massoli-Novelli, 2001.



Fig. 3.9 – La **spiaggia di Porticello** (isola di Lipari) è una rara spiaggia con depositi alternati di elementi bianchi (pomici) e neri (sabbie e ciottoli di vulcaniti): a seconda delle correnti i ciottoli di pomice possono talvolta formare una battigia prevalentemente bianca. Risulta notevole anche il paesaggio geologico circostante: a sud si osserva l'imponente Monte Pilato, con le candide, grandi cave di pomice, mentre a nord si nota la famosa e rara colata di nera ossidiana delle Rocche Rosse (Foto R. Masoli-Novelli).

BOX RIASSUNTIVO

Gli itinerari geologici, una delle principali attività del geoturismo, a parte la loro valenza sotto il profilo socioeconomico e per gli aspetti di geoconservazione, debbono essere intesi anche come “portatori” di informazioni e di conoscenze sulla geodiversità.

Inoltre, essendo tali attività solitamente progettate a livello locale e talvolta in aree geologicamente ancora poco conosciute, gli itinerari geologici risultano utili anche come segnalazione di nuovi siti d'interesse per la geodiversità.

Nella presente nota vengono analizzati i rapporti tra itinerari geologici e geodiversità nell'ambito di una ricerca recentemente eseguita dal Gruppo di Lavoro Geositi della SIGEA, finalizzata alla progettazione di undici itinerari geologici in dieci regioni italiane.

La ricerca ha evidenziato l'esistenza in Italia di numerosi siti caratterizzati dai parametri “rarietà” e “rappresentatività”, utilizzati nella valutazione quantitativa dei geositi e rappresentativi anche del livello di geodiversità. Tra i settanta geomorfositi censiti durante la ricerca vengono qui analizzati, come esempio, sette geomorfositi con livello di diversità particolarmente elevato.

3.3 Le iniziative per la Conservazione del Patrimonio Geologico a livello internazionale (a cura di Maurizio Burlando)

A livello internazionale, negli ultimi decenni, si è registrato un crescente interesse nei confronti delle politiche di conservazione e di valorizzazione del patrimonio geologico e diversi organismi hanno promosso e realizzato iniziative in tal senso, spesso sulla base di collaborazioni che hanno coinvolto più soggetti contemporaneamente (Dingwall, 2000; Gray, 2004).

Un ruolo di indubbio rilievo è stato assunto dall'UNESCO (Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Educazione, le Scienze e la Cultura - sito web : www.unesco.org) cui si deve, di fatto, il primo e più importante atto di riconoscimento nei confronti della tutela degli elementi geologici.

Infatti, nell'ambito della “**Convenzione sulla protezione del Patrimonio Culturale e Naturale Mondiale**”, adottata a Parigi il 16 novembre 1972, non può passare inosservata la definizione del “patrimonio naturale” - citata all'art. 2 - ove sono compresi:

– i monumenti naturali, costituiti da formazioni fisiche e biologiche oppure da gruppi di tali formazioni, aventi valore universale eccezionale dal punto di vista estetico o scientifico (Fig. 3.10);



Fig. 3.10 – Ayers Rock nell'Uluru National Park (Australia)
(foto Marco Capello).

– le formazioni geologiche e fisiografiche e le zone rigorosamente delimitate, costituenti l'habitat di specie animali e vegetali minacciate, che hanno valore universale eccezionale dal punto di vista della scienza o della conservazione;

– i siti naturali oppure le zone naturali rigorosamente delimitate, aventi valore universale eccezionale dal punto di vista della scienza, della conservazione o della bellezza naturale (Fig. 3.11).

Si desume, pertanto, che i “geositi” rientrano completamente nel patrimonio naturale così come viene definito nell'art. 2 della Convenzione di Parigi del '72.

Ne è una conferma, peraltro, il fatto che all'interno dell'**Elenco del Patrimonio Mondiale** (“**World Heritage List**”) istituito in base all'art. 9 della citata Convenzione - che dopo l'ultimo aggiorna-



Fig. 3.11 – “Camini di Fata” nel Goreme National Park (Turchia - Cappadocia) (foto Maurizio Burlando).

– grotte e paesaggi carsici

Carlsbad Caverns e Mammoth Cave (USA), Grotte di Skocjanske (Argentina), St. Elias Mountain (USA/Canada)

– elementi idrologici

Cascate Iguazu (Argentina/Brasile), Cascate Vittoria (Zimbabwe/Sambia), Juizhaigou (Cina)

– barriere coralline ed atolli

Grande Barriera Corallina (Australia), East Rennell (Isole Solomone)

– siti fossiliferi

Messel Fossil Pit (Germania), Riversleigh/Naracoorte Fossil Mammal Sites (Australia)

Si deve ancora all'UNESCO il primo tentativo di censire i siti di interesse geologico a livello mondiale. Il progetto avviato - denominato **GILGES** (Lista Indicativa Globale dei Siti Geologici) - ha visto il coinvolgimento anche di altri Organismi quali la **IUGS** (International Union of Geological Sciences - sito web : www.iugs.org), la **IGCP** (International Geoscience Programme, già International Geological Correlation Programme - sito web:

www.unesco.org/science/eathsciences/igcp/index.htm) e la **IUCN** (The World Conservation Union, massimo organismo internazionale in tema di conservazione della natura - sito web: www.iucn.org).

Tale progetto ha conseguito il risultato di avviare un programma internazionale di censimento, consentendo una prima panoramica peraltro non esaustiva e rivelando quelle Regioni e quei Paesi in cui l'informazione era carente.

Sfruttando questa prima esperienza, a partire dal 1996, la **IUGS**, sempre con il supporto dell'UNESCO, ha avviato un secondo programma di ricerca, denominato **GEOSITES** (Ishchenko, 1999;

mento stabilito a Durban, in Sud Africa, nel luglio 2005 comprende 812 luoghi o siti in 137 Stati membri, di cui 628 a carattere culturale, 160 a carattere naturale e 24 a carattere misto - sono stati inseriti siti di interesse naturale che presentano preminenti valenze geologico-geomorfologiche, quali ad esempio:

– paesaggi e formazioni vulcaniche

Ngorogoro and Kilimanjaro (Tanzania), Kamchatka (Federazione Russa), Krakatoa (Indonesia), Morne Trois Pitons (Repubblica Dominicana), Hawaii (USA), Giant's Causeway (Gran Bretagna)

– paesaggi montani

Parchi delle Montagne Rocciose Canadesi (Canada), Sagarmatha Mt. Everest (Nepal)

– sistemi idrotermali

Yellowstone (USA), Huanglong (Cina)

Wimbledon, 2000), finalizzato ad ottenere una selezione rappresentativa dei siti di rilevanza internazionale, a partire dalla compilazione di elenchi comparativi regionali e nazionali. In tal senso è stato costituito un **Gruppo di Lavoro Globale dei Geositi (GGWG)** deputato a coordinare le attività di ricerca nei diversi Paesi.

Alla data del 2004 il progetto rimane attivo in Europa ed è promosso dall'associazione **ProGEO** (European Association for the Conservation of the Geological Heritage - sito web: www.progeo.se). **ProGEO** è la più importante associazione europea che opera per la conservazione del ricco patrimonio geologico del vecchio continente; dalla sua costituzione, nel 1988 in Olanda, l'associazione organizza convegni annuali e congressi internazionali ospitati in diversi paesi europei. **ProGEO** è strutturata in Gruppi di Lavoro Regionali a livello di macroaree Europee che svolgono attività di ricerca, coordinando gli sforzi dei singoli paesi allo scopo di promuovere la conservazione del patrimonio geologico e di definire le linee guida ed il successivo censimento delle aree/siti di maggiore interesse geologico. L'associazione è direttamente coinvolta in tutti i programmi/progetti internazionali sul tema della geoconservazione ed è rappresentata, attraverso i propri membri, nei differenti comitati di gestione che sovrintendono tali programmi/progetti.

Nell'ottica di una valorizzazione del patrimonio geologico anche a fini turistico-ricreativi nuovamente l'**UNESCO** - a partire dal 1998 - ha lanciato un ulteriore programma denominato "**UNESCO GEOPARK**".

Tale programma - che scaturisce da un'ampia collaborazione tra diversi organismi internazionali, quali: la Divisione Scienze della Terra dell'**UNESCO**, la **IUGS** (International Union for Geological Sciences), il **WHC** (World Heritage Centre - sito web: whc.unesco.org) sempre dell'**UNESCO**, la **MAB** (Rete Mondiale delle Riserve della Biosfera - sito web: www.unesco.org/mab) e l'**IGCP** (International Geoscience Programme, già International Geological Correlation Programme) - ha il duplice obiettivo di incrementare il valore dei siti che costituiscono una testimonianza fondamentale della storia geologica ed evolutiva della Terra e di creare, con tali presupposti, anche occasioni di sviluppo socio-economico compatibile a livello locale.

In questa direzione il riconoscimento internazionale "**UNESCO GEOPARK**" (www.worldgeopark.org) è destinato a quei territori aventi elementi di grande pregio dal punto di vista geologico in senso lato, nei quali si attuano strategie di gestione partecipate finalizzate alla conservazione del patrimonio geologico, contestualmente allo svolgimento di attività di ricerca e divulgazione scientifica, di ricreazione turistica e di educazione ambientale.

Tali territori costituiscono il **GLOBAL UNESCO NETWORK OF GEOPARKS** stabilito nel febbraio 2004 e lanciato nel giugno 2004 in occasione della prima Conferenza Internazionale sui Geoparks tenutasi a Pechino in Cina (Theodossiu – Drandaki, 2004).

Dal 2004 confluisce in questa rete internazionale un'altra iniziativa avviata a livello europeo; si tratta dell'**EUROPEAN GEOPARKS NETWORK (EGN)** - sito web: www.europeangeoparks.org) attivato nel giugno del 2000 da parte di quattro aree di quattro differenti paesi Europei (Grecia, Francia, Germania e Spagna) nell'ambito di un programma LEADER IIC.

L'**EUROPEAN GEOPARKS NETWORK** individua come obiettivi prioritari: la cooperazione per tutelare il patrimonio geologico; il favorire lo sviluppo sostenibile a livello locale attraverso la valorizzazione di un'immagine generale collegata al patrimonio geologico; la promozione di iniziative di geoturismo, per incrementare l'educazione ambientale, la formazione e lo sviluppo della ricerca scientifica nelle varie discipline delle Scienze della Terra.

L'intesa di collaborazione sottoscritta con l'**UNESCO** (Divisione delle Scienze della Terra) nell'a-

prile 2001 ha successivamente posto la rete sotto gli auspici della prestigiosa organizzazione internazionale.

Nel febbraio 2004 - in occasione dell'istituzione del **GLOBAL UNESCO NETWORK OF GEOPARKS** - il gruppo degli esperti internazionali dell'**UNESCO** ha deciso di includere gli esistenti Geoparks europei nella medesima rete globale; successivamente, nell'ottobre del 2004, durante il 5° Congresso Europeo dei Geoparks tenutosi in Sicilia presso il Geopark delle Madonie, **UNESCO** ed **EGN** hanno concordato che il Comitato di Coordinamento dell'**EGN** funzioni come strumento tecnico operativo della rete globale **UNESCO** e curi l'ammissione dei geoparks contestualmente nella rete europea ed in quella globale mondiale.

In piena sintonia con il progetto dei **GEOPARKS** la **IUGS** (IUGS 2004) ha avviato nel 2004 l'iniziativa **GEOSITES**, in collaborazione con **UNESCO** e **IGU** (International Geographical Union - sito web: www.igu-net.org). Tale iniziativa si pone come obiettivo quello di valorizzare le diverse attività avviate a livello internazionale (**UNESCO GEOPARKS**, **ProGEO**, **EUROPEAN GEOPARKS**, **IUGS GEOSITES**, etc.) per favorire un'ampia condivisione delle strategie per la conservazione del patrimonio geologico, per fare crescere l'attenzione dell'opinione pubblica sul tema, per promuovere azioni che vedano le politiche per la tutela e la valorizzazione del patrimonio geologico integrate con quelle della conservazione della natura, nonché per incrementare i progetti di geoturismo, di educazione ambientale e di divulgazione scientifica quali buone pratiche per lo sviluppo sostenibile delle comunità locali.

Tra gli altri organismi va citato, inoltre, la **IAG** (International Association of Geomorphologists - sito web: www.geomorph.org) che nell'ambito delle proprie attività ha istituito un apposito Gruppo di Lavoro che studia le diverse metodologie per censire e per valutare i geomorfositi (intesi come forme che registrano particolare valore scientifico, storico-culturale, estetico, socio-economico, etc.).

Lo scenario delle iniziative internazionali può essere completato con il recente ruolo svolto dal **Consiglio d'Europa**.

Nel 2002, infatti, nell'ambito del "Comitato per le attività del Consiglio d'Europa in materia di diversità biologica e del paesaggio" (**CO-DBP**), è stato costituito un **Gruppo di Lavoro sul Patrimonio Geologico** - cui hanno preso parte esperti di diversi paesi europei oltre che rappresentanti delle più importanti organizzazioni internazionali - che in due anni ha elaborato un documento di grande importanza che è stato definitivamente adottato dal Comitato dei Ministri del Consiglio d'Europa il 5 maggio 2004 quale "*Raccomandazione Rec(2004)3 sulla conservazione del patrimonio geologico e delle aree di speciale interesse geologico*". Tale documento prende atto del ruolo del patrimonio geologico e ne auspica il riconoscimento nell'ambito delle politiche di tutela e di valorizzazione dei singoli Paesi membri, raccomandando l'individuazione dei siti/aree di speciale interesse geologico, lo sviluppo di strategie di protezione e di gestione attraverso l'eventuale supporto di opportune normative, l'incremento di attività di divulgazione, educazione ed informazione, nonché il consolidamento di rapporti di collaborazione internazionale tra le diverse istituzioni scientifiche ed organizzazioni governative e non governative che operano nel campo della conservazione del patrimonio geologico.

Resta da sottolineare, infine, come anche a livello dei singoli Paesi Europei siano state avviate molte iniziative a favore delle politiche di conservazione e valorizzazione del patrimonio geologico.

Le attività di ricerca vengono svolte:

a livello governativo, con Enti di ricerca distaccati, specifici nel campo geologico o dediti in maniera più ampia alla tutela della natura e del territorio (sono questi i casi dei paesi britannici e di quelli scandinavi);

a livello universitario con il coinvolgimento dei diversi Istituti che si occupano delle Scienze della Terra e delle Scienze Naturali;

a livello di organizzazioni non governative (NGO) ed associazioni scientifiche, talvolta anche in collaborazione con musei e centri di educazione ambientale.

Una breve disamina delle situazioni presenti in alcuni paesi europei evidenzia come il patrimonio geologico rappresenti una valenza significativa nell'ambito della più vasta strategia di conservazione della natura (Brancucci, 2001; Parkes, 2004).

In Spagna quasi il 25% delle aree protette sono state sottoposte a provvedimenti di tutela per esclusive o principali componenti di tipo geologico; la quasi totalità di queste aree presentano valenze di carattere specificamente geomorfologico. In questi ultimi anni, inoltre, sono stati predisposti censimenti dei Geositi ("puntos de interes geologico") in diverse regioni.

In Francia molti degli oltre 130 parchi naturali istituiti mostrano peculiarità o attributi di pregio per quanto concerne i caratteri fisici del territorio; esiste, inoltre, un particolare circuito che comprende dieci riserve naturali geologiche che svolgono un ruolo divulgativo di grandissima importanza per i visitatori.

In Gran Bretagna - dove la geologia è nata e si è sviluppata a partire dalla fine del '700 e dove le caratteristiche geologiche, stratigrafiche, paleontologiche, etc., offrono esempi di notevole interesse scientifico, tanto da essere spesso utilizzate come riferimento nell'ambito della codificazione cronostratigrafica adottata a livello internazionale - si registra una sensibile attenzione nei confronti del patrimonio geologico; in tal senso i diversi Enti Pubblici preposti alla conservazione della natura (**English Nature, Countryside Council for Wales, Scottish Natural Heritage, Wildlife for Trust**) gestiscono diverse aree che risultano protette per motivazioni geologiche e dove grande attenzione viene assicurata alle attività di divulgazione scientifica e didattica (*SSSI - Sites of Special Scientific Interest; RIGS - Regionally Important Geological/geomorphological Sites*; etc.)

Censimenti, più o meno completi, sono stati svolti e sono, in taluni casi, in fase di continuo aggiornamento in Germania, Svizzera, Olanda, Belgio e Austria.

Anche nei Paesi Scandinavi (Norvegia, Finlandia, Svezia soprattutto) e nell'Europa dell'Est (Serbia-Montenegro, Repubblica Ceca, Polonia, Bulgaria, Romania, Estonia, etc.) viene riconosciuto un ruolo importante del paesaggio fisico come elemento peculiare nell'ambito della conservazione del patrimonio naturale, con programmi di ricerca sui geositi ben avviati.

BOX RIASSUNTIVO

Nel corso degli ultimi trent'anni sono state avviate e realizzate molte iniziative a livello internazionale. In tali iniziative particolare rilievo hanno avuto le attività promosse dall'UNESCO che sia attraverso la "Convenzione sulla Protezione del Patrimonio Culturale e Naturale", sia soprattutto mediante diversi programmi di ricerca (GILGES, GEOSITES, GEOSEE, GEOPARKS) ha operato sulla base di ampie collaborazioni con altri organismi quali IUGS, IGCP, IUCN, MAB, WHC, ProGEO, European Geoparks Network.

Completano il panorama internazionale le iniziative assunte dal Consiglio d'Europa, nonché le articolate attività svolte nei singoli Stati dell'Unione Europea.

4. ESPERIENZE A SCALA REGIONALE E PROVINCIALE

4.1 Regione Lombardia: esperienze di geoconservazione nel territorio regionale

(a cura di S. Paoletti, E. Sciesa, D. Sciunnach)

Le specificità dell'esperienza lombarda nella geoconservazione possono essere ricondotte a due aspetti principali: la molteplicità dei soggetti che vi hanno partecipato e la sua durata, ormai ultraventennale. Nel testo che segue si cercherà di fornire qualche chiave di lettura a questo variegato panorama, nell'auspicio che l'attuazione del progetto "Conservazione del Patrimonio Geologico Italiano" offra l'occasione e gli strumenti per giungere a una sintesi di contributi spesso autorevoli, ma altrettanto spesso frammentari in senso spaziale, temporale e tematico.

La tutela delle "emergenze geologiche" in Lombardia: una prospettiva storica

La Lombardia è stata la prima Regione italiana ad elaborare una selezione di siti di interesse geologico e naturalistico da assoggettare a norme di tutela specifica (Regione Lombardia, 1982: Fig. 4.1). I 42 "geotopi" individuati in quel primo elenco (dal quale sono stati scorporati solo quei siti, riconducibili alle tipologie di "bosco" e "garzaia", per i quali non si ravvisano motivi di interesse abiotico) sono stati fatti oggetto di una normativa che si collega direttamente a quella istitutiva delle riserve e monumenti naturali (L.R. 86/83). Negli ultimi 10 anni, ad essi sono andati aggiungendosi altri 9 siti, ripartiti tra le due categorie suddette, per un totale di 51 siti attualmente censiti e normati (Tab. 4.1). Si deve tuttavia segnalare che la Deliberazione 2 dicembre 1996 del Comitato per le Aree Naturali Protette, ha rigettato l'inclusione dei Monumenti Naturali nella classificazione delle Aree Protette in quanto categoria non supportata da convenzioni internazionali. Dal 1982 ad oggi, il censimento e l'attività normativa relativa ai siti così individuati sono stati uno specifico compito della Direzione Generale Qualità dell'Ambiente, che gestisce anche la realizzazione del Sistema Informativo Carta Naturalistica della Lombardia (Mariotti & Margiocco, 2002; anna_rampa@regione.lombardia.it). All'interno di questo progetto, nato come processo di conoscenza del patrimonio naturale regionale e strumento di monitoraggio della biodiversità, è presumibile che i geositi possano trovare una precisa e qualificata collocazione nella categoria delle "emergenze abiotiche" (Paoletti et al., 2004).

A titolo di esempio del percorso normativo che in Lombardia ha portato al riconoscimento dei geotopi (ex L.R. 33/77) come aree regionali protette (L.R. 86/83) si può citare il caso delle Province di Sondrio, dove la gestione delle riserve naturali "Marmite dei Giganti", "Piramidi di Postalesio" e dei monumenti naturali "Cascade dell'Acqua Fraggia", "Caürga del Torrente Rabbiosa", è affidata agli enti locali (comuni e comunità montane). Gli enti gestori accedono ad un piano di riparto regionale annuale, sia per le spese di gestione amministrativa che per gli interventi finalizzati alla riqualificazione ambientale ed alla fruizione turistica.

Per le riserve naturali, che rientrano nella disciplina nazionale delle aree protette ai sensi della L. 431/85, l'ente gestore adotta un piano, con valenze sia urbanistiche che gestionali, approvato dalla Giunta Regionale. Per i monumenti naturali lo strumento operativo è rappresentato dal programma pluriennale di gestione.

Riguardo alla fruizione, in queste aree regionali protette è privilegiata quella didattica e culturale. Sono previsti servizi di accompagnamento dei visitatori, gestiti da associazioni convenzionate con l'ente gestore od assicurati mediante il servizio volontario di vigilanza ecologica coordinato dalle

comunità montane. Ulteriori opportunità di valorizzazione dei siti della Provincia di Sondrio sono state attivate con finanziamenti sui Fondi Strutturali Obiettivo 2 e attraverso il programma di cooperazione con la Confederazione Elvetica nell'ambito Interreg IIIB Spazio Alpino (parchi@provincia.so.it).



Fig. 4.1 – La copertina della pubblicazione, ormai fuori catalogo, sui geotopi lombardi (1982).

Il censimento geositi in ambito “Conservazione del Patrimonio Geologico Italiano”

Dall'inizio del 2004, sulla scia delle attività intraprese in ambito di attuazione del Progetto CARG, la Direzione Generale Territorio e Urbanistica della Regione Lombardia ha aderito al Progetto “Conservazione del Patrimonio Geologico Italiano”. In tale ambito è stata avviata un'indagine a tappeto che ha comportato l'invio della scheda inventario a 202 soggetti, distribuiti in modo il più possibile omogeneo sul territorio, e ripartiti fra uno spettro alquanto diversificato di categorie di enti, che spaziano da musei a università, da comunità montane a istituti del CNR, fino a comprendere amministrazioni locali di vario ordine (Fig. 4.2). Per l'individuazione dei geositi si stanno tenendo in considerazione quattro diverse tipologie di fonti:

- a) siti precedentemente vincolati in quanto riserve o monumenti naturali;
- b) schede inventario compilate dai soggetti coinvolti nell'indagine;
- c) situazioni ampiamente consolidate nella

conoscenza diffusa del territorio e nella letteratura;

d) siti individuati *ex novo* nel corso dei rilevamenti effettuati in ambito CARG.

Un elenco preliminare di 142 geositi, selezionati su tutto il territorio regionale, è stato proposto ad APAT nella primavera del 2004 e integrato nell'aggiornamento della banca dati nazionale presentato al 32° IGC di Firenze (Brancucci et al., 2004).

Le attività collegate al censimento e alla valorizzazione di geositi sul territorio regionale procedono di pari passo con iniziative, a vario grado collegate, che riguardano il geoturismo e che si attuano sia sul territorio di competenza (Anzini et al., 2004), sia all'estero (Sciunnach, 2003). Ancora, sempre nell'ottica della geoconservazione si inquadra la cessione delle carote di sondaggi geognostici, realizzati dalla Regione Lombardia, alle collezioni scientifiche di musei e parchi lombardi. I sondaggi sono stati eseguiti nell'ambito del Progetto CARG e di uno studio a lungo termine sugli acquiferi della pianura lombarda (Carcano & Piccin, 2002).

Tab. 4.1 – Le 51 aree protette (riserve e monumenti naturali ex L.R. 86/85) di interesse, almeno in parte, abiotico istituite in Lombardia dal 1984 ad oggi.

Nome Sito	Atto Istitutivo	Data Istituzione	Categoria	Tipologia	⁴ Rapporti con Rete Natura 2000 (Dir 92/43/Cee e 79/409/Cee) ⁵
BS Altopiano di Casadeghe (1)	L.R.4	22-05-1984	Monumento Naturale	Fenomeno Geomorfologico	Ic20700118
BS Bosco del Frate (2)	D.C.R. 959	22-05-1984	Monumento Naturale	Grotta	
BS Il Baluton	D.G.R. 38950	22-05-1984	Monumento Naturale	Masso Erratico	
BS Masso di Arenaria Rossa del Pernico (Masso di S. Antonio)	D.G.R. 38953	22-05-1984	Monumento Naturale	Masso Erratico	
CO Pietra Leuitata	D.G.R. 38956	22-05-1984	Monumento Naturale	Masso Erratico	
CO Pietra Luca	D.G.R. 38958	22-05-1984	Monumento Naturale	Masso Erratico	
CO Pietra Nairola	D.G.R. 38955	22-05-1984	Monumento Naturale	Masso Erratico	
CO Pietra Pendola	D.G.R. 38957	22-05-1984	Monumento Naturale	Masso Erratico	
LC Sass Negher	D.G.R. 38954	22-05-1984	Monumento Naturale	Masso Erratico	
LC Sasso Di Pregada	D.G.R. 38951	22-05-1984	Monumento Naturale	Masso Erratico	
MI Sasso Di Gaudino	D.G.R. 38948	22-05-1984	Monumento Naturale	Masso Erratico	
SO Cascate Dell'acquafreggia	D.G.R. 38947	22-05-1984	Monumento Naturale	Cascata	
VA Pietra Buia	D.G.R. 38952	11-10-1984	Monumento Naturale	Masso Erratico	
VA Sasso Cavallaccio	D.G.R. 38949	11-10-1984	Monumento Naturale	Masso Erratico	
BG Fontinale Brancaleone	D.C.R. 1894	11-10-1984	Riserva Naturale	Fontinale	Ic20600113
BG Valle del Freddo	D.C.R. 2015	11-10-1984	Riserva Naturale	Fenomeno Geomorfologico	
BS Praindi Di Zase	D.C.R. 1844	15-11-1984	Riserva Naturale	Fenomeno Geomorfologico	
BS Sorgente Fiantani'	D.C.R. 1904	15-11-1984	Riserva Naturale	Sorgente	Ic20700119
BS Terziere del Sebino O D'Isco (3)	D.C.R. 1846	15-11-1984	Riserva Naturale	Zona Unita	Ic20700120
BS Valle di Bondo	D.C.R. 1903	15-11-1984	Riserva Naturale	Fenomeno Geomorfologico	
BS Incisioni Ripetsti	D.C.R. 938	15-11-1984	Riserva Naturale	Fenomeno Geomorfologico	
CO Lago di Montorfano	D.C.R. 1796	15-11-1984	Riserva Naturale	Lago	Ic2020004
CO Fontana del Guercio	D.C.R. 1801	15-11-1984	Riserva Naturale	Sorgente	Ic2020008
CO Lago di Pisano	D.C.R. 1808	15-11-1984	Riserva Naturale	Lago	Ic2020001
CO Riva Orientale del Lago D'alsenio	D.C.R. 1798	15-11-1984	Riserva Naturale	Zona Unita	Ic2020005
CO-LC Sasso Malascarpa	D.C.R. 1967	19-12-1984	Riserva Naturale	Fenomeno Geomorfologico	Ic2020002
CO-SO Piani di Spagna Lago di Mezzola	D.C.R. 1913	19-12-1984	Riserva Naturale	Zona Unita	Ic2040022
CR Palata Menascuso	D.C.R. 1178	19-12-1984	Riserva Naturale	Zona Unita	Ic2060003
LO Adella Morta	D.C.R. 1845	19-12-1984	Riserva Naturale	Zona Unita	Ic2090010

MI	Fontinale Nuovo	D.C.R. 1799	19-12-1984	Riserva Naturale	Fontinale	Ic2050007
MI	Sogeani della Mazzetta	D.C.R. 1800	19-12-1984	Riserva Naturale	Zona Unica	Ic2050009
MN	Complesso Morenico Castellaro Lagusello	D.C.R. 1738	5-02-1985	Riserva Naturale	Zona Unica	Ic2060012
MN	Palude di Ostiglia	D.C.R. 1737	5-02-1985	Riserva Naturale	Zona Unica	Ic2060008
MN	Valli del Mincio	D.C.R. 1739	6-02-1985	Riserva Naturale	Zona Unica	Ic2060009
PV	Boschetto di Scaldasole	D.C.R. 1734	6-03-1985	Riserva Naturale (Donso Esilico)	Fenomeno Geomorfologico Ic2080008	
SO	Marmite dei Giganti	D.C.R. 1803	25-03-1985	Riserva Naturale	Fenomeno Geomorfologico	
SO	Paluscio di Oga	D.C.R. 1795	2-03-1988	Riserva Naturale	Zona Unica	Ic2040015
SO	Prairani di Postalesio	D.C.R. 1797	28-07-1988	Riserva Naturale	Fenomeno Geomorfologico	
SO	Pian Gembro	D.C.R. 1180	28-07-1988	Riserva Naturale	Zona Unica	Ic2040025
VA	Lago di Gaana	D.C.R. 1856	31-05-1989	Riserva Naturale	Lago	Ic2010001
VA	Palude Brabbia	D.C.R. 1855	31-05-1989	Riserva Naturale	Zona Unica	Ic2010007
VA	Lago di Biadronzo	D.C.R. 1857	14-12-1993	Riserva Naturale	Lago	Ic2010006
BG	Valle Brusone	D.G.R. 5141	14-02-1994	Monumento Naturale	Sito Paleontologico	
CO	Fungli di Terra Di Rezzago	D.G.R. 13940	5-02-1995	Monumento Naturale	Fenomeno Geomorfologico	
CR	Fodris della Ca De' Gati	D.G.R. 18897	4-10-1996	Monumento Naturale	Fenomeno Geomorfologico	
CR	Fodris della Cascina Mangheria	D.G.R. 18895	4-10-1996	Monumento Naturale	Fenomeno Geomorfologico	
CR	Fodris delle Gerre	D.G.R. 18896	4-10-1996	Monumento Naturale	Fenomeno Geomorfologico	
SO	Canga del Torrente Rabbiosa	D.G.R. 10204	6-02-2001	Monumento Naturale	Fenomeno Geomorfologico	
CR	Lanca di Gabbioneta	D.C.R. 1389	15-06-2001	Riserva Naturale	Zona Unica	Ic2060005
CR	Torbiera di Marcaria	D.C.R. 1390	6-08-2002	Riserva Naturale	Zona Unica	Ic2060005
CR	Lanca di Gemile	D.C.R. 178	1-08-2003	Riserva Naturale	Zona Unica	

Note all'iter Istitutivo:

- (1) Riclassificata da riserva a monumento.
- (2) L'approvazione ha modificato i confini.
- (3) Modifica confini con D.C.R. 958 del 14/12/1993.

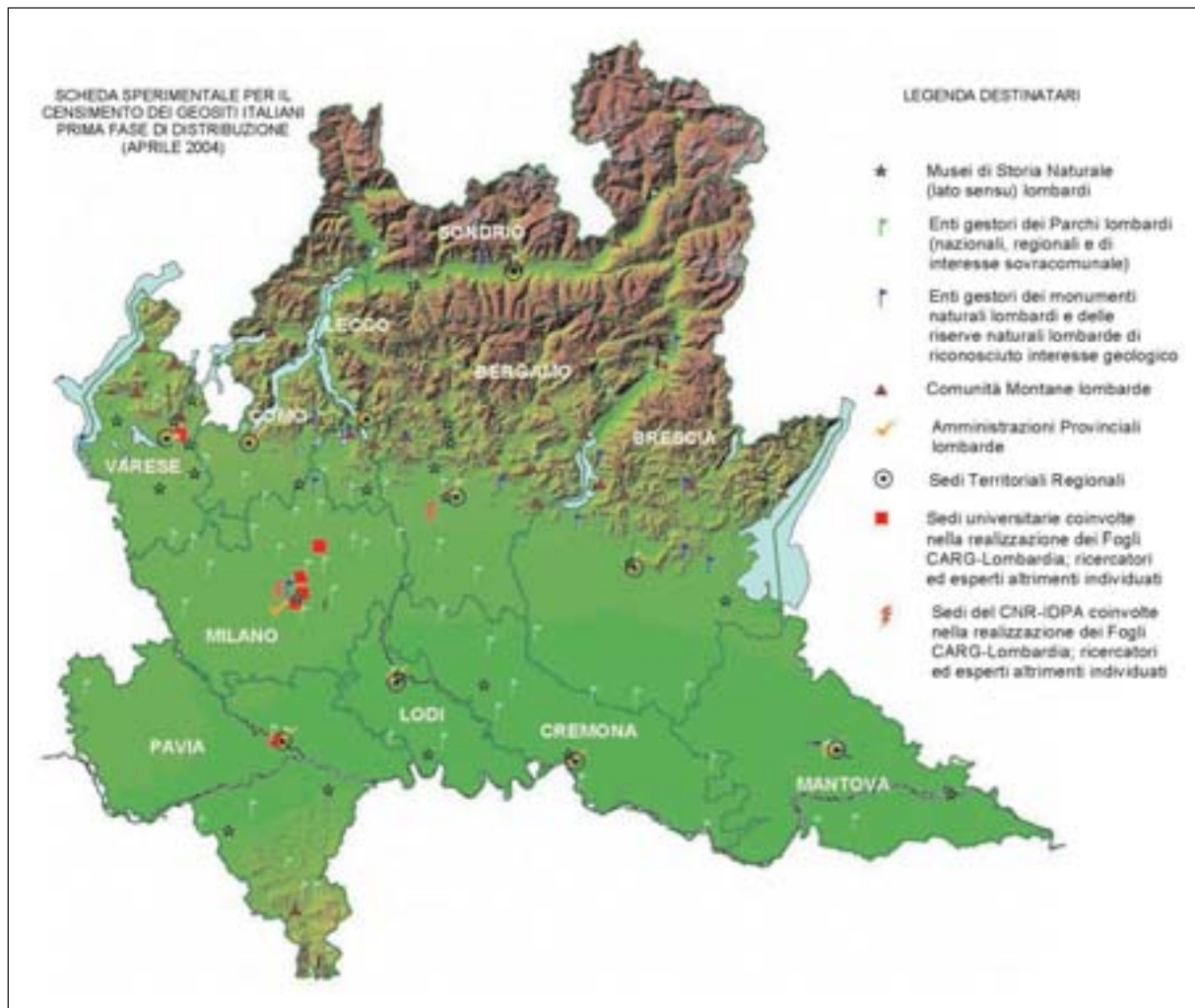


Fig. 4.2 – Modalità di distribuzione della scheda inventario sul territorio lombardo (aprile 2004).

I geositi della Provincia di Sondrio

Area chiave per l'interpretazione geologica della Catena Alpina, il territorio della Provincia di Sondrio (3196 km², per 176.856 residenti) è attraversato interamente dal Lineamento Periadriatico e ospita alcuni dei fenomeni franosi più estesi e spettacolari dell'intero arco alpino. Dal punto di vista idrografico comprende due valli maggiori, la Valtellina, a prevalente orientazione Est-Ovest, e la Val Chiavenna, a prevalente orientazione Nord-Sud. La scelta di avviare il censimento sistematico dei geositi lombardi cominciando dal territorio sondriese, deriva dall'opportunità di attingere al ricco repertorio di conoscenze raccolto dagli uffici tecnici regionali negli ultimi vent'anni, grazie alle attività di censimento dei dissesti, a partire dal 1987, e di rilevamento di quattro fogli CARG ("Bormio", "Sondrio", "Malonno" e "Ponte di Legno") a partire dal 1996. I geositi in corso di censimento sono rappresentativi di un ampio spettro di discipline nell'ambito delle scienze della terra, dalla geomorfologia alla mineralogia, dalla geologia strutturale alla paleontologia (Fig. 4.3). Per tutti i geositi si stanno compilando le schede inventario, che si prevede di completare entro il 2005.

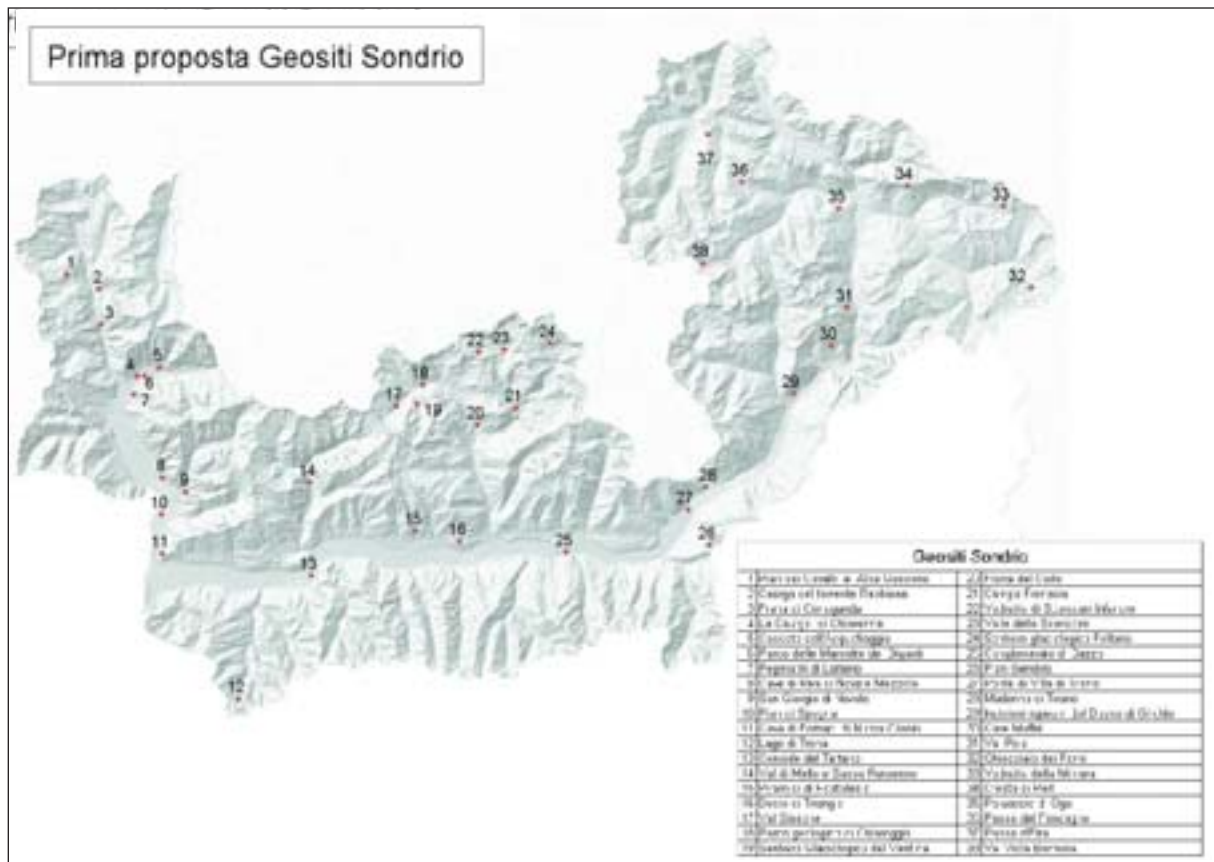


Fig. 4.3 – Ubicazione ed elenco di massima dei geositi della Provincia di Sondrio per i quali è in corso la compilazione della scheda inventario.

I geositi in ambito PTCP

I Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale sono strumenti di pianificazione dalla duplice valenza: essi rappresentano, ad un tempo, piani urbanistici territoriali “con finalità di salvaguardia dei valori paesistici e ambientali” (art. 149 D.Lgs. 490/1999) e piani di tutela “nei settori della protezione della natura, della tutela dell’ambiente, delle bellezze naturali, delle acque e della difesa del suolo” (art. 57 D.Lgs. 112/1998). Strumenti di iniziativa provinciale, essi naturalmente rivestono un importante ruolo di gestione delle dinamiche territoriali e di prefigurazione di linee di sviluppo del territorio, raccordandosi alla pianificazione urbanistica comunale e alla programmazione socio-economica regionale, ma proprio la loro summenzionata valenza in termini di conservazione li rende particolarmente idonei al censimento dei geositi, alla loro delimitazione e all’apposizione di norme a loro tutela. In Lombardia, esempi in questo senso vengono dalle Province di Milano e Bergamo. Nonostante una vocazione territoriale apparentemente poco propizia alla geoconservazione, la Provincia di Milano è quella che sino ad oggi ha mosso i passi più decisi nel senso dell’individuazione di geositi assoggettati a tutela specifica (Bini et al., 2002; Provincia di Milano, 2003). Sono stati inseriti negli ambiti di difesa del suolo del PTCP tre geositi: il masso erratico noto come “Sasso di Guidino” (già individuato come Monumento Naturale con D.G.R. 38948 del 22/05/1984), il cordone morenico di Camparada e gli affioramenti del “Ceppo” *Auct.* (conglomerati alluvionali del Pleistocene) lungo la forra del Fiume Adda all’altezza di Porto d’Adda. I tre geositi, per i quali è in cor-

so la compilazione della scheda inventario, sono assoggettati a prescrizioni dirette che vietano “ogni alterazione o manomissione dei geositi e delle aree su cui essi insistono” (art. 52, comma 3, lettera a delle Norme di Attuazione del PTCP); inoltre, per essi vengono promosse iniziative di tutela equiparate a quelle che riguardano i Monumenti Naturali. È prevista anche la promozione di interventi per la valorizzazione e la fruizione pubblica dei geositi, nonché il censimento di ulteriori geositi, anche sulla scorta di linee guida appositamente predisposte.

Nell’ambito degli “Studi e analisi per il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale”, la Provincia di Bergamo ha realizzato una carta delle “valenze geologiche”, suddivise in base a motivi di interesse geologico-strutturale, paleontologico, mineralogico, stratigrafico, speleologico, idrogeologico, carsico e glaciologico, per un totale di 176 “geotopi” individuati in via preliminare, unitamente a criteri di valutazione del loro grado di “fragilità” (Provincia di Bergamo, 2004).

Esperienze realizzate o avviate da altri Enti sul territorio regionale

In modo indipendente o parallelo all’attività regionale, la geoconservazione in Lombardia è stata appoggiata da una molteplicità di soggetti, in una grande varietà di forme accomunate da uno spiccato carattere settoriale su base tematica. Lo spazio consente di elencare soltanto le principali attività compiute o in corso:

- CNR-IDPA. L’istituto per la Dinamica dei Processi Ambientali-Sezione di Milano del CNR ha realizzato, in località Chiareggio di Chiesa Valmalenco (SO), il Parco Geologico della Valmalenco: un allestimento a cielo aperto di tipi petrolologici rappresentativi dell’intera Valtellina, la cui comprensione è facilitata da una serie di supporti didattici distribuiti lungo un percorso guidato (attilio.montrasio@unimi.it). Analoghe iniziative di tutela e promozione in chiave divulgativa sono in via di definizione per il bacino lacustre plio-pleistocenico di Leffe (BG) (Ravazzi, 2003; cesare.ravazzi@idpa.cnr.it);
- Università di Milano. Il Dipartimento di Scienze della Terra gestisce gli scavi e le visite alla Caverna Generosa a San Fedele d’Intelvi (CO) (Tintori et al., 2004; andrea.tintori@unimi.it), e da tempo opera, anche in collaborazione con il Comitato Glaciologico Italiano, nello studio e nella promozione di siti di interesse glaciologico (es. Ghiacciaio dei Forni in Valfurva – SO; Casartelli et al., 1995) e geomorfologico (es. Val Viola Bormina a Valdidentro – SO; Diolaiuti et al., 2003; claudio.smiraglia@unimi.it);
- Università di Pavia. Il Dipartimento di Scienze della Terra ha prodotto alcune significative pubblicazioni sui geositi dell’Oltrepò Pavese (Pasquini & Vercesi, 2000; vercesi@unipv.it), oltre ad una recente proposta di elenco dei geomorfositi per l’intero territorio lombardo (Pellegrini et al., 2005; lpellegr@unipv.it);
- Servizio Glaciologico Lombardo. Ha attrezzato e promosso i Sentieri Glaciologici di Fellaria a Lanzada (SO) e della Ventina a Chiesa Valmalenco (SO) (<http://sgl.cluster.it/NuovoSGL/pag7.htm>);
- Ente Speleologico Regionale Lombardo. Nell’arco di oltre 25 anni di attività ha prodotto una serie di catasti parziali delle cavità carsiche lombarde, spesso su base provinciale; alcune sintesi sono state pubblicate (es. Bini, 1981), mentre la progettazione e l’aggiornamento di un catasto regionale complessivo sono attualmente allo studio (alfredo.bini@unimi.it);
- Museo Civico di Scienze Naturali “E. Caffi” di Bergamo. Ha promosso e gestisce il Parco Paleontologico di Cene (BG) (Aiello & Paganoni, 2003) ed il Monumento Naturale Val Brunone a

Berbenno (BG), vincolato dalla Regione Lombardia con D.G.R. 5141 del 14/02/1994 (museo-geo@comune.bg.it);

– Parchi minerari. Su iniziativa di cooperative o agenzie appositamente costituite, è oggi possibile visitare tre importanti distretti minerari lombardi:

a) il Parco Minerario Piani Resinelli (Abbadia Lariana – LC), dove mineralizzazioni a Pb-Zn sono concentrate al tetto della piattaforma carbonatica ladinica (Rodeghiero et al., 1987; info@cmlarioorientale.it);

b) il Parco Minerario “Ing. A. Bonicelli” di Schilpario (BG), centrato sulle mineralizzazioni a siderite nel Trias Inferiore (info@valdiscalve.bg.it);

c) la miniera Stese di Pezzaze (BS), anch’essa realizzata per l’estrazione dei minerali ferrosi dal Trias Inferiore (info@miniereinvaltrompia.it).

BOX RIASSUNTIVO

Viene presentata una rassegna sulle numerose sfaccettature della geoconservazione in Lombardia, tematica che nell’arco di oltre 20 anni è stata affrontata da una molteplicità di soggetti, anche se con modalità spesso disomogenee. Sulla scia di un pionieristico inventario di geotopi (1982), che ha portato all’istituzione di 51 riserve e monumenti naturali di interesse almeno in parte abiotico, la Regione Lombardia ha aderito al censimento geositi, diffondendo la scheda inventario a 202 soggetti operanti sul territorio regionale e avviando la compilazione sistematica delle schede inventario per la Provincia di Sondrio. Iniziative parallele, messe in atto dalle Province di Milano e Bergamo in ambito PTCP e da numerosi altri soggetti in un contesto di attività scientifica o museale, potranno essere efficacemente integrate.

4.2. Regione Veneto: censimento e catalogazione dei siti di interesse geologico

(a cura di F. Toffoletto, E. Schiavon)

Con il presente progetto si è inteso realizzare il censimento e la catalogazione dei principali siti di interesse geologico presenti sul territorio della Regione Veneto.

Con tale iniziativa si è voluto anche adempiere alle richieste formulate dal Servizio Geologico Nazionale relativamente al progetto “Conservazione del patrimonio geologico italiano” - Individuazione e segnalazione dei siti di interesse geologico in sede di cartografia geologica ufficiale, analogia iniziativa promossa a livello nazionale.

Per lo scopo è stata predisposta una specifica scheda che evidenzia i parametri identificativi, geografici, geologici, mineralogici e tipologici caratterizzanti tali geositi.

In essa sono pure considerati gli aspetti relativi alla fruibilità da parte del pubblico, l’accessibilità e la necessità o meno di eseguire interventi conservativi o di restauro.

Il progetto si articola, quindi, in una prima fase di acquisizione delle informazioni di base dei singoli siti (tipologia e localizzazione) tramite specifiche conoscenze da parte degli Uffici regionali, di Università e di altri Enti pubblici e privati.

Una seconda fase ha riguardato il sopralluogo per l’esatta compilazione della scheda e per il repertorio fotografico, da parte dei tecnici indicati per la redazione dello stesso progetto.

La fase finale ha costituito la formazione di un sistema informativo (GIS) per la gestione di un database appositamente predisposto.

Finora sono stati censiti e schedati circa 40 geositi; di seguito si riporta l’elenco.

NOME GEOSITO	LOCALITA'	COMUNE
Orme di dinosauro	Pelmetto	Zoldo Alto
Vasche del Brenton	Valle del Brenton	Sospirolo
Ponte di Veia	Ponte di Veia	S. Anna d'Alfaedo
Grotte di Oliero	Oliero	Valstagna
Valle delle Sfingi	Buse di Sotto	Velo Veronese
Covoli di Velo	Busi del Covolo	Velo Veronese
Grotta del Caglieron	Caglieron	Fregona
Castelloni di San Marco	Castelloni di San Marco	Asiago
Fontane Bianche	Fontane Bianche	Villorba
Dolina di val Posan	Le Cornolere	Nervesa della Battaglia
Forche del Diavolo	Forche del Diavolo	Teolo
Trachite colonnare	Monte Cinto	Cinto Euganeo
Sacca Scardovari	S. Giulia	Porto Tolle
Duna di Grillara	Rotta di Martino	Ariano nel Polesine
Bus delle Neole	Bus delle Neole	Rivamonte Agordino
Bocca del Rospo	Bocca del Rospo	Belluno
Palude di Onara	Onara	Tombolo
Tegnue		Chioggia - Venezia
Box-faults	Val Fiorentina	Selva di Cadore
Gusela del Vescovà	Gusela del Vescovà	Sedico
Bus della Rana	Maddalena	Monte di Malo

Spluga della Preta	Spluga della Preta	S. Anna d'Alfaedo
Piani Eterni	Piani Eterni	Cesiomaggiore
Pesciara di Bolca	Monte Postale	Vestenanova
Tre Cime di Lavaredo	Tre cime di Lavaredo	Auronzo di Cadore
Serrai di Sottoguda	Sottoguda	Rocca Pietore
Covolo di Camposilvano	Camposilvano	Velo Veronese
Anfiteatro morenico di Rivoli	Rivoli Veronese	Rivoli Veronese
Frana di Alleghe	Masarè	Rocca Pietore
Frana del Tessina	Tessina	Chies d'Alpago
Meandri della Storta	Fiume Bacchiglione	Selvazzano Dentro
Ambiti lagunari	Palude della Centrega	Venezia
Miniere di val Imperina	Miniere	Rivamonte Agordino
Forra del t. Ardo	Brent de l'Art	Trichiana
Purga di Velo	Monte Purga	Velo Veronese
Volt di val d'Arc	Volt di Valdarco	Mel
Purga di Durlo	Durlo	Crespadoro
Basalti colonnari		S. Giovanni Ilarione
Orrido della val Franzela	Val Franzela	Valstagna

Ovviamente, essendo un “work in progress” il censimento non può considerarsi completato; infatti l'elenco attuale comprende altri 80 siti circa, ancora da schedare.

A titolo di esempio si riportano anche due schede già compilate che fanno parte del citato database. Il lavoro finora svolto ha avuto seguito nella presentazione di sessioni “poster” al 32° Congresso Geologico Internazionale tenutosi a Firenze da 20 al 28 agosto 2004 ed al 2° Convegno di Geologia e Turismo tenutosi a Bologna i giorni 3 - 4 novembre 2004.

Nelle pagine che seguono si riportano alcuni esempi di schedatura effettuati.



Denominazione: **ORME DI DINOSAURO**

UBICAZIONE

data compilazione 14/03/03

COMUNE:
ZOLDO ALTO
BELLUNO

latitudine: 0

longitudine: 0

quota (m s.l.m.) 2050

toponimo:
Pelmetto

CTR Scala 1:10.000:

Monte Pelmo



Fig. 4.4a.

ELEMENTI CARATTERIZZANTI

descrizione:

Piste di dinosauro

litologia caratterizzante:

Dolomia Principale

età del processo:

Triassico superiore

esposizione Naturale

autore - fonte immagine

E. Schiavon

tipo forma: Areale

area: 25

lunghezza: 0

spessore: 0



Fig. 4.4b.

INTERESSE	
<p>SCIENTIFICO</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> geografico <input type="checkbox"/> geologia marina <input checked="" type="checkbox"/> geologia stratigrafica <input type="checkbox"/> geologia strutturale <input type="checkbox"/> geominerario <input type="checkbox"/> geomorfologico <input type="checkbox"/> idrogeologico <input type="checkbox"/> mineralogico <input checked="" type="checkbox"/> naturalistico <input type="checkbox"/> paesistico <input checked="" type="checkbox"/> paleontologico <input type="checkbox"/> pedologico <input type="checkbox"/> petrografico <input checked="" type="checkbox"/> sedimentologico <input type="checkbox"/> vulcanologico 	<p>ALTRO TIPO</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> culturale <input checked="" type="checkbox"/> didattico <input checked="" type="checkbox"/> escursionistico <input type="checkbox"/> storico

Scheda 4.1a.

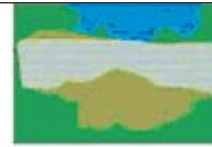
AREA PROTETTA	
<p>TIPO DI AREA PROTETTA</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> parchi nazionali <input type="checkbox"/> riserve naturali statali <input type="checkbox"/> parchi naturali regionali <input type="checkbox"/> riserve naturali regionali <input type="checkbox"/> zui <input type="checkbox"/> zps <input checked="" type="checkbox"/> zsc <input type="checkbox"/> altre aree protette <input type="checkbox"/> aree di riferimento 	<p>TIPO DI VINCOLO</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> vincolo paesistico ambientale <input type="checkbox"/> vincolo paleontologico <input checked="" type="checkbox"/> vincolo idrogeologico

Scheda 4.1b.

CARATTERISTICHE SALIENTI

<p>EMERSO</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> piedi <input type="checkbox"/> barca</p> <p>tipo di strada di accesso:</p>	<p>SOMMERSO</p> <p><input type="checkbox"/> visibile in superficie <input type="checkbox"/> sotterraneo</p> <p><input type="checkbox"/> visibile in immersione</p>
<p><input type="checkbox"/> punto panoramico</p> <p><input type="checkbox"/> visibile da lontano</p>	<p>STAGIONE CONSIGLIATA</p> <p><input type="checkbox"/> inverno <input checked="" type="checkbox"/> estate</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> primavera <input checked="" type="checkbox"/> autunno</p>
<p>note:</p> <p><input type="checkbox"/> proprietà privata</p> <p>area attrezzata: 0</p> <p>strutture alberghiere: 0</p> <p>campeggio: 0</p> <p>acqua potabile: 0</p>	<p><input type="checkbox"/> terrazzato</p> <p>coltivato a: <input type="text"/></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> incolto</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> roccia affiorante</p>

Scheda 4.1c.



Denominazione: **PONTE DI VEIA**

UBICAZIONE

data compilazione 17/03/03

COMUNE:
 SANT'ANNA D'ALFAEDO
 VERONA

latitudine: 0

longitudine: 0

quota (m s.l.m.) 595

toponimo:
 Ponte di Veia

CTR Scala 1:10.000:

Sant'Anna d'Alfaedo



Fig. 4.5a.

ELEMENTI CARATTERIZZANTI

descrizione:

Arco naturale sviluppato a seguito del crollo di una caverna di origine carsica

litologia caratterizzante:

Rosso Ammonitico

età del processo:

Giurassico - Attuale

esposizione Naturale

autore - fonte immagine

<http://utenti.lycos.it/lorik/localita.htm>

tipo forma: Areale

area: 0

lunghezza: 41

spessore: 0



Fig. 4.5b.

INTERESSE

SCIENTIFICO		ALTRO TIPO
<input type="checkbox"/> geografico	<input checked="" type="checkbox"/> naturalistico	<input checked="" type="checkbox"/> culturale
<input type="checkbox"/> geologia marina	<input checked="" type="checkbox"/> paesistico	<input checked="" type="checkbox"/> didattico
<input type="checkbox"/> geologia stratigrafica	<input type="checkbox"/> paleontologico	<input checked="" type="checkbox"/> escursionistico
<input type="checkbox"/> geologia strutturale	<input type="checkbox"/> pedologico	<input type="checkbox"/> storico
<input type="checkbox"/> geominerario	<input type="checkbox"/> petrografico	
<input checked="" type="checkbox"/> geomorfologico	<input type="checkbox"/> sedimentologico	
<input type="checkbox"/> idrogeologico	<input type="checkbox"/> vulcanologico	
<input type="checkbox"/> mineralogico		

Scheda 4.2a.

AREA PROTETTA

TIPO DI AREA PROTETTA	TIPO DI VINCOLO
<input type="checkbox"/> parchi nazionali	<input checked="" type="checkbox"/> vincolo paesistico ambientale
<input type="checkbox"/> riserve naturali statali	<input type="checkbox"/> vincolo paleontologico
<input checked="" type="checkbox"/> parchi naturali regionali	<input checked="" type="checkbox"/> vincolo idrogeologico
<input type="checkbox"/> riserve naturali regionali	
<input type="checkbox"/> zui	
<input checked="" type="checkbox"/> zps	
<input checked="" type="checkbox"/> zsc	
<input type="checkbox"/> altre aree protette	
<input type="checkbox"/> aree di riferimento	

Scheda 4.2b.

CARATTERISTICHE SALIENTI

EMERSO <input checked="" type="checkbox"/> piedi <input type="checkbox"/> barca tipo di strada di accesso:		SOMMERSO <input type="checkbox"/> visibile in superficie <input type="checkbox"/> visibile in immersione		<input type="checkbox"/> sotterraneo
<input checked="" type="checkbox"/> punto panoramico <input type="checkbox"/> visibile da lontano	STAGIONE CONSIGLIATA <input checked="" type="checkbox"/> inverno <input checked="" type="checkbox"/> estate <input checked="" type="checkbox"/> primavera <input checked="" type="checkbox"/> autunno			
note: <input type="checkbox"/> proprietà privata	area attrezzata: 0 strutture alberghiere: 0 campeggio: 0 acqua potabile: 0	<input type="checkbox"/> terrazzato coltivato a: <input type="text"/> <input checked="" type="checkbox"/> incolto <input checked="" type="checkbox"/> roccia affiorante		

Scheda 4.2c.

4.3 Regione Emilia Romagna: esperienze di tutela e valorizzazione dei siti di interesse geologico nel territorio regionale

(a cura di G. Poli)

Quando, diversi anni fa, ebbe inizio il percorso di conoscenza dei beni geologici della nostra regione, non avevamo ben chiaro dove lo studio dei rapporti tra siti di interesse geologico, paesaggio e territorio ci avrebbe portato, soprattutto per quanto riguardava le potenzialità e le sinergie che si sarebbero venute dipanando col procedere delle indagini e delle esperienze.

Nel tempo questo rapporto si è via via esplicitato e delineato soprattutto grazie alle diverse attività condotte che hanno fornito un contributo sostanziale all'affermazione del valore dei geositi, a livello nazionale, nel loro duplice aspetto di componenti essenziali dei sistemi paesaggistici e di patrimonio culturale e scientifico dell'umanità.

Le prime ricerche sui siti di interesse geologico vengono intraprese nel 1978, nell'ambito del primo "Censimento dei beni naturali della Regione Emilia-Romagna" realizzato dall'Istituto dei Beni Artistici, Culturali e Naturali, rivolto ad indagare la consistenza di un patrimonio ancora in gran parte sconosciuto ma che si rivelerà ricco di emergenze, di habitat assai diversificati e paesaggi geologici connotanti l'identità del territorio regionale.

Nel medesimo anno viene emanata la prima legge urbanistica regionale "Tutela e uso del territorio" (L.R. 47/78) che tratterà la strada e segnerà l'esperienza di una gestione del territorio attuata per mezzo di una strumentazione urbanistica fortemente connotata sotto il profilo della tutela ambientale. Non è un caso che la legge Galasso (peraltro promulgata quasi otto anni dopo) presenti notevoli ascendenze con l'art. 33 della legge regionale 47/78, né che il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR), elaborato ai sensi della legge 431/1985, sia configurato come un piano urbanistico - territoriale con specifica considerazione dei valori paesaggistici e ambientali, esteso all'intero territorio regionale, prefigurando l'assetto definito dal Dlgs. 42/2004. Un Piano che ha costituito uno spartiacque nella storia della pianificazione regionale ma anche un punto di riferimento, a livello nazionale, per la disciplina del paesaggio e per la tutela dei beni ambientali non separata dalla pianificazione, gestione e valorizzazione del territorio. Un approccio che oggi trova autorevole conferma sia nella Convenzione Europea del paesaggio sia nel Codice dei Beni culturali e del paesaggio che ci sospingono al superamento dell'insularizzazione dei beni tutelati e ad una conservazione attiva, ottenuta sempre più attraverso la gestione e il progetto e sempre meno per via normativa.

La salvaguardia delle aree che rivestono particolare interesse per la presenza di aspetti geologici, geomorfologici, paleontologici, mineralogici e naturalistici rappresenta uno dei punti di specifica attenzione del Piano paesistico mentre a "Progetti integrati di tutela e valorizzazione" è demandato il compito di promuovere e incentivare, anche finanziariamente, iniziative destinate a suscitare nuove possibilità di fruizione sociale di tale patrimonio, che possiede grandi potenzialità inesplorate e inutilizzate in questo senso. Una tutela che si realizza attraverso la conoscenza, l'interpretazione e la valorizzazione di questi beni in grado di generare nuove occasioni di occupazione e di reddito oltre ad una nuova consapevolezza dell'importanza della Storia della Terra e dell'influenza che essa ha esercitato ed esercita tuttora sulla nostra vita.

È in questo contesto, e come sviluppo dei contenuti del PTPR, che vengono gettate le prime basi di conoscenza organica e sistematica dei beni geologici.

Nell'anno 1999 viene pubblicato, come esito di una rete di collaborazioni scientifiche durata due anni, il volume "Geositi testimoni del tempo" (Fondamenti per la conservazione del patrimonio geologico) che raccoglie i contributi dei maggiori esperti italiani ed europei in materia, coinvolti a va-

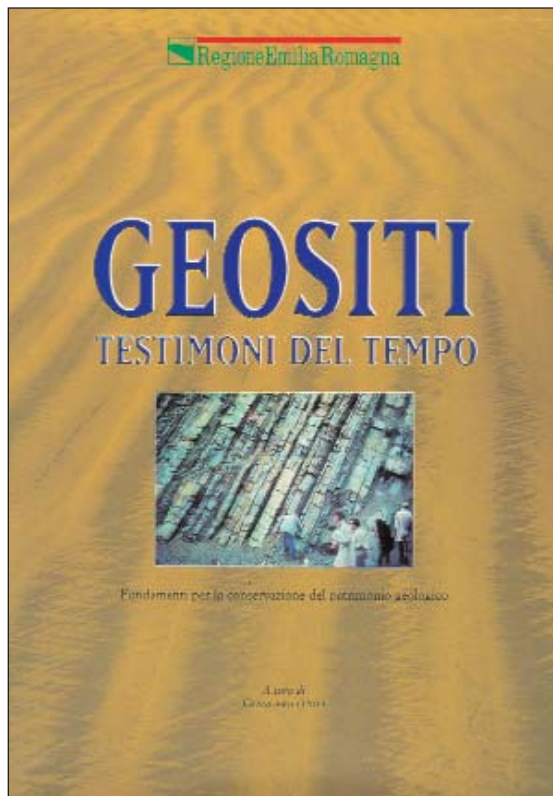


Fig. 4.6 – Copertina del volume.

rio titolo, in questo particolare ed innovativo settore di ricerca (Fig. 4.6).

Lo scopo della pubblicazione è stato quello di colmare una lacuna riguardo la conoscenza dei beni geologici che registrano un evidente ritardo culturale e di attenzione rispetto alle altre componenti della natura, offrendo nel contempo spunti e riflessioni per la comprensione del reale valore di questo patrimonio che non è costituito solamente da quegli aspetti di rarità e singolarità in cui lo costringe la nostra legislazione di tutela, tuttora legata ad una concezione museografica della natura. Lo scopo non è infatti quello di conservare alcune “meraviglie della natura” ma un sistema di testimonianze organiche e organizzate della storia della Terra nelle sue diverse componenti e significati in quanto un geosito si sostanzia come: risorsa essenziale dello sviluppo economico e scientifico, habitat, paesaggio, elemento di geodiversità, di conoscenza della dinamica e del passato della Terra, memoria collettiva dell’evoluzione biologica e della vita dell’uomo dai suoi albori, un formidabile laboratorio di educazione ambientale all’aperto.

Il volume “Geositi testimoni del tempo” fornisce una risposta sostanzialmente a tre quesiti: che cosa è il patrimonio geologico? Quali strumenti sono necessari per il suo riconoscimento? In che modo si può affrontarne correttamente la tutela?

La risposta a queste domande costituisce la pre-condizione essenziale per varare una seria e concreta politica di conservazione dei siti di interesse geologico; essi infatti assumono il ruolo di patrimonio comune, e quindi di bene culturale, solo nel momento in cui la conoscenza viene condivisa e il bene geologico può essere fruito, altrimenti esso è destinato a rimanere solo un reperto, insignificante parte di un catalogo.

Con il programma di ricerca “La Memoria della Terra, la Terra della Memoria”, finanziato dalla Regione e realizzato negli anni 2000 e 2001, in collaborazione con il Dipartimento di Scienze della Terra dell’Università di Modena e Reggio Emilia, si è inteso proseguire l’itinerario di esplorazione dei geositi nella loro dimensione culturale e progettuale finalizzata alla valorizzazione e fruizione del territorio regionale. Ne è emerso un quadro inedito degli aspetti geologici della Regione Emilia-Romagna, attraverso un’immagine variegata, comprensiva di luoghi, emergenze naturali e architettoniche, persone e documenti, testimonianza di radici e potenzialità che possono trovare un esito concreto nella sensibilizzazione della società al valore dei diversi paesaggi, visti come elemento base di formazione e sviluppo delle singole realtà regionali, ma anche di progettualità integrate e di qualità. I geositi, al pari di tutte le altre emergenze naturalistiche, non sono elementi autonomi e isolati dal contesto paesaggistico e ambientale in cui ricadono ma si possono candidare come elementi catalizzatori di percorsi di valorizzazione territoriale in quanto segni fisici che vengono fissati nella mente e conservati nella memoria. E quanto più sono particolari per forma, per colore, distribuzione o accostamento, tanto più essi assumono un significato pregnante nell’essere associati ad un

paesaggio o alla caratterizzazione di un luogo (Barca S. & Di Gregorio F. 1999). Il paesaggio, con la sua complessità, rappresenta e registra la storia della Terra nel tempo e nello spazio, le sue forme esprimono i simboli visibili, le testimonianze percepibili di una continua evoluzione; ecco perché può essere riconosciuto e offerto come un valore, la cui intensità sarà quella data dal carico simbolico che esso assume, o ha assunto, nei vari contesti (locali, regionali, storici, scientifici, economici, etc.). I risultati della ricerca, pubblicati dalla Regione Emilia-Romagna nel 2003, hanno riguardato, tra gli altri: una prima selezione di 160 siti geologici di importanza regionale individuati anche attraverso interviste dirette con specialisti del settore; un esempio di itinerario geologico regionale rivolto all'esplorazione delle emergenze ofiolitiche del territorio regionale e un percorso geologico-letterario che lega la specificità poetica e culturale emiliana-romagnola ai lineamenti più marcatamente geo-morfologici del territorio.

Parallelamente a queste iniziative, già a partire dal 1994, in attuazione delle disposizioni del PTPR, sono stati avviati, nell'ambito dei programmi di finanziamento di progetti integrati di tutela e valorizzazione, alcune specifiche sperimentazioni sulla comunicazione e valorizzazione di siti di interesse geologico. Tali occasioni sono state utilizzate come un vero e proprio laboratorio di sviluppo attraverso cui promuovere processi di collaborazione costruttiva fra le pubbliche amministrazioni allo scopo di definire e condividere obiettivi di qualità paesaggistica e azioni di valorizzazione a scala locale in coerenza con i principi fissati dalla Convenzione europea del paesaggio e con gli indirizzi strategici fissati dalla pianificazione territoriale regionale. A titolo puramente esemplificativo si richiamano due progetti, tra quelli realizzati, con l'intento di evidenziare come un geosito possa assumere ruoli diversi in funzione del contesto territoriale, sociale, economico e culturale in cui ricade.

I progetti "I Colli del gesso" promosso dal Comune di Brisighella (Ra) e il "Progetto Spungone" realizzato dalla Provincia di Forlì-Cesena, pur ponendo entrambi al centro della loro azione di valorizzazione una emergenza di interesse geologico, la utilizzano per il raggiungimento di scopi diversi (Fig. 4.7).

La costruzione di un percorso fruitivo articolato, a carattere prevalentemente scientifico-didattico, base per la futura realizzazione di un geoparco, in un caso; la costituzione di una identità locale in grado di connettere valori diffusi e opportunità disperse in un'area sufficientemente vasta per il suo rilancio economico, nell'altro caso. Questo esempio, benché sintetico, ci permette di evidenziare come un geosito, pur possedendo un valore intrinseco, lo possa manifestare e rendere fruibile solamente attraverso un progetto e un processo di coinvolgimento delle comunità locali. Solo a queste condizioni i geositi potranno trasformarsi in altrettante occasioni di sviluppo, di rafforzamento delle identità locali, di crescita culturale e apprezzamento del paesaggio nelle sue multiformi espressioni. Una citazione finale meritano infine le esperienze di comunicazione condotte nell'ambito di uno specifico dottorato di ricerca (Bini M. 2005), supportato dal Servizio Valorizzazione e Tutela del paesaggio, essendo l'interpretazione la chiave di volta che ci consente di rendere "produttivo" un geosito sotto i profili della tutela, della fruizione, dello sviluppo economico, della identificazione territoriale.

• Per ulteriori approfondimenti si veda:

Poli, 1981; IBACN, 1982; Poli (a cura di), 1999; Poli, 2001; Poli, 2002; Poli et Alii, 2002; Chiazzi, 2003; Ferrante et Alii, 2003.

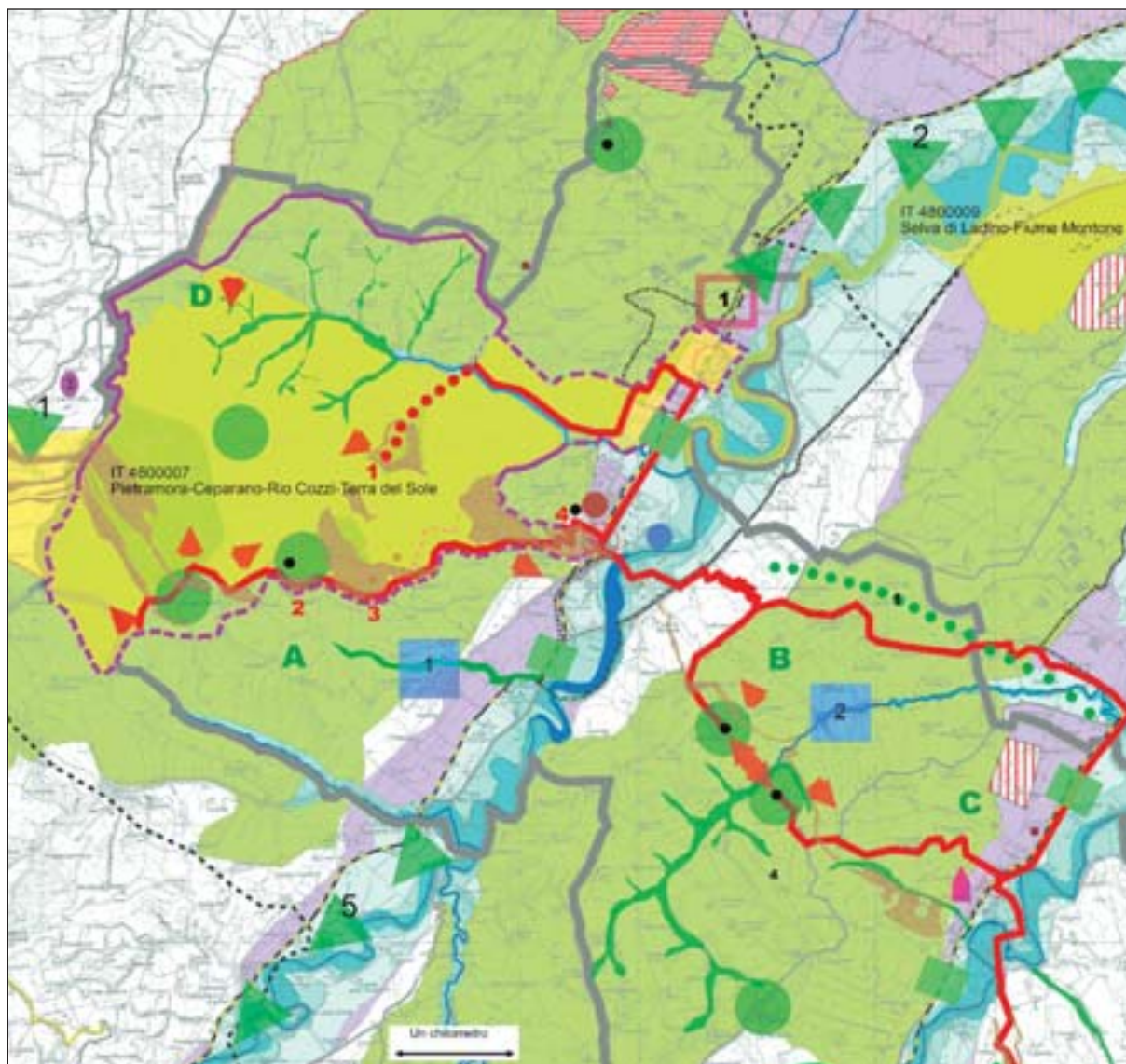


Fig. 4.7 – Esempio di proposta di valorizzazione paesistica dell'area dello Spungone.

BOX RIASSUNTIVO

L'intervento illustra il percorso di conoscenza, ricerca e valorizzazione dei siti di interesse geologico realizzato dalla Regione Emilia-Romagna nell'ambito dell'attuazione e dello sviluppo delle politiche di tutela del patrimonio paesaggistico e ambientale. Un percorso indissolubilmente legato alle esperienze di pianificazione paesaggistica ed ai progetti integrati di tutela e valorizzazione che ha fornito un sicuro contributo, a livello nazionale, all'affermazione dei geositi e al riconoscimento delle loro potenzialità. Grazie ai risultati ottenuti i geositi in futuro potranno giocare un ruolo fondamentale nella sensibilizzazione della società al valore dei paesaggi, nel riconoscimento della grande diversità e della qualità degli stessi - come patrimonio da proteggere e valorizzare - ed, infine, nei programmi di formazione e di educazione del paesaggio.

4.3.1 I Beni Geologici della Provincia di Modena

(a cura di M. Panizza)

Il volume illustra i risultati di una ricerca condotta dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, in occasione del 40° Anniversario dell'istituzione a Modena del Corso di Laurea in Scienze Geologiche (anno accademico 1958-59). Lo studio è stato eseguito nell'arco di due anni, attraverso indagini bibliografiche, interpretazioni di foto aeree e rilevamenti sul terreno. Ad esso hanno collaborato tutte le componenti disciplinari del Dipartimento di Scienze della Terra: dalla geologia di base a quella applicata, dalla geomorfologia alla paleontologia, dalla petrografia alla mineralogia etc.

La ricerca si è prefissata quattro scopi qui di seguito illustrati.

Un primo scopo di tipo rigorosamente scientifico: individuare e descrivere i beni geologici presenti in un determinato territorio, quello modenese, sulla base dei loro attributi e delle loro valenze scientifici, cioè connessi alle Scienze della Terra, al di là di eventuali loro caratteri scenici o socio economici.

Un secondo obiettivo di tipo pratico-applicativo: fornire un contributo per la valutazione, la salvaguardia e la valorizzazione di questi beni, con riferimento anche alle azioni di pianificazione del territorio e agli studi sull'impatto ambientale.

Un terzo proposito: quello di contribuire alle attività dell'associazione internazionale ProGeo che ha appunto come obiettivo la segnalazione, la difesa ed il corretto utilizzo dei beni geologici, attraverso una proposta metodologica originale di censimento e di valutazione (anche quantitativa) dei geositi, corredata da una vasta esemplificazione.

Infine un quarto, non ultimo, scopo: quello di far confluire in un'unica tematica di ricerca, tutte le diverse componenti disciplinari delle Scienze della Terra, aggregando persone e competenze verso un obiettivo scientifico comune.

Da un punto di vista generale ci si è richiamati ad alcuni concetti della "Dichiarazione dei diritti della memoria della Terra" di Digne les Bains del 1991 (*Actes du premier Symposium International sur la protection du patrimoine géologique*, 1994): "la Terra, attraverso un'evoluzione di quattro miliardi di anni, ha condotto alla formazione dell'ambiente in cui viviamo e mantiene le memorie del passato scritte nelle rocce e nel paesaggio; l'uomo e la Terra formano un patrimonio comune, che deve essere conosciuto e tutelato". Inoltre negli anni Settanta l'UNESCO ha istituito una Convenzione per la protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale di eccezionale valore ed un elenco di beni via via in aggiornamento. In tutto sono ormai più di 800 le località iscritte nella lista del Patrimonio Mondiale dell'UNESCO. Nell'elenco, in quasi trent'anni, c'è un po' di tutto e di tutte le parti del mondo e molti siti si riferiscono al patrimonio geografico-fisico, geologico e geomorfologico. Tuttavia le intenzioni e gli impegni di tutela si scontrano spesso con i rischi naturali, gli interessi economici, la pressione del turismo e dell'urbanizzazione e le intolleranze religiose, etniche o politiche, che in varie parti del mondo caratterizzano la società moderna.

Un recente documento particolarmente significativo è rappresentato dalla Raccomandazione (Rec 3 del 2004) del Consiglio d'Europa (adottata dal Consiglio dei Ministri nel maggio 2004) sulla conservazione del patrimonio geologico e delle aree di speciale interesse geologico.

Questo documento è noto come "*Manifesto Europeo sul Patrimonio Geologico e la Geodiversità*" e precisa alcune affermazioni (qui di seguito sintetizzate).

– Il patrimonio geologico per il nostro presente e per il nostro futuro: la geodiversità come legame fra Terra, popolazioni e loro cultura, come fondamento della società europea, come parte essen-

ziale del patrimonio naturale europeo (insieme di paesaggi, forme del rilievo, rocce, suoli, minerali, fossili e acque); come bene da salvaguardare anche per le generazioni future.

– L'Europa contiene eminenti esempi di patrimonio geologico e di geodiversità: da est a ovest, da nord a sud; dalle montagne, alle pianure, alle coste; da siti specifici a grandi insiemi di forme.

Il patrimonio geologico e la geodiversità offrono opportunità didattiche, ludiche e turistiche, sia di per se stessi, che integrati con altri beni culturali di tipo artistico, storico, archeologico, ecologico etc.; di esempio i Parchi geologici europei.

– Le forme del paesaggio ed i siti geologici contribuiscono a migliorare la qualità della vita sia nelle aree rurali, che in quelle cittadine.

– Sarà compito dell'Unione Europea incorporare il patrimonio geologico e la geodiversità nelle procedure di pianificazione territoriale, in prospettiva di uno sviluppo sostenibile.

Questo Manifesto è stato sottoscritto da numerose istituzioni scientifiche internazionali, fra le quali l'Associazione Internazionale di Geomorfologia.

Fra i beni naturali, quelli relativi alle Scienze della Terra sono collegati al concetto di *geodiversità*: termine di recente introduzione nel mondo scientifico e che si affianca a quelli di sito geologico, geoconservazione e biodiversità. La geodiversità, che vede nella varietà degli ambienti geologici la base della varietà della vita sulla Terra, è un concetto che si assimila e si connette alle comunità biologiche e all'eterogeneità delle specie e che si integra con le strutture sociali e culturali. Al contrario di quanto è avvenuto e avviene per la biodiversità, che vanta diverse definizioni formali, il termine ed il concetto di geodiversità sono poco contemplati sia nei trattati internazionali che nella legislazione italiana in materia di conservazione del patrimonio naturale. La preoccupazione e l'interesse dimostrato dalla comunità internazionale nei confronti della biodiversità e del suo mantenimento contrasta fortemente con lo scarso interesse dimostrato nei confronti della geodiversità. Questa situazione è probabilmente legata al forte ritardo sia culturale che legislativo, che si registra a livello internazionale, in tema di salvaguardia del patrimonio geologico, derivante dalla diffusa concezione che il bene geologico, per la sua apparente immutabilità nel tempo e nello spazio, non necessita di tutela. Inoltre nonostante questo termine sia stato diffusamente utilizzato negli studi recenti sulla geoconservazione e sul patrimonio geologico, nel mondo scientifico non è ancora stata concordata una chiara definizione formale.

Ciò che è invece emerso in modo chiaro è che i beni geologici rappresentano in modo emblematico la geodiversità che caratterizza i differenti paesaggi. Ne deriva dunque la necessità di sviluppare studi approfonditi sulla geodiversità, concetto che può rappresentare, in modo forte, significati scientifici, ma soprattutto sociali e culturali e di conseguenza educativi; valori da far conoscere e preservare in quanto substrato di paesaggi unici e quasi sempre non rinnovabili e testimonianza della Geostoria.

Ritornando al caso specifico dei Beni geologici della provincia di Modena, nel volume sono presentati i dati più significativi, raccolti in schede comprendenti gli elementi più idonei per un'archiviazione informatica, che permettesse aggiornamenti ed approfondimenti. Per quanto riguarda la scala di censimento, si è adottata una rappresentazione flessibile, in base alla tipologia del sito, se puntuale, areale o d'insieme.

Un aspetto importante ha riguardato la quantificazione del valore scientifico del sito, che rispondesse ad una valutazione la più oggettiva possibile.

Si vuol sottolineare infine che i metodi per l'individuazione e la valutazione e quindi anche la salvaguardia di questi beni, debbono andare oltre l'aspetto estetico e spettacolare, che è soggettivo e transitorio; ma al contrario basarsi su dati scientifici, che possono offrire riferimenti oggettivi per una politica ambientale di uno *sviluppo sostenibile*.

BOX RIASSUNTIVO

Il volume illustra i risultati di una ricerca condotta dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, attraverso indagini bibliografiche, interpretazioni di foto aeree e rilevamenti sul terreno. Ad esso hanno collaborato tutte le componenti disciplinari del Dipartimento: dalla geologia di base a quella applicata, dalla geomorfologia alla paleontologia, dalla petrografia alla mineralogia etc.

Nel volume sono presentati i dati più significativi, raccolti in schede comprendenti gli elementi più idonei per un'archiviazione informatica, che permettesse aggiornamenti ed approfondimenti.

Un aspetto importante ha riguardato la quantificazione del valore scientifico del sito, che rispondesse ad una valutazione la più oggettiva possibile.

Si è sottolineato che i metodi per l'individuazione e la valutazione e quindi anche la salvaguardia di questi beni debbono andare oltre l'aspetto estetico e spettacolare, che è soggettivo e transitorio; ma al contrario basarsi su dati scientifici, che possono offrire riferimenti oggettivi per una politica ambientale di uno sviluppo sostenibile.

4.3.2 “La memoria della Terra, la terra della memoria”

(S. Piacente, G. Poli)

Premessa

Il paesaggio, con la sua complessità, rappresenta e registra la storia della Terra nella sua molteplicità e le sue forme esprimono i segni visibili, le testimonianze percepibili di una continua evoluzione; ecco perché può essere inteso e offerto come un valore, la cui intensità sarà quella data dal carico “simbolico” che esso assume, o ha assunto, nei vari contesti (locali, regionali, storici, scientifici, economici etc).

Partendo da queste considerazioni è stato realizzato il progetto “La memoria della Terra, la terra della memoria”, in collaborazione tra il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia e la Regione Emilia Romagna, Servizio Valorizzazione e Tutela del Paesaggio, con il coordinamento di chi scrive, volto ad evidenziare le reali potenzialità di conoscenza e di fruizione del patrimonio geologico regionale, non solo attraverso la segnalazione, il censimento e la valutazione dei più importanti siti di interesse geologico, ma anche con la realizzazione di itinerari geologico-culturali, utilizzabili per scopi e target diversi. Lo spirito che ha suggerito la ricerca e che ne ha calibrato e scandito obiettivi e metodi, nasce dalla convinzione che in Italia, come nella maggior parte degli altri paesi, l'aspetto geologico non ha ancora assunto il valore di bene culturale e quindi, prima di proporre la conservazione è necessario partire dal suo riconoscimento attraverso strategie di sensibilizzazione, non solo e non tanto del mondo scientifico e delle istituzioni, quanto piuttosto della società in generale (Piacente & Poli, 2003).

Gli Obiettivi

Scopo fondamentale della ricerca è stato sicuramente la valorizzazione del ruolo della Geologia, non solo nel quadro della gestione del patrimonio naturale ma anche nell'evoluzione della cultura e nella storia dell'uomo; in questo senso si è inteso evidenziare quegli aspetti che rendono un paesaggio significativo, unico per la sua conformazione – la sua geodiversità – la sua storia, ma anche per la vita e le attività che in esso si svolgono. Ciò a cui ha mirato il progetto non è stata la compilazione di un catalogo di siti e di aree del territorio regionale da porre sotto i vincoli di tutela ambientale, ma piuttosto quello dello sviluppo, attraverso l'occasione del censimento dei geositi, di una consapevolezza ambientale in un pubblico il più vasto ed eterogeneo possibile, nello spirito che il patrimonio naturale non debba essere solo patrimonio di pochi, perché sono proprio i molti che possono assicurarne una vera protezione e valorizzazione. Noi siamo convinti che non siano le recinzioni topografiche e legislative gli strumenti che possano assicurare un profondo cambiamento del nostro stile di vita – all'interno di un Parco o di un'oasi siamo noi stessi, momentaneamente, una specie protetta, oltre che protettori, ma all'esterno torniamo ad essere quelli di sempre – bensì la conoscenza cosciente e la partecipazione diretta (Piacente, 1999). Particolare attenzione è stata posta nel cercare di tradurre il complesso sistema ambiente in offerte e linguaggi accessibili ad un pubblico il più vasto possibile, anche in ambiti inusuali, quali: terza età, handicap, prima infanzia, utilizzando possibilmente forze e risorse locali, coinvolgendo in un ruolo privilegiato i giovani e gli anziani: i primi nella fase scolastica e professionale, i secondi nella conservazione e nella trasmissione delle esperienze e dei valori, utilizzando il passato in funzione del futuro (Piacente & Poli, 2003).

Le Fasi di realizzazione del Progetto

1ª Fase.

- Interviste a specialisti delle discipline delle Scienze della Terra, quali: docenti universitari, curatori e direttori di musei, esperti locali, etc, al fine di avere indicazioni dirette sulla conoscenza di siti di particolare significato per la ricerca.
- Schede delle interviste agli specialisti di Scienze della Terra. Inserirle in un archivio informatizzato, data-base, collegato con le schede dei siti censiti e la bibliografia, le interviste sono accompagnate da note esplicative relative alla dinamica dei colloqui e alle considerazioni sui risultati raggiunti (Bertacchini et al., 2002a).
- Censimento, con scheda descrittiva, dei siti geologici più significativi della regione Emilia Romagna. Basandosi su ricerche condotte attraverso dati bibliografici, colloqui con gli specialisti, rilevamenti sul terreno, indagini su fotoaeree e incroci ragionati fra i suddetti procedimenti, sono state realizzate, sia in formato cartaceo che in supporto informatico, delle schede descrittive. La formalizzazione della scheda, uno dei segmenti più originali di questa ricerca, è già stata presa a modello anche per altre realtà territoriali (Bertacchini et al., 2002a).
- Selezione dei Geositi più significativi (160), tali da poter essere considerati dei Beni geologici – Geositi- per la nostra Regione. Nelle schede, strutturate in un data-base relazionale, sono riportate attribuzioni e caratterizzazioni diverse, calibrate in modo da offrire, a titolo esemplificativo, modelli descrittivi alternativi. In qualche caso si è evidenziata una significatività legata alla storia geologica della nostra Regione, in altri casi sono stati messi in risalto i legami con la componente biologica del paesaggio o con la storia e l'arte locale (Bertacchini et al., 2002a).
- Carta dell'ubicazione dei Geositi più significativi della Regione Emilia Romagna, a scala 1: 250.000. Il documento è stato realizzato sia in formato cartaceo che in supporto informatico (Piacente et al., 2001).

II^a Fase.

Esempio di itinerario geologico regionale. Le “Pietre del Diavolo” tra borghi e castelli nell’Appennino emiliano. Si tratta di una proposta, a tema unificante, di conoscenza e di valorizzazione di questo particolare patrimonio ambientale, le ofioliti appunto, trasformato da “oggetto geologico” in “bene culturale” fruibile e godibile da tutti. Il percorso tematico è articolato in un intreccio d’itinerari minori, differenziabili tra loro per approfondimenti e ampliamenti areali, in funzione del target prefissato. Le indicazioni e i suggerimenti forniti potranno costituire la premessa per azioni mirate nell’ambito delle politiche ambientali, consentendo di esplorare a vasto raggio le possibilità connesse al patrimonio ofiolitico (Bertacchini et al., 2002b).

III^a Fase.

Progetti socio-educativi.

L’aula sotto il cielo. La proposta individua nella valorizzazione del patrimonio geologico, offerto come patrimonio culturale, l’occasione per avvicinare alla Geologia, non teorica ma “sul campo”, gli studenti di ogni ordine e grado, durante il loro normale periodo di formazione scolastica (Bertacchini et al., 2003a).

Per un Modello della Terra al Femminile. E’ stato ideato un segmento specifico della ricerca che potrebbe costituire un momento di riflessione e di coinvolgimento dell’universo femminile, visto non solo come un interlocutore privilegiato per la trasmissione di valori, quali la conservazione e il recupero del patrimonio paesaggistico più minuto e apparentemente più marginale, ma anche come caposaldo di appoggio per “terapie naturali” (Bertacchini et al., 2003b).

IV^a Fase.

Percorso geologico-letterario. Paesaggi Culturali tra Geologia e Letteratura nel ‘900 in Emilia Romagna. Con questo itinerario si sono voluti selezionare quegli aspetti del paesaggio geologico che meritano, più di altri, di essere conosciuti, non solo per il significato intrinseco e di contesto, ma soprattutto per il carico “simbolico”, che hanno assunto, nel secolo appena trascorso. E’ stato così realizzato un percorso geologico-letterario che ha preso le mosse dall’ipotesi che esistesse una specificità poetica e culturale emiliano-romagnola, legata ai lineamenti più marcatamente morfologici e geologici del territorio. Un modo per “esportare” in ambiti inusuali e tradizionalmente estranei alla Geologia, il paesaggio fisico, caricandolo di quella sacralità che il mondo scientifico non ha saputo dargli (Bertacchini et al., 2002c).

V^a Fase.

Geositi e geomorfositi testimoni della geodiversità in Emilia Romagna. Partendo dal concetto di Geodiversità, e da un’analisi di quanto riportato in bibliografia negli ultimi anni, sono stati ideati due percorsi che, attraverso la selezione ragionata di siti geologici e geomorfologici, che ricostruiscono la geostoria della nostra regione, dalla sua formazione al modellamento più recente, rappresentano in modo emblematico la Geodiversità che caratterizza l’essenza geologica dell’Emilia Romagna (Piacente et al., 2003).

Considerazioni sulla ricerca svolta

A lavoro concluso è emerso un quadro del tutto inedito degli aspetti geologici dell’Emilia Romagna, attraverso un’immagine variegata comprensiva di luoghi, peculiarità naturali e architettoniche, persone e documenti, che testimonia radici e potenzialità, in un intreccio dialettico tra passato, presente e futuro. Una regione ricca di storia in grado di trovare nella dinamicità del suo territorio – che è anche e soprattutto dinamismo geologico – gli spunti per una maggiore vivacità culturale e sociale. Appare chiaro che non esistono aree marginali o insignificanti, bensì soltanto luoghi che non han-

no ancora trovato la giusta convergenza fra potenzialità e iniziative, tra tessuto locale e interventi amministrativi.

Di estrema importanza è, a nostro parere, il percorso metodologico, motivo conduttore di tutto il lavoro, che potrà essere trasferito anche in altri contesti e realtà ambientali e che rappresenta comunque la realizzazione “sul campo” di idee e riflessioni apparse finora, almeno in ambito nazionale, ancora in embrione o poco formalizzate.

Come in un sistema di *puzzle ambientale*, le tessere dei diversi ambiti conoscitivi, emersi dalla nostra ricerca, potranno essere utilizzate mediante operazioni di composizione e scomposizione opportunamente calibrate sulla base dei diversi obiettivi dalle pubbliche amministrazioni, da agenzie territoriali private, dalle comunità locali, da singoli studiosi e appassionati e comunque da quanti intendono intraprendere attività scientifiche, culturali, turistiche e di sviluppo sociale nel territorio regionale (Fig. 4. 8) (Piacente & Poli, 2003).

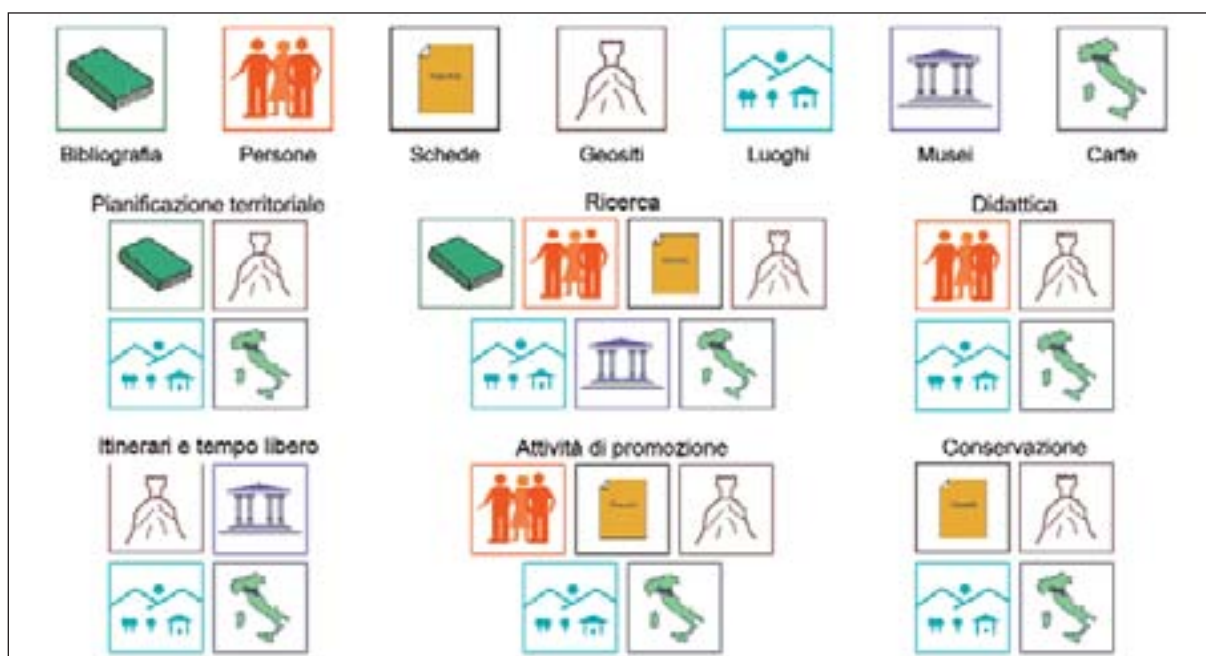


Fig. 4.8 – Schema della documentazione fornita dalla ricerca e dei suoi possibili utilizzi.

BOX RIASSUNTIVO

Vengono presentati i risultati raggiunti nella realizzazione del progetto “La memoria della Terra, la terra della memoria”, in collaborazione tra il Dipartimento di Scienze della Terra dell’Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia e la Regione Emilia Romagna, Servizio Valorizzazione e Tutela del Paesaggio, volti ad evidenziare le reali potenzialità di conoscenza e di fruizione del patrimonio geologico regionale.

A lavoro concluso è emerso un quadro del tutto inedito degli aspetti geologici della Regione, attraverso un’immagine variegata comprensiva di luoghi, peculiarità naturali e architettoniche, persone e documenti, che testimonia radici e potenzialità, in un intreccio dialettico tra passato, presente e futuro. Una regione ricca di storia in grado di trovare nella dinamicità del suo territorio – che è anche e soprattutto dinamismo geologico – gli spunti per una maggiore vivacità culturale e sociale.

4.4 Regione Emilia Romagna: dagli itinerari geologico-ambientali al censimento dei geositi (a cura di R. Pignone)

Da circa 25 anni il Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli (SGSS) della Regione Emilia-Romagna è impegnato nel rilevamento geologico e pedologico del proprio territorio. Questo imponente lavoro, oggi sintetizzato nella cartografia geologica e dei suoli (disponibili a varie scale), ha permesso di mettere a fuoco come nel territorio regionale sia custodito un patrimonio geologico considerevole, testimonianza della lunga e complessa storia che ha portato alla formazione della catena appenninica, della Pianura Padana e della costa adriatica.

Partendo da questo patrimonio di conoscenze, il SGSS ha dato vita ad un progetto di divulgazione al pubblico dei principali elementi delle Scienze della Terra (geologia, pedologia, rischi naturali). L'attività in questo settore è iniziata alla fine degli anni novanta con la progettazione della collana di carte degli "Itinerari geologico-ambientali", nella quale sono state sinora stampate le carte dedicate alla Val Ceno (Regione Emilia – Romagna, 1999), alle colline bolognesi (Regione Emilia – Romagna, 2000), alla Val Trebbia (Regione Emilia – Romagna, 2002), alle Foreste Casentinesi (Regione Emilia – Romagna 2002) e ai territori matildici (Regione Emilia – Romagna, 2004). L'idea di base del progetto è quella di mettere a disposizione dei cittadini una carta geologica "semplificata", dotata di una legenda di semplice lettura, corredata da diversi schemi esplicativi e arricchita, nel retro, dalla descrizione di una serie di itinerari escursionistici a tema geologico e naturalistico. Le carte sono state realizzate in luoghi particolarmente significativi per la conoscenza geologica del territorio emiliano-romagnolo e tradizionalmente frequentati dal turismo (Cazzoli et Al., 2004b).

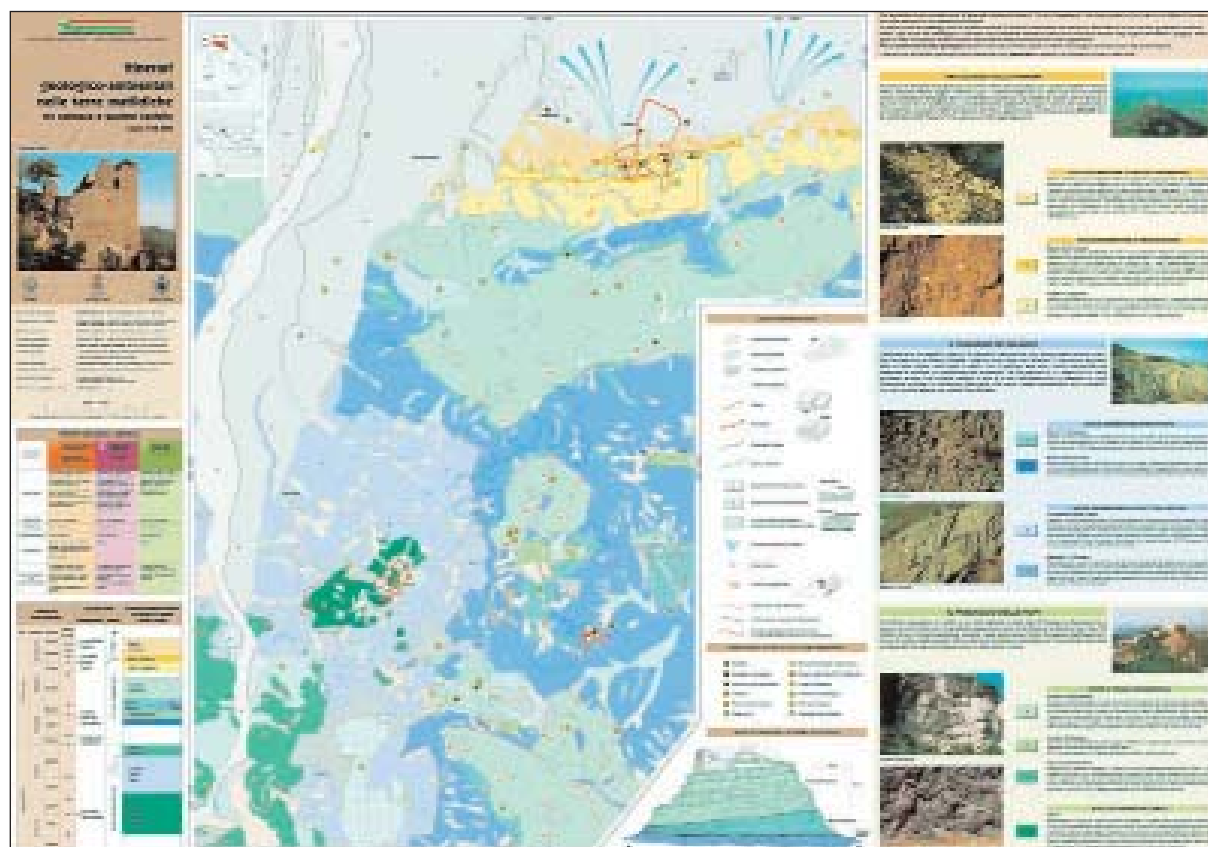


Fig. 4.9 – Itinerari Geologico – Ambientali nelle terre Matildiche tra Canossa e Quattro Castella (fronte).

Le carte degli Itinerari geologico-ambientali hanno rappresentato l'esperienza pilota per il SGSS nel campo della divulgazione della geologia e hanno offerto l'occasione di elaborare progressivamente un documento che potesse stimolare alla lettura anche i meno predisposti verso la geologia. Per l'ultima carta stampata, dedicata alle Terre Matildiche (Reggio Emilia), è stata scelta la scala 1:15.000 per un territorio di soli 50 kmq, che consente di concentrare l'attenzione del lettore su 11 unità formazionali e su un numero ristretto di argomenti (Figg. 4.9 e 4.10).

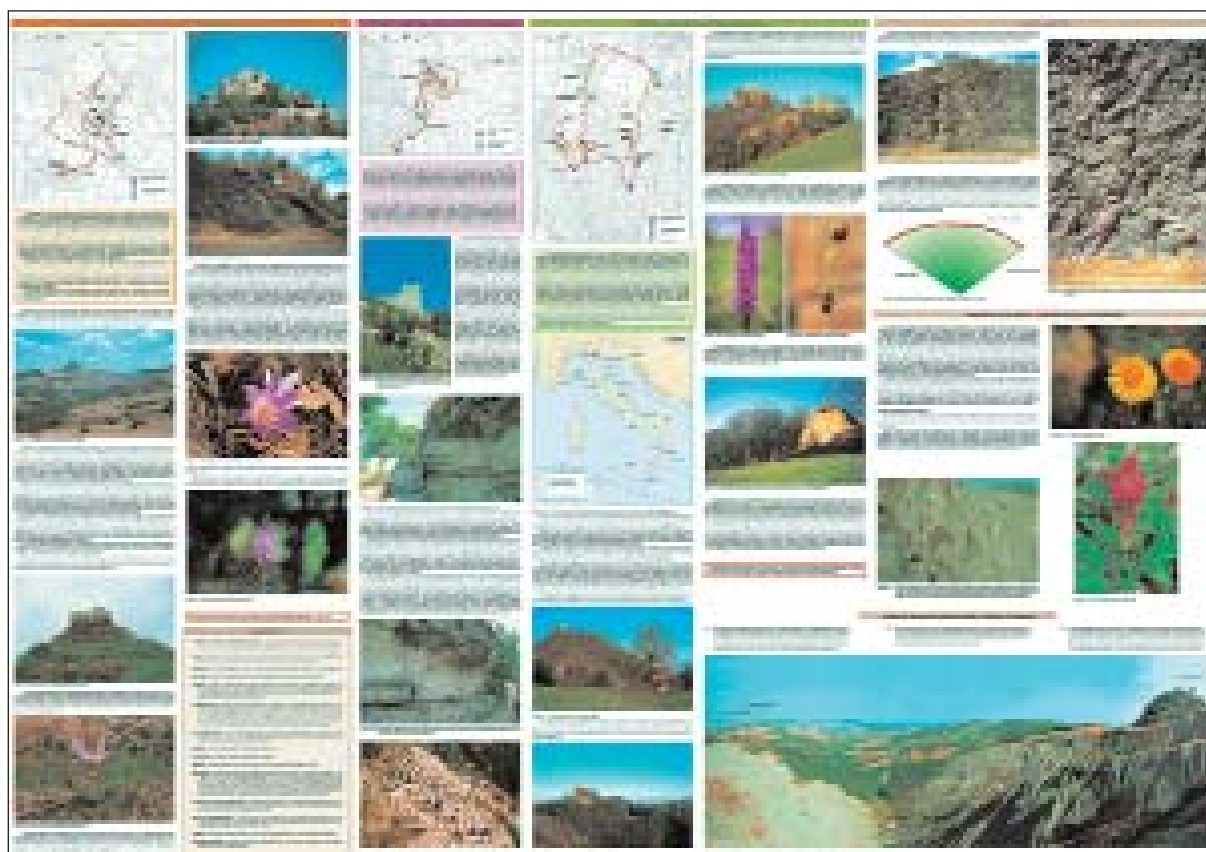


Fig.4.10 – Itinerari Geologico – Ambientali nelle terre Matildiche tra Canossa e Quattro Castella (retro).

Molta cura è stata prestata al linguaggio al fine di trovare un punto di equilibrio tra l'esigenza di semplificare i contenuti e quella di non alterare la correttezza dell'informazione. I termini specialistici sono stati utilizzati in modo limitato ed è stato inserito un glossario per spiegare il significato di termini insostituibili come "formazione", "litologia", "stratificazione", etc.... In una società che fa dell'immagine uno dei suoi elementi caratterizzanti, nei limiti del possibile si è preferito sostituire alle parole disegni e fotografie, con l'intento di stimolare nel lettore la curiosità di approfondire argomenti che difficilmente si otterrebbe con un testo descrittivo. Sono stati per questo inseriti alcuni *block-diagrams* per illustrare il significato dei termini "faglia", "frana", "terrazzo alluvionale", "giacitura", etc. Le unità formazionali sono state descritte sia attraverso il testo, sia con le fotografie degli affioramenti, che consentono al lettore di riconoscere il colore e le forme che già sono impresse nella sua memoria in quanto parte del paesaggio quotidiano in cui egli si muove, vive e lavora. Infine la legenda è stata articolata in "forme del paesaggio" che raggruppano al loro interno le differenti formazioni rocciose, abbandonando così l'impostazione stratigrafica e/o strutturale (Ber-

tolini et al., 2004). Da questo paesaggio, mutevole nel tempo, siamo partiti per “raccontare” gli eventi principali che hanno segnato la storia geologica, ambientale e dell’Uomo.

Il censimento del patrimonio geologico dell’Emilia-Romagna

Il progetto degli itinerari geologico-ambientali ha evidenziato le notevoli potenzialità di applicazione dei dati del SGSS nell’identificazione e studio degli oggetti geologici di maggiore interesse. Si è così configurato il progetto di censimento e schedatura del patrimonio geologico regionale, che ha visto l’elaborazione di una scheda che, in linea con quella già formulata da APAT, si adatta alle esigenze del progetto regionale (scheda 4.3).

Scheda di censimento del patrimonio geologico		Sito n° _____
Nome sito: _____		
Rilevatore: _____		Data: _____
Segnalato da: _____ <input type="radio"/> pubblicabile <input type="radio"/> non pubblicabile		
Quote in metri s.l.m.: min _____ max _____ CTR 1:25.000 _____		
Comuni e Provincia/e _____		
Proprietario: _____ <input type="radio"/> privato <input type="radio"/> pubblico		
Recapito: _____		
Interesse geoscientifico <input type="checkbox"/> Stratigrafico <input type="checkbox"/> Sedimentologico <input type="checkbox"/> Paleontologico <input type="checkbox"/> Mineralogico <input type="checkbox"/> Strutturale <input type="checkbox"/> Idrogeologico <input type="checkbox"/> Geomorfologico <input type="checkbox"/> Pedologico <input type="checkbox"/> Geologia Marina <input type="checkbox"/> Petrografico <input type="checkbox"/> Geominerario <input type="checkbox"/> Geologia Applicata <input type="checkbox"/> Geostorico <input type="checkbox"/> Speleologico <input type="checkbox"/> Altro _____	Geotipi presenti e relativo ordine 	
Interesse contestuale <input type="checkbox"/> Archeologico <input type="checkbox"/> Storico <input type="checkbox"/> Architettonico <input type="checkbox"/> Paesaggistico <input type="checkbox"/> Botanico <input type="checkbox"/> Faunistico	note: 	
Valenza <input type="checkbox"/> Scientifica <input type="checkbox"/> Divulgativa <input type="checkbox"/> Escursionistica <input type="checkbox"/> Alpinistica <input type="checkbox"/> Geoturistica	note: 	Conservazione <input type="radio"/> buona <input type="radio"/> discreta <input type="radio"/> cattiva <input type="radio"/> scomparsa
Rischio di degrado <input type="radio"/> elevato <input type="radio"/> medio <input type="radio"/> nessuno	note: 	Accessibilità <input type="radio"/> per divers. abili <input type="radio"/> molto facile <input type="radio"/> facile <input type="radio"/> difficile <input type="radio"/> molto difficile <input type="radio"/> per esperti strutture di fruizione:
Stato di tutela <input type="radio"/> necessaria <input type="radio"/> consigliabile <input type="radio"/> superflua <input type="radio"/> già in atto	valorizzazione proposta: 	

Scheda 4.3 – Scheda di censimento del Patrimonio Geologico.

Le principali finalità del progetto sono rivolte sia alla diffusione-divulgazione delle conoscenze scientifiche, sia all'idealistico raggiungimento di una "protezione del patrimonio geologico" che possa comprendere normative e regolamenti studiati per la sua tutela, con modalità che possano essere inserite, a tutte le scale, nella futura pianificazione territoriale (Cazzoli et al., 2004a). L'individuazione dei beni geologici avviene attraverso l'analisi preliminare della cartografia geologica cui segue lo studio sul terreno e la schedatura. Le cavità naturali e le sorgenti non sono oggetto di schedatura ma di uno specifico censimento a cura rispettivamente della Società Speleologica Italiana e del SGSS. I dati raccolti sono gestiti mediante un Sistema Informativo Geografico che consente l'immediata lettura, per ogni sito, delle caratteristiche geografiche, geologiche e dei vincoli amministrativi, relativamente a tutte le aree censite. La banca dati contiene inoltre fotografie, testi di approfondimento, indicazioni bibliografiche e viene continuamente aggiornata in relazione all'evoluzione delle conoscenze, alle dinamiche ambientali e ai mutamenti indotti dall'azione dell'uomo. La banca dati conterrà informazioni relative alla fruizione delle aree, verranno digitalizzati brevi tragitti di esplorazione, i punti panoramici e/o i punti di osservazione ravvicinata degli affioramenti e delle forme. La banca dati "beni geologici", rappresenta lo strumento base per l'individuazione dei siti da valorizzare e da tutelare e pertanto verrà messa a disposizione degli enti pubblici, delle scuole, dei centri di ricerca e dei privati che operano nel campo della divulgazione e della pianificazione. L'obiettivo è quello di sensibilizzare il maggior numero di persone sulla necessità di preservare questo patrimonio la cui alterazione o distruzione corrisponde in alcuni casi ad un evento definitivo paragonabile all'estinzione di una specie. Il progetto prevede inoltre di collegare questa banca dati ad altre esistenti, come quella dei dati floristici e vegetazionali, delle presenze faunistiche, da cui possono derivare importanti valutazioni per la gestione e la tutela dei siti nella loro complessità. Inoltre, per fornire tutte le informazioni necessarie alla fruizione dei siti, si prevede il collegamento anche alla banca dati della rete sentieristica esistente, in modo da consentire la scelta tra le infinite possibilità di collegamenti tra i siti lungo i sentieri esistenti e la progettazione da parte dell'utente di itinerari geologici sempre diversi. Si ritiene possibile anche il collegamento ai diversi itinerari turistici ed escursionistici già individuati dalla regione, come quelli enogastronomici, le "strade dei vini e dei sapori", la Via Francigena, etc., che forniscono informazioni sulle aree di sosta, le principali strutture turistiche di ristorazione e pernottamento.

L'obiettivo di lungo periodo è quello di valorizzare i luoghi della geologia in Emilia-Romagna introducendo elementi informativi nelle aree di maggiore rilevanza per facilitare l'osservazione di terreno, momento fondamentale per la comprensione delle Scienze della Terra. In questo ambito il SGSS collabora attivamente con i Servizi geologici della Baviera e della Catalogna con i quali sta sviluppando progetti per la valorizzazione dei beni geologici in Europa.

altre iniziative di divulgazione

Conoscere e far conoscere è stato ed è una meta dell'attività del SGSS. La prima parte del motto la si può considerare completata; conosciamo il territorio regionale in tutta la sua globalità: le "grandi campagne" di rilevamento geologico e pedologico si sono concluse, i dati raccolti sono stati acquisiti nel Sistema Informativo Geografico ed anche la produzione cartografica di base è giunta alla fine del lungo percorso iniziato negli anni ottanta. I tecnici della Pubblica Amministrazione e i liberi professionisti possono già accedere a questo patrimonio di conoscenza attraverso il sito del servizio (www.regione.emilia-romagna.it/geologia); rimane solo un ultimo passo da compiere per portare a termine anche la seconda parte del motto: arrivare al grande pubblico.

Oltre ai due progetti illustrati in precedenza (collana delle carte degli "Itinerari geologico-ambien-

tali” e censimento del patrimonio geologico), il SGSS ha dato vita, a seguito della crescente richiesta di informazioni sulle tematiche geo-ambientali, ad una campagna di informazione per sensibilizzare la società sul concetto di ambiente come bene collettivo, per indirizzare le scelte gestionali e i comportamenti individuali verso lo sviluppo sostenibile del territorio. Sono stati organizzati seminari e congressi con l’obiettivo di creare occasioni di confronto tra tecnici e scienziati che operano nel campo delle Scienze della Terra, come è successo nel convegno di “Geologia e Turismo” (2004, seconda edizione) dove sono stati presentati un centinaio di progetti di valorizzazione del territorio a fini turistico-ambientale. Infine il SGSS ha attivato iniziative di divulgazione attraverso il sito del Servizio e mediante alcuni prodotti quali: i video-documentari dedicati ai suoli e alle frane, il CD educativo “Pianeta Terra”, la realizzazione di percorsi espositivi miranti a far conoscere gli aspetti geologici più affascinanti dell’Emilia-Romagna, la pubblicazione di libri nella collana “Acqua e Terra”, dedicata alle principali tematiche geo-ambientali e una serie di opuscoli informativi sull’attività del SGSS.

BOX RIASSUNTIVO

Alla crescente richiesta da parte del pubblico di informazioni sulle tematiche geo-ambientali il Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna ha risposto dando vita ad un progetto di divulgazione a 360° delle conoscenze acquisite nel campo delle Scienze della Terra. La divulgazione al grande pubblico avviene attraverso il sito del Servizio e mediante alcuni prodotti quali: le carte degli itinerari geologico-ambientali, i video-documentari dedicati ai suoli e alle frane e il CD divulgativo “Pianeta Terra”. Altri progetti riguardano il censimento dei beni geologici (geositi), la pubblicazione di libri nella collana “Acqua e Terra”, dedicata alle principali tematiche geo-ambientali.

4.5 Regione Lazio: inventario dei geositi nel territorio regionale

(a cura di C. Fattori, D. Mancinella)

La Banca Dati Geositi dell’Agenzia Regionale per i Parchi del Lazio contiene l’inventario dei siti che, nella letteratura scientifica, sono stati individuati come emergenze geologiche testimoniali della geodiversità regionale. In alcuni casi tale individuazione è avvenuta in maniera esplicita ed i siti sono stati indicati dagli autori stessi come geositi o geotopi. In altri casi gli autori non hanno attribuito direttamente ai siti da loro individuati la definizione di “geosito”, ma tale indicazione è implicitamente contenuta nelle finalità dell’opera all’interno della quale sono inseriti, a motivo del particolare valore e della rappresentatività o esemplarità del sito (ad esempio percorsi didattici, atti di convegni, studi settoriali delle Scienze della Terra). La banca dati raccoglie anche dati non pubblicati, che derivano da collaborazioni attivate dall’Agenzia Regionale per i Parchi con altre strutture regionali o con singoli ricercatori, oppure provengono da segnalazioni pervenute nell’ambito di attività a vario carattere o, infine, sono stati individuati direttamente dai geologi dell’ARP. Un discorso a parte è costituito dalle sorgenti: sono state incluse, oltre alle emergenze idriche contenute nelle pubblicazioni specialistiche ed indicate come geositi, anche le maggiori sorgenti regionali selezionate in base a criteri esclusivamente quantitativi (portata media annua pari o superiore a 1000 l/sec), ritenute fondamentali per la valorizzazione del patrimonio idrogeologico regionale. Un peso rilevante assumono anche i geositi appartenenti alla categoria “grotte e carsismo”, che comprendono tutte le grotte catalogate nell’atlante “Grotte del Lazio – i fenomeni carsici, elementi della geodiversità”. I geositi censiti sono oggetti geologici fisicamente ben definiti e rappresentati cartograficamente con geometria puntiforme, in quanto di dimensioni limitate o perché intesi come punti d’osservazione su panorami d’interesse geologico. Come ogni inventario, anche la Banca Dati dei Geositi di Reperimento del Lazio si prefigge di accogliere al suo interno, in continuo aggiornamento, la più vasta gamma possibile di informazioni, al fine di ottenere un resoconto esauriente dell’attività svolta nel campo dell’inventariazione della geodiversità regionale. L’estrema eterogeneità delle fonti comporta però un’altrettanto marcata eterogeneità dei dati raccolti. Ne consegue che, per assicurare una corretta interpretazione dei dati, questi dovrebbero essere organizzati secondo una scala gerarchica che ne valuti la significatività, che potrà essere, a seconda dei casi, a dimensione internazionale, nazionale o regionale. Tale passaggio è sicuramente indispensabile per passare dal livello inventariale a quello gestionale, ma per il momento non è stato ancora compiuto all’interno della Banca Dati dell’ARP, che risulta pertanto priva di una strutturazione gerarchica basata sull’interesse rivestito da ciascun geosito. La Banca Dati contiene al momento attuale 676 geositi, organizzati all’interno del Sistema Informativo Territoriale (SIT) dell’Agenzia Regionale per i Parchi. I geositi sono stati organizzati in schede che forniscono, per ciascun punto, le seguenti informazioni: **Comune e Provincia** all’interno dei quali ricade il Geosito; **Localizzazione**, effettuata mediante l’attribuzione di coordinate metriche UTM, fuso 33, con ellissoide di riferimento ED50; **Tipologia**, attribuita a ciascun geosito nell’ambito delle seguenti categorie: Geologia generale, Paesaggio geologico, Idrogeologia, Grotte e carsismo. Per i geositi appartenenti alla tipologia “Geologia generale” è stato indicato un **Sottotipo** che individua con maggior precisione il campo d’interesse (ad esempio “Paleontologia”, “stratigrafia”, etc.). Per i geositi appartenenti alla tipologia “Paesaggio Geologico” è stata individuata l’**Unità di Paesaggio** (fonte: APAT). Per i geositi appartenenti alla tipologia “Idrogeologia” è stata individuata la **Struttura idrogeologica** cui essi appartengono. Per i geositi appartenenti alla tipologia “Grotte e carsismo” è stata indicata la **Zona carsica** dove ricadono. Il **Contesto geologico** è attribuito suddividendo l’intero territorio regionale in 21 ambiti geo-

logici raggruppati a loro volta in 4 ambienti deposizionali: *ambiente di piattaforma carbonatica*; *ambienti marini pelagici*; *ambienti continentali*; *complessi vulcanici*. Per ciascun geosito di reperimento sono indicati i nomi di coloro che lo hanno individuato e **proposto** (esplicitamente o implicitamente) e, quando esistente, gli estremi della **Pubblicazione** nella quale sono riportati. L'**Area protetta di riferimento** indica, quando presente, l'area protetta, il SIC o la ZPS nei quali ricade il geosito. Infine la **Descrizione** fornisce per ciascun geosito una sintetica illustrazione degli aspetti d'interesse che esso presenta e, dove disponibile, una o più immagini fotografiche.

L'archivio dei geositi, come accennato in precedenza, è gestito all'interno del Sistema Informativo Territoriale (SIT) dell'Agenzia per i Parchi, adeguatamente strutturato secondo una schema logico-fisico ben definito e aderente a procedure riconosciute a livello nazionale. Questo strumento permette una gestione razionale e dinamica della Banca Dati agenziale, contenente diversi strati informativi relativi a tematismi ambientali e urbanistici, perfettamente interrelazionabili tra loro con semplici applicativi GIS (Fig. 4.11). Dei 676 geositi attualmente censiti nella Banca Dati dell'ARP, 156 (circa il 25%) sono localizzati all'interno di aree protette mentre altri 156 ricadono all'esterno delle aree protette ma internamente ai SIC (Siti d'Importanza Comunitaria) ed alle ZPS (Zone di Protezione Speciale) appartenenti alla rete Natura 2000 (Tab. 4.2). E' doveroso sottolineare che, a differenza della protezione integrale dell'ambiente vigente all'interno delle aree protette, il regime di tutela della rete Natura 2000 prevede per SIC e ZPS solamente la salvaguardia di un limitato numero di specie ed habitat. Per una valutazione più corretta e significativa della distribuzione provinciale dei geositi è risultato opportuno considerare, tuttavia, la quantità dei geositi in rapporto all'estensione territoriale delle singole province e all'estensione delle aree protette in esse presenti,

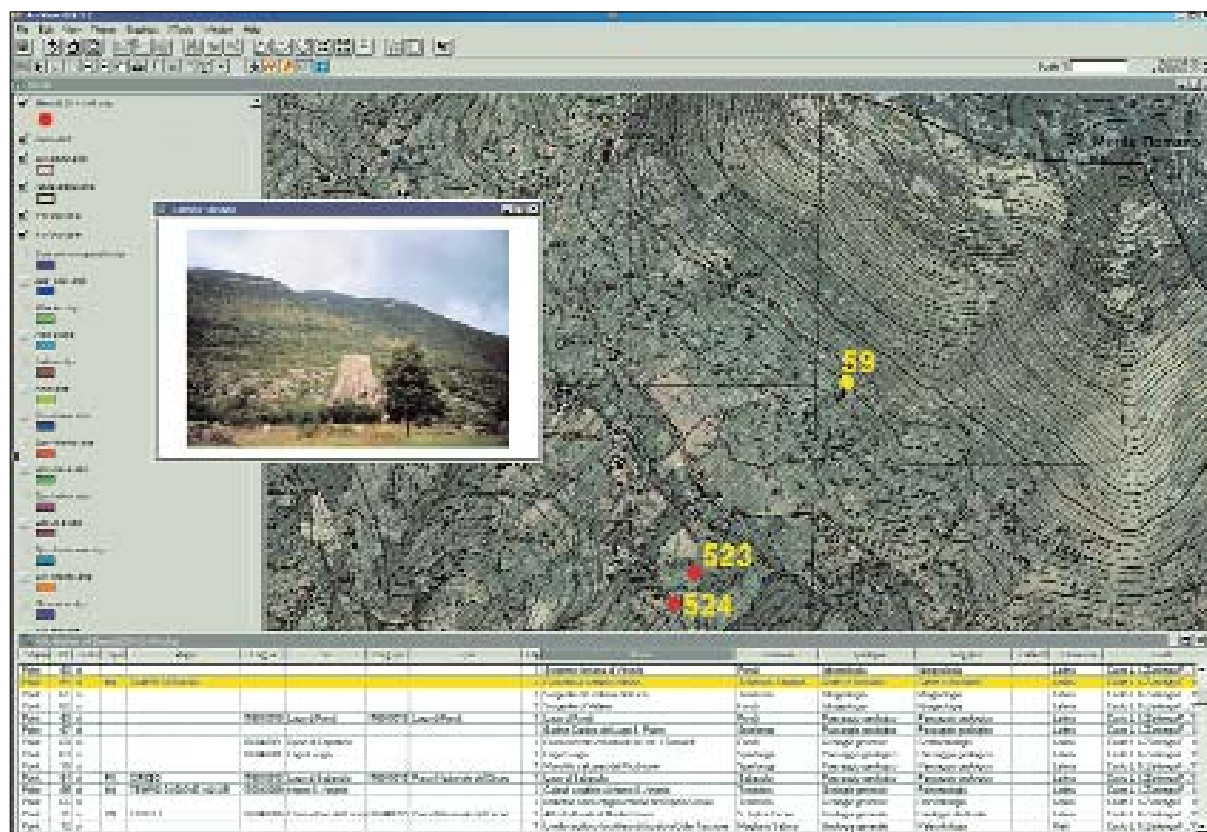
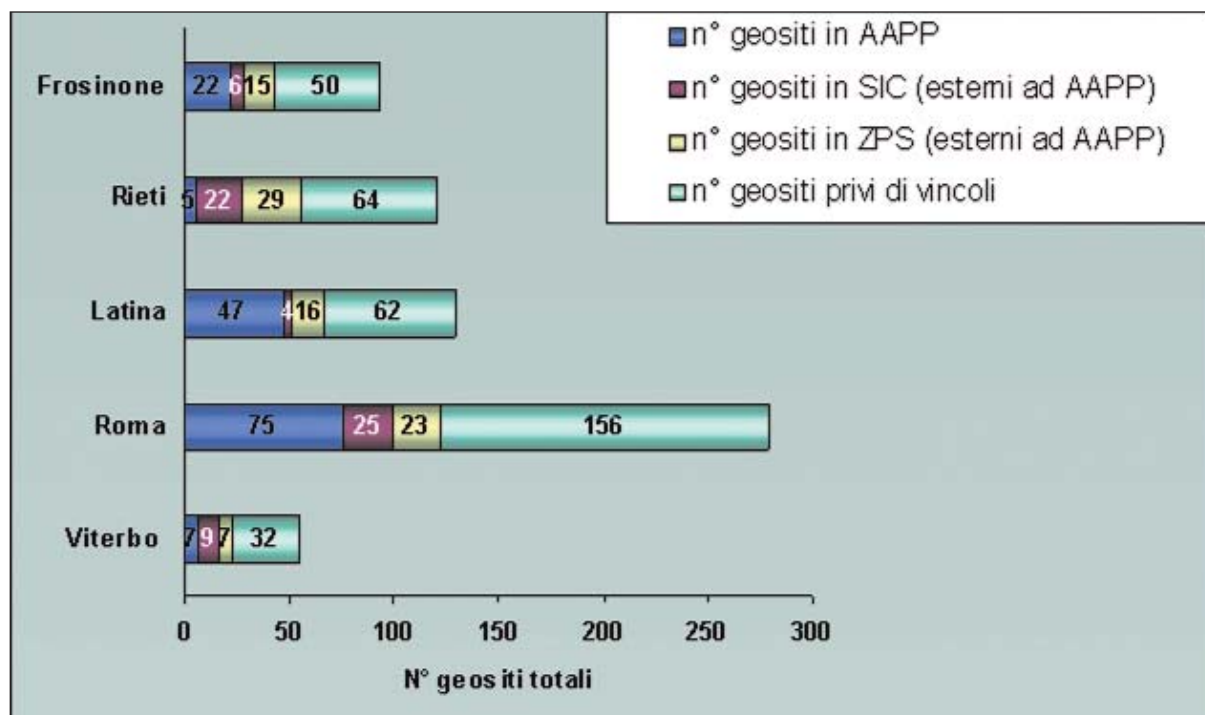
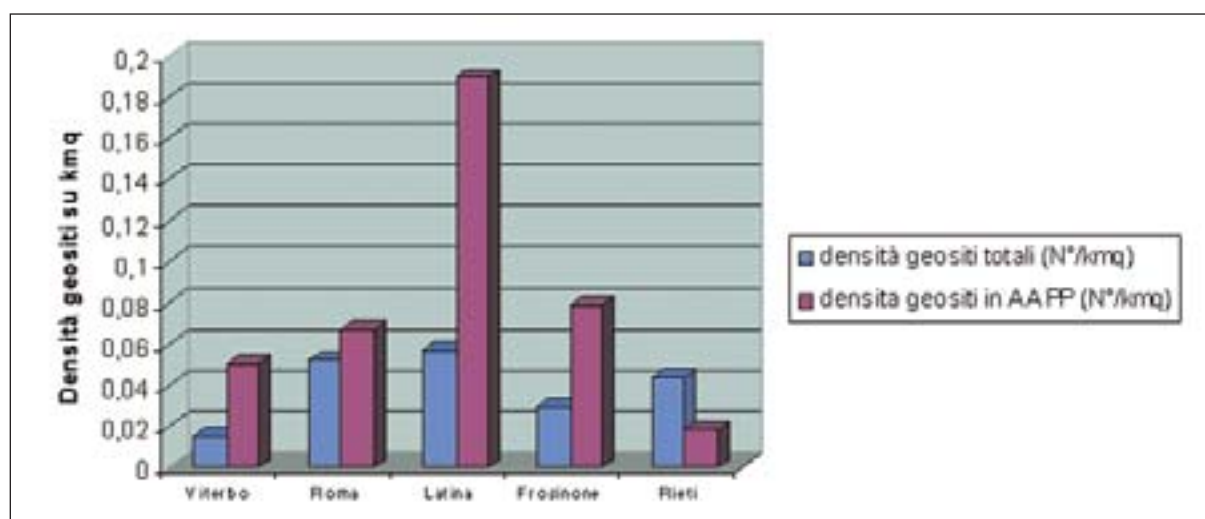


Fig. 4.11 – Videata rappresentante l'applicativo GIS (ArcView) che permette la gestione della Banca Dati dei geositi del Lazio.

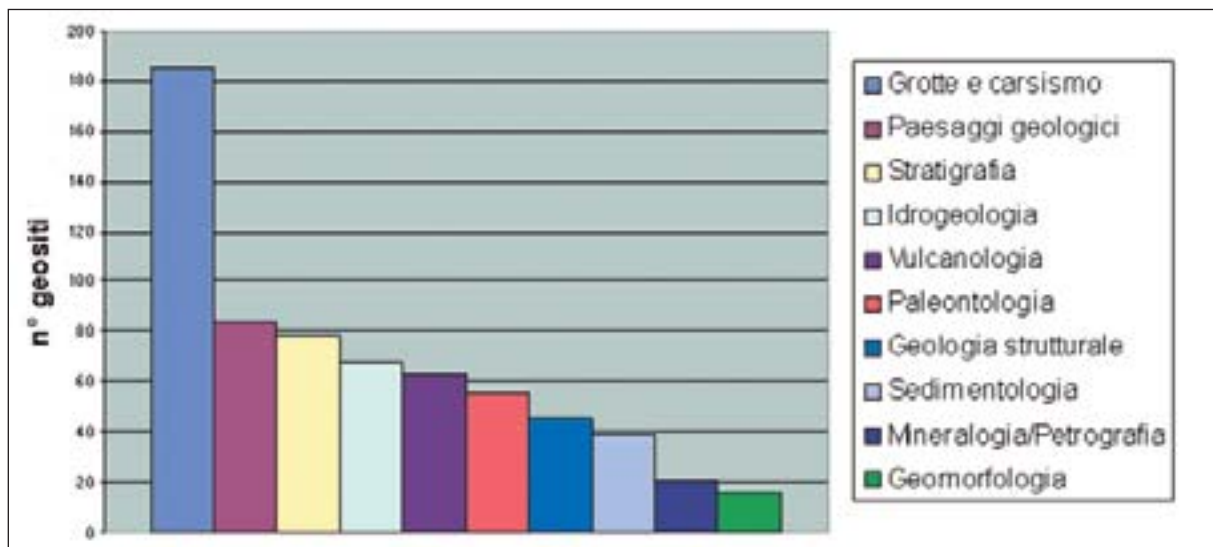


Tab. 4.2 – Distribuzione dei geositi sottoposti a tutela su base provinciale - Esaminando la totalità dei geositi soggetti a regime di tutela, si osserva come la Provincia di Viterbo sia caratterizzata dal più esiguo numero di geositi ricadenti sia in aree tutelate (AAPP, SIC, ZPS) che in aree appartenenti solamente alla Rete Natura 2000. Al contrario la Provincia di Rieti e la Provincia di Roma sono caratterizzate da un più cospicuo numero di geositi in aree SIC e ZPS.



Tab. 4.3 – Distribuzione dei geositi in valori di densità su superficie provinciale - I valori evidenziano che la densità dei geositi totali della Provincia di Roma è paragonabile a quella che si riscontra nelle altre province. La Provincia di Latina si caratterizza per la maggior densità di geositi nelle aree protette. La Provincia di Rieti si distingue, invece, per un'inversione nei valori di densità: la densità dei geositi totali è maggiore rispetto alla densità dei geositi ubicati nelle aree protette.

ottenendo una valutazione quantitativa in termini di densità (Tab. 4.3 e Fig. 4.12). L'analisi effettuata a livello comunale mostra come 163 Comuni, dei 378 totali appartenenti alla Regione Lazio, siano privi di geositi mentre 210 Comuni possiedano almeno un geosito; la media regionale corrisponde a circa due geositi per Comune. La maggiore densità di geositi all'interno di alcuni Comu-



Tab. 4.4 – Frequenza delle diverse tipologie di geositi ricadenti nella Regione Lazio.

ni non è correlabile all'estensione territoriale, ma dipende piuttosto dalla localizzazione geografica degli studi settoriali effettuati, oppure è in relazione alla presenza di massicci calcarei fortemente carsificati, a causa dell'elevato numero di grotte inserite nella Banca Dati, corrispondenti al 28% dei geositi censiti nel Lazio. La tabella 4.4 illustra, infine, la distribuzione su base regionale dei geositi totali suddivisi per tipologia.

Ma perché censire e inventariare i geositi? L'inventario dei geositi della Regione Lazio, così costituito e in continua implementazione, rappresenta uno strumento finalizzato alla gestione del territorio ed un punto di partenza indispensabile per la definizione di azioni volte sia alla valorizzazione ed alla conservazione del bene geologico individuato, sia alle attività pianificatorie a scala regionale e provinciale. Le applicazioni e le ricadute derivanti dall'esistenza di un progetto coerente di valorizzazione del patrimonio geologico regionale sono molteplici. Il censimento approfondito e ben strutturato delle rilevanze geologiche, difatti, semplifica e circostanzia in maniera decisiva il percorso istitutivo di Monumenti Naturali a carattere geologico, individuati in una logica di "sistema" e finalizzati alla conservazione puntuale di particolari emergenze del patrimonio geologico del Lazio. Una visione al tempo stesso chiara ed articolata dei valori geologici potrà portare all'individuazione di porzioni di territorio particolarmente ricche dal punto di vista del Patrimonio Geologico, per valore scientifico, culturale, estetico ed educativo, tali da giustificare l'istituzione di Geoparchi: estensioni areali caratterizzate dalla presenza di forti legami tra popolazione e patrimonio geologico. La promozione del Geoturismo, come veicolo culturale di educazione ambientale e come occasione di sviluppo economico a scala locale, prevede la costituzione di una rete di fruizione dei beni geologici, inseriti in percorsi tematici didattici-turistici. L'Agenzia per i Parchi ha proposto nel Lazio alcuni esempi: la "Via della Fluorite", articolata all'interno di alcuni dei complessi vulcanici del Lazio nord-occidentale; i sentieri dell'Isola di Ponza; il parco geo-archeologico interprovinciale nel territorio etrusco, dalla Valle Tiberina alla costa tirrenica. In un contesto più ampio l'archiviazione dei geositi di reperimento costituisce il data base fondamentale per lo sviluppo di un Osservatorio della Geodiversità, finalizzato al monitoraggio della geodiversità regionale e presupposto indispensabile all'elaborazione di strategie di conservazione e gestione del Patrimonio Geologico. Nel quadro generale della gestione e pianificazione territoriale, i geositi assumono una notevole

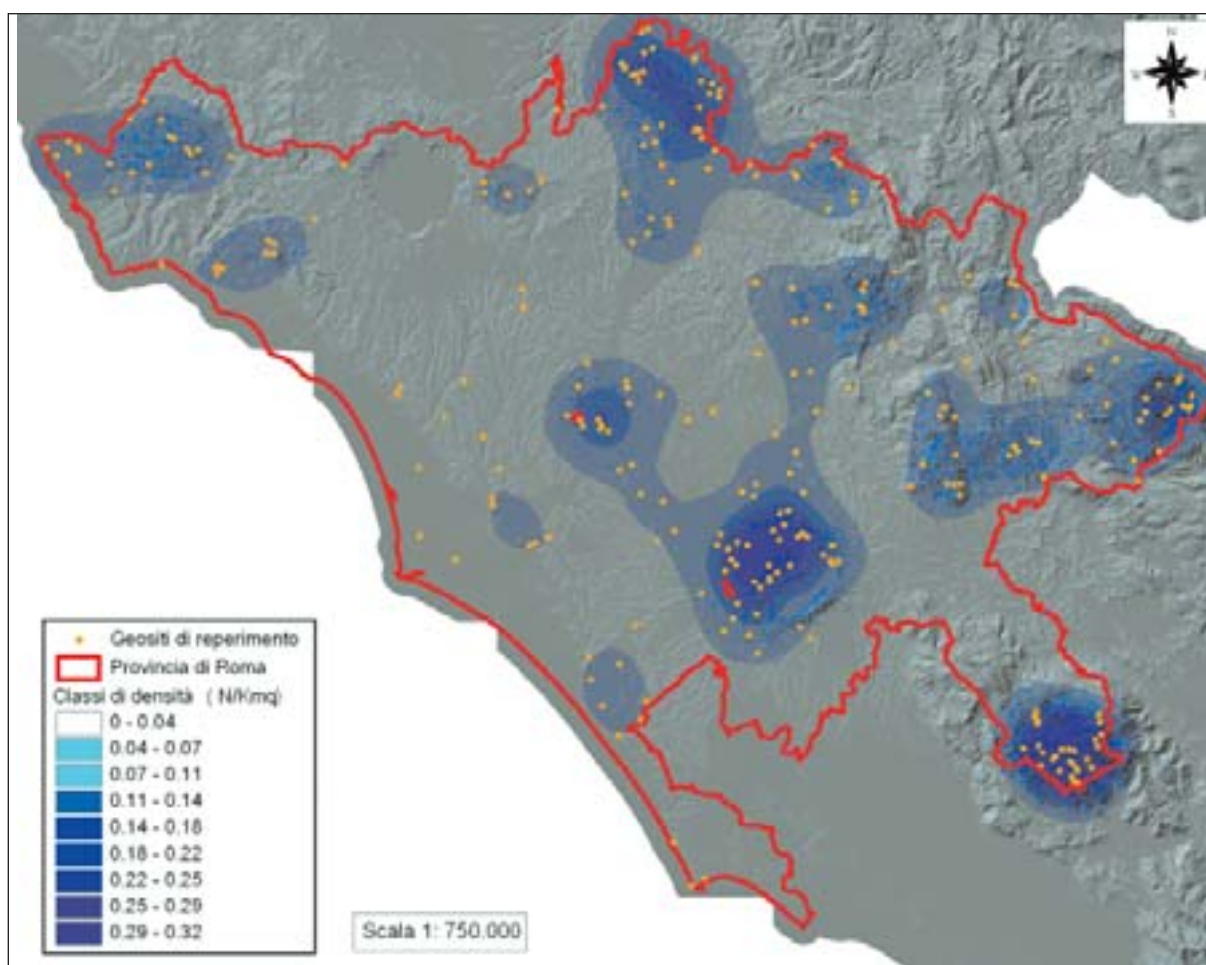


Fig. 4.12 – Distribuzione di densità dei geositi ricadenti nella Provincia di Roma.

le rilevanza nell'analisi ambientale, tanto da essere riportati come indicatore nel Rapporto sullo stato dell'ambiente della Regione Lazio (2004). L'indicatore sullo stato di protezione dei geositi permette infatti di individuare, su base provinciale, quanti tra i geositi censiti ricadono all'interno di un'area protetta e sono, di conseguenza, sottoposti ad un regime di tutela. Tuttavia è importante sottolineare che la distribuzione dei geositi all'interno delle Aree Protette è puramente casuale (salvo rare eccezioni), in quanto il reperimento dei geositi censiti non ha seguito logiche pianificatorie e gestionali prestabilite. La pianificazione territoriale non può prescindere dalla corretta considerazione oltre che delle valenze naturalistiche, archeologiche e storiche già culturalmente riconosciute, anche dei valori geologici, che debbono essere considerati a pieno titolo come beni da preservare e quindi da inserire come elemento vulnerabile nella redazione dei Piani Territoriali Paesistici. Le trasformazioni del territorio sono l'inevitabile conseguenza delle attività antropiche, ma nella loro pianificazione risulta essenziale ed imprescindibile riconoscere i valori geologici presenti nel territorio. L'inventario dei Geositi del Lazio costituisce il punto di partenza dal quale avviare tutte le azioni necessarie alla loro gestione, conservazione e valorizzazione.

BOX RIASSUNTIVO

La Banca Dati Geositi, strutturata all'interno del Sistema Informativo Territoriale (SIT) dell'Agenzia Regionale per i Parchi del Lazio, contiene l'inventario dei 676 siti che, nella letteratura scientifica, sono stati individuati come emergenze geologiche testimoniali della geodiversità regionale. I geositi censiti sono oggetti geologici fisicamente ben definiti e rappresentati cartograficamente con geometria puntiforme, in quanto di dimensioni limitate o perché intesi come punti d'osservazione su panorami d'interesse geologico. Le applicazioni derivanti dall'esistenza di un progetto coerente di valorizzazione del patrimonio geologico regionale sono molteplici: individuazione di Monumenti Naturali a carattere geologico, istituzione di geoparchi, strutturazione di percorsi tematici didattico turistici, supporto alla pianificazione territoriale. L'inventario dei Geositi del Lazio costituisce il punto di partenza dal quale avviare tutte le azioni necessarie alla gestione, conservazione e valorizzazione del Patrimonio Geologico regionale.

4.6 La Regione Abruzzo: attività di censimento, tutela e valorizzazione

(a cura di S. Agostini, A. G. De Flaviis, M. A. Rossi)

Nell'ambito del progetto GIS "Geologia Abruzzo", supporto alle attività istituzionali della Soprintendenza per i Beni Archeologici per l'Abruzzo, è stato avviato il sottoprogetto Geositi finalizzato al censimento dei beni culturali a carattere geologico, sia ai fini della tutela per la proposta di provvedimenti di vincolo ed elenchi ai sensi del D.Lgs. 42/04, sia per le osservazioni nell'ambito dei P.R.G. dei piani di assetto delle Riserve, dei SIC, delle ZPS, nelle analisi di VIA, sia per la divulgazione e la valorizzazione di queste componenti del paesaggio (Agostini & Sestieri, 1999; Agostini, 2003; Agostini, De Flaviis & Rossi 2004).

Il progetto Geositi, giunto al quarto anno di attività, è condotto con fondi e nell'ambito dei programmi ordinari del Mi.B.A.C. ed ha sino ad oggi completato la fase di censimento nelle quattro province della regione, sviluppando solo in parte alcune delle altre attività correlate come l'approfondimento di studi e la raccolta di documentazione per alcuni geositi che hanno permesso la redazione di report monografici inediti. E' prevista nei prossimi anni la pubblicazione di una o più guide ed itinerari per la divulgazione dei più importanti geositi; sempre nella seconda fase di sviluppo del progetto saranno completati gli studi con la raccolta di dati e documentazione relativa ad alcuni tematismi (archeologia e geologia mineraria, lapidei ornamentali, geologia e vini, etc.).

Il progetto geositi è stato articolato per le quattro province (Chieti, L'Aquila, Pescara, Teramo) condizionando l'individuazione dei geositi, oltre che ai criteri ampiamente diffusi, condivisi e derivati da altre esperienze nazionali ed extranazionali, alla possibilità che essi nel loro insieme fossero rappresentativi della storia geologica del territorio. Pertanto il progetto ha individuato e censito nel suo complesso un insieme di geositi rappresentativo della storia geologica dell'intera regione, ovvero sia la sua specifica geodiversità.

Il censimento ha utilizzato un modello di scheda simile a quello da tempo proposto dalla ProGEO; scheda da noi ampliata con ulteriori campi relativi alla parte anagrafica (Agostini et Alii 1999). Si è scelto di informatizzare la scheda in formato elettronico con un data base commerciale di ampia diffusione, facilmente gestibile nel GIS (sviluppato secondo lo standard del Mi.B.A.C. in ambiente ESRI ArcView). Numerosi layer e banche dati del progetto "Geologia Abruzzo" di tipo topografico, amministrativo, geografico, geologico, di archeologia preistorica e paesaggistico ambientale, permettono processi di analisi relazionale tra i geositi censiti e di simulare potenziali distretti e percorsi per la loro valorizzazione, oltre al controllo delle interferenze nell'ambito dei compiti istituzionali per l'espressione dei pareri di merito.

Alcuni geositi a carattere geopaleontologico e geoarcheologico rivestono un valore a scala internazionale (es. Palena, Scontrone, Valle Giumentina), per la presenza di specie nuove o per il particolare significato climostratigrafico della successione; altri geositi costituiscono emergenze già ben note a livello nazionale e internazionale agli addetti ai lavori. Rappresentando l'Abruzzo una delle regioni con la maggior estensione di territorio protetto in ambito nazionale, ed esistendo progetti in corso da parte di ciascun Ente parco nazionale, per la divulgazione e la conoscenza dei contesti geologici che caratterizzano i singoli territori protetti (che comprendono i principali gruppi di rilievi dell'Appennino centrale), non si sono volute privilegiare nel censimento queste aree ma per contro approfondire la ricerca di supporto al censimento nel restante territorio, sicuramente più esposto ad una diffusa trasformazione per impatto antropico che già in passato ha cancellato particolari e deli-

cati geoambientali (es. aree di laguna, dune costiere, sistemi fluviali e relative zone umide, etc.). Lo strumento GIS è risultato inoltre un utile strumento per lo studio di itinerari di collegamento tra i geositi ed il loro inserimento in percorsi culturali e turistici di più ampia valenza.

Ad oggi, a censimento completato e con una previsione di aggiornamenti che non si prevedono numericamente consistenti, i geositi individuati sono 191, così suddivisi:

Provincia	Geologia	Paleontologia	Geomorfologia	Idrogeologia	Petromineralogia	Totali
Chieti	24	2	24	11	1	62
Pescara	9	0	8	2	2	21
Teramo	13	0	9	7	0	29
L'Aquila	36	6	20	8	9	79
Totale geositi						191

I report ad oggi prodotti sono 19, e sono relativi alcuni ad un singolo geosito, con più valenze, altri ad un itinerario che congiunge più geositi, altri infine ad un distretto geografico omogeneo comprensivo di più geositi. Nell'elenco qui di seguito è indicata la località o il tema del report e la sigla della provincia in cui ricade:

“Ripe dello Spagnolo” (Bucchianico - CH); “Lago di Serranella” (Atessa - CH); “Punta Acquabella” (Ortona - CH); “Punta Aderci” (Vasto - CH); “Cima delle Murelle”; (Pennapedimonte - CH); “Monte della Queglia” (Pescosansonesco - PE); “Piana del Voltigno” (Villa Celiera - PE); “Vallone d'Angri” (Farindola - PE); “Valle Giumentina” (Abbatteggio - PE); “Campo le Piane” (Penne - PE); “Le dune di Martinsicuro” (Martinsicuro - TE); “Grotta S. Angelo e Gole del Salinello” (Civitella del Tronto - TE); “I travertini di Civitella del Tronto” (Civitella del Tronto - TE); “Montagna dei Fiori” (Civitella del Tronto, V. Castellana - TE); “Itinerario Piceno-Aprutino” (SS 81 - TE); “Itinerario Atri-Silvi-Pineto” (TE); “Gran Sasso e Ghiacciaio del Calderone” (TE); “Lago Pantaniello” (AQ); “Piana di Capestrano” (AQ); “Piana delle Cinque Miglia” (AQ); “Scanno” (AQ); “Monte Greco” (AQ); “Pietrasecca” (AQ); “Campo Imperatore” (AQ); “Torninparte” (AQ); “L'antico Lago Aquilano e conche di Navelli e Subequana” (AQ); “Il Fucino” (AQ); “L'area altipiani di Pezza-Celano” (AQ).

Per quanto attiene alla valorizzazione sono stati realizzati, attraverso accordi di intesa con gli Enti territoriali, dei sistemi integrati geosito - sentiero geologico - museo o centro di documentazione (Agostini 2000). In particolare sono stati aperti al pubblico:

1 - il “Museo Geopaleontologico Alto Aventino” presso il Castello Ducale di Palena (CH) ai margini del Parco Nazionale della Maiella. L'allestimento del Museo è costituito da tre sezioni: la “Sala della Conoscenza” dedicata alla storia e agli aspetti generali delle Scienze della Terra, illustrate secondo una lettura integrata - Terra, Biosfera e la loro evoluzione, la “Sala dell'Aventino” e le “Sale Palena” dedicate al territorio. La prima illustra la storia geologica e gli aspetti paleoambientali e paleontologici del Monte Porrara, della Maiella meridionale, dei Monti Pizzi e del paesaggio collinare inciso dal Fiume Aventino, nelle seconde sono esposti ed illustrati gli importanti ed affascinanti re-

perti paleontologici recuperati presso il giacimento di Capo di Fiume: numerose specie di pesci, un piccolo mammifero appartenente al genere *Prolagus* del quale è conservato lo scheletro pressochè completo, resti botanici, ed inoltre molluschi, crostacei ed echinidi. Il Geosito di Palena Capo di Fiume sottoposto a tutela con Decreto di vincolo del Mi. B.A.C. è costituito da una successione depositi in un ambiente marino costiero, di laguna e palustre durante il Messiniano. Infine nel settore “Geologiocando” i più piccoli attraverso esperienze ludiche possono imparare, processi e fenomeni geologici. La stratigrafia geologica di Palena Capo di Fiume, è visibile nel geosito attrezzato per le visite, lungo la strada S.S. 84, dove un breve percorso con sette stop illustra e guida all’osservazione delle caratteristiche più importanti. Presso lo stesso geosito a circa cento metri dall’affioramento di Capo di Fiume vi sono le sorgenti del Fiume Aventino, le più importanti emergenze di questo fiume alimentate dal deflusso delle acque sotterranee, assorbite da tutta la struttura del Monte Porrara, e da quelle direttamente catturate da un inghiottitoio nella piana di Quarto di Santa Chiara; anche qui pannelli in sito illustrano l’idrogeologia e gli aspetti ambientali relativi alla vulnerabilità della falda (Agostini, 2003; Agostini & Rossi 2004).

2 – “Il Centro di Documentazione paleontologica *Hoplitomeryx*” di Scontrone (AQ), ai margini del Parco Nazionale d’Abruzzo, Lazio e Molise, è dedicato all’esposizione dei reperti fossili del Tortoniano inferiore (Agostini 1998). Il contesto è riferibile ad un ambiente costiero lagunare, prossimo ad una foce fluviale, in cui si attuarono le condizioni favorevoli all’accumulo e alla fossilizzazione dell’importante comunità faunistica costituita da artiodattili appartenenti al genere *Hoplitomeryx* (bizzarre creature della famiglia degli hoplitomerycidi il cui nome significa “ruminanti armati”), di cui si sono determinate sei diverse specie. Sono presenti inoltre resti di tartarughe palustri, di cui alcuni appartenenti al genere *Mauremys*, e di coccodrilli (Fig 4.13).



Fig. 4.13 – Scontrone (AQ), superficie di strato della calcarenite con resti di vertebrati (artiodattili, tartarughe, coccodrilli) del Tortoniano inferiore, didatticamente illustrati sul pannello. La struttura di protezione del sito è costituita da una tettoia mobile su rotaie.

L'ultima scoperta, di grandissimo valore scientifico, è quella di due denti di insettivoro gigante primitivo, il *Deinogalerix freudenthali*. Parte integrante del progetto di valorizzazione è il breve sentiero geologico che risalendo lungo la cresta collinare a nord del paese conduce attraverso alcuni stop per l'osservazione del paesaggio geologico, naturale e antropico, al giacimento paleontologico dove è possibile visitare, su richiesta, parti ancora attive dello scavo protette da una copertura mobile. Anche questo sito è stato sottoposto a tutela con Decreto di vincolo del Mi. B.A.C. (Agostini et Alii, 2003; Agostini & Rossi, 2004) (Fig. 4.14).



Fig. 4.14 – Pannello didattico di uno degli stop che caratterizzano il sentiero geologico ambientale che collega il Centro di Documentazione Paleontologico “Hoplitomeryx” al geosito.

Si segnalano infine come iniziative di valorizzazione di più ampio respiro ed in fase di potenziamento:

3- Il Biotopo-Geotopo di San Salvo (CH) con centro dedicato, dopo un interessante restauro del paesaggio, ad osservatorio del mare, giardino botanico che comprende uno stagno, dune, spiaggia ed antistanti fondali marini.

4- Il sentiero storico naturalistico di Coste dello Spagnolo di Bucchianico (CH) dedicato ai calanchi, alle case di terra ed al paesaggio agrario storicizzato (Agostini, Castellani & Di Menna, 2001) (Fig. 4.15).

Per quanto attiene alla divulgazione ed al turismo geologico è stata curata la prima edizione della “Carta dei sentieri geologici della Valle dell’Orta (PE)”, (Agostini & De Flaviis, 2004), un insieme di percorsi a piedi ed un tour in automobile che si svolgono nel settore settentrionale del Parco Nazionale della Maiella e Morrone; mentre sono in preparazione, con gli stessi criteri la “Carta dei sentieri geologici dell’Alto Aventino” e la Guida al Museo Geopaleontologico Alto Aventino (Fig. 4.16).



Fig. 4.15 – Coste dello Spagnolo (Bucchianico – CH) paesaggio di calanchi e viti, sulle argille del Pleistocene inferiore.



Fig. 4.16 – I “Luchi” (San Tommaso, Fraz. di Caramanico - PE), gole del Fiume Orta nei calcari di rampa terziari della Formazione di Santo Spirito e di Bolognano (versante settentrionale della Majella).

BOX RIASSUNTIVO

Il Servizio Geologico e Paleontologico della Soprintendenza per i Beni Archeologici per l'Abruzzo nell'ambito dei programmi ordinari del Mi. B.A.C. ha avviato da tempo un insieme di attività relative ai beni culturali a carattere geologico. Il censimento e la schedatura dei geositi sono stati condotti per tutta la regione individuando ad oggi 191 emergenze. Gli studi di approfondimento (report inediti) hanno riguardato 19 geositi o insieme di geositi collegati da specifici percorsi che illustrano nel loro insieme la storia geologica della regione e gli elementi che costituiscono la sua geodiversità. Le attività per i geositi sono inserite all'interno del Progetto GIS Geologia Abruzzo, uno strumento di lavoro finalizzato, nell'ambito delle competenze istituzionali, alla tutela ed alla pianificazione territoriale e alle ricerche multidisciplinari svolte con enti territoriali, di ricerca ed università. Per alcuni geositi geopaleontologici di notevole importanza scientifica, per i quali è stato emanato il decreto di vincolo ai sensi della ex L.1089/39, sono stati realizzati con successo dei sistemi integrati per la divulgazione e la valorizzazione, mediante l'allestimento di nuove strutture museali, di centri di documentazione, sentieri geologici e aree predisposte per la visita dei siti. Per il turismo geologico è stata edita "La carta dei sentieri geologici del F. Orta", ed altri analoghi prodotti e guide sono in preparazione. Lo sviluppo delle attività si è esteso anche ad altri temi di cultura geologica, quali i lapidei ornamentali, l'archeologia e geologia mineraria, geologia e vini. Per questo tema è stata curata una sezione specifica nell'ambito della mostra storico archeologica "Il Vino nel Banchetto, segni di potere" - III Rassegna nazionale Cibi e Sapori.

4.7 Regione Siciliana: le iniziative di censimento dei geositi nel territorio regionale

(a cura di M. Panzica La Manna)

Nell'ambito del territorio siciliano sono state intraprese negli ultimi anni, da parte di differenti rami dell'Amministrazione della Regione Siciliana, alcune iniziative finalizzate alla conoscenza, tutela e valorizzazione del patrimonio geologico.

Rimandando al successivo paragrafo 5.8 la lettura del quadro relativo alle aree protette di interesse geologico, le iniziative finora attuate o in corso di realizzazione riguardano principalmente il censimento di geositi ai fini della pianificazione urbanistico-territoriale e paesistica, attività di competenza rispettivamente degli Assessorati del Territorio e Ambiente e dei Beni Culturali ed Ambientali.

Nell'ambito degli studi propedeutici alla redazione del Piano Urbanistico Regionale, l'Assessorato T. e A. ha stipulato nel 1999 una convenzione con il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Messina comprendente, tra l'altro, la redazione di una "Carta di prima attenzione dei geotopi (geositi) della Sicilia", alla scala 1:250.000.

Il lavoro ha portato all'individuazione di 203 siti di interesse geologico, suddivisi in 5 differenti tipologie:

- **GE** - Geotopi di interesse mineralogico-petrografico, geologico, paleontologico, vulcanologico – n. 66 siti;
- **GR** - Grotte, cavità, inghiottitoi, doline ed assimilabili – n. 105 siti;
- **IS** - Isole e/o ambienti insulari – n. 12 siti;
- **LA** - Laghi naturali anche se da crollo e lagune costiere – n. 6 siti;
- **MI** - Attività minerarie dismesse, cave abbandonate di interesse geologico-geomorfologico – n. 14 siti.

I siti sopra elencati sono stati riportati su cartografia I.G.M. 1:250.000 e per ciascuno di essi è stato elaborato uno schema di scheda di censimento, comprendente i dati relativi all'ubicazione, alle caratteristiche e rilevanza del sito, agli eventuali regimi vincolistici e soggetto gestore, alla bibliografia, nonché l'immagine del sito. Il lavoro realizzato, come detto "di prima attenzione", è suscettibile di ulteriore approfondimento, sia per l'inclusione di numerosi siti non considerati nell'attuale stesura, sia per quanto riguarda il dettaglio delle schede, che sono state compilate solo parzialmente con i dati di individuazione di massima dei siti censiti.

Le altre iniziative in corso nell'ambito dell'Amministrazione regionale sono da ricondurre alle attività di studio propedeutiche alla redazione dei Piani d'ambito del Piano Paesistico Regionale; in tale contesto alcune delle Soprintendenze per i Beni Culturali ed Ambientali hanno intrapreso censimenti di geositi o di biotopi/geotopi presenti nel territorio provinciale di rispettiva competenza, per i quali sono state redatte apposite schede descrittive.

Sempre nell'ambito dell'Assessorato dei Beni Culturali e Ambientali, il Centro Regionale per la Progettazione e il Restauro, ha avviato di recente un'intesa con l'ordine Regionale dei Geologi per la conservazione del patrimonio geologico siciliano finalizzato alla salvaguardia della geodiversità (Scalone, 2004). In tale contesto di collaborazione scientifica è prevista l'individuazione a scala regionale di geositi di interesse geomorfologico, geofisico, mineralogico-petrografico, paleontologico ed idrogeologico.

Infine, su specifica richiesta dell'APAT nell'ambito del "Progetto Conservazione del Patrimonio Geologico italiano", è stata assicurata la collaborazione dell'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente – Dipartimento Territorio e Ambiente, ai fini del censimento e realizzazione di un data base omogeneo a scala nazionale dei siti di interesse geologico in ambiente GIS.

BOX RIASSUNTIVO

Nell'ambito della Regione Siciliana sono state intraprese alcune iniziative finalizzate al censimento di siti di interesse geologico.

L'Assessorato Territorio e Ambiente, nel quadro delle attività finalizzate alla redazione del Piano Urbanistico Regionale:

- ha commissionato all'Università di Messina una carta di prima attenzione dei geositi della Sicilia alla scala 1:250.000;*
- collabora con l'APAT per la redazione del censimento nazionale dei geositi nell'ambito del progetto sulla conservazione del patrimonio geologico.*

L'Assessorato Beni Culturali e Ambientali ha stipulato un accordo di collaborazione con l'Ordine Regionale dei geologi per l'individuazione dei geositi in ambito regionale e, tramite le proprie Soprintendenze, ha avviato in alcune province specifici censimenti finalizzati alla redazione dei Piani paesistici d'ambito.

4.8 La Provincia di Torino: approccio diversificato allo studio dei geositi.

(a cura di D. Aigotti & G. De Renzo)

E' certo che se la scoperta diretta dell'ambiente in riferimento al patrimonio storico-artistico, faunistico e botanico è esperienza diffusa e vissuta da molti, l'approfondimento culturale degli aspetti geologici è ancora per lo più campo degli specialisti. Al proposito può rivelarsi illuminante pensare a come il Parco Nazionale di Yellowstone (1872 Wyoming - USA), primo parco istituito nel mondo, che deve il suo nome a fratture nella roccia caratterizzate da una forte colorazione gialla e che racchiude un patrimonio geologico di rilevanza planetaria, sia universalmente e indiscutibilmente noto soprattutto per i suoi boschi imponenti abitati dagli orsi grizzly.

La Provincia di Torino, promuovendo a partire dal 2000, una serie di iniziative volte allo studio e alla valorizzazione dei geositi in collaborazione con il CNR IRPI¹ e l'Università di Torino², ha inteso sostanzialmente e primariamente cogliere l'evidente esigenza di impegno nella divulgazione scientifica in campo geologico, interpretando anche in tali termini "... i compiti di programmazione in tema di difesa del suolo, tutela e valorizzazione dell'ambiente e dei beni culturali..." ad essa attribuiti dal D.Lgs 267/2000 e s.m.i.

La tristemente nota alluvione, che colpì il territorio provinciale nell'ottobre dello stesso anno, rese ancora più evidente l'importanza di avvicinare un pubblico più vasto alle Scienze della Terra per diffondere la capacità di riconoscere, capire e convivere con processi geologici che, nella loro evoluzione, avevano dimostrato di poter fortemente interferire con il tessuto antropico. Contestualmente, riconoscere, studiare e valorizzare il geosito quale testimonianza della storia del pianeta e al tempo stesso quale risorsa compatibile con la fruizione dell'ambiente naturale oltre ad essere un altro modo efficace di promuovere la tutela del territorio, poteva portare a concrete iniziative volte ad una migliore accoglienza turistica in previsione delle Olimpiadi Invernali del 2006.

Nel corso dei quattro anni di lavoro il tema dei geositi è stato trattato in ambito provinciale con tre approcci messi in atto in modo parallelo ma diversamente finalizzati: 1) al loro studio, 2) alla divulgazione del loro significato e della loro importanza scientifica e 3) alla loro valorizzazione. Il primo approccio è consistito nella individuazione di 20 geositi per ognuno dei quali è stata redatta una scheda informativa conforme all'Inventario dei Geositi Italiani del Servizio Geologico Nazionale. Il secondo alla redazione di un cofanetto contenente due guide articolate in schede di inquadramento dei geositi (Aigotti et Al., 2004), di presentazione dei punti di osservazione degli aspetti di interesse scientifico, scenico e culturale e alla realizzazione di una cartografia di dettaglio del settore montano del bacino del T. Sangone (Val Sangonetto) destinata a far parte di un atlante di cartografia geologica prototipale. Il terzo ha portato alla realizzazione di un percorso di connessione tra diversi geositi; percorso attrezzato con cartelloni esplicativi all'interno del Parco Naturale Orsiera-Rocciavré e allestito in collaborazione con l'Ente Parco.

La scelta attuata di ridurre gli ambiti territoriali di riferimento a due significativi settori del territorio provinciale: le vallate alpine sede dei Giochi Olimpici Invernali del 2006 e territori limitrofi e l'Anfiteatro Morenico d'Ivrea, permetteva di approfondire e sviluppare, al di là della relativa limitatezza delle risorse, non solo lo studio ma anche gli aspetti di divulgazione e di valorizzazione dei geositi, di sperimentare così in ogni direzione l'approfondimento di questo nuovo tema, consenten-

¹ CNR – Istituto di Ricerca per la protezione Idrogeologica, Sezione di Torino (IRPI).

² Università di Torino, Dipartimento di Scienze della Terra.

do, con il completamento del ciclo di lavoro previsto, la formazione di un importante patrimonio di esperienza all'interno della Provincia di Torino.

Il lavoro è iniziato con l'individuazione e lo studio di geositi nelle valli di Susa, Sangone, Chisone, Germanasca, Pellice (Fig. 4.17) scelti come emblema delle forme, dei processi geologici e geomorfologici, dei litotipi che caratterizzano il territorio montano e pedemontano ed è proseguito con lo studio dell'Anfiteatro Morenico di Ivrea (Fig. 4.18), da subito inteso come unico geosito di vaste dimensioni³.



Fig. 4.17 – Vista panoramica dell'Alta Val Pellice: il lago Lungo e il vicino Rifugio Granero; sullo sfondo la Conca del Pra.

Ogni geosito è stato oggetto di un'approfondita analisi di terreno e fotointerpretativa arricchita da un'ampia ricerca bibliografica. Lo studio dei due diversi settori del territorio provinciale ha messo in evidenza le differenze e le difficoltà connesse, da un lato alla valutazione di siti significativi di limitata estensione (per esempio un settore di versante o di fondovalle) se non di limitatissima dimensione (per es. un masso erratico), dall'altro alla valutazione di un vasto territorio il cui grado di interesse tra l'altro, poteva definirsi a buon titolo internazionale. Infatti l'Anfiteatro Morenico d'Ivrea, che può essere considerato un'unità spaziale geograficamente omogenea, chiaramente distinguibile dalle zone circostanti in relazione ai processi geomorfologici che lo caratterizzano, risultava inevitabilmente "penalizzato" dalle semplificazioni necessarie alla schedatura adottata.

Lo studio dei geositi è stato affiancato dalla ricerca di tecniche adatte alla creazione di strumenti di divulgazione che aprissero la strada alla valorizzazione in sito dei geositi stessi come risorse ambientali potenziali fonti per lo sviluppo di un turismo eco-compatibile. Nel realizzare le due guide, scientemente articolate in schede per un uso modulare che permettesse ai lettori di predisporre itinerari personalizzati, grande attenzione è stata posta all'impiego di un linguaggio semplice e diretto, sebbene scientificamente rigoroso, nonché all'uso di accorgimenti grafici e di materiale icono-

³ Sia nell'accezione data da Sturm, 1991 che in quella data da Wimbledon, 1994.

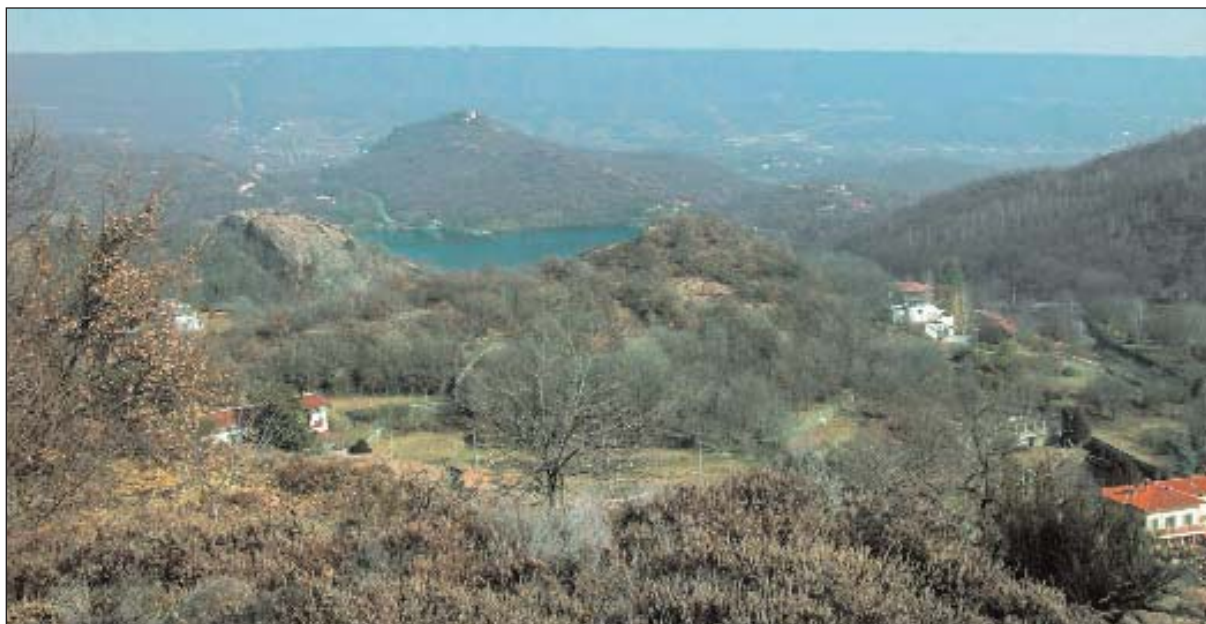


Fig. 4.18 – Vista panoramica della Serra d'Ivrea e del lago Sirio.

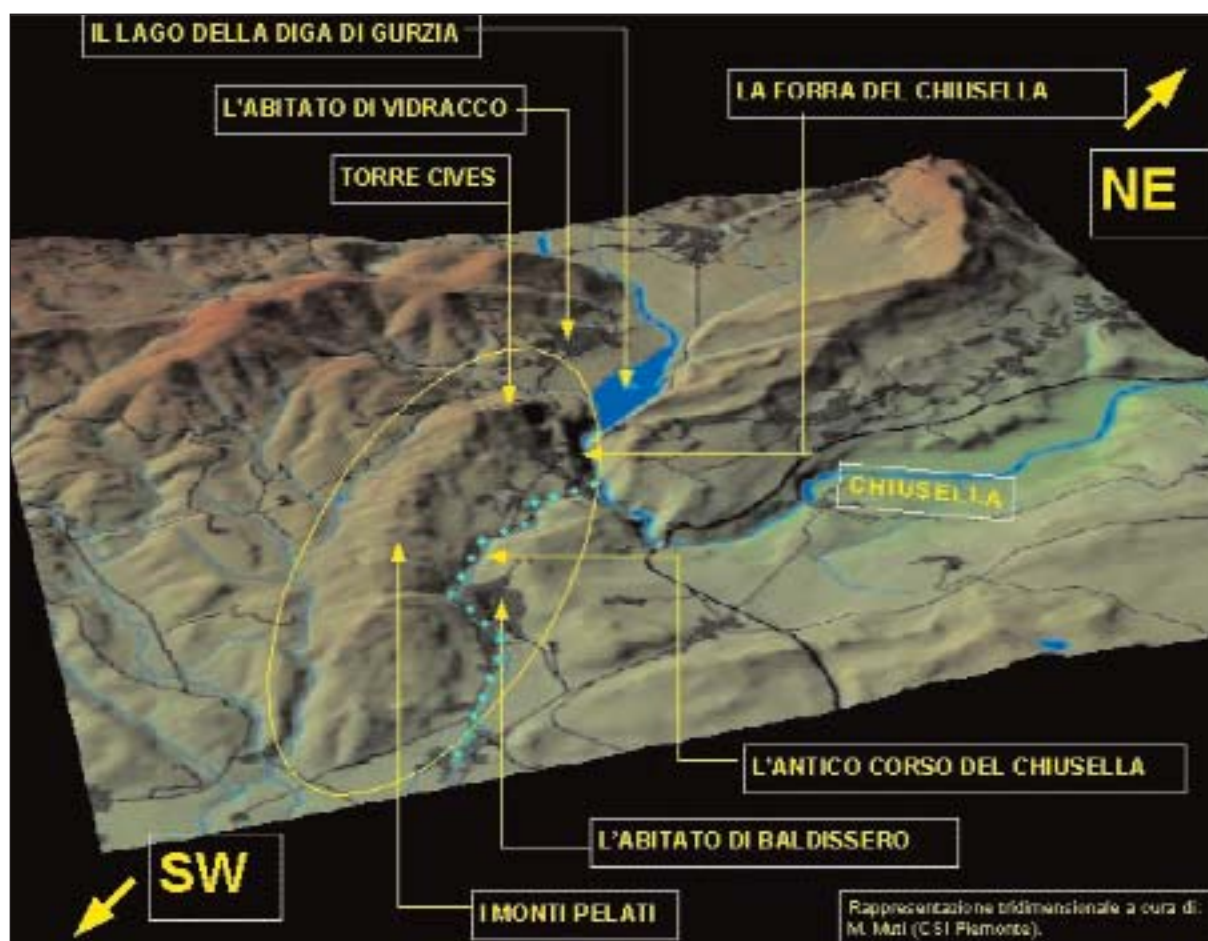


Fig. 4.19 – Esempio di rappresentazione esplicativa: rappresentazione tridimensionale del settore di cattura del T. Chiusella.

grafico che potesse contribuire ad accendere l'attenzione del lettore e a facilitare la comprensione del processo geologico e geomorfologico di formazione del geosito (Fig. 4.19).

Nel primo volume, i diversi geositi proposti sono stati classificati sulla base delle loro caratteristiche geologico-geomorfologiche e per ognuno sono state inserite note storiche, curiosità e/o leggende nonché un piccolo spazio per gli appunti di viaggio del visitatore. In questo volume si possono trovare leggende popolari sugli elementi geomorfologici (la Conca del Pra), l'uso della pietra come materia prima (le Mole di Borgone), il contesto storico del geosito (il Masso Erratico di Castellazzo) in una variegata analisi dei molteplici risvolti del rapporto tra uomo e natura. Nel secondo volume una breve sezione introduce al tema del ghiacciaio, artefice principale dell'edificazione dell'Anfiteatro Morenico d'Ivrea, con la spiegazione delle sue fasi evolutive e delle evidenze che esso lascia sulla terra. Tale sezione si è rivelata indispensabile per poter far comprendere gli effetti della sua passata presenza in un ambiente attualmente completamente trasformato e verdeggiante: si è cercato di aiutare l'immaginazione del lettore con l'esposizione di vedute attuali di ambienti glaciali che si possono presupporre simili a quelli passati. Il "viaggio" attraverso l'Anfiteatro è stato organizzato in numerose fermate che si consiglia di iniziare con la visione diretta del paesaggio a 360° godibile da due punti panoramici rispettivamente favorevoli alla visione d'insieme del fianco sinistro e del fianco destro dell'Anfiteatro. Ogni fermata consente di mettere a fuoco un singolo aspetto significativo dell'Anfiteatro, inteso come ambito territoriale di particolare valenza ambientale e non solo geologica-geomorfologica, senza la pretesa di esaurire tutte le opportunità di conoscenza che il geosito Anfiteatro Morenico d'Ivrea può offrire ad un visitatore attento.

Alle fasi di individuazione, di studio scientifico e di divulgazione si è aggiunta la verifica in campo delle potenzialità del geosito connesse alla sua auspicabile valorizzazione turistica; sono stati cioè valutati: la pericolosità ambientale, la vulnerabilità intrinseca, le situazioni a rischio, l'impatto antropico e le proposte per la valorizzazione sempre pensando al geosito quale meta da raggiungere in diverse stagioni dell'anno, da una utenza variegata dal punto di vista delle aspettative e degli interessi culturali e/o sportivi, di fatto completamente digiuna in materia. Questa fase si è forse rivelata essere la più complessa e delicata; si è trattato infatti di tenere conto: dell'individuazione dei migliori punti di osservazione del geosito; delle reali condizioni di accessibilità dei siti in atto al momento del sopralluogo ma anche in previsione delle future necessità e di eventuali mutate condizioni al contorno; del grado di pericolosità e di rischio per l'utenza sia del geosito stesso che del percorso da compiere per raggiungere i punti di osservazione (o le fermate) individuati; delle "potenzialità didattiche" sul terreno del geosito individuato e della sua vulnerabilità alla reiterata e ricercata "esposizione al pubblico"; degli aspetti amministrativi connessi ai singoli siti (vincoli di proprietà, di servitù, etc).

Il lavoro sopra descritto è sfociato nella realizzazione di un percorso attrezzato di connessione fra quattro geositi in Val Sangonetto (Parco Orsiera Rocciavrè) con la creazione e messa in posto di cartelloni esplicativi che consentono sul posto di "leggere" il paesaggio con lo sguardo della geomorfologia e della geologia. I quattro geositi sono stati individuati in modo da racchiudere nel percorso evidenze di processi diversi che hanno portato alla loro formazione. Il primo, la Rocca del Gias è costituito da un curioso blocco ruotato per effetto di scosse sismiche; il secondo, l'Anfiteatro Morenico di Palè offre un bell'insieme di forme glaciali di apparato frontale; il terzo, la Rocca del Montone è una singolare bastionata con esemplari stili deformativi; il quarto, il Colle del Vento costituisce una testimonianza di fenomeno di cattura di testata.

In conclusione il progetto di studio e valorizzazione di beni geologico-geomorfologici (geositi) avviato dalla Provincia di Torino nel 2000 ha di fatto aperto nuove prospettive nel campo della piani-

ficazione territoriale provinciale ma anche alcune incognite, di non secondaria portata, in ambito amministrativo-gestionale e di ricaduta sul territorio. Nell'attesa che la Regione Piemonte proceda ad un approfondimento, anche normativo, di quanto attualmente previsto nella L.R. n. 47 del 1995, si è iniziato a studiare il ruolo, anche di tutela, che i geositi dovrebbero assumere nell'ambito della pianificazione territoriale a livello di Piano Territoriale di Coordinamento provinciale.

Lo studio dei geositi e i problemi connessi alla loro divulgazione invece, hanno stimolato riflessioni ed evidenziato le difficoltà che inevitabilmente comportano: la gestione nel tempo delle attività di divulgazione e pubblicità dei geositi, la tutela dei siti già individuati e studiati, l'integrazione dei geositi in circuiti turistici già collaudati o da organizzare ex-novo. Tali difficoltà sono allo stato attuale ancora in gran parte da superare.

• Per ulteriori approfondimenti si veda:

Giardino et Alii, 1999; Sturm, 1994; De Waele et Alii, 1995.

BOX RIASSUNTIVO

La Provincia di Torino ha trattato il tema dei geositi mettendo in atto, in modo parallelo tre approcci diversamente finalizzati: 1) al loro studio, 2) alla divulgazione del loro significato e della loro importanza scientifica 3) alla loro valorizzazione. Il progetto ha preso corpo nell'ambito di due significativi settori del territorio provinciale: le vallate alpine sede dei Giochi Olimpici Invernali del 2006 e territori limitrofi e l'Anfiteatro Morenico d'Ivrea ed ha inteso sostanzialmente e primariamente cogliere l'evidente esigenza di impegno nella divulgazione scientifica in campo geologico, interpretando anche in tali termini "... i compiti di programmazione in tema di difesa del suolo, tutela e valorizzazione dell'ambiente e dei beni culturali..." ad essa attribuiti dal D.Lgs 267/2000.

4.9 La provincia di Trento: esperienze di geoconservazione

(a cura di M. Avanzini & A. Carton)

Nella provincia di Trento la geoconservazione è oggetto di attenzione già da vari anni sebbene all'inizio le iniziative legate a tale tema non fossero istituzionalizzate e/o coordinate in modo organico. Nella metà degli anni '50, fu scelto spontaneamente l'approccio diretto con il territorio o con un suo particolare che documentasse la storia della Terra, l'evoluzione della vita, del clima, del paesaggio. Quando ancora non si parlava di geositi, nel territorio trentino erano già state indicate evidenze geologiche e geomorfologiche e suggeriti itinerari che portavano l'osservatore a diretto contatto con l'oggetto, facendone apprezzare il suo valore dal punto di vista estetico e sottolineandone al contempo la genesi ed il suo significato nella storia della Terra. Ci si riferisce ad una nutrita serie di articoli e segnalazioni (Mosna, 1931; Perna, 1958; 1976; Tomasi, 1958) apparsi su riviste locali di carattere scientifico e non (Natura Alpina, Economia Trentina etc.), mediante i quali, venivano segnalate spettacolarità geologiche degne di essere visitate. L'iniziativa trovò subito un terreno fertile, in quanto il territorio provinciale, tradizionalmente ad alta vocazione turistica, offriva l'opportunità di far conoscere spettacolarità naturalistiche ad un pubblico anche al di fuori dei confini regionali; inoltre questo modo di conoscere la natura venne subito considerato un valore aggiunto all'offerta turistica, che il territorio già sapeva dare. Non a caso vecchi *depliant* o *brochure* di alcuni noti territori turistici del Trentino, riportavano già negli anni '70 indicazioni di evidenze geologiche e geomorfologiche lungo itinerari escursionistici ed alpinistici.

Al Museo Tridentino di Scienze Naturali si deve inoltre riconoscere un ruolo determinante nella divulgazione del concetto di geoconservazione sia presso il grande pubblico che presso gli educatori. A solo titolo di esempio si ricordino i "Corsi Taramelli" (l'ultimo dei quali si tenne nel lontano 1974), incontri residenziali, rivolti agli insegnanti, ideati per far conoscere le peculiarità naturalistiche del territorio trentino ed il loro significato, attraverso un rigoroso approccio scientifico. Va ricordato anche che fin dalla metà degli anni '60 il Museo ha promosso e coordinato la realizzazione di percorsi di visita attrezzati in peculiari contesti ambientali come ad esempio il Sentiero Geologico "Stoppani" che attraversa una spettacolare serie di pozzi glaciali, recentemente rinnovato (Lauro & Tomasoni, 2004) grazie alla collaborazione con il Servizio Foreste della P.A.T. ed il Comune di Vezzano. L'esempio della sede centrale è stato ben presto seguito dagli enti locali, tanto che nella seconda metà degli anni '70 veniva realizzato nelle Dolomiti di Fassa il "Sentiero Geologico del Doss Capel", primo esempio nel suo genere in Italia, ultimamente "rivitalizzato" dal Museo Civico di Geologia di Predazzo, dall'Azienda Provinciale del Turismo (A.P.T.) e corredato di una nuova guida della Val di Fiemme, (Dell'Antonio & Roghi, 2000).

Decise attività rivolte alla geoconservazione sono state realizzate a partire dai primi anni del XXI secolo. Nel 2001 l'attenzione al contesto di fruizione pubblica dei beni geologici si è concretizzato nell'ambito del progetto Nazionale "Geositi nel paesaggio Italiano: ricerca, valutazione e valorizzazione" (Quivi par. 3.2). Il progetto, attuato attraverso una stretta collaborazione tra il Museo Tridentino di Scienze Naturali e l'Università degli Studi di Pavia sotto la responsabilità degli scriventi, ha portato al censimento di numerose emergenze geomorfologiche del territorio trentino, al loro inserimento nelle griglie del data base predisposto dall'APAT, alla loro catalogazione, analisi e descrizione volte alla protezione amministrativa e valorizzazione culturale, tramite sentieri escursionistici e guide dedicate. Oltre alle istituzioni sopra menzionate hanno collaborato al progetto anche alcuni funzionari del Servizio Geologico della Provincia Autonoma di Trento (P.A.T.). Lo *staff* così costituito si è dimostrato estremamente efficace nell'individuare e scegliere i geomorfositi, met-

tendo a frutto la profonda conoscenza del territorio regionale diversamente acquisita per scopi istituzionali e scientifici dai singoli ricercatori, confermando che una scelta oculata dei siti può essere effettuata solo da chi possiede una conoscenza globale della realtà territoriale, soprattutto per quanto riguarda quegli aspetti che permettono di attribuire loro il grado di interesse.

Nell'ambito del progetto "Geositi nel paesaggio Italiano: ricerca, valutazione e valorizzazione", cofinanziato dal MIUR, sono stati censiti 110 siti di interesse geomorfologico (Avanzini et alii, in stampa) scelti con i criteri individuati ormai da tempo in sede internazionale. Di essi, i più vengono segnalati per la prima volta. Dei restanti, alcuni sono già ben noti, altri, forse meno conosciuti, appaiono in parte descritti in pubblicazioni o in materiale turistico-divulgativo (Cartòn et alii, 2005). L'elenco dei geomorfositi proposto non è esaustivo di quanto la regione trentina offre in tal senso, ma vuol essere un punto di partenza per un più capillare censimento che potrà in un futuro costituire un documento utilizzabile nella programmazione territoriale sia nell'ottica della salvaguardia che in quella della fruizione del geosito in genere. Nell'elenco proposto, per le finalità del progetto in cui questa ricerca era inserita, non sono stati considerati i "geositi" propriamente detti, testimoni della storia più antica del Trentino, ai quali è affidato il compito di far rivivere pianure alluvionali, lagune, fondali oceanici scogliere coralline e vulcani. Ad essi dovrà essere dedicato un analogo studio che, in virtù della singolare storia geologica unica al mondo che ha caratterizzato il settore alpino in cui si trova il Trentino, promette di essere quanto mai stimolante.

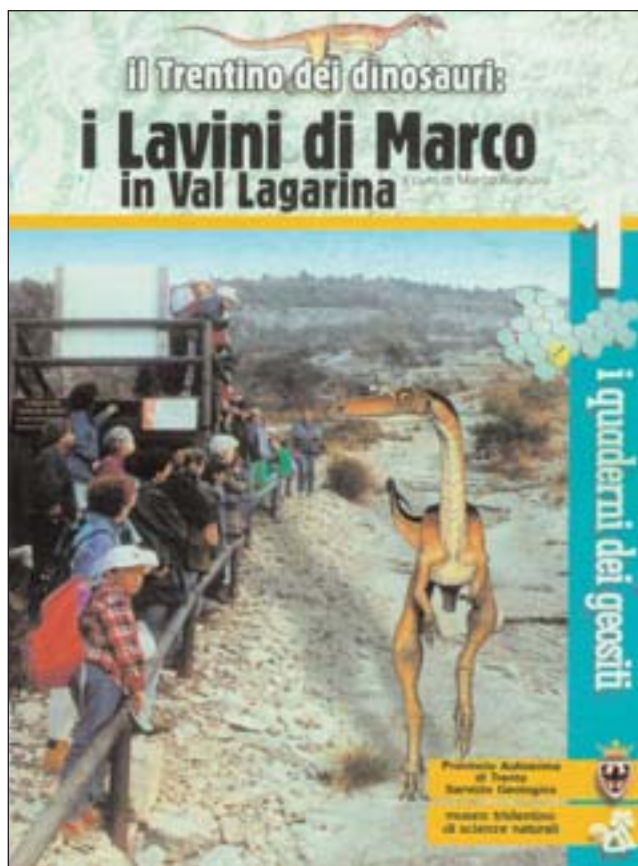


Fig. 4.20 – Il primo "Quaderno dei Geositi". Appartiene ad una collana editoriale nata dalla collaborazione tra il Museo Tridentino di Scienze Naturali ed il Servizio Geologico della Provincia Autonoma di Trento. Il primo numero (Avanzini, 2002) permette di conoscere nel dettaglio le spettacolari impronte di dinosauro rinvenute sui Lavini di Marco sul finire degli anni '80. Il volume di 36 pagine, conduce il visitatore attraverso le piste dei grandi rettili, ricostituite con disegni ed illustrate da fotografie e vignette.

Ad essi dovrà essere dedicato un analogo studio che, in virtù della singolare storia geologica unica al mondo che ha caratterizzato il settore alpino in cui si trova il Trentino, promette di essere quanto mai stimolante.

I geomorfositi individuati, sono espressione di substrati metamorfici e tonalitici (massiccio Ortles-Cevedale, batolite dell'Adamello), di substrati vulcanitici e granitoidi (massiccio dei Lagorai e di Cima d'Asta) e di substrati vulcanici e carbonatici (Gruppo di Brenta, media e bassa Valle dell'Adige, Val Sugana e Dolomiti). In questi ultimi territori, ove le rocce sedimentarie formano *plateau* sommitali o conche, o dove l'alternanza tra intervalli più rigidi e relativamente incompetenti di bacino si affianca alle vulcaniti medio triassiche, si collocano i geomorfositi più spettacolari e caratteristici come ad esempio i paesaggi carsici del Gruppo di Brenta o le forme morfolettive dei gruppi dolomitici.

Successivamente nel 2002, la collaborazione tra il Museo Tridentino di Scienze Naturali ed il Servizio Geologico della P.A.T. ha portato all'ideazione di una collana editoriale che prende il nome di "Quaderni dei Geositi" (Fig. 4.20) ed alla realizzazione di materiali divulgativi.

La collana dei "Quaderni dei geositi" dimo-

stra ancora una volta la sensibilità presente nel Trentino verso la divulgazione delle testimonianze della storia della Terra. Il primo numero (Avanzini, 2002) permette di conoscere nel dettaglio le spettacolari impronte di dinosauro rinvenute sui Lavini di Marco sul finire degli anni '80. Il volume di 36 pagine, accattivante e confidenziale nella lettura, conduce il visitatore attraverso le piste dei grandi rettili, ricostruite con disegni ed illustrate da fotografie e vignette che mostrano anche come si sono formate le tracce e a chi appartenevano. La collana comprende altri due numeri attualmente in stampa, che riguardano rispettivamente le antiche miniere dei dintorni di Trento e il paesaggio glaciale della Valle di Genova. Il primo guida il visitatore alla scoperta di alcune vecchie gallerie, che ancora oggi sono in parte percorribili sul Monte Calisio e che testimoniano la perizia e l'ardire degli antichi minatori che, tra il 1200 e il 1500, trasformarono la collina di Trento in un immenso dedalo di cunicoli e caverne. Il secondo offre le chiavi di lettura per comprendere e meglio interpretare l'affascinante paesaggio alpino della Valle di Genova, che dominata da torrenti e ghiacciai si insinua nel cuore della regione glacializzata dell'Adamello.

Per una più capillare divulgazione del concetto di geoconservazione, sempre il Museo Tridentino di Scienze Naturali, questa volta in collaborazione con l'Ufficio Biotopi del Servizio Parchi e Conservazione della Natura appartenente all'Assessorato all'Ambiente della P.A.T., ha iniziato la realizzazione di semplici schede divulgative, che prendono in considerazione, per lo stesso sito, diversi aspetti naturalistici. Ad essi è dedicato il retro di una "maneggevole" scheda (15x21 cm), sulla cui fronte sono sintetizzati i caratteri peculiari del sito e le indicazioni per raggiungerlo. Attualmente fruisce di questa documentazione il geosito delle Marocche di Dro (scheda 4.4).



le Marocche di Dro

Un solco rettilineo percorre una piatta superficie, ricordo di acque passate in tempi lontani, quando il masso era ancora montagna. E' stato lassù in parete che la pioggia ha potuto scorrere in rivoli lungo la roccia per mille o mille anni, scavando questi solchi che noi oggi chiamiamo rinnenkarren.

Il biotopo Marocche di Dro si trova nella Valle del Sarca, a nord del Lago di Garda. E' raggiungibile da Trento percorrendo la S.S. 45 bis e da Rovereto la S.S. 240, direzione Lago di Garda, fino all'abitato di Dro, svoltando poi verso Drena, Lago di Cavedine.



Museo Tridentino di Scienze Naturali

Provincia Autonoma di Trento
Assessorato all'Ambiente
Servizio Parchi e Conservazione della Natura
16100 Trento

Biotopi del Trentino
Le otto anime

Scheda 4.4 – Geotopo delle Marocche di Drò. Con l'aiuto di altre tre schede vengono fornite al visitatore sintetiche informazioni sulla più grande frana delle Alpi, sui fossili e sulle piste di dinosauro che si rinvencono in alcuni massi accatastati all'interno del corpo di frana ed appartenenti alla Formazione dei calcari Grigi.

Nella politica di geoconservazione, la sensibilizzazione del pubblico sull'importanza scientifica dei geositi, riveste un ruolo di vitale importanza. Tra le varie modalità per perseguire questo obiettivo, è di estrema efficacia l'approccio diretto con il territorio attraverso itinerari o semplicemente segnalazione di un singolo geosito. Il Trentino, oltre ad avere un elevato numero di geositi grazie alla sua particolare costituzione litologico-strutturale, si trova in una condizione privilegiata per sostenere logisticamente la fruizione dei geositi, in quanto a supporto del tradizionale turismo già esistono molte strutture che possono essere impiegate in tal senso. La capillare rete di sentieri che percorre l'intero territorio regionale permette di raggiungere qualsiasi località anche dove la normale viabilità non lo concede; gli innumerevoli impianti di risalita consentono a chiunque, anche ai diversamente abili, di avvicinarsi o visitare testimonianze della storia della Terra in località apparentemente inaccessibili; la numerosa rete di punti di appoggio (alberghi, rifugi etc.) situati in fondovalle ed in quota offre la possibilità di soggiornare in zona senza dover effettuare lunghi trasferimenti. Da ultimo va ricordata l'intraprendenza e l'esperienza delle Aziende di Promozione Turistica delle varie vallate che ogni anno propongono nuovi pacchetti turistici sempre più proiettati verso iniziative e tematiche di tipo naturalistico. L'iniziativa degli enti locali si affianca quindi a quanto proposto dagli enti centrali di riferimento (Museo e Servizio Geologico P.A.T.) e risulta sempre maggiore il numero dei centri visitatori e dei percorsi guidati che sorgono dalla sensibilità delle amministrazioni comunali decentrate. Ne è un esempio il percorso di visita recentemente attrezzato dal Comune di Fondo (Valle di Non) all'interno di una profonda forra epigenica (Sentiero del Rio Sass), che richiama un numero sempre più elevato di visitatori.

Dal punto di vista legislativo non esiste ancora una specifica normativa regionale rivolta espressamente alla gestione e protezione dei geositi, ma la nota sensibilità degli amministrativi locali verso questi problemi, lascia ben sperare. Si ricorda infatti che già esiste una Legge Provinciale (31/10/1983, n 37 e s.m.) rivolta alla corretta protezione e valorizzazione del patrimonio mineralogico, paleontologico e carsico e che già molto è stato fatto nei riguardi dei biotopi.

BOX RIASSUNTIVO

Nella provincia di Trento la geoconservazione è oggetto di attenzione già da vari anni, attraverso segnalazioni e descrizioni di siti di particolare interesse; precise attività in questo settore sono state realizzate a partire dal 2001. Nell'ambito del programma di ricerca dal titolo "Geositi nel paesaggio italiano: ricerca, valutazione e valorizzazione", è stato effettuato un primo censimento dei geomorfositi del Trentino che ha portato all'individuazione di 110 siti di interesse geomorfologico. Quasi contemporaneamente, la collaborazione tra il Museo Tridentino di Scienze Naturali ed il Servizio Geologico della Provincia Autonoma di Trento ha portato all'ideazione di una collana editoriale che prende il nome di "Quaderni dei Geositi". Il Museo di Scienze Naturali di Trento in collaborazione con altre istituzioni, ha anche realizzato materiale divulgativo di vario tipo. Dal punto di vista legislativo non c'è attualmente una specifica normativa regionale diretta alla gestione dei geositi. Si segnala però che già esiste una Legge Provinciale rivolta alla corretta protezione e valorizzazione del patrimonio mineralogico, paleontologico e carsico, che potrebbe essere estesa anche ai geositi, in analogia con quanto esiste già per i biotopi.

4.10 La Provincia di Venezia: progetti di censimento

(a cura di V. Bassan, A. Bondesan, C. Lavorato, A. Vitturi)

La Provincia di Venezia ha sentito la necessità di pervenire ad un quadro conoscitivo della distribuzione delle singolarità geologiche dell'intero territorio provinciale, in quanto tali beni geologici costituiscono le componenti abiotiche degli ecosistemi, la cui conoscenza è indispensabile al pari di quella delle componenti biotiche per una corretta conservazione e valorizzazione di detti ecosistemi; tutto questo in relazione ad un sempre più crescente interesse nei confronti del patrimonio ambientale da parte non solo degli "addetti ai lavori" ma anche e soprattutto dell'intera società intesa nella sua più estesa eterogeneità.

Con queste **motivazioni**, nell'ambito del Piano Territoriale Provinciale (PTP - 1999) è stato realizzato un primo censimento dei geositi (allora "geotopi") con l'intento di assoggettarli a particolari norme di tutela; i geositi sono stati quindi accuratamente selezionati in base alle particolari condizioni di importanza e vulnerabilità ed il numero dei siti individuati è stato ridotto al minimo indispensabile.

In realtà nel territorio provinciale sono presenti numerosi altri siti e zone di interesse geologico a varia scala (internazionale, nazionale, regionale e locale) che non sono stati evidenziati nel PTP per non porre eccessivi vincoli.

Con il Progetto Doge - Leo ("*Carta geomorfologica, informatizzata, del territorio provinciale di Venezia*"), che è stato realizzato in collaborazione con l'Università di Padova (responsabili scientifici A. Bondesan e M. Meneghel) e con altri Enti, e pubblicato nel 2004, vi è stato un avanzamento sostanziale delle conoscenze anche sui geositi.

Un gran numero di informazioni è stato fornito da un secondo progetto, il progetto IMAGO (a cura del Magistrato alle Acque di Venezia), relativo alla cartografia storica e contenente un database con circa 350 carte storiche e da altri progetti paralleli promossi dall'amministrazione provinciale.

E' stato quindi opportuno e utile procedere ad un approfondimento dello studio dei geositi in provincia di Venezia, tanto più che recentemente è stato avviato un progetto intersettoriale per la realizzazione di una rete ecologica provinciale, senza dimenticare che la Legge quadro sulle aree protette del 6.12.91 n. 394, prevede interventi di tutela e salvaguardia del patrimonio ambientale, attraverso programmi finalizzati alla conoscenza degli specifici aspetti naturalistici del territorio nazionale.

Il **territorio della provincia di Venezia** si estende lungo la costa da Chioggia a Bibione, per una lunghezza di circa 110 km e una larghezza media di circa 25 km; si tratta di un'area di pianura costiera ampia 2460 kmq, di cui circa 600 kmq di superfici lagunari.

Le massime quote dei terreni naturali si rinvergono nel lembo posto più a Nord del comune di Scorzé, con 20 m s.l.m., mentre le minime sono al di sotto del livello del medio mare anche di oltre 4 m (Cavarzere).

Il territorio provinciale di Venezia appartiene alla *bassa pianura padano-veneta* e alla *fascia lagunare e deltizia*. Si tratta di un'area con pendenza generale da Nord Ovest a Sud Est che assume una forma a catino con le quote minime nel bacino lagunare (lagune di Venezia, Caorle e Bibione) ma ancor più in alcune zone perilagunari bonificate, e che risale lungo la fascia litorale (litorali di Chioggia, Ca' Roman, Pellestrina, Lido, Cavallino, Jesolo, Caorle e Bibione) con quote che possono arrivare anche diversi metri sopra il livello mare (dune costiere).

In estrema sintesi la gran parte del territorio provinciale è stata costruita da un insieme di sistemi alluvionali connessi ai principali corsi d'acqua che interessano l'area; la zona è costituita dalle por-

zioni terminali delle conoidi che risultano essere più antiche (pleistoceniche) nell'area centrale, nella zona più settentrionale del Sandonatese ed in alcune zone dell'alto Portogruarese; più recenti (Olocene) risultano essere invece i sedimenti nella restante parte del territorio provinciale che hanno costruito forme quali dossi fluviali, paleoalvei, zone di bassura, talora di origine palustre, altre volte di origine lagunare, comunque attualmente bonificati.

Il sistema lagunare è evidente nelle lagune di Venezia e Caorle con la presenza di barene, velme, isole e canali lagunari, valli da pesca e delta fluviali endolagunari.

Il sistema litorale è costituito dai sedimenti sabbiosi sui litorali di Sottomarina e Chioggia, Ca' Roman, Pellestrina, Lido, S. Erasmo, Vignole, Cavallino, Jesolo, Eraclea, Caorle e Bibione. Al loro interno sono riconoscibili le principali dune ed i principali sistemi di dune ancorché spianati; i litorali sono interrotti dalle bocche di porto e dalle foci dei corsi d'acqua.

Il **censimento** dei geositi del territorio provinciale di Venezia, che consiste nella ricerca di tutti i dati disponibili inerenti la conoscenza, caratterizzazione e distribuzione dei geositi sul territorio provinciale, ha avuto inizio con un'analisi bibliografica e documentale di quanto eventualmente prodotto, oltre che dalla Provincia di Venezia, dalla Regione Veneto e dagli Enti preposti al governo del territorio.

Agli studi precedenti si sono aggiunte altre proposte di eventuali geositi da valutare all'interno del gruppo di lavoro, così come per la scelta dei criteri nella compilazione della scheda di rilevamento integrata.

Tali **criteri** di scelta hanno come scopo principale un forte richiamo alla didattica e alla conoscenza del territorio in cui viviamo, evitando il concetto di vincolo e di conservazione inteso in senso "statico" ma promuovendo una fruizione controllata ed educativa. La scelta è stata determinata dall'importanza del sito per la sua valenza scientifica, per il suo carattere di testimonianza geologica, per la sua rappresentatività di particolari forme o processi (meandro fluviale, evoluzione litoranea etc.), per le sue caratteristiche paesaggistiche intrinseche e per la sua fruibilità come luogo di particolare attrazione didattico-turistica.

Le **tipologie principali di geositi** riscontrate in quest'area di bassa pianura costiera sono: allineamenti di dune e paleodune che individuano antiche linee di costa, paleoalvei e paleomeandri, paleosuoli (anche non affioranti ma individuati in carotaggi conservati), lagune, pseudo risorgive etc. Una nota merita il modo in cui è stata trattata la Laguna di Venezia. Dato che si tratta di un geosito di rilevanza internazionale si è preferito, per omogeneità e congruenza di lavoro, censire piuttosto alcune singolarità geologiche in essa contenute: isole litorali, barene (residuali e di prodelta), canali, etc.

Da una prima lista contenente 56 geositi ne sono stati scelti 31 (Fig. 4.21).

Il dato fondamentale da cui si è partiti è l'importanza scientifica e didattica del sito geologico a livello provinciale e regionale, mettendo quanto meno sullo stesso piano le valenze sceniche e la tradizione culturale.

Dal punto di vista scientifico un geosito può essere rappresentativo per la testimonianza paleogeografica, come ad esempio il ramo più settentrionale del Po (geosito n. 16), oppure può rappresentare un processo nella sua evoluzione geomorfologica, come la "Lama del Mort" (geosito n. 9) o ancora come forma utile alla didattica come può essere la laguna di Bibione (geosito n. 3).

E' quindi privilegiando questo tipo di approccio che sono stati scelti e censiti i geositi nel territorio provinciale attraverso il contributo di tutto il gruppo di lavoro nel quale si inseriscono i ricercatori coinvolti nello studio Doge - Leo e i componenti del Consiglio Direttivo Interregionale della SI-GEA Triveneto.

- | | |
|---|--|
| 1. Palude le Marice; | 16. Dosso del Po; |
| 2. Laguna di Caorle; | 17. Delta fluviali endolagunari; |
| 3. Laguna di Bibione; | 18. Paludi di Loncon; |
| 4. Canale lagunare Cenesa; | 19. Centuriazione di Adria; |
| 5. Gorgo della Bebbia; | 20. Risorgive; |
| 6. Isola lagunare di S. Erasmo; | 21. Scarpate di Summaga; |
| 7. Barene sulla pianura pleistocenica (Campalto); | 22. Valle Averno; |
| 8. Barene Scanello; | 23. Cordoni di Jesolo-Cortellazzo; |
| 9. Lama del "Mort"; | 24. Paleoalveo del Brenta vecchio; |
| 10. Caranto (Campalto); | 25. Valle sepolta di Concordia; |
| 11. Paleoalveo del Piave in laguna; | 26. Tagliamento romano; |
| 12. Dune fossili Alberoni; | 27. Paleoalveo ghiaioso pleistocenico; |
| 13. Dune fossili Ca' Roman; | 28. Meolo vecchio; |
| 14. Bosco Nordio; | 29. Paleodelta del Piave di Torre di Fine; |
| 15. Meandro abbandonato del Piave; | 30. Paleocanali lagunari; |
| | 31. Duna fossile di Valcerere Dolfina. |

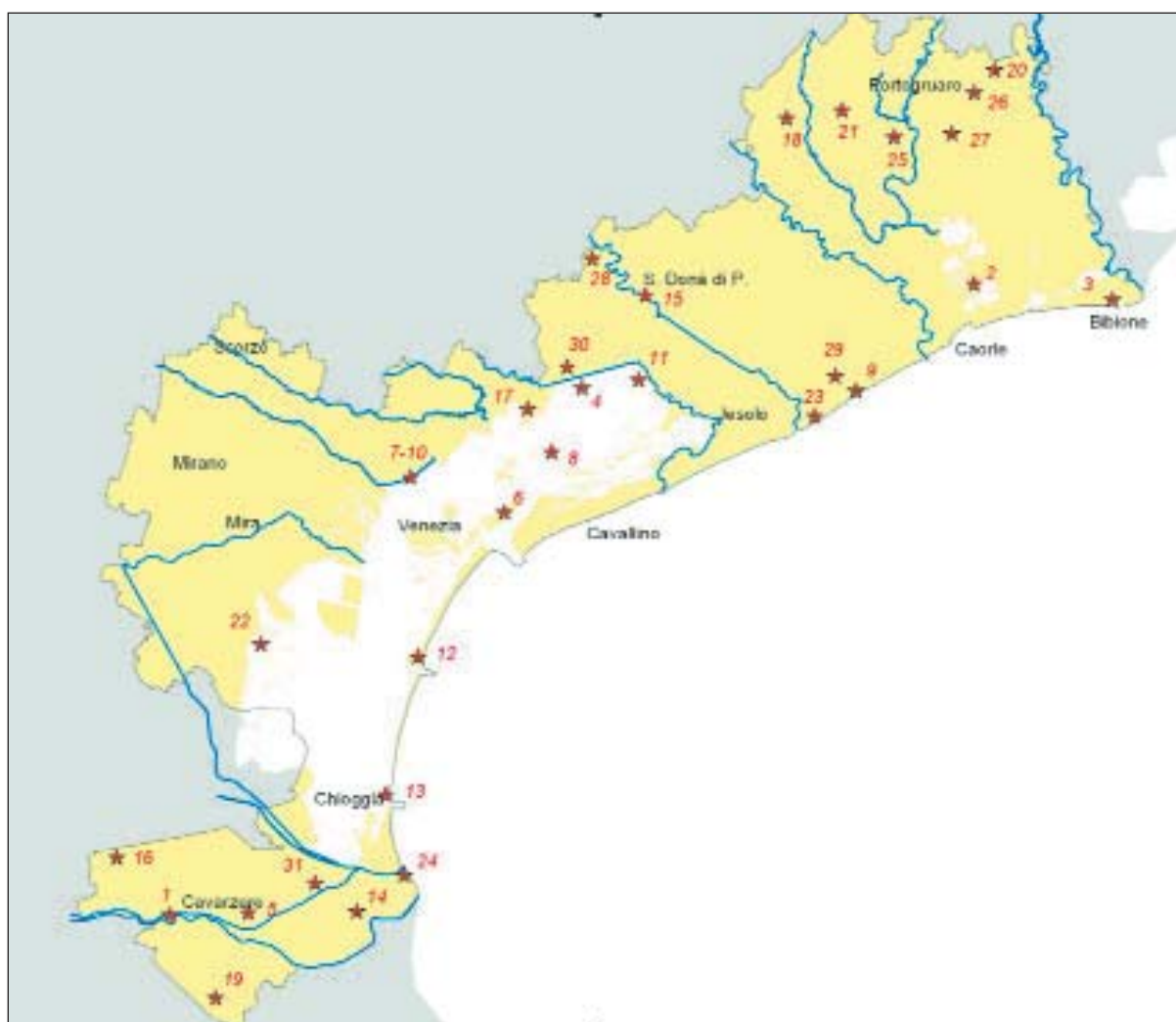


Fig. 4.21 – Ubicazione dei geositi in provincia di Venezia.



Fig. 4.22 – Foto da elicottero del canale Cenesa in laguna nord.

Selezionati i geositi si è passati alla raccolta di tutte le informazioni note comprendenti bibliografia specifica, banche dati, iconografia, vincoli di tutela, foto aeree, etc. E' quindi importante sottolineare che la scelta è stata fatta privilegiando l'importanza scientifica e didattica del sito geologico.

Successivamente si è svolta una fase più strettamente operativa consistita nel **rilevamento**. Innanzitutto l'individuazione dei siti tramite le coordinate geografiche rilevate dalle Carte Tecniche Regionali (C.T.R.) in scala 1:5.000 o 1:10.000 e poi attraverso i sopralluoghi.

Oltre a sopralluoghi sul campo, che offrono una buona visione del sito documentata attraverso fotografie e riprese, un importante mezzo di documentazione è stato quello fornito dai **voli aerei**. Appositi contatti con la Guardia di Finanza, che ha messo a disposizione un elicottero, hanno consentito di svolgere alcuni voli e di arricchire il database di un buon numero di foto e riprese aeree (molto utili soprattutto per quei geositi che hanno scarsa visibilità da terra (Fig. 4.22).

Dopo essere stati fotografati, ripresi e descritti, i geositi sono stati inseriti in un **database** in formato Access, per una rapida e completa consultazione ed utilizzazione.

A partire dalla scheda dell'APAT e sulla base delle nuove conoscenze raccolte dall'intero gruppo di lavoro, il database è stato integrato con i seguenti campi:

- **cartografia storica:** Banca dati IMAGO, Carta del Lombardo Veneto (1833), Von Zach, Cartografia IGM;
- **multimedia:** fotografie da terra, fotografie aeree, fotografie aeree zenitali, filmati;
- **proposte di itinerari:** Inquadramento geologico, descrizione del percorso, schizzo del percorso, particolarità ambientali, immagini itinerario, DTM, link web;
- **carta geomorfologica doge:** descrizione, stralcio della carta geomorfologia;

-
- archeologia: età siti archeologici, tipo siti archeologici, nome sito, bibliografia, note;
 - vario: sondaggi, link web, coordinate geografiche Gauss-Boaga (poligono di inviluppo).

Un ulteriore passo in avanti sarà poi la **divulgazione** dello studio tramite una pubblicazione specifica. Lo studio potrà così essere utilizzato da vari Settori della Provincia che dispone, tra l'altro, di una decina di Centri di educazione ambientale, in grado di veicolare le conoscenze acquisite col "Progetto Geositi".

Inoltre è previsto l'inserimento dei geositi nel nuovo PTCP e la redazione di una specifica regolamentazione a livello provinciale, auspicabile poi come estensione ad altre realtà territoriali simili limitrofe.

- Per ulteriori approfondimenti si veda:

Bassan et Alii, 1994; 1996; 2003; Bondesan et Alii (a cura di) 2004a; 2004b; Brambati, 1985; Casti Moreschi, 1980; Sigea, 2002; Sigea, 2003; Vitturi (a cura di), 1983.

BOX RIASSUNTIVO

Alla fine del 2002 la Provincia di Venezia ha affidato il progetto di censimento dei geositi del territorio provinciale alla Società Italiana di Geologia Ambientale (SIGEA), che da anni si occupa di questo tema facendosi promotrice e realizzatrice di studi, corsi e convegni. Il progetto geositi della provincia di Venezia ha come finalità l'individuazione e il censimento delle aree di particolare rilevanza geologica per poterle maggiormente tutelare e allo stesso tempo renderle fruibili al pubblico, anche attraverso la creazione di possibili itinerari geologici. L'indagine condotta ha permesso di definire i caratteri evolutivi, i processi e le forme che hanno dato vita ai geositi.

4.11 Censimento dei Geomorfositi nella Provincia di Savona PRIN COFIN MIUR 2001/2003 - Unità operativa di Genova

(a cura di G. Brancucci, G. Paliaga, F. Panizzoli)

Premessa

I beni geologico-geomorfologici (Geositi) rappresentano elementi o aree di grande pregio ambientale e paesaggistico. Una conoscenza puntuale del territorio e la segnalazione organica della presenza di tali beni costituisce quindi un valido supporto per quelle azioni di pianificazione e di programmazione che le Amministrazioni Pubbliche (Regioni e Province in *primis*) devono avviare per adeguare i propri strumenti urbanistici alla realtà territoriale.

La struttura geologica e i processi geomorfologici di una regione sono importanti componenti del paesaggio, che ne formano il carattere e ne influenzano l'articolazione e l'utilizzo.

Oggetti geologici *l.s.* tipici o unici contribuiscono, perciò, in misura sostanziale, alla caratterizzazione di un paesaggio e, anche sotto il profilo estetico, sono importanti per la sua valutazione.

Un opportuno censimento dei Geositi si può inquadrare nelle iniziative volte alla conoscenza dei fattori naturali che condizionano la fruizione delle risorse, al fine di valutare la compatibilità tra le scelte di sviluppo socio-economico della nostra comunità e la tutela paesistico-ambientale.

Tale concetto trova specifica applicazione nelle procedure di V.I.A. (Valutazione di Impatto Ambientale) nel cui ambito la segnalazione della presenza di Geositi (intesi come siti o aree di pregio ambientale, scientifico, culturale, turistico, etc.) deve senz'altro essere considerata cogente nella scelta delle modalità di intervento e, nei casi in cui il geosito stesso risultasse di particolare pregio in termini di unicità, rarità, rappresentatività scientifica, bellezza paesistica, etc., condizionare l'ubicazione e/o l'estensione dell'intervento medesimo.

I beni geologico-geomorfologici rivestono inoltre particolare rilevanza all'interno dei parchi e delle riserve naturali laddove gli aspetti fisici del territorio, unitamente ad emergenze di tipo botanico, faunistico, storico-archeologico, etc., costituiscono aree di grande pregio, meritevoli di essere tutelate, valorizzate e studiate. Tale condizione deriva, dalle vigenti normative nazionali e regionali che hanno specificamente riconosciuto come territori da salvaguardare quelli che contengono, tra le altre caratteristiche, anche le formazioni geologiche o i processi geomorfologici di rilevante interesse per valore scientifico, estetico, culturale e ricreativo (Brancucci, Burlando, 2002).

La metodologia adottata

Le ricerche hanno seguito le seguenti fasi:

- l'affinamento di una metodologia di censimento dei Geositi, elaborata e sperimentata dagli afferenti all'unità operativa, con il supporto scientifico di organizzazioni ed Enti a livello nazionale (Servizio Geologico Nazionale, ENEA, SIGEA, etc.) ed internazionale (ProGeo, UNESCO, IUGS) per il rilevamento delle emergenze geologico-paesistiche;

- le problematiche inerenti la percezione sociale e le modalità con cui questa percezione influenza le relazioni antro-po-paesaggistiche in divenire. L'elemento più complesso di cui tenere conto si è rivelato quello legato alle trasformazioni delle rappresentazioni mentali, degli atteggiamenti e degli usi che inevitabilmente si riflettono sul modo in cui gli elementi naturali sono recepiti e metabolizzati dalla collettività. Tale situazione costituisce un requisito essenziale nel migliorare la risposta dei gruppi sociali rispetto alle azioni di tutela e alla valorizzazione del patrimonio naturale. A questo scopo è stata attuata, forse per la prima volta in modo organico e "voluto" una collaborazione tra esperti in Scienze della Terra, geomorfologi in particolare, ed esperti in Sociologia, Storia ed Architettura del Paesaggio (Brancucci a cura di, 2004).

- Ricerca bibliografica: si è proceduto ad una analisi della documentazione scientifica e divulgativa, degli archivi storici specializzati di documentazione delle fonti scritte e orali, etc., dandone una lettura particolareggiata nell'ottica di estrarre dai lavori consultati quelle informazioni utili ad individuare gli "oggetti" che si ritenevano utili allo scopo di conseguire la selezione dei siti di interesse. Il prodotto ottenuto da questa operazione è stato un archivio bibliografico informatizzato, patrimonio comune di tutte le Unità operative.
- Individuazione dei contenuti informativi minimi, integrabili con informazioni più puntuali e specialistiche afferenti alle varie discipline coinvolte nel progetto, che la descrizione di un sito deve contenere per essere correttamente percepito.
- Predisposizione di schede descrittivo-documentali finalizzate alla redazione di un "atlante" degli elementi individuati per l'archiviazione sistematica; creazione di una banca-dati dei Geositi da collegarsi ai livelli cartografici georeferenziati su formato raster.
- Approfondimento delle conoscenze relative ai siti ritenuti particolarmente rappresentativi di processi geologico-geomorfologici anche in relazione alla scala geografica di approccio, attraverso sopralluoghi, verifica delle indicazioni acquisite nella fase precedente e raccolta di nuove informazioni finalizzate alla schedatura delle singolarità geologiche. Affinamento ed eventuale integrazione della metodologia messa a punto e già sperimentata in precedenti esperienze. Analisi e confronto dei risultati di censimento con i dati acquisiti dalle altre Unità operative al fine di pervenire ad un archivio unico delle emergenze più significative in relazione alle "regioni morfologiche" investigate.
- Formulazione di protocolli di interviste che consentano di valutare se la "percezione socio-paesistica" di cui sopra è correttamente acquisita da parte dei "non addetti ai lavori".
- Conduzione di analisi storiche e sociali delle trasformazioni territoriali in relazione alla loro incidenza sull'assetto naturale.
- Redazione dell'atlante dei geositi individuati e precisazione dei parametri indicatori e procedimenti per una valutazione anche quantitativa dei geositi stessi.
- Messa a punto di una proposta operativa comune per l'identificazione, selezione, censimento, valutazione, salvaguardia e valorizzazione dei geositi e progettazione di itinerari entro i territori investigati per la fruizione da parte di ampie fasce di "utenti" anche disabili; predisposizione di materiale multimediale da distribuire nelle scuole; sensibilizzazione verso la problematica di conservazione del patrimonio geologico nazionale per una migliore strategia di comunicazione e diffusione dell'informazione geologica.

Il censimento

Nell'ambito del progetto COFIN "Geositi nel paesaggio italiano: ricerca, valutazione e valorizzazione", l'unità operativa di Genova ha svolto la propria attività esaminando il territorio della Provincia di Savona.

Il progetto è stato sviluppato per casi studio in aree campione.

Si è proceduto ad uno *screening* di ampio respiro, anche sulla scorta delle pregresse esperienze dei ricercatori, dal quale sono scaturiti i principali temi di analisi che hanno riguardato: l'investigazione sul territorio ligure, che presenta motivi di grande varietà ed importanza dal punto di vista geologico e geomorfologico, racchiudendo nel proprio ambito valenze specifiche dei domini alpini, appenninici e costieri, derivanti da una storia evolutiva estremamente complessa ed articolata che abbraccia un ampio periodo della storia della Terra. Tale ricchezza e complessità, sulla quale si è sovrapposta l'azione del sistema morfogenetico, ha dato origine a situazioni peculiari che hanno tro-

vato una mirabile area campione nella Provincia di Savona.

Essa è stata suddivisa in tre ambiti principali: la Val Bormida, la fascia costiera, il Finalese.

Val Bormida: sono ben rappresentate le formazioni sedimentarie che afferiscono al Bacino Terziario Ligure-Piemontese, derivanti dallo smantellamento di rilievi precostituiti ed arricchite, localmente, da depositi fossiliferi di varia natura e composizione. Tra le formazioni più frequenti si ricordano quelle “di Molare”, “di Rocchetta” e “di Monesiglio”. I Geositi individuati in questo contesto fanno riferimento soprattutto ai processi morfologici instauratisi nell’ambito delle sequenze sedimentarie ed alcuni episodi di interesse paleontologico, nonché alle situazioni geologico-strutturali che testimoniano la notevole intensità degli eventi tettonici che hanno interessato questa area.

Fascia Costiera: caratterizzata soprattutto nelle formazioni che compongono il massiccio cristallino brianzonese; in questo complesso polimeta-morfico si collocano rocce di varia composizione quali ortogneiss, paragneiss, anfiboliti, graniti gneissici, localmente con piccole masse migmatitiche. Tra il basamento cristallino e le coperture sedimentarie terziarie si inserisce una sequenza di età Permo-Carbonifera, di origine essenzialmente vulcanica e solo in parte sedimentaria (“Formazione di Murialdo” e degli “Scisti di Gorra”). Con riferimento ai Geositi si evidenzia come siano nettamente prevalenti segnalazioni in ordine a valenze di tipo geomorfologico e, in subordine, geologico-stratigrafico, dovute alle peculiarità delle litologie presenti ed alle loro modificazioni indotte dalle diverse condizioni evolutive.

Finalese: caratterizzato dalla

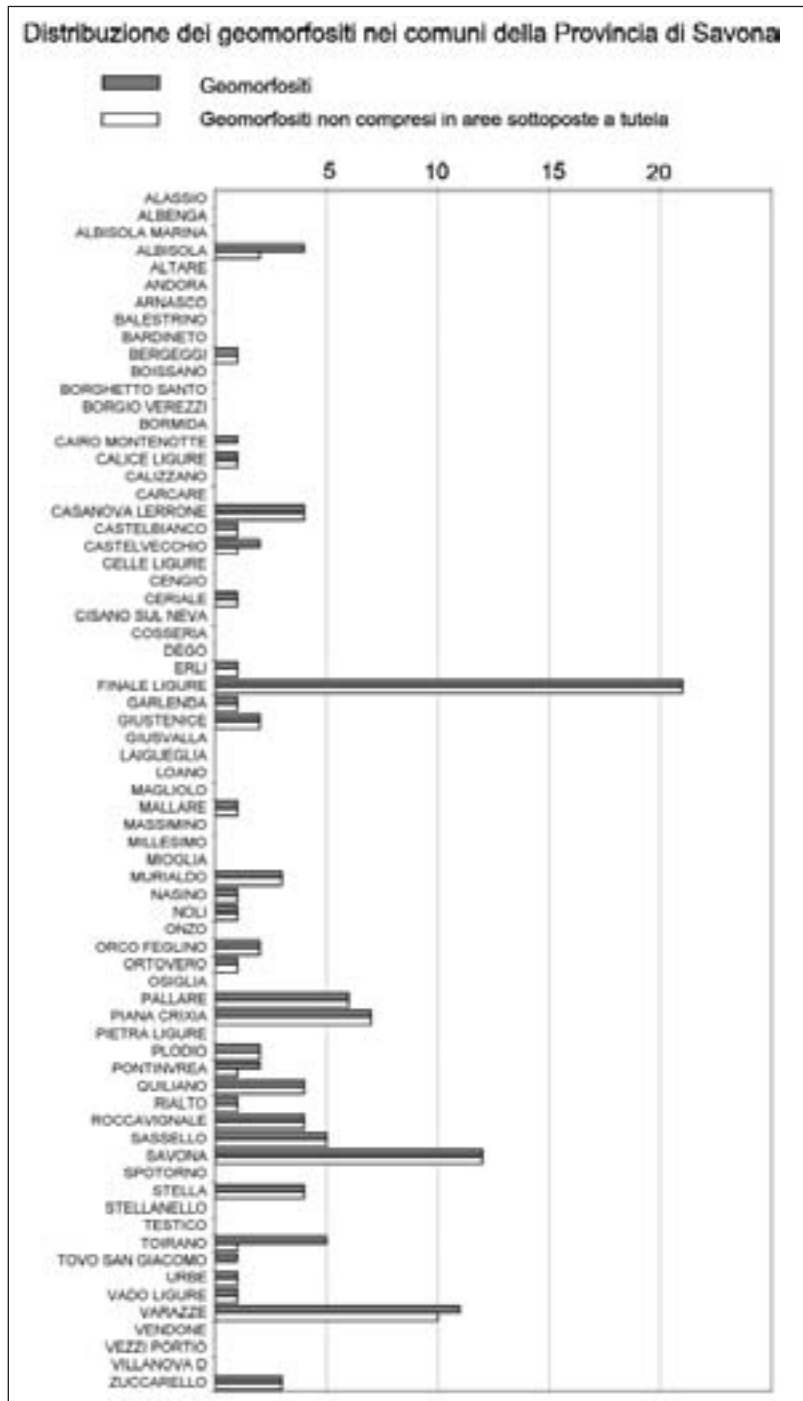


Fig. 4.23 – Distribuzione dei geomorfositi nei comuni della Provincia di Savona.

Pietra di Finale (Miocenica denominata anche “Calcare di Finale Ligure”) costituita in gran parte da calcari vacuolari di ambiente marino protetto e poco profondo, molto ricca di resti fossili. Gli elementi di maggiore rilevanza per quanto concerne l’individuazione di Geositi sono ovviamente rappresentati nell’ambito degli spettacolari processi geomorfologici e carsici che fanno del Finalese una delle aree più interessanti da questo punto di vista, dove alle valenze geologiche *l.s.* si aggiungono anche importanti reperti storico-culturali: ritrovamenti preistorici e materiali di età romana e medievale.

E’ stata sviluppata inoltre una ricerca “mirata” su di un particolare elemento geomorfologico, il “Fungo di Piana Crixia”, ponendo particolare attenzione sullo sviluppo di un progetto di fattibilità che prevede la salvaguardia del geomorfosito stesso. Il progetto prevede la messa in opera di soluzioni finalizzate alla riduzione dell’erosione al piede dell’elemento morfologico, progettate secondo i dettami delle tecniche di ingegneria naturalistica.

Distribuzione dei Geomorfositi sul territorio

Un dato di rilevante importanza emerso nel lavoro di ricerca qui presentato è la distribuzione sul territorio dei geomorfositi individuati: se si esclude una maggior concentrazione in corrispondenza dell’area carsica del Finalese, la distribuzione sul territorio risulta essere abbastanza omogenea.

Inoltre, al contrario di quanto si sarebbe portati a pensare, un discreto numero di geomorfositi ricade in aree che non sono sottoposte a tutela o in cui sia prevista l’istituzione di particolari strumenti di protezione e salvaguardia e, in alcuni casi, in aree che attualmente sono obiettivo di riqualificazione post industriale (Fig 4.23).

In questi casi la presenza dei geomorfositi si configura come un potenziale alla riqualificazione ed alla valorizzazione in chiave naturalistica di un territorio spesso degradato dalla presenza di infrastrutture rivolte alla produzione industriale ed oggi non sempre attive.

La valenza e la fruibilità a fini didattici ed anche turistici dei siti individuati assume in queste zone un valore ancor più elevato sebbene le condizioni del territorio, il cui equilibrio in alcuni casi risulta pesantemente alterato, pongano spesso seri problemi in termini di salvaguardia e tutela.

In questo quadro un ruolo fondamentale potrebbe essere quello svolto da un miglioramento delle condizioni di fruibilità e protezione dei beni individuati ma anche e soprattutto una maggiore informazione e sensibilizzazione della popolazione e degli amministratori locali.

Lo strumento conoscitivo fornito da un’opera di censimento come quella qui presentata, si configura quindi anche come un primo strumento per le pubbliche amministrazioni al fine di giungere all’istituzione di aree di salvaguardia e tutela che abbiano come fine quello di incrementare la fruizione delle emergenze geomorfologiche dal punto di vista didattico e culturale.

Inoltre la presenza di geomorfositi, in particolare in alcuni comuni dell’entroterra, permetterebbe di concorrere in modo adeguato ad un rilancio turistico-culturale.

• Per ulteriori approfondimenti si veda:

Brancucci G. (a cura di) (2004) – *Geositi e Dintorni...*, cum biblio.

4.12 Le Province di Siena e Grosseto: esperienze nell'individuazione dei geositi.

(a cura A. Costantini)

I presupposti scientifico-culturali

Come tutti i territori del nostro pianeta, anche quello in oggetto, deve la sua esistenza a vicende geologiche accadute in un passato più o meno remoto, ovvero al susseguirsi di episodi di accumulo o di formazione di rocce, seguiti da momenti di erosione e deformazione delle stesse. Tali vicende sono tutte chiaramente “scritte” nelle rocce del territorio. Se infatti le “leggiamo” dalla più antica alla più recente esse ci “raccontano”, ad esempio, di bacini marini, di emissioni vulcaniche, di linee di costa, etc., di milioni di anni fa e ci fanno capire il perché di certe caratteristiche morfologiche. Ad esempio ci “informano” che elementi fisiografici di grande spicco come il Monte Cetona, il Monte Amiata, i rilievi del Chianti, le Crete senesi, etc., sono lì per un preciso motivo.

Dal momento che in natura nulla accade per caso, se esistono elementi unici del paesaggio, come quelli elencati sopra, uniche debbono anche essere le vicende geologiche che li hanno generati. In altre parole ogni territorio, spesso, costituisce un *unicum* dal punto di vista geologico presentandosi, almeno per alcuni aspetti, diverso da tutti gli altri; esiste allora una **geodiversità** da affiancare alla più conosciuta biodiversità.

Come detto la storia geologica responsabile della costituzione del nostro territorio è stata scritta sulle rocce dalla Natura nel corso di milioni di anni. Ma come un codice antico che abbia subito danneggiamenti e mutilazioni, anche i nostri corpi rocciosi sono andati soggetti ad erosioni ed asportazioni; pertanto non tutte le pagine di questa lunga storia sono giunte fino a noi. Fra quelle rimaste alcune sono più belle ed interessanti di altre e costituiscono dei veri Monumenti della Natura, pagine uniche ed irripetibili per il loro valore scientifico, didattico ed educativo: **i geositi**.

Essi costituiscono una concreta forma di valorizzazione del territorio il quale, oltre ad essere per-



Fig. 4.24 – Le arenite clinostatigrafiche di Montisi.

corso e visto, viene anche “osservato e capito” nella sua realtà di ambiente dinamico che si è modificato in passato e si modifica tutt’ora. La bellezza, il fascino ed il richiamo dei luoghi ne risultano allora accresciuti perché se ne capiscono le ragioni.

I geositi nel territorio della Provincia di Grosseto

Il primo progetto proposto nel 1999 dal Dipartimento di Scienze della Terra dell’Università di Siena è stato quello relativo alla Provincia di Grosseto con la cui Amministrazione Provinciale è stata stipulata nel 2000 un’apposita convenzione. Tale territorio, come del resto quello della Provincia di Siena, non avendo subito nei secoli un ingente processo di urbanizzazione, ha sostanzialmente mantenuto la sua integrità fisica, nei suoi paesaggi e nei suoi versanti, spesso privi di manufatti umani, sono scritte e chiaramente leggibili le vicende geologiche che hanno portato alla loro formazione. In una provincia come quella di Grosseto ricca di soggetti geologici (Colline metallifere, Monte Amiata, Monti dell’Uccellina, per citarne alcuni) i beni culturali a carattere geologico sono davvero numerosi. A causa della ristrettezza economica in cui si è dibattuto il progetto, l’indagine è stata condotta su tutto il territorio provinciale ma è stata per ora volta alla individuazione dei geositi mentre in un secondo momento procederà al loro studio approfondito ed alla loro piena valorizzazione. Numerosi sono stati gli enti e le realtà territoriali coinvolte in questa prima fase del lavoro: Amministrazione Provinciale di Grosseto, Comunità Montana dell’Amiata grossetana, W.W.F., Riserva Naturale di Diaccia Botrona, ENEL Greenpower, oltre a numerosi geologi liberi professionisti e tecnici comunali.

L’indagine è stata eseguita negli anni 2000-2001 ed ha comportato dapprima la raccolta del materiale esistente e, successivamente, il sopralluogo in campagna.

Sono stati individuati 140 geositi distribuiti nelle seguenti categorie:

- n. 63 affioramenti dove poter osservare peculiari caratteristiche litologiche, pieghe e faglie didattiche o infine concentrazioni di organismi fossili;
- n. 44 elementi morfologici suscettibili di mostrare varie tipologie di forme erosive (calanchi, doline, inghiottitoi, cavità, falesie, creste, forre fluviali, rupi, cascate, meandri);
- n. 22 siti o soggetti minerari connessi all’estrazione di allume, ferro, manganese, pirite, solfuri misti, cinabro;
- n. 11 sorgenti naturali e sorgenti termali (Saturnia, Roselle, Monterotondo M. mo, Arcidosso, Castell’Azzara, Terme dell’Osa, Scansano, Semproniano).

I geositi nel territorio della provincia di Siena

Contrariamente a quanto accaduto per la Provincia di Grosseto, in Provincia di Siena le circostanze economiche hanno fatto sì che la valorizzazione completa dei geositi sia avvenuta solo in una parte del territorio provinciale ed in particolare in quella delle Riserve Naturali (Quivi par. 5.4 e 5.5). Nel resto del territorio le indagini sono state condotte per ora su singoli territori comunali come quelli di S. Giovanni d’Asso, Pienza, Sarteano. Nei primi due casi l’occasione è stata rappresentata dalla partecipazione alla effettuazione delle indagini conoscitive per la realizzazione dei rispettivi piani strutturali, nel terzo invece l’iniziativa è nata a seguito di una collaborazione tra il Dipartimento di Scienze della Terra di Siena, la Comunità Montana del Cetona ed il Museo di Cetona.

Nel territorio del comune di S. Giovanni d’Asso la ricerca, condotta nel corso del 2004, è finita ed ha permesso l’individuazione di 16 geositi tra epigei ed ipogei e 3 panorami geologici. Essi sono:

- di interesse stratigrafico: le arenite clinostratificate di Madonna delle Nevi (Fig. 4.24);

un vecchio delta pliocenico; le cave di calcare di Montisi; i conglomerati ed i paraconglomerati di

Villa Biagiotti; i flussi iperconcentrati all'interno della conoide pliocenica; i conglomerati e le arenarie molto fossilifere di S. Giovanni d'Asso: il punto più interno della conoide sottomarina pliocenica; i sotterranei del Castello di San Giovanni d'Asso; Il conglomerato di Montereio; i travertini e la sorgente solfurea di Podere Molino Bagnacci (Fig. 4.25);



Fig. 4.25 – La sorgente solfurea Molino Bagnacci.

le areniti stratificate di Monterongriffoli; le concrezioni calcaree ed i corpi rocciosi nel bottino di Monterongriffoli.

- di interesse morfologico: la buca delle Fate; i terrazzi del Torrente Asso di Podere Fonte Gioiosa; la spianata di terrazzo di Podere Casella; le biancane; i calanchi; il cunicolo di Monterongriffoli.

Inoltre sono stati segnalati tre panorami geologici: il Bacino di Siena lungo la trasversale Trequanda – Montalcino; i corpi risedimentati di San Giovanni d'Asso e la loro zona di provenienza; il bacino di Siena in direzione sud.

Tali geositi tuttavia dovranno essere studiati più a fondo in modo da precisarne le caratteristiche e rendere possibile una loro accattivante fruizione da parte di un vasto pubblico e quindi la loro concreta valorizzazione. Le loro schede prevedono oltre alle foto ed alle informazioni relative alla loro ubicazione, la loro descrizione e la loro valenza scientifico divulgativa. In attesa di ulteriori studi le loro schede non sono state ancora inserite nel database dell'APAT.

L'inserimento dei geositi tra le invariati di un Piano Strutturale di un comune (piano voluto dalla Legge Regionale n. 5 del 1995, in riformulazione in questi giorni) determina un effetto importante ai fini della loro concreta conservazione. Al momento dell'adozione del piano infatti essi saranno protetti dalle Norme Tecniche Attuative che riportano non solo indirizzi generali ma anche prescrizioni specifiche riguardo alla salvaguardia dei singoli geositi.

BOX RIASSUNTIVO

Vengono presentate le diverse esperienze condotte dal Dipartimento di Scienze della Terra di Siena in Provincia di Grosseto e di Siena. Nella prima un'apposita convenzione, finanziata dall'Amministrazione provinciale, ha riguardato tutto il territorio ed ha portato alla individuazione di 140 geositi; nella seconda invece gli interventi sono frutto di convenzioni stipulate con alcuni comuni in occasione della realizzazione dei piani strutturali previsti dalla legge regionale. In entrambi i casi i geositi sono stati individuati e raggruppati per tipologia ma sono ancora in fase di valorizzazione. Viene sottolineato il fatto positivo che le Norme Tecniche Attuative dei Piani Strutturali possano prevedere indirizzi generali ed anche specifiche prescrizioni per la salvaguardia di ciascun geosito.

- Per ulteriori approfondimenti si veda:
Giusti, 1993; Costantini et Alii 2003; Ascheri et Alii, 1997; Provincia di Siena, 2004.

4.13 Provincia di Cagliari: Il patrimonio geologico, geomorfologico e geominerario (a cura di F. Di Gregorio)

L'assenza di una educazione alla lettura del paesaggio da parte di molti cittadini, e, quindi, la scarsa capacità di analizzarne le forme, di percepirne i fenomeni geologici, geomorfologici, paleoclimatici ed i processi da cui esso trae le sue origini, dipende dal ruolo marginale che le Scienze della Terra hanno nella formazione dei giovani ai diversi livelli, nonostante la Terra sia l'unico luogo nel quale possiamo vivere e realizzare le nostre aspirazioni, i nostri progetti. Accade così, molto spesso, che ci si soffermi ad osservare l'aspetto visivo di un paesaggio o di un sito senza tentare di capirne più a fondo la costituzione ed i processi naturali o anche umani che lo hanno determinato. Eppure nel paesaggio vi sono elementi i quali non appena identificati o disvelati, attraverso l'osservazione attenta, la lettura, il racconto, divengono dei veri e propri capisaldi, *landmark* o "isole di senso", ovvero elementi di riferimento e di ordine nell'analisi e nella percezione dello spazio vissuto. Questo è accaduto anche perché le discipline che afferiscono alle Scienze geologiche, sempre più orientate verso una marcata specializzazione, sono rimaste confinate all'interno delle sedi accademiche, trascurando di curare l'aspetto della didattica e della divulgazione scientifica.

Gli stessi elementi divengono invece generatori di nuova conoscenza e fondamenta di nuova ecologia del paesaggio, nella quale convergono l'insieme dei segni di natura e di storia dell'uomo, quando si acquisisce piena coscienza di ciò che realmente sono e rappresentano nella ricerca scientifica e nella storia evolutiva della terra e del paesaggio nel quale sono inseriti.

Anche per questa ragione, qualche anno fa, 1996, in collaborazione con il collega Prof. Sebastiano Barca dell'Università di Cagliari (Barca S., Di Gregorio F., 1999), abbiamo pubblicato il volume "Paesaggio e monumenti geologici della Provincia di Cagliari", edito da Saredit (Cagliari) che vuole contribuire a far conoscere il paesaggio geologico della provincia nei suoi connotati costitutivi e nella sua configurazione generale e particolare assunta in conseguenza dei processi geomorfologici che hanno presieduto e presiedono al modellamento del rilievo. Lo abbiamo fatto cercando di curare sia l'aspetto descrittivo del paesaggio e dei siti di interesse geologico e geomorfologico più significativi, sia quello cartografico e fotografico, nella convinzione che nell'analisi del territorio e nella caratterizzazione del paesaggio le immagini assumano un'importanza fondamentale.

Il lavoro, dopo un inquadramento generale e metodologico sugli aspetti generali della geoconservazione, propone una accurata descrizione delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del territorio provinciale, di cui si è cercato di rendere agevole la comprensione con una nutrita documentazione geologico - stratigrafica e cartografica.

La descrizione dei siti identificati come monumenti geologici e geomorfologici, intesi come "quegli elementi del paesaggio i quali posseggono qualità particolari, corrispondenti a tratti significativi di tipo genetico (litologico, morfologico, strutturale, etc.) o, comunque, caratteristiche singolari che gli conferiscano un'evidente valenza scientifica, culturale o estetica", e delle aree di rilevante interesse geologico, è stata effettuata, poi, tramite schede appositamente elaborate, all'interno di un'analisi descrittiva del paesaggio delle varie regioni geografico - storiche di riferimento. Ovviamente, trattando di paesaggio e di monumenti naturali geologici e geomorfologici, si è cercato di curare particolarmente la selezione delle immagini fotografiche, accompagnandole con esaurienti e chiare didascalie volte a facilitarne la lettura e la localizzazione geografica.

Nell'area della provincia di Cagliari, così facendo, sono stati identificati ben 142 geositi e geomorfositi di elevato interesse didattico, scientifico e turistico-culturale, che denotano un elevato grado di geodiversità, com'è peraltro noto agli studiosi di scienze della terra.

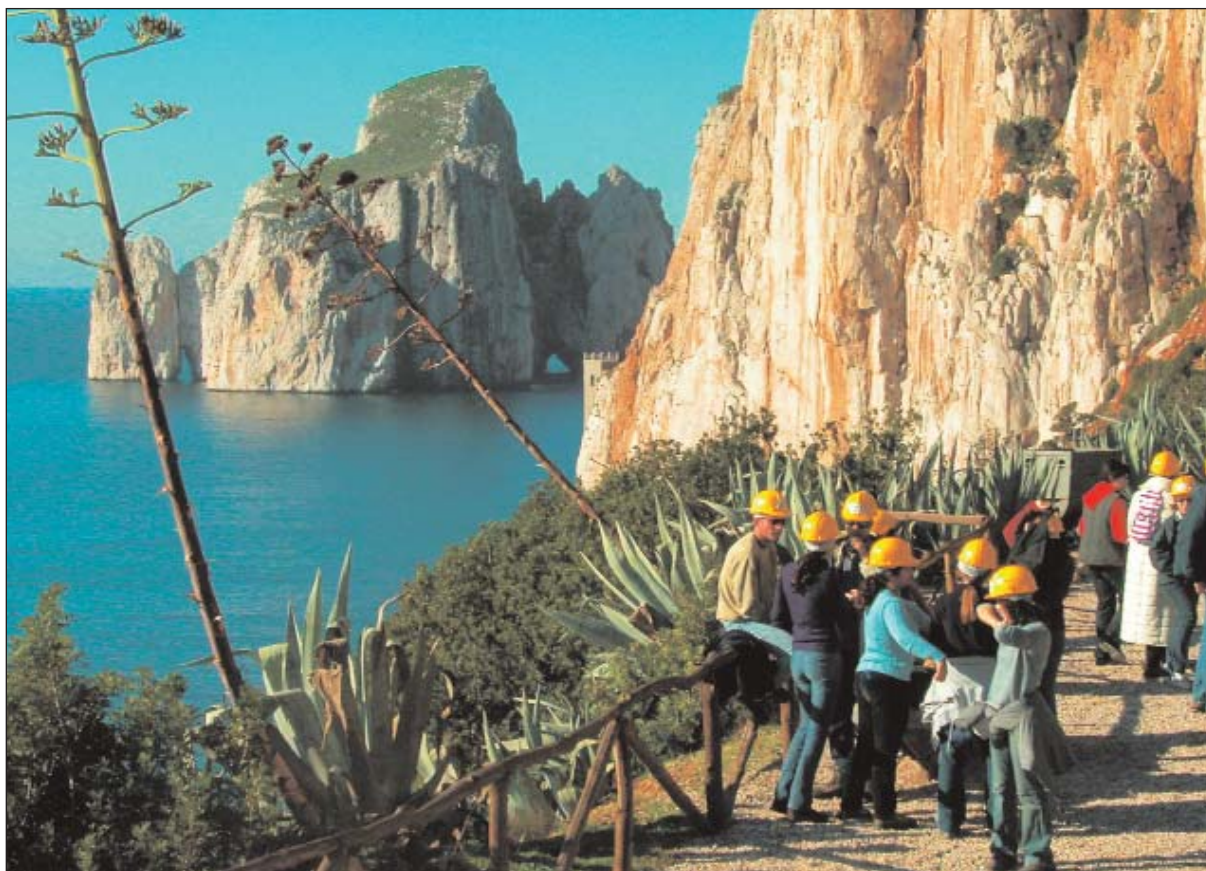


Fig. 4.26 – La costa di Masua costituisce uno dei più significativi esempi di geodiversità del nostro Paese per la presenza di una discordanza cambro-ordoviciana, dell’Isolotto del Pan di Zucchero in metacalcari del Cambiano e del Percorso minerario in sotterraneo di Porto Flavia, uno dei più straordinari impianti di archeologia industriale esistenti, mèta privilegiata dei visitatori del Parco geominerario, storico ed ambientale della Sardegna.

La valutazione del grado di importanza dei vari siti, secondo un criterio che tiene conto anche della loro ricorrenza a scala geografica, è stata effettuata secondo una metodologia già in precedenza proposta (Barca S. & Di Gregorio F., 1991a; Barca S., Di Gregorio F. & Cannillo D., 1992; Barca S., Di Gregorio F. & Mulas G., 1995; Barca S. *et al.*, 1996), la quale risente di un certo grado di soggettività, che dipende anche dal bagaglio culturale di chi ha curato la valutazione. Si è cercato, tuttavia, di contenere tale inconveniente, mediante l’adozione di un giudizio di valore fondato sull’analisi di una serie di parametri, per quanto possibile oggettivi, relativi a ciascun sito.

Al di là delle ovvie carenze che può presentare un lavoro così ampio, come quello descritto nel volume, non fosse altro che per l’elevato numero dei siti e per l’ampia estensione del territorio preso in considerazione, è certo che esso ha portato un contributo significativo alla conoscenza dei caratteri geologici e geomorfologici del paesaggio della provincia di Cagliari. In particolare, a metterne in luce alcuni dei tratti più salienti sotto il profilo scientifico, didattico, turistico-culturale e, talora, anche scenografico, ed ha mettere in luce fondamentali conoscenze ai fini della geoconservazione in Sardegna.

Infatti i monumenti e le aree di rilevante interesse descritti nel volume, si configurano come nuove valenze legate al patrimonio geologico, capaci di stimolare una migliore conoscenza e nuovi interessi per un turismo culturale che può portare linfa vitale all’economia delle zone dell’interno o, comunque, economicamente periferiche, che spesso sono le più dotate di beni naturali. Perché questo

possa accadere, però, è necessario che amministratori e pianificatori acquisiscano maggiore considerazione per i beni geologici e li inseriscano, con validi e fattivi progetti, nella più ampia trama dei beni naturali e culturali che il territorio regionale possiede, come sintesi armoniosa delle valenze naturali del territorio e della storia dell'uomo che lo ha vissuto.

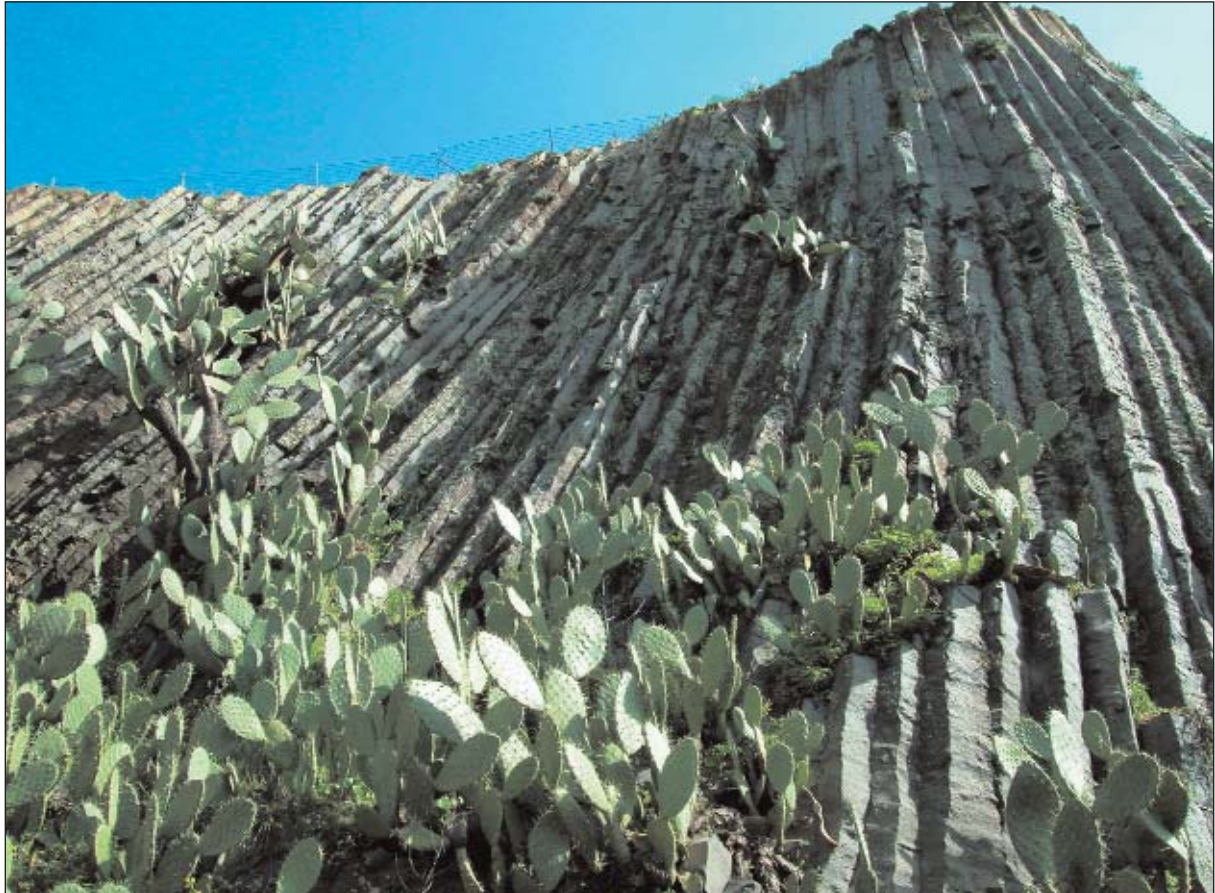


Fig. 4.27 – Guspini (Cagliari) – Basalto in esili strutture colonari, messe in luce da una cava, all'interno del centro abitato, ed ora monumento naturale ai sensi della Legge Regionale 31 giugno 1989, n. 31.

L'ambizione degli Autori è stata quella di aver lavorato a un volume - documento, utile nelle biblioteche delle scuole e nelle raccolte di famiglia, da leggere e consultare alla ricerca di informazioni necessarie all'attività didattica ed all'approfondimento delle conoscenze sul patrimonio di valori geologici che una natura prodiga ha regalato alla Sardegna.

Il volume costituisce il primo inventario completo del patrimonio geologico della provincia di Cagliari, fra i più interessanti sotto il profilo didattico, scientifico e turistico - culturale dell'intero Paese.

Il lavoro di catalogazione svolto, tuttavia, come affermato nel testo, non può essere considerato esaustivo per quanto concerne il numero dei geositi meritevoli di essere meglio conosciuti e tutelati nell'ambito del territorio della provincia di Cagliari. Mancano, infatti molti siti di elevato interesse paleontologico (es. Cabitza, Portixeddu, Is Mesas presso Cagliari, Cea S. Antonio presso Flumini-maggiore, etc.), peraltro già studiati, classificati e cartografati in precedenza (Barca S., Di Gregorio F. & Cannas E., 1989) e pressoché tutti quelli di interesse mineralogico, alcuni dei quali hanno fornito campioni che fanno bella mostra di sé nei principali musei di scienze naturali a livello nazionale e internazionale.

Le attività di ricerca e di conservazione del patrimonio geologico, in Sardegna, hanno avuto inizio ancor prima che si tenesse a Dignes les Bains, in Francia, il Primo Simposio Internazionale sulla Protezione del Patrimonio Geologico, con il sostegno finanziario del Ministero dell'Ambiente francese. Il Simposio, voluto dal Direttore della Riserva geologica dell'Alta Provenza, d'intesa con la Conferenza Permanente delle Riserve Naturali e l'EWGESC, aveva avuto l'alto patrocinio dell'UNESCO ed il sostegno della Società Geologica di Francia, che ne ha pubblicato gli Atti.

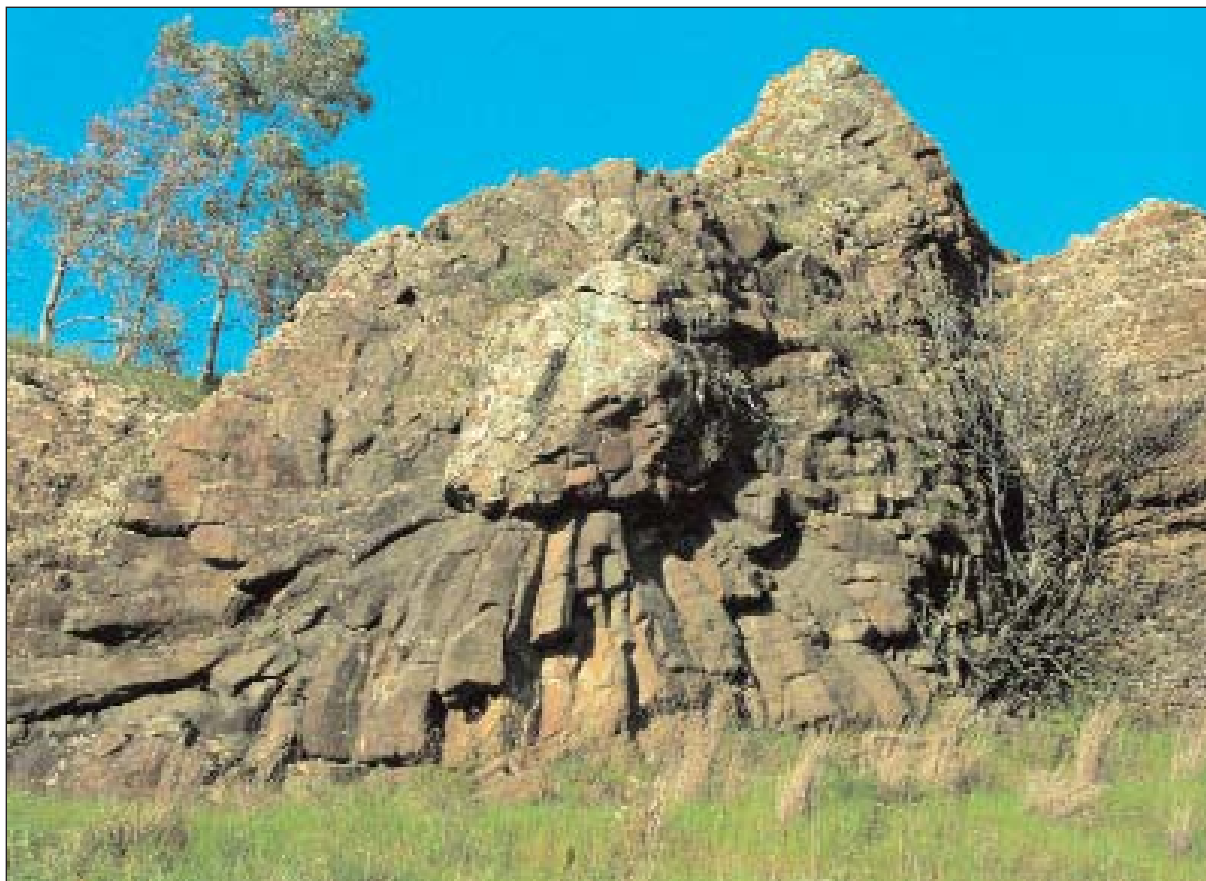


Fig. 4.28 – Spettacolare e raro esempio di megapillar con la sua caratteristica fessurazione radiale, a sezione prismatica, messa in luce dall'erosione differenziale nelle sequenze del Miocene della Marmilla lungo la strada Masullas – Gonnostramatza (Oristano).

In quell'occasione venne presentato un lavoro preliminare sull'importanza del patrimonio geologico e sui monumenti geologici della Sardegna (Barca & Di Gregorio, 1991b). Durante il Simposio i ricercatori dell'Università di Cagliari hanno contribuito anche all'elaborazione della Dichiarazione Internazionale dei Diritti della Memoria della Terra, della quale, nel volume sopra indicato, viene riportato il testo integrale per assicurarne la più ampia divulgazione.

I principi che ispirano la Dichiarazione richiamano tutti alle grandi responsabilità dell'uomo per la conservazione delle testimonianze del passato che sono scritte nelle rocce e nel paesaggio, le quali, attraverso gli studi geologici e geomorfologici, ci raccontano la storia della Terra, che è anche la nostra storia, e quella delle nostre origini. Cosa che, meritevolmente, anche il presente volume si accinge a fare.

Al di là di una mera dichiarazione di principi, la Dichiarazione dei Diritti della Memoria della Terra, dal punto di vista culturale, costituisce un traguardo importante, poiché rappresenta il riconoscimento ufficiale, da parte di studiosi provenienti da tutti i continenti, del patrimonio geologico come valore nel suo insieme, e dunque della necessità di assicurarne la conoscenza a fini scientifici, didattici, turistico-culturali e ricreativi e, conseguentemente, di garantirne la tutela.

L'attività di geoconservazione svolta in Sardegna ha avuto, poi, anche un ruolo fondamentale nell'approvazione, da parte dell'UNESCO, della Lista dei Geositi-Geoparchi da conservare come patrimonio dell'umanità, durante la Conferenza Generale tenutasi a Parigi dal 24 ottobre al 12 novembre 1997. In quella occasione è stata istituita la rete mondiale dei Geositi/Geoparchi, con lo scopo di tutelare e valorizzare il patrimonio geologico e quello tecnico - scientifico, storico - culturale ed ambientale dei siti nei quali l'uomo, sin dalle sue origini, e in tutte le parti del pianeta, ha utilizzato le risorse geologiche e minerarie. Infatti, la prima area inserita in tale lista è proprio il *Parco geominerario, storico ed ambientale della Sardegna*, istituito poi, anche come parco nazionale, con apposito provvedimento normativo.

Questo perché nell'Isola vi sono pregevoli esempi di geositi la cui importanza è strettamente legata all'attività estrattiva nei tempi antichi, a partire dalla preistoria (dalle cave di menhir e di ossidiana alle miniere di steatite e di rame) sino a quelli storici e recenti. Un particolare rilievo tra questi, nella provincia di Cagliari, meritano alcuni siti minerari dismessi, i quali, oltre a contenere spesso singolarissime valenze scientifiche legate a processi geologici, giacimentologici e geomorfologici, messi in bella evidenza dalle coltivazioni a cielo aperto o in sotterraneo, recano spesso, al loro interno, i segni di una cultura mineraria plurimillennaria, tutta ancora da riscoprire e valorizzare (Castelli P. & Di Gregorio F., 1992). Vi si trovano, infatti, ben esposti corpi mineralizzati, sequenze geologiche, faglie e fratture, filoni e fenomeni idrotermali, insieme ad esempi eloquenti di arte mineraria di epoca diversa che documentano l'evoluzione delle scienze e della tecnologia mineraria nel corso del tempo (De Waele J., Di Gregorio F., Follesa R., Piras G., 2002).

D'altra parte, un sito minerario ha spesso delle strutture che possono utilmente essere recuperate e attrezzate come centri - visita o come museo, e la sua conoscenza può essere illustrata tramite studi, ricerche e progetti che costituiscono un patrimonio conoscitivo formidabile per la divulgazione (Boi G. *et al.*, 1996).

Negli ultimi anni, grazie anche ai risultati di due Progetti nazionali di ricerca, coordinati dall'Università di Modena e Reggio Emilia, appositamente dedicati allo studio dei geomorfositi ed alle problematiche di conservazione e valorizzazione, il gruppo di ricerca sui geositi e geomorfositi del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Cagliari ha approfondito gli aspetti della conservazione dei siti di particolare interesse scientifico e turistico-culturale, quelli di espansione della conoscenza, della valutazione della pericolosità e del rischio ambientale. Sono stati anche esaminati gli aspetti della realizzazione di reti di geositi e geomorfositi, della loro classificazione e valutazione ed anche della rappresentazione cartografica (Asara M. V. & Di Gregorio F., 2003; Cannillo D., Di Gregorio F., Eltrudis A., 2004; Di Gregorio F., Piras G., 2005; Di Gregorio F., Talbi M., *et al.*, 2002).

I risultati di tali studi, tra cui la *Carta dei geositi e dei geomorfositi dell'area di Malfatano (Sardegna SW)*, presentati nel corso di un Workshop internazionale organizzato dall'Università di Cagliari e di Modena, e tenutosi a Cagliari nell'autunno 2003, sono contenuti in un volume recentemente pubblicato della Rivista di Geografia Fisica e Geomorfologia *Il Quaternario* (Vol. 18 (1) 2005).

In alcuni lavori recenti, invece che soffermarsi ai caratteri litologici e morfologici di singoli geositi e geomorfositi, si è posta maggiore attenzione alla identificazione delle unità di paesaggio ed ai rap-

porti dei singoli geositi con esse (Di Gregorio & Piras, 2005). Questa chiave di lettura mette in luce, nello stesso tempo, l'influenza determinante delle caratteristiche geologiche e dei processi geomorfici sulle forme del paesaggio e sulla sua evoluzione, di cui i geositi sono talora la testimonianza più eloquente e significativa.

Questo nuovo approccio, in base all'esperienza acquisita, risponde meglio all'esigenza posta dalla maggioranza dei visitatori della Sardegna, come peraltro accade anche in altri Paesi, che è attratta in primo luogo dalla qualità dei suoi paesaggi geologici (Di Gregorio F. & Romagnino A., 1989), quelli che in Scozia vengono definiti *landscape fashioned by geology*.

Per quanto concerne la tutela, solo alcuni dei numerosi siti identificati sono sottoposti a tutela. Infatti ai sensi della legge regionale 7 giugno 1989, n. 31, recante norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve naturali e dei monumenti naturali, nell'Isola sono stati identificati meno di trenta monumenti naturali (Barrocu & Gentileschi, 1996), che includono anche alcuni grandi alberi aventi, per i loro connotati percettivi e per la loro vetustà, carattere di monumentalità, mentre quelli effettivamente istituiti sono circa una ventina, molto pochi rispetto al consistente patrimonio geologico, geomorfologico e geominerario della regione.

• Per ulteriori approfondimenti si veda:

Calaforra et Alii, 2002; Carmignani et Alii, 2001; De Waele et Alii, 1999, 2002, 2003.

BOX RIASSUNTIVO

Com'è noto agli studiosi di tutta l'Europa, la Sardegna (e la provincia di Cagliari in particolare), è caratterizzata da un elevato grado di geodiversità, per la presenza di terreni appartenenti a tutte le ere geologiche e di fenomeni di raro interesse come la discordanza intra-ordoviciana (Carmignani et al., 2001) riconducibile alla cosiddetta "fase sarda" dell'orogenesi caledonica, che separa la successione pre-Ordoviciano medio dalla successione dell'Ordoviciano superiore-Carbonifero inferiore, con le loro interessanti e rare associazioni fossilifere. A parte i fenomeni geologico-strutturali, metamorfici e giacimentologici connessi con la collisione continentale tra Gondwana e Armonica e la successiva intrusione del complesso plutonico, molto interessanti sono anche le successioni mesozoiche e terziarie, discordanti sul basamento paleozoico, testimonianza dei vari eventi geodinamici "alpidici", ben riconoscibili nelle caratteristiche geologico-stratigrafiche e tettoniche della regione.

I processi geomorfici, poi, hanno prodotto in questo straordinario paesaggio geologico un ricco e vario campionario di forme di estremo interesse scientifico, didattico e turistico-culturale di cui, nel presente lavoro, che intende offrire un sintetico quadro sullo stato della geoconservazione, vengono forniti i riferimenti utili per la conoscenza e l'approfondimento, anche se gran parte dei geositi e dei geomorfositi, che costituiscono il patrimonio geologico della regione, sono ancora oggetto di studi e ricerche.

5. I GEOSITI NELLE AREE PROTETTE

5.1 I monumenti Naturali Geologici del Lazio nel Sistema Regionale delle Aree protette

(a cura di S. Cresta)

Piante ed animali, non solo. Nel gennaio 2002 l'Agencia Regionale per i Parchi del Lazio ha avviato un progetto per la conservazione e la valorizzazione della Geodiversità regionale. Il principale contenuto di innovazione consiste nella promozione della componente naturalistica legata alle scienze della terra, storicamente posta in secondo piano rispetto alle emergenze biologiche, tramite la valorizzazione, la tutela e la gestione del patrimonio geologico regionale. Lo strumento principale per realizzare tale "visione" è costituito dall'individuazione sul territorio di una rete di Geositi, sulla quale esercitare, in un'ottica di sistema, le opportune azioni di tutela all'interno di concrete iniziative di pianificazione territoriale, che ne considerino la caratteristica di risorsa non rinnovabile e ne favoriscano la piena integrazione con le risorse a carattere biologico (Cresta, 2000).

Se è vero che un territorio può essere descritto in termini di diversità dei paesaggi e della diversità genetica e temporale delle rocce e dei suoli che lo caratterizzano, con il termine Geodiversità non si intende la semplice sommatoria di questi elementi, bensì l'interazione del paesaggio geologico (fenomeni e processi attivi che lo modellano), rocce, minerali, fossili, suoli e altri depositi superficiali con la biosfera. La geodiversità rappresenta quindi la qualità che si intende conservare; la geoconservazione è l'attività di tutela del patrimonio geologico nel quale ricadono gli esempi concreti (Geositi) di ciò che si intende tutelare.

La diversità geologica della Regione Lazio è percepibile consultando una qualsiasi cartografia sintetica o anche semplicemente percorrendone le strade. A questa si aggiunge un'importante biodiversità e un paesaggio culturale che accompagna i caratteri di entrambe da millenni.

L'Agencia Regionale Parchi annovera tra i suoi compiti statutari (D.C.R. 27 ottobre 1993, n. 827): la ricerca su aree regionali meritevoli di tutela e da destinare ad Area Protetta, il concorso nella valutazione di Piani e progetti di settore che incidono o riguardano il Sistema delle Aree Protette, nonché nei processi di Valutazione di Impatto Ambientale. Nell'aggiornamento dello schema di Piano regionale dei Parchi e delle Riserve Naturali, l'ARP ha sviluppato uno specifico tema riguardante la Geodiversità. Si è difatti manifestata la necessità di passare da una fase, tuttora in corso, di inventariazione delle emergenze geologiche (geositi di reperimento), alla loro classificazione nel Sistema delle Aree Protette e alla conseguente tutela.

A questo proposito la regione Lazio ha da tempo avviato un progetto di censimento del patrimonio geologico (Casto, 2002; Casto e Zarlenga, 1992, 1996, 1997, Casto e Cuggiani, 1993; Casto et alii, 1993; Arnoldus – Huyzendeveld et alii, 1997; Zizzari, 1993), producendo una consistente mole di dati puntiformi.

Senza nulla togliere al valore scientifico di ognuna delle emergenze geologiche individuate (paragrafo 4.5) e individuabili nella letteratura geologica è necessario, al fine di una politica di geoconservazione, individuare un percorso, il più possibile partecipato, attraverso il quale proporre al legislatore l'eventuale classificazione nel Sistema AA.PP. di luoghi testimoniali.

Da un punto di vista metodologico i criteri di valutazione che permettono di rilevare il valore di un geosito fanno riferimento alle caratteristiche di rarità, integrità, rappresentatività, interesse scientifico, importanza paesaggistica, valore educativo, accessibilità e vulnerabilità. Entrando nella dialettica territoriale ci si accorge però che tali elementi, ove adottati pedissequamente, possono giustificare la classificazione di ogni singola emergenza geologica indipendentemente dal contesto pia-

nificatorio. Si arriverebbe così al paradosso teorico di avere ogni singolo affioramento roccioso, purchè oggetto di pubblicazione scientifica, trasformato in un potenziale elemento del *Sistema*.

Abbiamo quindi introdotto nella valutazione un elemento di merito comparativo nell'ambito dello stesso fenomeno geologico (stratigrafico, paleontologico, mineralogico, strutturale, etc.) al fine di poter operare scelte compatibili con le eventuali esigenze di trasformazione territoriale.

Il progetto è parte di un più ampio percorso a livello nazionale ed internazionale finalizzato alla conservazione e gestione del patrimonio geologico. Suoi obiettivi a medio e lungo termine sono:

- definire ed aggiornare le conoscenze sui valori della geodiversità esistenti nella Regione Lazio;
- individuare i geositi da inserire nel Sistema delle Aree Protette, in veste di Monumenti naturali, ai fini della loro conservazione, mirata alla conservazione di almeno un testimone per ognuno dei contesti geologici regionali, ivi incluse le idrostrutture e gli elementi geomorfologici e del paesaggio;
- sostenere ed indirizzare la pianificazione territoriale (Aree Protette, Piani paesaggistici, piani territoriali di coordinamento, piani regolatori, etc...), mirata al consolidamento di una soglia di attenzione per tutte le località inventariate;
- promuovere programmi di educazione finalizzati anche alla gestione partecipativa delle Aree Protette;
- promuovere processi di gestione del territorio e delle risorse orientati alla sostenibilità anche mediante l'adesione al programma internazionale Geoparks-Geosee con l'istituzione di almeno un parco geologico nel Lazio.

A scala regionale il progetto si avvale dell'attività di catalogazione dei beni Geologici curata dall'Area Archivi Musei e biblioteche, ex Centro Regionale di Documentazione. A scala nazionale l'ARP collabora con l'APAT attraverso il progetto "Conservazione del patrimonio geologico italiano" per la realizzazione di un inventario dei geositi e della normativa per la loro individuazione, all'interno di una banca dati GIS che sia di supporto alla Pubblica Amministrazione nella definizione delle politiche territoriali (Brancucci et alii, 2004). A scala internazionale l'attività di geoconservazione dell'ARP si raccorderà con l'European Association for the Conservation of Geological Heritage (ProGEO) e con l'European Geoparks Network.

Alla data odierna, nell'ambito del progetto Geodiversità sono stati pubblicati dall'ARP due Atlanti aventi per oggetto il patrimonio speleologico regionale (Mecchia et alii, 2004) e il patrimonio speleologico regionale (Cresta et alii, 2005), le cui copertine sono qui riprodotte (Figg. 5.1 e 5.2).

BOX RIASSUNTIVO

Molte emergenze geologiche (geositi) sono fragili, soggette a deterioramento e distruzione (analogamente a quanto si dice in termini biologici, soggette ad "estinzione"), pur se proposte alla fruizione del pubblico con le migliori cautele.

L'Agenzia Regionale Parchi annovera tra i suoi compiti Statutari la ricerca su aree regionali meritevoli di tutela e da destinare ad Area Protetta, il concorso nella valutazione di Piani e progetti di settore che incidono o riguardano il Sistema delle Aree Protette, nonché nei processi di Valutazione di Impatto Ambientale. Nell'aggiornamento dello schema di Piano regionale dei Parchi e delle Riserve Naturali, l'ARP ha sviluppato uno specifico tema riguardante la Geodiversità, per accompagnare il passaggio da una fase, tuttora in corso, di catalogazione delle emergenze geologiche (geositi di reperimento), alla loro classificazione nel Sistema delle Aree Protette e alla conseguente tutela e valorizzazione.



Fig. 5.1 – Le grotte del Lazio. I fenomeni carsici, elementi della geodiversità (Mecchia et alii, 2004). Contiene oltre ad un'ampia introduzione geologica sul carsismo sotterraneo regionale, la descrizione, completa di illustrazioni a colori e piante, di 206 grotte. La scelta è stata fatta per garantire la massima rappresentazione delle oltre 1400 cavità sotterranee censite nel Lazio.

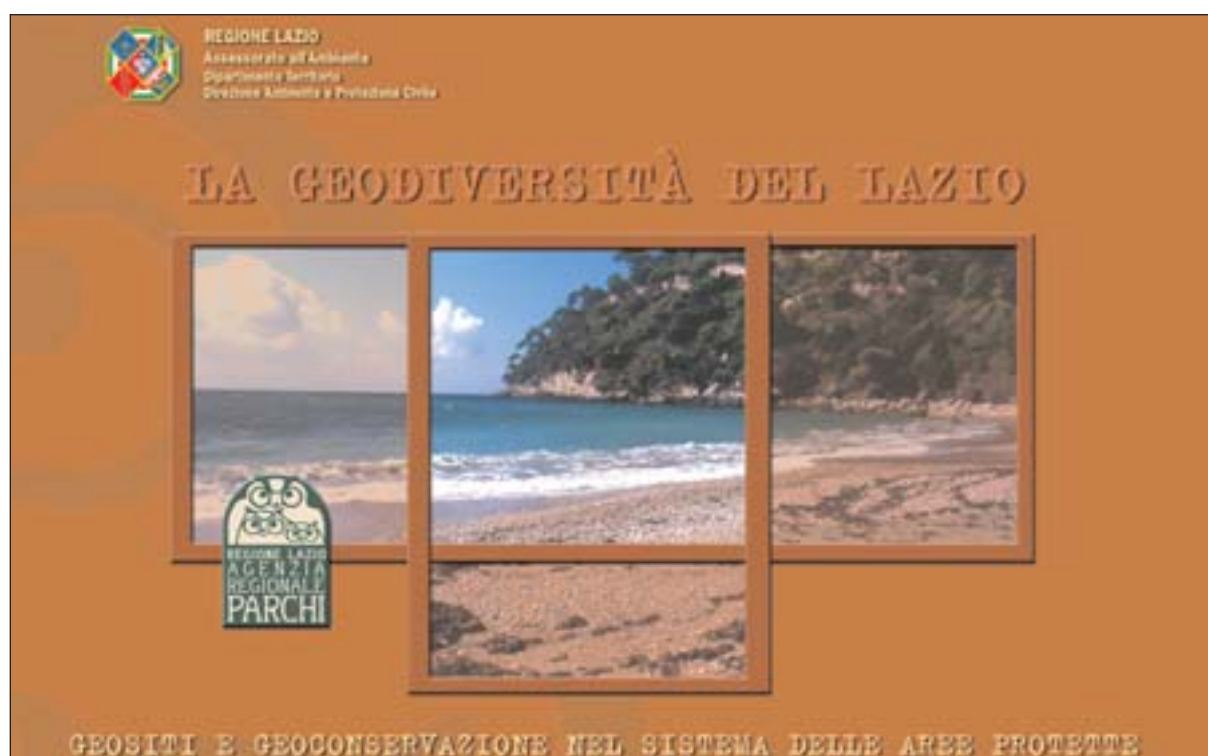


Fig. 5.2 – La geodiversità del Lazio. Geositi e geoconservazione nel Sistema regionale delle Aree Protette (Cresta et alii, 2005). Fotografa lo stato dell'arte relativo ai 676 geositi pubblicati nel Lazio, organizzati all'interno di una banca dati GIS. Contiene inoltre una rappresentazione cartografica della copertura geologica delle Aree Protette comprese nel Sistema regionale.

5.2 Parco Naturale Adamello Brenta

(a cura di M. Avanzini, A. Carton)

Il Parco Naturale Adamello Brenta, istituito nel 1967, è la più grande area protetta del Trentino ed una delle più vaste delle Alpi, inserita in un territorio montuoso di 618 Km², posto tra i 450 ed i 3558 metri (Cima Presanella). Nel 2001 l'Ente Parco ha ottenuto, primo in Europa, la certificazione ambientale ISO 14001. Situato nel Trentino occidentale tra le valli Giudicarie, di Non e di Sole, comprende la parte trentina del massiccio Adamello-Presanella e le Dolomiti di Brenta. Tra i due gruppi montuosi si inserisce la Val Rendena, percorsa dal fiume Sarca. Già nel 1919 si incominciò a parlare dell'esigenza di salvaguardare l'ambiente di queste valli quando sulla rivista "Le vie d'Italia", periodico del Touring Club Italiano, apparvero alcuni articoli sull'istituzione di due parchi naturali in Trentino: il Parco Adamello Brenta e quello di Paneveggio – Pale di S. Martino. In seguito, nel 1967, la provincia Autonoma di Trento, avvalendosi delle disposizioni legislative che le competono in quanto Ente locale a statuto speciale, creò i due parchi provinciali. Originariamente il Parco Adamello Brenta occupava un'area di 504 Km², poi negli anni 80 quando l'atto istitutivo venne tradotto in precise norme di protezione e gestione del territorio, i confini vennero ampliati e ridefiniti secondo l'attuale dimensione. Nel 1988 la Provincia di Trento emanò una nuova legge sull'ordinamento dei Parchi naturali del Trentino a fronte della quale furono istituiti gli organi di gestione amministrativa e vennero fissate le modalità di utilizzo delle risorse. Nacque così l'Ente Parco Adamello Brenta nel cui comitato di gestione sono riuniti i rappresentanti di tutti i comuni che ricadono nell'area protetta e le rappresentanze del mondo ambientalista, venatorio ed alpinistico trentino. L'ordinamento del Parco nei suoi principi essenziali, esprime una moderna idea di protezione; oltre alla necessità di conservare le bellezze naturali, promuove l'uso sociale dei beni ambientali e la ricerca scientifica. La disciplina territoriale ed urbanistica del Parco, la tutela e la valorizzazione delle sue peculiarità naturalistico-ambientali sono affidate al Piano del Parco, adottato nel 1999, che, sulla base dell'articolazione in riserve integrali, guidate e controllate, contiene i divieti, i limiti e le prescrizioni per l'uso del Territorio. Nel perseguire le finalità stabilite dalla legge istitutiva, l'Ente Parco effettua interventi di conservazione sul territorio e sulle infrastrutture, controlla i flussi dei visitatori orientandoli nella fruizione. Durante il periodo estivo infatti promuove molte iniziative a loro favore. molta attenzione viene anche rivolta all'educazione ambientale attraverso la gestione di punti informativi, di centri visitatori a tema, di foresterie (adibite a soggiorni prolungati nel territorio per le scolaresche). Per le scuole sono disponibili progetti didattici di educazione ambientale, con lo scopo di introdurre alla conoscenza dell'ambiente dell'area protetta ma soprattutto a comprendere l'importanza della sua tutela. Nell'ambito della conservazione della Natura in generale, e della Geoconservazione, nello specifico, va sottolineata l'estrema importanza di questa azione educativa rivolta non solo ad un vasto pubblico ma anche alle giovani generazioni, future gestrici e/o fruitrici del bene naturale. Quest'opera di sensibilizzazione viene effettuata realizzando ogni estate facili escursioni di una o mezza giornata, con la guida di esperti naturalisti affiancati dalle guide alpine; organizzando, nei vari centri del Parco, serate naturalistiche con proiezione di diapositive; allestendo sentieri didattici autoguidati di facile percorribilità, lungo i quali sono individuati dei punti di sosta corrispondenti ad elementi ambientali meritevoli di interesse. Per ogni sentiero è disponibile un pieghevole tascabile (Fig. 5.3).

Il Parco non ha fino ad ora intrapreso specifiche iniziative rivolte alla individuazione, segnalazione e fruizione di geositi, ma le evidenze naturalistiche abiotiche sono sempre state proposte, senza portarle ad una primaria attenzione, in una visione integrata del paesaggio, a contorno di altri aspet-



Il lago di malga Bissina

1) **P. Il lago di Malga Bissina.** La grande ricchezza di acque che caratterizza la Val di Fumo (cfr. punto 8) è stata intensamente sfruttata a scopo idroelettrico. Risalendo infatti l'intero solco vallivo Val Daone-Val di Fumo sono ben tre i bacini artificiali realizzati nel secondo dopoguerra: Ponte Murandin, Lago di Malga Doazzo, Lago di Malga Bissina. Gli ultimi due hanno causato la sommersione delle pianure in origine occupate dalle malghe che hanno dato loro il nome. In particolare il lago di Malga Bissina con la sua capacità pari a 60.000.000 di mc di acqua rappresenta uno dei maggiori serbatoi artificiali di tutto il Trentino. La grande diga che lo definisce, in calcestruzzo alleggerito da elementi navi, con un'altezza massima di 87 m, una lunghezza al coronamento di 561 m ed un volume pari a 430.000 mc, è stata portata a compimento nel 1958. Un'apposita telecabina ne consente poi il raggiungimento anche nel periodo invernale, quando il manto di neve ed il pericolo di valanghe impediscono la percorrenza della normale strada di collegamento.

2) **G. La morfologia glaciale della valle.** Dal punto dove è ubicato il cippo è possibile abbracciare con un unico sguardo tutta la porzione terminale della Val di Fumo. Estremamente evidente appare la forma, della ad «U» o a «trugolo», che caratterizza la sezione della valle. Si tratta di una tipica morfologia posseduta dalla maggior parte delle valli trentine, legata ai fenomeni glaciali che hanno interessato nelle ultime decine di migliaia di anni le Alpi. Il

2



La sezione a «U» della valle

gigantesco «fiume di ghiaccio» che più di diecimila anni fa fluiva lentamente nella Val di Fumo non ha infatti eroso, approfondendolo ed allargandolo, il fondo, conferendole quindi la classica forma che rende questo solco vallivo un magnifico esempio dell'azione-morfogenetica dei ghiacci.

3) **G. Le rocce magmatiche.** la strarata che costeggia per tutta la lunghezza la sponda occidentale del lago in più punti è stata intagliata nella roccia. Questi tratti consentono quindi di osservare agevolmente i litotipi che formano il substrato della valle. Si tratta di tonaliti, le stesse rocce che compongono l'intero massiccio intrusivo dell'Adamello. Sono rocce di origine ignea, formatosi in seguito al raffreddamento in profondità nella crosta terrestre di gigantesche masse di lava che nel Terziario, circa trenta milioni di anni fa, tentarono di risalire verso la superficie facendosi strada nei punti di minor resistenza delle rocce che li ricoprivano. L'erosione ha successivamente spazzato via questa copertura portando alla luce l'enorme massa di lava solidificatasi. Il lento raffreddamento in profondità, nelle viscere della Terra, ha fatto sì che i minerali che compongono la roccia abbiano avuto modo di accrescersi in cristalli di grandi dimensioni (fenocristalli) ben visibili ad occhio nudo. Una caratte-

3

Fig. 5.3 – Un particolare di una guida tascabile del Parco Naturale Adamello Brenta: percorso Val di Fumo. Le semplici guide (formato 10x21) sono corredate da una traccia del percorso, lungo il quale sono indicati i vari stops, e da un profilo altimetrico che mette in evidenza i dislivelli ed i tempi di percorrenza. Ad ogni stop segnalato corrisponde una breve descrizione che riguarda aspetti geologici, geomorfologici, botanici, faunistici ed antropici. Le guide, mediante di una decina di pagine, sono in distribuzione gratuita presso la sede del Parco e nei punti periferici.

ti prevalentemente legati alla fauna ed alla flora. Se da un lato si può lamentare da parte dell'Ente Parco una limitata attenzione agli aspetti geologici e geomorfologici, largamente giustificata dall'approccio in uso, fino ad alcuni anni fa, verso la Natura, va comunque ricordato che le azioni di protezione e di conservazione delle bellezze naturali, obiettivi del "Piano del Parco", sono potenzialmente rivolte anche verso i beni geologici, che si trovano di fatto già inseriti in un meccanismo di valorizzazione che si va progressivamente perfezionando. A questo proposito si citano ad esempio i sentieri tematici, corredate di pannelli esplicativi realizzati nell'ambito del Progetto "Life To-

vel”, finanziato dalla Comunità Europea. Essi, si snodano attorno al lago di Tovel e presentano, tra i numerosi spunti zoologici e botanici, anche molti temi legati alla dimensione prettamente geologica dell’area quali il carsismo, l’idrografia superficiale e profonda, le frane, la paleontologia e l’evoluzione morfologica della valle.

Il Parco Adamello Brenta ha inoltre un ruolo privilegiato nella valorizzazione della geodiversità: il suo territorio si sviluppa in corrispondenza di due distinti settori con differenti caratteristiche geologiche: quello del Brenta contraddistinto da rocce sedimentarie carbonatiche e dolomitiche e quello dell’Adamello in cui affiorano rocce cristalline. I due ambienti, pur essendo a breve distanza tra loro e sottoposti alle stesse condizioni climatiche attuali e passate, recepiscono paesaggi estremamente diversi. Basti solo pensare al contrasto tra la decisa impronta del paesaggio carsico che contraddistingue il massiccio del Brenta scolpito in guglie, campanili e torrioni, ed il severo ed a luoghi monotono ambiente glaciale dell’Adamello. La trattazione in chiave di geodiversità dei paesaggi del Parco trova inoltre stretto legame con la biodiversità che regola lo sviluppo naturale di endemismi e di associazioni vegetali caratteristiche.

Non è mai stato effettuato uno specifico censimento dei geositi del Parco; alcuni di quelli segnalati per il Trentino (Avanzini et alii, in stampa), cadono tuttavia nei suoi confini. Nell’ottica di un inventario mirato, il numero dei geositi sarebbe in ogni caso più elevato di quello fino ad ora segnalato in ambito provinciale, in quanto diverso è il “filtro” che verrebbe applicato nella selezione, di volta in volta riferito ad una diversa unità territoriale. Il territorio del Parco, ben si presta anche ad affrontare il tema della geoconservazione per tematismi rivolgendo l’attenzione su due ambienti ai limiti dell’estinzione: il mondo dei ghiacciai ed il paesaggio periglaciale. Nei riguardi di quest’ultimo l’Ente Parco ha di recente finanziato un progetto di ricerca volto all’individuazione dei *rock glaciers*, tipiche forme, molte delle quali non più in equilibrio con l’attuale ambiente morfoclimatico (Seppi et alii, 2002). Nell’ambito del nuovo progetto cofinanziato dal MIUR, iniziato nell’autunno del 2004 ed avente come titolo “Il patrimonio geologico come risorsa per un turismo sostenibile”, il Parco è entrato come cofinanziatore dell’Unità di ricerca di Pavia. Tra gli obiettivi del progetto, per quanto riguarda il territorio del Parco, c’è la valorizzazione, a livello dell’intero comprensorio, dei *rock glaciers* e la realizzazione di un sentiero glaciologico. Quest’ultimo commenterà dal punto di vista scientifico un itinerario all’interno del Parco recentemente tracciato, lungo i più spettacolari ghiacciai del Gruppo dell’Adamello, e dedicato a Vigilio Marchetti, guida alpina trentina scomparso nel 1993. L’itinerario segue il percorso dei sentieri CAI/SAT n. 212-236-215 ed offre una grande traversata in più tappe collegando i Rifugi Bedole, Mandrone “Città di Trento”, Lobbia Alta “Ai caduti dell’Adamello” e Carè Alto con un percorso circolare attraverso le valli ed i monti del versante destro della Val di Genova.

All’interno del Parco si trovano anche strutture appositamente concepite per divulgare le conoscenze sull’ambiente montano. Particolarmente vicine agli obiettivi della geoconservazione sono le finalità del “Centro studi Adamello - Julius Payer” (Fig. 5.4). Così è stata denominata la nuova struttura realizzata dalla S.A.T. (Società Alpinisti Tridentini) nel 1994 in collaborazione con il Museo di Scienze Naturali di Trento dedicata alla memoria dell’ufficiale austriaco di origine boema, primo salitore dell’Adamello (15 settembre 1864). Il centro ha sede nel cuore del Parco, nell’edificio, appositamente ristrutturato, del vecchio “Rifugio Mandrone”, costruito dalla sezione di Leipzig del D.Oe.A.V. nel 1878, uno dei primi rifugi del Trentino, da tempo in disuso.

Le finalità principali del Centro sono quelle di far conoscere i ghiacciai e gli ambienti di alta montagna, promuovendo studi e ricerche nelle diverse discipline e divulgando i risultati ottenuti. Il Centro offre anche una base logistica per corsi e appuntamenti di formazione e approfondimento. Nel-



Fig. 5.4 – Interno centro Studi Julius Pajer. Il centro ha sede nel cuore del Parco Naturale Adamello Brenta, nell'edificio, appositamente ristrutturato, del vecchio "Rifugio Mandrone", costruito dalla sezione di Leipzig del D.Oe.A.V. nel 1878, uno dei primi rifugi del Trentino, da tempo in disuso. Sono evidenti alcuni dei numerosi pannelli, alcuni dei quali, grazie a "finestrelle" che si aprono, lasciano scorgere ricostruzioni tridimensionali di ghiacciai e ambienti alpini.

l'estate del 2004, a dieci anni dalla prima inaugurazione, il Centro è stato completamente rinnovato nel suo allestimento interno, rivedendo e aggiornando in chiave moderna e divulgativa le tematiche scientifiche proposte al pubblico. Sono stati realizzati nuovi pannelli didattici, attraverso i quali si possono scoprire le caratteristiche geologiche, geomorfologiche e botaniche dell'ambiente glaciale, approfondire gli aspetti alpinistici e storici della zona dell'Adamello. La visita della mostra è attraente non solo per l'ambiente naturale in cui è inserita ma anche per l'approccio interattivo offerto dai numerosi pannelli, alcuni dei quali, grazie a "finestrelle" che si

aprono, lasciano scorgere ricostruzioni tridimensionali di ghiacciai e ambienti alpini. Le attività del centro studi si avvalgono della presenza, nelle vicinanze, del Rifugio "Città di Trento" al Mandrone, ottimo supporto logistico per corsi residenziali.

Analogo ruolo, ma a più largo respiro, nel campo delle scienze geologiche e biologiche, è proposto dalla neo-istituita stazione limnologica del Museo Tridentino di Scienze Naturali presso il Lago di Tovel. La struttura, alloggiata all'interno di uno stabile a due piani include una sala centrale per la microscopia, un laboratorio per la chimica e una piccola cucina che permettono a ricercatori e docenti di Università ed istituti di ricerca di organizzare scuole estive in completa autonomia o con il supporto tecnico e scientifico dei ricercatori del Museo.

BOX RIASSUNTIVO

Il Parco Naturale Adamello Brenta, istituito nel 1967, è la più grande area protetta del Trentino ed una delle più vaste delle Alpi, inserita in un territorio montuoso di 618 Kmq. L'ordinamento del Parco nei suoi principi essenziali, esprime una moderna idea di protezione che oltre alla necessità di conservare le bellezze naturali, promuove l'uso sociale dei beni ambientali. Nel perseguire le finalità stabilite dalla legge istitutiva, l'Ente Parco effettua interventi di conservazione sul territorio e sulle infrastrutture, controlla i flussi dei visitatori orientandoli nella fruizione. Attenzione viene anche rivolta all'educazione ambientale attraverso la gestione di punti informativi, di centri visitatori a tema, di foresterie adibite a soggiorni per le scolaresche, alle quali sono rivolti specifici programmi didattici. Il Parco non ha fino ad ora intrapreso specifiche iniziative rivolte alla individuazione, segnalazione e fruizione di geositi, ma le evidenze naturalistiche abiologiche vengono proposte, senza essere portate ad una primaria attenzione, in una visione integrata del paesaggio, a contorno di altri aspetti prevalentemente legati alla fauna ed alla flora. L'Ente parco ha partecipato e partecipa ad iniziative rivolte alla geoconservazione e ospita nel suo territorio strutture appositamente realizzate per far conoscere anche gli aspetti geologici e geografico fisici, come ad esempio il Centro Studi Adamello - Julius Payer e la stazione limnologica del Museo Tridentino di Scienze Naturali presso il Lago di Tovel.

5.3 Parco naturale regionale del Beigua – Beigua Geopark

(a cura di M. Burlando)

Introduzione

Il Parco del Beigua, la più vasta area naturale protetta della Liguria, si estende per 8.715 ettari a cavallo tra le due Province di Genova e Savona e costituisce uno spaccato esemplare delle caratteristiche di questa regione.

Il parco racchiude praterie e preziose zone umide d'alta quota, fitte foreste di faggi, roveri e castagni, rupi scoscese e affioramenti rocciosi, pinete a Pino marittimo e lembi di vegetazione mediterranea: un mosaico di ambienti che fanno del gruppo montuoso del Beigua una delle zone più ricche di geodiversità e biodiversità della Liguria (Capelli *et al.*, 1997).

L'assetto geologico-geomorfologico del Parco del Beigua

Dal punto di vista geologico il comprensorio che fa riferimento al Parco del Beigua, racchiude zone di estremo interesse per quanto riguarda la ricostruzione della storia geologica dell'Italia e per la comprensione dell'evoluzione della catena alpina.

Tre sono le ragioni per attribuire un ruolo centrale agli aspetti geologico-geomorfologici nell'interpretazione del paesaggio del Parco del Beigua:

- la grande estensione di ofioliti con impronta metamorfica alpina, che rappresentano un frammento di un originario bacino oceanico giurassico, raramente affiorante in maniera così diffusa nelle Alpi ed in Europa (Burlando *et al.*, 2002);
- le particolari caratteristiche geomorfologiche, forme e testimonianze legate in alcuni casi a processi morfogenetici scomparsi, che conferiscono al territorio del Parco caratteri tali da farne un unicum nel quadro ligure (Figg. 5.5 e 5.6);
- l'idrologia superficiale e sotterranea del massiccio, nel quale sono localizzate le sorgenti di alcuni importanti torrenti, sia nel versante ligure sia nel versante padano.

Lo studio e la valutazione del patrimonio geologico nel Parco del Beigua

Tale articolata rilevanza scientifica ha necessariamente richiesto specifici studi propedeutici di carattere idro-geo-morfologico realizzati nella fase di redazione del Piano dell'Area Protetta - predisposto ai sensi delle normative vigenti a livello nazionale (L. 394/1991) e regionale (L.R. Liguria 12/1995) - definitivamente approvato nell'agosto del 2001. In questa direzione sono state svolte approfondite indagini per quanto concerne gli aspetti geologici, geomorfologici ed idrogeologici, nonché l'individuazione e la schedatura dei "siti di interesse geologico e geomorfologico" presenti all'interno del parco naturale e nei territori ad esso funzionalmente connessi.

Le forme di tutela vigenti

Il territorio del Parco naturale regionale del Beigua è oggetto di una serie di misure di protezione che derivano dalle diverse normative vigenti a livello nazionale e regionale in materia paesistico-ambientale (Beltrami *et al.*, 1997).

- Piano regionale territoriale di coordinamento paesistico (D.C.R. 6 del 26.02.1990) - in materia ur-



Fig. 5.5 – Versante meridionale del Beigua Geopark (foto Monica Saettone).



Fig. 5.6 – Depositi periglaciali presso la torbiera del Laione (foto Cristiano Queirolo).

- banistica e di tutela del paesaggio
- Legge regionale forestale (L.R. 4 del 22.01.1999) - in materia di fruibilità, tutela ambientale e difesa idrogeologica del territorio
 - Legge regionale di riordino delle aree protette (L.R. 12 del 22.02.1995) - con riferimento al territorio istituito come Parco naturale regionale del Beigua
 - Piano del Parco del Beigua (D.G.R. 44 del 03.08.2001) - che disciplina le attività all'interno del Parco naturale regionale del Beigua:

Gran parte dell'area protetta è, inoltre, soggetta a misure di protezione in attuazione di specifiche direttive della Comunità Europea in materia di tutela delle risorse ambientali (Brancucci et Al., 2004).

Nel territorio del Parco, infatti, sono presenti:

- tre Siti di Interesse Comunitario ai sensi della “Direttiva 92/43/CEE sulla conservazione degli habitat”
 - SIC IT 1331402 BEIGUA-M.DENTE-GARGASSA-PAVAGLIONE
 - SIC IT 1330620 PIAN DELLA BADIA (TIGLIETO)
 - SIC IT 1321313 FORESTA DELLA DEIVA - TORRENTE ERRO
- una Zona di Protezione Speciale ai sensi della “Direttiva 79/409/CEE sulla conservazione degli uccelli selvatici”
 - ZPS IT 1331578 BEIGUA-TURCHINO.

All'interno dell'area protetta, peraltro, sono vigenti norme di attuazione specifiche in materia di tutela del patrimonio geologico che sono state inserite nel Piano del Parco approvato con D.C.R. 44 del 03.08.2001 (si veda in particolare il seguente estratto dell' Art. 10):

1. Nel territorio del parco sono presenti formazioni geologiche, fenomeni geomorfologici, forme erosive, giacimenti paleontologici e mineralogici di rilevante interesse scientifico e paesaggistico, nonché di valore didattico e divulgativo. L'Ente Parco tutela tale patrimonio con particolare riferimento ai Siti di Interesse Geologico l.s. (geositi) individuati nelle Tavole di Piano, prevedendo azioni di valorizzazione anche attraverso programmi e progetti a carattere nazionale ed internazionale ed appositi Piani di gestione. Tali Piani contengono le informazioni sullo stato di conservazione, le modalità di fruizione, gli indirizzi per la ricerca scientifica, la programmazione delle attività di interpretazione e di divulgazione, le proposte per le attività di educazione ambientale diretta alle scuole, la predisposizione di itinerari tematici ed ogni altra indicazione utile alla salvaguardia ed alla corretta fruizione dei siti.

2. Fino ad una maggiore specificazione nel Regolamento dei comportamenti e degli interventi ammessi, nel territorio del Parco è vietato:

- a) asportare rocce, minerali e fossili; prelievi per ricerche scientifiche o per gli accertamenti geognostici necessari ad eseguire interventi ammissibili a norma del Piano del Parco sono soggetti ad autorizzazione da parte dell'Ente;*
- b) alterare in qualsiasi modo la morfologia del terreno in corrispondenza dei geositi individuati come da comma 1;*
- c) realizzare strutture o movimenti del terreno che compromettano la visibilità da punti panoramici di alto interesse geologico e geomorfologico.*

Il ruolo della geodiversità nella fase di pianificazione dell'area protetta

Le strategie di gestione relative alle risorse naturali del Parco mirano alla tutela dei valori naturalistici, paesaggistici ed ambientali, alla conservazione attiva, alla riqualificazione ed alla valorizzazione degli ecosistemi che lo caratterizzano e ne definiscono la struttura e l'immagine (Burlando, 2003).

L'inestimabile valenza geologico-geomorfologica presente nel Parco del Beigua - che fa di questa

area protetta un vasto laboratorio a cielo aperto, in cui è possibile leggere ed interpretare attraverso le testimonianze che sono rimaste impresse sul terreno, le diverse dinamiche e le fasi evolutive che hanno coinvolto il territorio compreso tra Genova e Savona (AA.VV., 2004).

Le indagini conoscitive svolte e le conseguenti scelte di carattere gestionale inserite nelle Norme di Attuazione del Piano, mettono il Parco del Beigua nella condizione di attuare strategie di ampio respiro, per quanto riguarda la valorizzazione e la fruizione dei beni geologico-geomorfologici all'interno dell'area protetta e nei territori ad esso funzionalmente connessi. Tali beni sono difatti interpretati come un vero e proprio patrimonio da salvaguardare e da tramandare alle generazioni future ("conservazione della geodiversità").

In questa direzione sono previsti puntuali piani di gestione dei siti di interesse geologico e geomorfologico, nonché attività di tutela e di fruizione per quanto concerne le caratteristiche fisiche del paesaggio ed attività di educazione ambientale, in linea con i programmi introdotti in materia a livello nazionale (APAT) ed internazionale ("Geoparks").

Le strategie per la conservazione e la valorizzazione del patrimonio geologico nel Beigua Geopark

Tra le diverse iniziative avviate nella direzione di una sempre maggiore e più qualificata promozione e valorizzazione del territorio, alla fine del 2004 l'Ente Parco del Beigua ha avviato le procedure per il riconoscimento dell'area protetta e dei territori esterni ad essa, ma comunque facenti parte dei Comuni del Parco, quale "GEOPARK" nell'ambito del "European Geoparks Network" e del "Global UNESCO Network of Geoparks".

Il riconoscimento di GEOPARK internazionale è stato formalizzato nel marzo 2005 e da questa data il **BEIGUA GEOPARK** ha avviato le attività di cooperazione previste dalle due citate reti.

Diverse, peraltro, sono le azioni già realizzate e/o attivate per la conservazione e la valorizzazione del patrimonio geologico-geomorfologico, in particolare:

1. la realizzazione di n. 5 "sentieri natura", lungo il cui sviluppo possono essere apprezzate le peculiarità naturalistiche, paesaggistiche, storiche, culturali. In tutti questi percorsi attrezzati gli elementi di carattere geologico-geomorfologico sono ampiamente commentati e valorizzati. In due casi specifici - la Valle del Rio Gargassa ed il settore di crinale nei pressi del percorso escursionistico denominato Alta Via dei Monti Liguri in loc. Prariondo - i sentieri natura sono quasi esclusivamente dedicati alla geologia ed alla geomorfologia per la particolare bellezza e potenzialità didattica dei siti;
2. la progettazione di un percorso geologico automobilistico che consentirà di conoscere ed apprezzare attraverso studiati "punti sosta", siti di particolare interesse didattico/divulgativo per quanto concerne le peculiarità idro-geo-morfologiche del Parco;
3. la promozione di ulteriori due percorsi geologici l.s. che si collocano nell'immediata area cornice del Parco (Loc. Maddalena e Loc. Stella Santa Giustina) in cui possono essere apprezzati elementi scientifici, didattici e divulgativi di notevole interesse per quanto concerne i temi della geologia e della geomorfologia;
4. l'allestimento di una struttura divulgativa dedicata alla conservazione del patrimonio geologico presso il "Punto Informativo" in località Prariondo (Comune di Cogoleto), con annesso "giardino geologico", collocato in un paesaggio di incredibile fascino sulla sommità del crinale, presso lo spartiacque tirrenico-padano;
5. la predisposizione presso i Centri Visita ed i Punti Informativi del Parco del Beigua di materiali

divulgativi dedicati alle strategie di tutela e di valorizzazione del patrimonio geologico. Attualmente l'Ente Parco usufruisce per le proprie attività didattiche e divulgative delle seguenti strutture:

- Centro Visite "Palazzo Gervino" (in Comune di Sassello);
 - Centro Visite "Villa Bagnara" (in Comune di Masone);
 - Centro Ornitologico ed Educazione Ambientale "Vaccà" (in Comune di Arenzano);
 - Punto Informativo "Prariondo" (in Comune di Cogoletto);
 - Punto Informativo "Banilla" (in Comune di Tiglieto);
6. l'adesione - a partire dal giugno 2001 - al "Coordinamento Aree Protette Ofiolitiche", organismo nazionale che sulla base di un protocollo di intesa stipulato tra nove aree naturali protette, vede al centro dell'attenzione i territori caratterizzati da substrato di natura ofiolitica ed in particolare le diverse problematiche di conoscenza e di gestione che tali aree inducono, anche nel rapporto geodiversità/biodiversità. In questo contesto è in fase di definizione un progetto per la promozione di attività turistiche che intendono coinvolgere in rete tutte le nove aree naturali protette che hanno aderito al Coordinamento;
 7. la realizzazione di attività divulgative e didattiche dedicate ai temi della geologia e della geomorfologia indirizzate ad un pubblico adulto, nonché agli studenti delle scuole primarie e secondarie;
 8. la collaborazione con il Dipartimento per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse dell'Università degli Studi di Genova nell'ambito di attività formative, didattiche, di divulgazione e di ricerca scientifica, nell'ottica di un'implementazione della cultura a favore della conservazione del patrimonio geologico;
 9. la stipula - nel dicembre 2004 - di un protocollo di intesa con l'Associazione GEOTURISMO con l'obiettivo di sviluppare rapporti di reciproca collaborazione, promuovendo ed attuando in maniera congiunta iniziative finalizzate alle attività di fruizione turistica, educazione ambientale e divulgazione scientifica con riferimento al patrimonio geologico-ambientale del comprensorio del Parco del Beigua.

L'attività dell'Associazione GEOTURISMO in accordo con l'Ente Parco del Beigua è stata avviata dal mese di gennaio 2005.

La conservazione del patrimonio geologico nelle strategie per lo sviluppo sostenibile nel Parco del Beigua

L'obiettivo che la nuova fase che l'Ente Parco ha stabilito di tragguardare - in piena attuazione degli obiettivi degli strumenti di pianificazione approvati (Piano dell'Area Protetta e Piano Pluriennale Socio-Economico) - appare quello di conseguire la definitiva affermazione quale agenzia specializzata destinata a governare un modello di gestione del territorio compatibile con la tutela attiva delle risorse ambientali, funzionale e condiviso da tutti i soggetti (pubblici e privati) coinvolti.

Una nuova frontiera che vede l'Ente di gestione protagonista dello sviluppo sostenibile, animatore e promotore dell'eco-sviluppo, capace di concertare azioni e politiche di sistema, nonché di stringere alleanze sul territorio per l'attuazione di progettualità in grado di riqualificare e valorizzare il patrimonio naturale e favorire la crescita dell'economia dell'area protetta.

In questo contesto si inseriscono anche le azioni di conservazione del patrimonio geologico, fortemente connesse ad una innovativa offerta di geoturismo, allo sviluppo della ricerca scientifica nelle classiche materie delle Scienze della Terra, alle attività di informazione, formazione ed educa-

zione allo sviluppo sostenibile, nella piena consapevolezza di dover operare in coordinamento ed in rete con altre aree protette, nonché con i competenti organismi a livello internazionale, nazionale, regionale e locale con l'intento di confrontare e mettere a punto strategie ed azioni finalizzate ad una piena valorizzazione e tutela attiva di territori a così elevato potenziale di geodiversità (Firpo, 2003). Una strategia, insomma, in grado di fare del territorio del Parco naturale regionale del Beigua (anche nella sua recente veste di Geopark riconosciuta a livello internazionale) un'area pilota a livello nazionale e regionale per:

- sperimentare la forte connessione esistente tra geodiversità e biodiversità nelle azioni di protezione delle risorse naturali;
- supportare la crescente richiesta di un turismo alternativo qual'è il geoturismo;
- integrare le opportunità di sviluppo socio-economico del comprensorio attraverso le diverse attività realizzate all'interno del geoparco;
- incrementare le possibilità di interscambio a livello nazionale ed internazionale sui temi della geoconservazione.

BOX RIASSUNTIVO

Il Parco naturale regionale del Beigua - la più vasta area naturale protetta della Liguria - rappresenta una porzione di territorio di particolare interesse per quanto concerne le valenze geologico-geomorfologiche.

A questo particolare contesto - in ragione del quale l'area protetta del Beigua ed i territori esterni ad essa, ma comunque facenti parte dei Comuni del Parco, hanno avuto il riconoscimento quale "GEOPARCO" nell'ambito della Rete Europea dei Geoparks e della Rete Mondiale dei Global Geoparks riconosciuti dall'UNESCO - è stata assegnata grande rilevanza per quanto concerne le strategie di conoscenza, tutela e gestione del patrimonio geologico, condotte contestualmente ad azioni finalizzate ad uno sviluppo socio-economico locale, compatibile e coerente con le vocazioni dei luoghi.

5.4 I geositi del Parco Regionale della Maremma

(a cura di A. Costantini, D. Sgherri)

Il Parco Regionale della Maremma, fu istituito nel giugno 1975 con la Legge Regionale n. 65, per proteggere e valorizzare una porzione di costa tirrenica ricca di pregiate emergenze naturalistiche, soprattutto di tipo botanico e faunistico. In quegli anni i geologi stavano ancora combattendo la loro battaglia per imporsi all'attenzione del vasto pubblico mentre botanici e zoologi, contando sulla loro maggiore sensibilità verso la conservazione dei luoghi e la divulgazione, già operavano sul territorio. Pertanto le emergenze di tipo geologico, pur presenti, non furono prese in considerazione all'atto della nascita di tale progetto di salvaguardia, come del resto in occasione di molti altri.

Quando nel 2000 il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Siena propose all'Amministrazione Provinciale di Grosseto di realizzare il censimento dei Beni Culturali a carattere Geologico (Geositi) presenti nel proprio territorio (par. 4.12) fu deciso di usare un particolare riguardo al Parco Regionale della Maremma. Ciò per due ordini di motivi: perché è un parco regionale e per la ricchezza del patrimonio geologico che vi si riteneva presente.

Ottenuta l'autorizzazione e l'appoggio logistico dell'Ente Parco il censimento dei geositi è stato condotto negli anni 2001-2002 principalmente nell'ambito del lavoro della tesi di laurea di uno degli scriventi. Lo studio e la classificazione di tali beni geologici ha consentito di individuare 30 geositi, di cui due già di importanza nazionale dal punto di vista paleontologico ("Grotta dello Scoglietto" e "Grotta la Fabbrica"):

- 23 di interesse geomorfologico:

14 grotte (delle Caprarecce, dello Scoglietto, La Fabbrica, alla Cava dello Scoglietto, La casa, di Cala di Forno, di Spaccasasso, dei Cenci, del Pescinone, della Bernarda, dell'Acquazzone, di Stoppa, Gianninoni, dello Zuccherò); 6 buche (dei Cani Sciolti, di Collelungo, dei Mori, della Verifica, dell'Anselmi, delle Ossa); 1 Riparo di Collelungo; 1 Tana di Buratta; 1 Pozzo del Granduca;

- 5 di interesse stratigrafico-sedimentologico: il delta del fiume Ombrone, la Duna di Collelungo, le dune costiere, il Quaternario delle Cannelle, la Serrata dei Cavalleggeri.

- 2 di interesse geologico - strutturale: contatto tettonico di Collelungo, le pieghe di Collelungo.

I geositi sono particolarmente interessanti sia dal punto di vista scientifico, sia dal punto di vista divulgativo. Comunque anche nel caso del Parco della Maremma, in funzione del tipo di utenza, si è cercato di valorizzare quelle situazioni geologiche che fossero uniche, non tanto e non solo per il loro valore scientifico ma anche, ed in certi casi soprattutto, per quello divulgativo, ovvero come situazioni che illustrano, in maniera esemplare, alcuni importanti processi geologici e permettono di far percepire il territorio odierno come l'ultimo fotogramma di un film ancora in produzione.

Tra i 23 di carattere geomorfologico degni di sottolineatura sono:

- la Grotta dei Cenci: una fessura originatasi nella *formazione* del Calcarea massiccio all'interno della quale la presenza di sabbia eolica ad una quota rilevante sul livello del mare (100 m circa) e l'alternarsi di episodi di incrostazioni calcaree e di deposizione sabbiosa, consentono di presentare una grotta come un ambiente dinamico, strettamente legato al modificarsi delle condizioni al contorno;
- la Grotta dello Zuccherò: una cavità ubicata nella Formazione anidritica di Burano nella quale, oltre alla suggestione fornita dalle bianchissime pareti di gesso, vi sono rari speleotemi solfatici;
- la Grotta dello Scoglietto: una cavità marina scavata nel Calcarea Massiccio liassico, particolarmente interessante perché ci fa capire quanto incida l'integrità o meno della roccia nei processi erosivi. Se osserviamo infatti la compagine calcarea ci accorgiamo che al di fuori della cavità essa è



Fig. 5.7 – Gli effetti dell’erosione della spiaggia di Marina di Alberese.

priva di fratture mentre in corrispondenza di essa è intensamente fratturata, favorendo così l’azione meccanica del moto ondoso.

Tra i 5 di interesse stratigrafico-sedimentologico degni di sottolineatura sono:

- Il delta del Fiume Ombrone, la cui attuale conformazione si è raggiunta attraverso avanzate e successivi ritiri. Esso si presta molto bene per illustrare i movimenti relativi del livello del mare e la variabilità degli ambienti nel corso del tempo. Qui, infatti, meglio che in altri luoghi si possono apprezzare variazioni ambientali avvenute durante un lasso di tempo relativamente breve come quello della storia umana e perfino della vita umana. Molto indicative a questo proposito risultano le datazioni dei cordoni litorali, la torre medievale La Trappola e i ruderi di un ristorante, presente nel 1980, oggi completamente distrutto dal mare. Distribuendo planimetricamente, secondo la sequenza temporale, elementi fisiografici e manufatti, risulta un costante avanzamento del delta dal tempo degli etruschi al 1980, cui è seguita un’intensa fase erosiva da mettersi in relazione con ingenti escavazioni di inerti operate a monte, sbarramenti ed altre opere antropiche, che hanno privato l’Ombrone dell’apporto terrigeno sufficiente a controbilanciare la capacità erosiva del mare; (Fig. 5.7)
- la Serrata dei Cavalleggeri: un’area pianeggiante di circa 10 ettari, delimitata a nord dai rilievi di Castel Marino ed a sud dal promontorio di Collelungo (Fig 5.8).

Per la sua particolare conformazione ed apertura verso il mare, costituiva in un passato non superiore a quello tardo romano un golfo marino ben riparato dai venti e quindi un ottimo sito per ospitare delle strutture portuali. Una tale utilizzazione sarebbe testimoniata dai resti di imbarcazioni verosimilmente romane o etrusche presenti, secondo la tradizione popolare, sotto i limi e le sabbie che attualmente la riempiono. Una situazione simile si presenta in un’area adiacente immediatamente a sud del promontorio di Collelungo denominata Paludetto dove i toponimi presenti sulla carta (Cala Francese e Porto Vecchio) parlano a favore dell’esistenza di un altro piccolo approdo. Successivamente la parte più interna di questi golfi è rimasta isolata dal mare per l’impostarsi di un tombolo sabbioso a cui è seguito il completo insabbiamento.



Fig. 5.8 – Il promontorio di Collelungo tra la Serrata dei Cavalleggeri a destra ed il Paduletto a sinistra nella foto.

- il Quaternario delle Cannelle: qui lungo la spiaggia si apprezza particolarmente bene la *discordanza* tra gli strati quarziticci triassici del sottostante Verrucano e la superficie di base del ciottolame marino che vi si accumulava quando il livello del mare si trovava circa 3 m sopra la quota attuale. Proseguendo alcuni metri in direzione sud è possibile osservare un deposito quaternario più recente ed a quote più basse rispetto al primo che costituisce l'attuale pianura interna delle Cannelle. In condizione di bassa marea, nel tratto di mare immediatamente prospiciente, emergono due piccole spianate di roccia ricoperte da scorie di lavorazione del ferro di probabile epoca etrusco-romana, a riprova della quota a cui arrivava il livello del mare a quei tempi. Mettendo a confronto il ciottolame distribuito sulla spiaggia attuale con quello fossile affiorante 3 m più in alto, si possono rilevare delle discrete analogie che ci permettono di etichettare come marino anche quello più antico e quindi di applicare il principio dell'attualismo.

Tra i 2 di interesse geologico - strutturale degne di sottolineatura sono:

- Le pieghe di Collelungo; splendide deformazioni plicative che mostrano chiaramente che anche le rocce, ritenute corpi rigidi e inamovibili, possono essere piegate ed anche traslate per decine o centinaia di chilometri, basta avere a disposizione forze ingenti che agiscono per tempi molto lunghi (milioni di anni). Qui esse risultano particolarmente evidenti essendo il corpo roccioso ben stratificato con strati di spessore di 20-30 cm, hanno asse orientato NNE-SSW e vergenza occidentale. Sono ben visibili numerose pieghe rovesciate ed isoclinali.

Dei 30 geositi individuati alcuni sono raggiungibili percorrendo gli itinerari ufficiali segnalati dall'Ente Parco altri invece sono al di fuori di tali itinerari e saranno fruibili in un prossimo futuro quando l'Ente Parco adotterà i relativi percorsi. A completamento dei percorsi terrestri ne è stato proposto anche uno completamente marittimo, capace di illustrare le implicazioni tra variazione del livello del mare e morfologia della costa.

Per ciascun geosito è stato effettuato un inquadramento cartografico, geologico e geomorfologico,

corredato anche da fotografie, sezioni e, per alcuni anche da sequenze video ed è stata redatta una scheda nella quale sono stati riportati: ubicazione, tipologia, descrizione, valore scientifico, valore divulgativo, stato di conservazione e possibili interventi di recupero.

Dei 30 geositi individuati 10 sono stati segnalati all'APAT utilizzando le schede approntate da tale ente nazionale.

- Per ulteriori approfondimenti si veda:
Sgherri, Costantini, 2004.

BOX RIASSUNTIVO

L'esperienza che si presenta è quella relativa alla valorizzazione dei geositi del territorio del Parco Regionale della Maremma, ottenuta principalmente a seguito di un lavoro di tesi. Sono stati individuati 30 geositi di cui 23 di interesse geomorfologico, 5 di interesse stratigrafico-sedimentologico e 2 di interesse geologico-strutturale. Pur essendo dei siti molto interessanti dal punto di vista scientifico si è puntato a valorizzarne particolarmente le valenze divulgative, privilegiando, in funzione del target, quelle situazioni geologiche che fossero uniche nell'illustrare, in maniera esemplare, alcuni importanti processi geologici con l'intento di far percepire il territorio attuale come l'ultimo fotogramma di un film iniziato milioni di anni fa ed ancora in svolgimento.

5.5 I geositi del Sistema delle Riserve Naturali della Provincia di Siena

(a cura di A. Costantini)

I presupposti scientifico-culturali

Il territorio in oggetto, come tutti i territori del nostro pianeta, deve molte delle sue peculiarità alle vicende geologiche che ne hanno determinato le caratteristiche abiotiche. I presupposti scientifico-culturali sono gli stessi che riguardano i geositi individuati nelle Province di Siena e Grosseto (par. 4.12). Valgono anche in questo caso: l'importanza della geodiversità, la peculiarità dei geositi e la loro importanza per la valorizzazione del territorio.

Nascita del progetto e territorio interessato

Con questi presupposti nel giugno 2002 è stata stipulata un'apposita Convenzione tra il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Siena e l'Amministrazione Provinciale di Siena - Servizio Risorse Faunistiche, Riserve Naturali che ha stanziato i fondi per la sua realizzazione. Essa ha avuto come obiettivo quello di valorizzare i beni culturali di carattere geologico allocati nel territorio delle Riserve oltre che di integrare i dati dei quadri conoscitivi dei Piani di Gestione delle stesse.

Il territorio interessato è stato quello del Sistema di 11 Riserve Naturali, per un totale di circa 8000 ettari, istituito dall'Amministrazione Provinciale nel 1996 allo scopo di garantire e promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico-culturale e naturalistico della Provincia. Va sottolineato che il motivo che ha determinato l'istituzione delle riserve è stato la conservazione delle emergenze biotiche.

Esecuzione del progetto ed enti coinvolti

L'intero progetto ha avuto la durata di diciotto mesi e si è articolato in due fasi di intervento:

fase 1 - rilevamento ed individuazione dei geositi (della durata di 12 mesi);

fase 2 - valorizzazione dei geositi (della durata di 6 mesi).

Durante la prima fase è stata effettuata la raccolta del materiale cartografico e documentale, con particolare riguardo agli aspetti geografico-geologici. Tale materiale, rappresentato soprattutto da pubblicazioni scientifiche, guide storico-naturalistiche, opuscoli divulgativi e relazioni tecniche, è stato messo a disposizione da enti pubblici locali quali le Province, i Comuni, le Comunità Montane, il Corpo Forestale dello Stato ed anche da associazioni ed organizzazioni che si occupano di tutela e salvaguardia del territorio e dell'ambiente. Successivamente si è proceduto al rilevamento delle Riserve Naturali volto ad accertare la presenza di siti geologici rilevanti, la loro ubicazione, natura e tipologia di appartenenza.

Durante la seconda fase è stata effettuata la valorizzazione dei geositi individuati che sono stati schedati implicando un lavoro di lettura delle loro caratteristiche scientifiche e didattiche.

Risultati ottenuti

Dopo un primo censimento si è proceduto ad un'ulteriore scrematura del numero di geositi privilegiando per il momento quelli che hanno spiccate valenze divulgative, esemplificativi come sono di comuni processi geologici. Il convincimento è che questi siano più accattivanti rispetto a quelli di importanza scientifica, rivolti in realtà soltanto ad un'utenza numericamente limitata. Quelli scelti (in numero di 20) vengono qui presentati riuniti per tipologia:

- di interesse geomorfologico: i terrazzi fluviali in località "la Casaccia", il meandro abbandonato

del Fiume Merse presso Pian di Rocca, le alluvioni del Fiume Merse presso il Molino dei Pari, le doline di Poggio del Comune, la forra di Castelvecchio, i terrazzi delle Rimbecche, Lucciolabella.
- di interesse stratigrafico: le Cave di Rosso Ammonitico, il flysch del Torrente Farma (Fig. 5.9 e 5.10), Poggio Tondo e Pietraporciana.

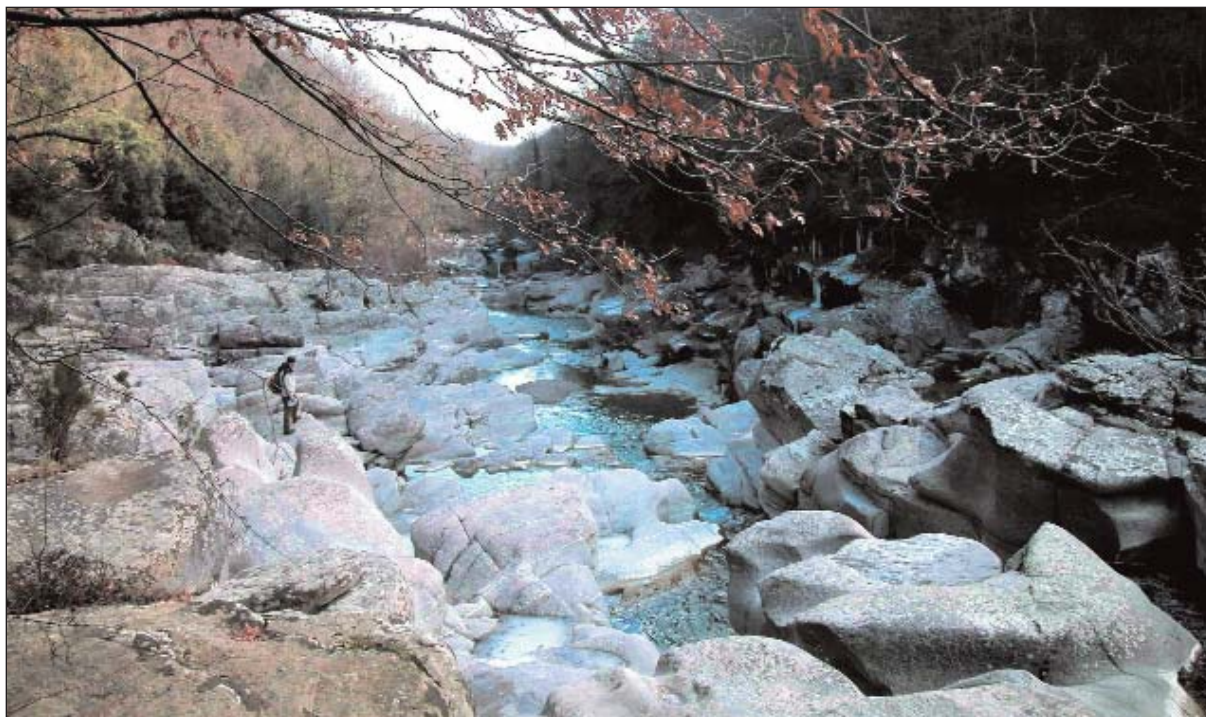


Fig. 5.9 – Tratto del Torrente Farma denominato “I canaloni”.



Fig. 5.10 – L'affioramento della Formazione del Farma in contrada Carpineta.

- di interesse tettonico: il Torrente Rosia e i sistemi di fratturazione, il Torrente Ornate incassato fra due fianchi di una piega, le faglie recenti sotto il poggio delle Cornate, I Canaloni, le pieghe nelle argille con calcari palombini:

- di interesse sedimentologico: il delta pliocenico di Podere Bellaria;

- di interesse mineralogico e minerario: la miniera di Camporedaldi;

- di interesse petrografico: lo sperone calcareo - marnoso del Podere la Roccaccia;

- di interesse pedologico: le terre rosse di Casa Castagneto;

- di interesse paleontologico: le tracce fossili a sud del Granaio.

Oltre a ciò nel territorio della Riserva Naturale “Alto Merse” è stata individuata la concreta possibilità di realizzare un significativo percorso di lettura ambientale lungo il corso del Torrente Gonna. Il percorso in oggetto, interamente nel comune di Monticiano, è lungo circa 2,5 chilometri, si sviluppa per lo più parallelamente all'alveo del Torrente Gonna e risulta particolarmente adatto per consentire una lettura dell'evoluzione dinamica di una valle.

Il percorso risulta abbastanza agevole e senza particolari difficoltà logistiche. Per la vicinanza al centro abitato di Monticiano ed al Centro Direzionale ed Educativo del Sistema delle Riserve Naturali delle Province di Siena e Grosseto (del quale potrebbe costituire un'appendice) per la limitata lunghezza, per le caratteristiche spiccatamente didattiche, risulta particolarmente adatto per essere offerto come percorso di educazione ambientale.

L'individuazione dei geositi ha contribuito alla valorizzazione di parte del territorio provinciale fornendovi valore aggiunto, potenziando l'attrattiva esercitata e quindi l'offerta turistica. Ciò determinerà un incremento dell'occupazione con la creazione di guide ambientali (opportunamente formate) e di personale addetto ai servizi collegati con tale attività turistico – divulgativa.

Un positivo effetto sortito da tale iniziativa è stato il recepimento da parte dell'Amministrazione Provinciale che ha inserito la ricerca dei geositi tra le integrazioni da apportare al quadro conoscitivo del proprio Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (Provincia di Siena, 2004).

Presentazione dei dati

La schedatura dei geositi individuati è stata effettuata utilizzando il database che gira su applicazione Access in ambiente Windows fornito dall'APAT, ente recentemente istituito (2002) dalla fusione dell'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (ANPA) e di due dei Servizi Tecnici Nazionali già presso la Presidenza del Consiglio (Servizio Geologico, Servizio Idrografico e Mareografico).

Le schede si compongono di una parte di informazioni presentate su foglio Access; in esso compaiono i dati relativi al geosito come da scheda predisposta dall'APAT. Al database è collegata una normale scheda informativa di testo; questa ultima parte discorsiva raccoglie tutti i tematismi che il geosito in questione offre: stratigrafia, tettonica, geomorfologia, sedimentologia, giacimentologia etc., I tematismi vengono in una prima sezione descritti così come li si osserva in campagna e poi ne viene sottolineato il loro significato divulgativo, quello di maggior presa sul visitatore.

A quest'ultimo proposito è in corso la revisione di tutti i testi inseriti nel punto D-descrizione dei geositi, della scheda a suo tempo presentata all'APAT. Tale revisione è volta ad un potenziamento della presentazione degli aspetti divulgativi dei geositi da ottenere con un'opportuna scelta del linguaggio.

Le schede sono state già inserite nella banca dati nazionale sui geositi che è stata presentata, a cura dell'APAT, al 32° Congresso Internazionale di Geologia di Firenze.

-
- Per ulteriori approfondimenti si veda:
Provincia di Siena (2001), Betti C. & Pagani G. (2000).

BOX RIASSUNTIVO

L'esperienza che si presenta è quella relativa alla valorizzazione dei geositi presenti nel territorio delle 11 Riserve Naturali istituite nella Provincia di Siena condotta dal Dipartimento di Scienze della Terra di Siena. Ne vengono presentati dapprima i presupposti scientifico-culturali, la nascita del progetto, il territorio interessato, le modalità di attuazione oltre agli enti coinvolti. Nella seconda parte vengono illustrati i risultati ottenuti in termini di geositi individuati e della loro tipologia di appartenenza oltre alle ricadute per il quadro conoscitivo del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale. Si sottolinea infine che la schedatura dei geositi è stata effettuata utilizzando il database che gira su applicazione Access fornito dall'APAT.

5.6 Parco Naturale Regionale del Taburno-Camposauro

(a cura di E. Ruggiero, A. Taddei)

Introduzione

Lo studio dei Parchi Regionali del Taburno-Camposauro e del Matese è iniziato nel 2000, grazie ai finanziamenti del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Napoli Federico II e dell'Assessorato all'Ambiente della Regione Campania. Il Progetto ha previsto l'individuazione, la descrizione, la valutazione dei principali siti di interesse geo-ambientale e la redazione di proposte di salvaguardia e valorizzazione.

Il lavoro è stato condotto sin dall'inizio in collaborazione con colleghi botanici e geologi (Amore *et al.*, 2001a; 2001b).

La ricerca svolta ha portato alla realizzazione di numerosi prodotti: schede di censimento, database, CD ipertestuali, carte tematiche.

Note generali sul Parco

Il Parco Regionale del Taburno-Camposauro è stato istituito nel 1993 con Legge Regionale n. 33 e presenta una estensione di 12.370 ettari (la perimetrazione definitiva è stata approvata nel 2002). Interamente ubicato nel territorio della provincia di Benevento, ha al suo interno 14 comuni.

Dal punto di vista geologico è costituito da due dorsali carbonatiche di età meso-cenozoica: il Monte Taburno (1394 m s.l.m.) in cui prevalgono sedimenti di scarpata ed il Camposauro (1390 m s.l.m.) in cui prevalgono sedimenti di piattaforma.

Dal punto di vista botanico, la vegetazione prevalente è costituita da boschi misti e faggete, alternati con ampie aree a pascolo e coltivi (nella valle tra i due massicci).

Scelta dei siti

I siti di interesse geo-ambientale sono stati selezionati in base a considerazioni geologiche, paleontologiche, geomorfologiche e botaniche. Sono stati condotti rilevamenti sul terreno e studi bibliografici; la vegetazione è stata studiata anche grazie all'ausilio di ortofoto a colori e di immagini da satellite multitemporali. Nel complesso, nel Parco Regionale del Taburno-Camposauro sono stati selezionati 23 siti per l'elaborazione di un progetto di promozione dell'area mediante l'istituzione di musei, anche a cielo aperto, e di percorsi di interesse naturalistico.

La scheda

La scheda utilizzata nella prima fase della ricerca è costituita da due pagine. Nella prima compare il nome e la sigla del sito, lo stralcio topografico (tavoleta IGMI 1:25.000) con l'indicazione della località, la cartografia di riferimento (foglio, tavoleta, coordinate geografiche, provincia, comune, toponimo), la foto del sito, i settori di interesse.

Nella seconda pagina è presente la descrizione del sito, le modalità per raggiungerlo, la descrizione geologica, geomorfologica, paleontologica, botanica, i vincoli esistenti, il grado di conservazione, l'interesse, la rilevanza ed infine la bibliografia.

Il vecchio database

Le informazioni ottenute per i vari siti sono state organizzate in un database (Microsoft Access) inserendole in tabelle, in cui sono contenuti i cinque argomenti: Inquadramento, Geologia, Geomorfologia, Paleontologia, Vegetazione. Il Data-base comprende anche le immagini e la descrizione dei diversi siti.

Altri prodotti

Sono stati proposti 3 itinerari geo-naturalistici: Prata-Camposauro-Est, Solopaca-Camposauro-Ovest e Taburno. Sono state realizzate numerose carte tematiche, riprodotte in scala 1:50.000: geologica, geomorfologica, fisionomica della vegetazione, fito-climatica e la carta dei siti e dei percorsi geo-naturalistici.

Il Database APAT

In seguito, dai siti di interesse geo-ambientale, sono stati selezionati quelli con maggiore valenza geologica (quantomeno regionale). Essi sono stati proposti per l'inserimento nel database nazionale dei geositi dell'APAT. Si tratta di 8 siti (Tab. 5.1), il più importante dei quali è indubbiamente Vitulano (Cava Urìa).

I Geositi sono stati scelti in modo da permettere una comprensione il più completa possibile delle caratteristiche geologiche del Parco.

Questo, ovviamente, considerando i siti più esplicativi, più facilmente salvaguardabili e valorizzabili, meglio conservati e, a parità di altre caratteristiche, più coinvolgenti dal punto di vista estetico.

I geositi del Parco Regionale del Taburno-Camposauro

Sono stati individuati otto geositi, sei nel Camposauro e due nel Taburno. Di questi, quattro sono di prevalente interesse geomorfologico, due paleontologico, uno sedimentologico ed uno geologico strutturale; la loro importanza è regionale, tranne che per uno che presenta una valenza internazionale. Si tratta del SITO 1, le Cave Urìa di Vitulano, da cui si estrae un calcare policromo (Fig. 5.11) che è stato usato come marmo nelle Reggie e nelle Chiese più importanti non solo d'Europa, a partire dal 1700.

Nei fronti di cava è ben esposta la successione cretacea (Aptiano-Senoniano inferiore) costituita da calcari in *facies* di piattaforma carbonatica. Cavità paleocarsiche sono diffuse soprattutto nei calcari tipo *foramol* del Cenomaniano, ricchi in foraminiferi bentonici, Caprinidi, Radiolitidi e Nerineidi. Queste cavità sono state riempite da più generazioni di fanghi e silt spesso rosa-violacei, talora rossi, verdognoli, giallastri e da vistose frange di calcite "alabastrina". Tali sedimenti costituiscono i celebri "Marmi policromi di Vitulano".

Su questi calcari trasgrediscono in discontinuità le calcareniti a rudiste del Turoniano. Si tratta prevalentemente di grainstones bioclastici a foraminiferi bentonici e rudiste Ippuritidae (*Ippurites narentanus*), di piattaforma aperta (Carannante *et al.*, 1988).

Per la valorizzazione di questo sito è stato proposto un museo a cielo aperto; il progetto relativo è stato presentato al concorso indetto dalla FIST nel Convegno del 2001.

Una analoga successione, particolarmente ben esposta, si può osservare nel SITO 7, Pietra con l'Acqua, lungo la strada Frasso Telesino - Cautano; molto belli ed evidenti sono soprattutto i fossili.

Il SITO 4, Pizzo del Piano, mostra la trasgressione dei Calcari a Briozoi e Litotamni della Formazione di Cusano che, in questa zona, coprono quelli del Cretacico inferiore. Sono visibili abbondanti rodoliti e bei gusci di *Clypeaster* sp., di Pettinidi e Ostreidi; a queste forme si associano *Balanus* sp., Briozoi e i Foraminiferi *Amphistegina* sp. e *Miogypsina* spp. L'ambiente di deposizione è in *facies* di piattaforma carbonatica aperta (*rhodalgal*).

Un successivo più o meno graduale approfondimento è rappresentato dai Calcari marnosi ad Orbulina che costituiscono la Formazione di Longano (SITO 3, Fontana Trinità), di ambiente di scarpata (Fig. 5.12) Gli strati, spessi pochi centimetri, risultano fortemente piegati (pieghe di tipo *che-*

Geositi del Parco Regionale del Taburno-Campocauuro Università di Napoli Federico II – Dip.to di Scienze della Terra					
N.	Nome Geosito	Provincia	Interesse Scient. Primario	Coordinate UTM European 79	Rilevanza
1	Vitulano (Cava Uria)	BN	Sedimentologico	4557460 4688935	Internazionale
2	Il Campo	BN	Geomorfologico	4559050 466900	Regionale
3	Fontana Trinità	BN	Geologico strutturale	4558330 465090	Regionale
4	Fizzo del Piano	BN	Paleontologico	4557865 460575	Regionale
5	San Michele in Campocauuro	BN	Geomorfologico	4556745 462290	Regionale
6	Campo di Cepino	BN	Geomorfologico	4559650 464100	Regionale
7	Petra con l'Acqua	BN	Paleontologico	4556150 468590	Regionale
8	Tocco Caudito	BN	Geomorfologico	4552755 466735	Regionale

Tab. 5.1 – I Geositi del Parco Regionale del Taburno–Campocauuro (BN).



Fig. 5.11 – Lastra di Marmo di Vitulano, Cava Uria inferiore (BN).

vron) e stilolittizzati. Questo sito è particolarmente interessante per la presenza di sorgenti e di una bellissima faggeta.

Lungo la ripida falesia strutturale di Monte Sant'Angelo si apre la Grotta di San Michele in Campocauuro, alle spalle dell'omonimo Santuario: SITO 5, di prevalente interesse geomorfologico. La cavità, poco ampia, è stata in parte originata da crolli ed in parte è di genesi carsica. Sulle pareti e sulla volta, attraversata tra l'altro da un'estesa frattura, sono presenti condotti carsici subcircolari.

A circa 50 m ad est della Grotta di San Michele, ad una quota più elevata, si trova la Grotta del Brigante, di genesi analoga.

I successivi due geositi sono campi tettono-carsici: SITO 2, “Il Campo”, sul Monte Camposauro e SITO 6, “Campo di Cepino”, sul Monte Taburno. Questi campi sono incassati tra rilievi calcarei, bordati da faglie e presentano il fondo interamente ricoperto da una coltre detritica ed alluvionale; sono presenti inghiottitoi e piccole doline a piatto, disposti lungo allineamenti tettonici. In occasione di intense piogge stagionali i campi si allagano. Si svuotano poi in tempi brevi, in quanto l’acqua percola attraverso le doline e gli inghiottitoi, alimentando in tal modo il reticolo idrico ipogeo presente nei rilievi carbonatici.

Molto particolare è l’ultimo geosito: SITO 8, Tocco Caudio. Il paese sorge su di un alto morfologico di forma allungata, bordato da due corsi d’acqua. Questa dorsale è costituita da un banco di Tufo grigio Campano (Ignimbrite) deposti circa 39.000 anni fa; è spesso circa 10 metri ed è sovrapposto a terreni arenacei miocenici. Il centro storico del paese, che presenta evidenti segni di dissesto, fu abbandonato in seguito al sisma che nel 1980 colpì l’Irpinia. Il fatto singolare è che questo è stato l’unico centro della zona ad aver subito danni ingenti a causa dei terremoti. Il paese è stato più volte distrutto nel corso dei secoli a causa di fenomeni di amplificazione sismica locale, riconducibili sia alle proprietà fisico-meccaniche dei terreni sia all’assetto morfologico dell’area.



Fig. 5.12 – Pieghe nei calcari marnosi della Formazione di Longano (Fontana Trinità).

Conclusioni

La scelta dei geositi all'interno del Parco ha seguito la logica della ricostruzione degli eventi geologici: sedimentari, tettonici, vulcanici, geomorfologici, che hanno portato all'attuale assetto del territorio.

Le proposte di salvaguardia e valorizzazione hanno cercato di rendere fruibile, ad un numero più ampio possibile di persone, il grande patrimonio naturale, ma soprattutto culturale presente nel Parco, ponendo come centro di interesse gli splendidi Marmi di Vitulano.

BOX RIASSUNTIVO

Nel Parco Regionale del Taburno-Camposauro sono stati individuati 23 siti di interesse geo-ambientale. Da essi sono stati selezionati 8 geositi, proposti per l'inserimento nel database nazionale dell'APAT. L'interesse scientifico primario è geomorfologico (per 4 geositi), paleontologico (2), sedimentologico (1), geologico strutturale (1). Il sito di maggiore rilevanza è indubbiamente Vitulano (Cava Urìa), di valenza internazionale.

L'analisi e lo studio di questi siti permette di ricostruire la storia geologica del Parco, l'attuale assetto del territorio, le sue risorse ed i rischi a cui è soggetto.

5.7 Parco Naturale Regionale del Matese

(a cura di E. Ruggiero, A. Taddei)

Istituzione del Parco

Il Parco Regionale del Matese è stato istituito con L.R. 33/1993, ma l'iter procedurale per la costituzione di questa e delle altre aree protette della Regione Campania ha successivamente subito una lunga battuta d'arresto. Nel 2002 si è giunti alla definitiva istituzione del Parco del Matese ed alla sua nuova perimetrazione. Sono state così individuate tre zone con diverso grado di tutela: Zona A - Area di Riserva Integrale, Zona B - Area di Riserva Generale e Zona C - Area di Riserva Controllata.

Ubicazione e inquadramento generale

Il Massiccio del Matese è situato al confine tra Campania (Province di Caserta e Benevento) e Molise. Fa parte del Parco solo la porzione campana del territorio, che si estende lungo un'asse nord-ovest sud-est per 33326,53 ha.

Le quote più alte sono rappresentate dalle vette della Gallinola (1923 m s.l.m.) e del Mutria (1823 m s.l.m.). I corsi d'acqua principali sono il Fiume Volturno, il Fiume Lete, il Sava ed il Torrente Terno.

Il Massiccio del Matese è costituito prevalentemente da rocce carbonatiche meso-cenozoiche. Localmente affiorano sedimenti argillosi terziari e depositi alluvionali e detritici quaternari.

Il Parco Regionale del Matese si sviluppa intorno ai potenti rilievi carbonatici del massiccio omonimo. La natura geologica di quest'area rende frequenti i fenomeni carsici, favorendo la formazione di numerose grotte e sorgenti.

Dal punto di vista faunistico è da segnalare la presenza del lupo, del gatto selvatico, della martora, del tasso, del cinghiale e di numerosi uccelli che colonizzano le aree umide (folaga, svasso maggiore, moretta tabaccata, etc.). Fra i rapaci va sottolineata la presenza dell'aquila reale, del falco pellegrino, del nibbio reale e del gufo reale.

Interessante risulta la componente floristica e la vegetazione del Parco. Il faggio domina incontrastato alle quote più elevate (oltre i 900 m), mentre i boschi misti di caducifoglie e, sovente, gli elementi della macchia mediterranea caratterizzano le aree submontane e collinari (Nazzaro et Al., 2000).

L'importanza dei geositi per lo sviluppo eco-sostenibile dell'area

Nonostante il grande interesse naturalistico (vaste aree del Parco sono state proposte come, Siti di Importanza Comunitaria), questa zona dell'Appennino meridionale appare marginale rispetto ai grandi flussi turistici che caratterizzano le coste campane e le città d'arte come Napoli, Caserta e Pompei.

L'individuazione e valorizzazione dei geositi può in tal caso contribuire allo sviluppo socio-economico di questo territorio montano.

Il database APAT

Un lungo lavoro, iniziato nel 2000, ha portato alla individuazione di 30 siti di interesse geo-ambientale (Amore et Al., 2004, 2005; Ruggiero et Al., 2003). Da questi ne sono stati selezionati 18, con valenza geologica almeno regionale, proposti per l'inserimento nel database nazionale dei geositi dell'APAT, nell'ambito del Progetto "Conservazione del Patrimonio Geologico Italiano" (Tad-

dei *et Al.*, 2004). In questa iniziativa al nostro gruppo di lavoro si è affiancato l'Ente Parco del Matese, interessato alla valenza scientifico-didattica del progetto.

Fra i vari siti (Tab. 5.2) è da segnalare indubbiamente l'area di Pietraroja-Le Cavere (Parco Geopaleontologico, SITO 6), famosa nel mondo per il rinvenimento di pesci, anfibi e rettili fossili in uno straordinario stato di conservazione. Qui è stato ritrovato il primo dinosauro italiano, un esemplare di *Scipionyx samniticus*, noto anche come "Ciro" (Fig. 5.13).



Fig. 5.13 – *Scipionyx samniticus* rinvenuto in località “ Le Cavere (Pietraroja, BN), nei calcari del Cretacico inferiore (Soprintendenza Archeologica di Salerno).

Di grande interesse scientifico, didattico e paesaggistico è il Lago del Matese (SITO 14, Fig. 5.14), splendido lago tettono-carsico e principale meta turistica del Parco.

Nell'intero territorio del Parco Regionale del Matese le acque hanno un ruolo di primo piano, almeno quattro dei geositi sono intensamente legati alla loro attività: Ponte Lavello (SITO 1) con le sue marmitte dei giganti e la spettacolare forra scavata dalle acque del Torrente Titerno; il Lago del Matese, uno dei laghi di origine carsica più alti dell'Appennino; il Lago di Gallo (SITO 15) legato allo sbarramento del Fiume Sava ed infine Lete-Centrale Elettrica (SITO 18) dove, in un ambiente di grande valore naturalistico e paesaggistico percorso dal Fiume Lete, si propone di valorizzare la vecchia Centrale Elettrica, come esempio di archeologia industriale.

I geositi individuati presentano un interesse scientifico primario di tipo: geomorfologico (8 siti), stratigrafico (5), paleontologico (3), geologico strutturale (1) e geominerario (1).

Per alcuni di essi sono state avanzate proposte di valorizzazione, che riguardano principalmente la risistemazione di cave dismesse, da adibire a musei a cielo aperto.



Fig. 5.14 – Il Lago del Matese.

Geositi del Parco Regionale del Matese					
Università di Napoli Federico II – Dip.to di Scienze della Terra					
N.	Nome Geosito	Provincia	Interesse Scient. Primario	Coordinate UTM European '79	Rilevanza
1	Ponte Lavello	BN	Geomorfologico	4572335 461490	Regionale
2	Cusano Cava	BN	Stratigrafico	4577125 458440	Nazionale
3	Torrente Calvaruse	BN	Geologico Strutturale	4577185 457710	Regionale
4	Cusano Ferri	BN	Geomorfologico	4577820 461005	Regionale
5	Cava Canale	BN	Stratigrafico	4577865 462330	Nazionale
6	Le Cavere	BN	Paleontologico	4577635 462230	Internazionale
7	Pietraraja (Panorama)	BN	Geomorfologico	4578490 461735	Regionale
8	Pietraraja (Cava di argilla)	BN	Stratigrafico	4577890 462740	Nazionale
9	Pescio Rosito	BN	Stratigrafico	4581710 464085	Nazionale
10	Regie Piane (Miniera di Bauarte)	BN	Geominerario	4575495 460075	Nazionale
11	Pianellone	CE	Paleontologico	4585620 453995	Regionale
12	Piano della Corte	CE	Geomorfologico	4586465 452860	Regionale
13	Serra Sbragavittelli	CE	Stratigrafico	4586705 446070	Nazionale
14	Lago del Matese	CE	Geomorfologico	4585185 449060	Europa
15	Lago di Gallo	CE	Geomorfologico	4590090 436230	Nazionale
16	San Gregorio Matese	CE	Geomorfologico	4581990 447970	Regionale
17	Ville Agricole	CE	Paleontologico	4587255 441350	Regionale
18	Lete (Centrale Elettrica)	CE	Geomorfologico	4587580 434865	Nazionale

Tab. 5.2 – I Geositi del Parco Regionale del Matese (BN, CE).

Cava Canale

Cava Canale è una cava abbandonata, ubicata nei pressi dell'abitato di Pietraraja, caratterizzata da un interesse scientifico primario di tipo geologico stratigrafico e secondario di tipo paleontologico e geomorfologico.

Il materiale che veniva estratto è una calcarenite bioclastica miocenica appartenente alla Formazione di Cusano. I tagli mostrano delle situazioni molto interessanti, come ad esempio la trasgressione, in tre dimensioni ed in splendida esposizione, dei depositi del Burdigaliano superiore - Langhiano (Formazione di Cusano) sui calcari del Cretacico inferiore, interessati da evidenti bioerosioni. Ben esposto è anche il passaggio stratigrafico tra le calcareniti del Cusano e i calcari marnosi e marne della Formazione di Longano (Serravalliano - Tortoniano).

Nei dintorni, in particolare nella cava di argilla situata di fronte a Cava Canale (SITO 8), affiorano estesamente le argille marnose, marne argillose e arenarie della Formazione di Pietraraja (Tortoniano). Queste tre formazioni sono state osservate e descritte da Selli nel suo importante lavoro sul Miocene dell'Italia meridionale (Selli, 1957).

Sulle superfici rocciose, tagliate con il filo elicoidale, si possono osservare numerosi resti fossili: rodoliti, briozoi, pettinidi, ostreidi, balanidi, denti di pesci, etc.

La cava si trova a poche centinaia di metri da uno dei giacimenti cretacei più importanti del mondo: "Pietraraja - Le Cavere". Dato il rilevante interesse scientifico della zona, in questa cava è stata proposta l'organizzazione di un museo a cielo aperto (Ruggiero *et Al.*, 2004).

La proposta riguarda la realizzazione di un sentiero in grado di collegare gli affioramenti e le aree pianeggianti poste a vari livelli, con inserimento di pannelli esplicativi ed aree didattiche attrezzate. Il percorso realizzerebbe un continuum spazio-temporale in grado di ripercorrere l'evoluzione geologica dell'area, dal Mesozoico fino al Quaternario.

Questo progetto rientra nelle attività del Centro Regionale di Competenza INNOVA ed è stato inserito nel PIT (Progetti Integrati Territoriali) del Parco Regionale del Matese 2004. L'organizzazione del museo a cielo aperto è attualmente in fase di progettazione.

CD ipertestuale e Libro sui Beni Geo-Ambientali del Parco Regionale del Matese

Durante la ricerca svolta sono stati realizzati numerosi prodotti: carte tematiche, database, un libro (attualmente in fase di stampa, Amore *et Al.*, 2005), ed un CD ipertestuale (Amore *et Al.*, 2004; Cavallo *et Al.*, 2004). Quest'ultimo è stato realizzato con lo scopo principale di diffondere ad un pubblico il più ampio possibile i risultati dell'attività svolta. Sia il libro che il CD sono distribuiti gratuitamente.

Conclusioni

La ricerca svolta nel Parco Regionale del Matese ha avuto due principali scopi: la salvaguardia dei geositi e lo sviluppo culturale ed economico del Parco tramite un turismo culturale e didattico ecosostenibile. Le iniziative condotte possono, inoltre, contribuire a far sviluppare nelle popolazioni locali una precisa consapevolezza dell'importanza della protezione e valorizzazione del proprio patrimonio geologico.

BOX RIASSUNTIVO

Nell'ambito del Parco Regionale del Matese sono stati inizialmente individuati 30 siti di interesse geo-ambientale. Da questo gruppo sono stati selezionati 18 geositi di valenza almeno regionale, proposti per l'inserimento nel database nazionale dell'APAT.

Per alcuni di essi sono state avanzate proposte di valorizzazione, come la realizzazione di musei a cielo aperto in cave abbandonate o la sistemazione di siti in passato sedi di importanti attività estrattive o industriali, come esempi di archeologia industriale. Gli scopi principali sono quello di sensibilizzare le popolazioni locali, e soprattutto le scuole, sulla importanza di proteggere l'ambiente in tutte le sue componenti, anche quella abiotica, e di contribuire allo sviluppo socio-economico del territorio

5.8 -La tutela del patrimonio geologico nelle aree naturali protette in Sicilia

(a cura di M. Panzica La Manna)

Con la legge regionale n. 98 del 6 maggio 1981, integrata e modificata con successivi provvedimenti legislativi, si è avviata in Sicilia l'individuazione di un vasto e complesso sistema di aree protette, finalizzato ... *alla salvaguardia, gestione, conservazione e difesa del paesaggio e dell'ambiente naturale...*, costituito da parchi e riserve naturali. Con la stessa legge viene precisato che ...*costituiscono patrimonio naturale e ambientale le formazioni fisiche, geologiche, biologiche... che hanno rilevante valore ambientale, scientifico, estetico e sociale* ed in particolare possono pertanto essere istituite in parchi naturali vaste aree territoriali o marine di rilevante interesse generale anche ... *a motivo delle loro caratteristiche morfologiche, paleontologiche, ...* e nello stesso tempo possono essere ... *istituiti in riserve naturali quei territori e luoghi, sia in superficie sia in profondità, nel suolo e nelle acque*, per ragioni ... *specialmente d'ordine scientifico, estetico ed educativo.*

Dall'esame della L.R. 98/81, pur se non viene esplicitamente citato il termine geosito o geotopo, si può chiaramente notare come il patrimonio geologico, nelle sue varie articolazioni, venga preso in considerazione contestualmente con le componenti biotiche dell'ambiente nella politica di tutela e valorizzazione dei beni naturali. Tale interesse si concretizza già in seno al medesimo disposto legislativo, con l'individuazione di tre parchi naturali regionali, di cui due con preponderanti peculiarità geologiche che li caratterizzano (Parco dell'Etna e Parco delle Madonie) e di numerose riserve contenenti al loro interno rilevanti emergenze geologiche (Panzica La Manna, 1989).

La definizione del quadro complessivo delle aree protette siciliane si raggiunge successivamente con l'emanazione del Decreto dell'Assessore Regionale del Territorio e dell'Ambiente del 10 giugno 1991 che approva il *Piano regionale dei parchi e delle riserve naturali*, previsto dall'art. 5 della leg-

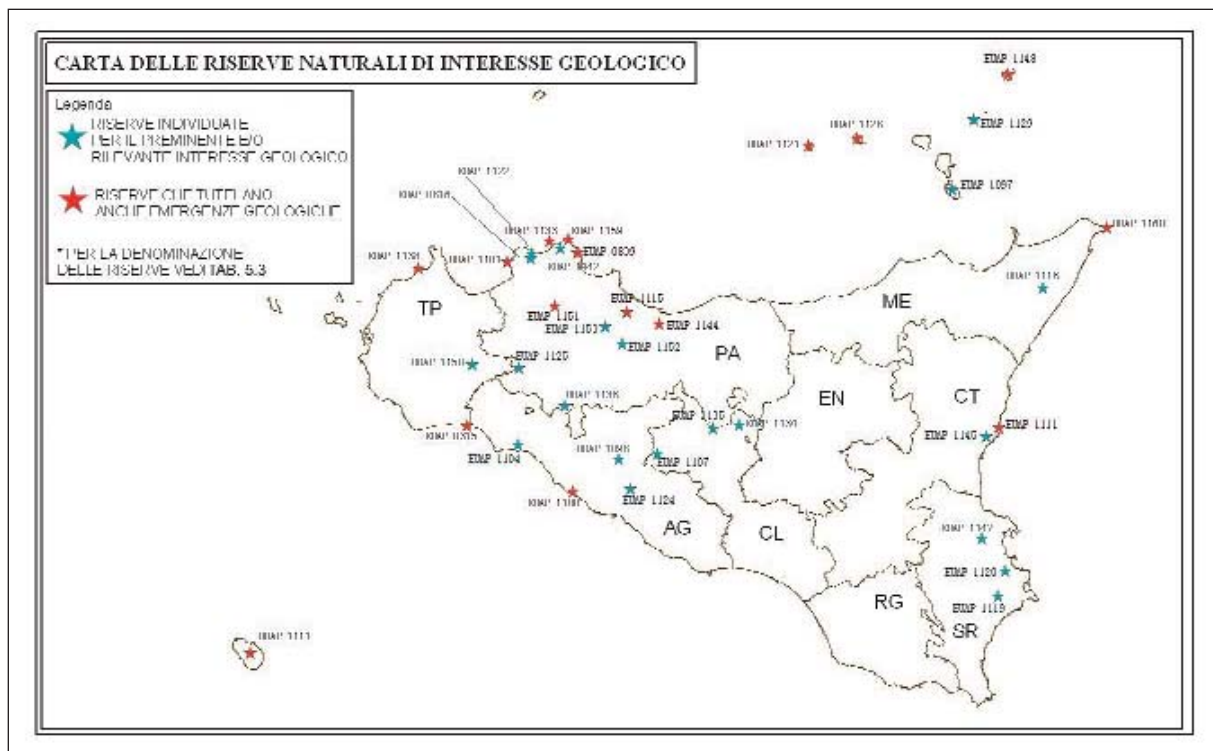


Fig. 5.15 – Carta delle Riserve Naturali di Interesse Geologico.



Fig. 5.16 – I “vulcanelli di fango” della R.N.I Macalube di Aragona - AG - (Archivio Riserva).

ge citata e con il quale vengono individuate 79 riserve da istituire con specifici singoli provvedimenti amministrativi. Nonostante l’accezione di geosito, al momento degli studi preliminari alla redazione del Piano, non avesse assunto ancora la valenza attuale, tra le riserve individuate in assenza di uno specifico censimento preliminare di tutte le emergenze geologiche di rilevante importanza presenti nel territorio regionale, venne prevista l’istituzione di numerose aree protette finalizzate alla tutela di aspetti geomorfologici, stratigrafici, paleontologici, etc. (Fig. 5.15).

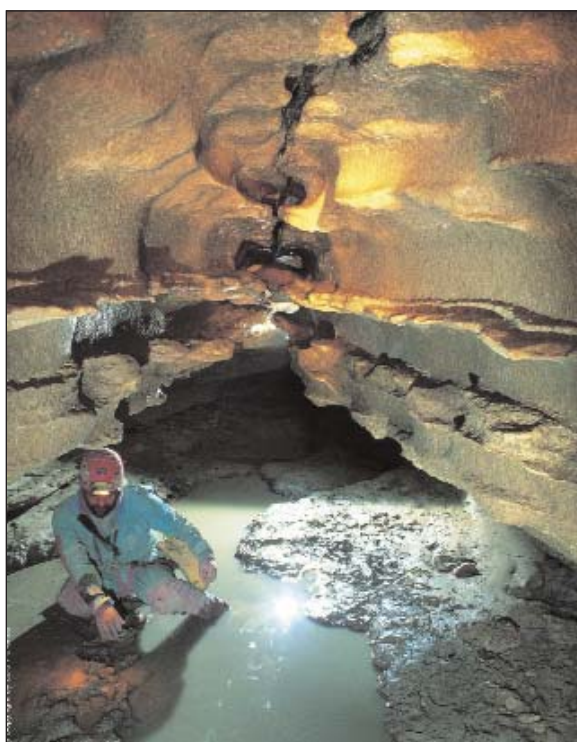


Fig. 5.17 – R.N.I. Monte Conca – Campofranco, CL – La galleria iniziale dell’Inghiottitoio (Ph. E. Fiorenza – Archivio Riserva).



Fig. 5.18 – R.N.I. Geologica di C.da Scaleri (CL) – Scannelature (rillenkarren) su gessopeliti messiniane (Ph. M. Panzica).

Come può rilevarsi nella Tab. 5.3, è opportuno precisare che mentre alcune delle aree protette di cui si parla individuano nell’emergenza geologica l’oggetto preminente, se non esclusivo, da sottoporre a tutela, come è ben illustrato nelle immagini di Figg. 5.16, 5.17, 5.18, altre inseriscono gli aspetti geologici in un più complessivo ambito di caratterizzazione naturalistica dell’area medesima. Va anche citato che alcune riserve, che non hanno nel loro decreto istitutivo, alcuno specifico riferimento agli aspetti geologici, presentano al loro interno emergenze geologiche di rilevante impor-

tanza scientifica, didattica e paesaggistica. Si citano come esempio la R.N.O. “*Monte Capodarso e Valle dell’Imera meridionale*” (CL-EN), in cui è presente la serie completa della Fm. Gessoso Solfifera descritta da SELLI (1958); la R.N.S. “*Lago di Pergusa*” (EN), che costituisce un esempio di conca per fenomeni di sprofondamento da carsismo di sottostanti rocce solubili; la R.N.I. “*Isola Lachea e Faraglioni dei Ciclopi*” (CT) Fig 5.19, di notevole interesse per le formazioni basaltiche colonnari pre-etnee; la R.N.O. “*Bosco di Malabotta*” (ME), nella cui area di pre-riserva affiorano imponenti monoliti arenacei nell’ambito del Flysch di Capo d’Orlando; etc.

Nella presente breve trattazione non può essere tralasciato un accenno alla presenza dei parchi naturali regionali dell’Etna e delle Madonie, che includono territori di notevole interesse dal punto di vista geologico: il Parco dell’Etna, per gli aspetti importantissimi ed universalmente noti legati al vulcanesimo recente ed attuale; il Parco delle Madonie, per la molteplicità di emergenze strutturali, stratigrafiche, idrogeologiche, geomorfologiche, speleologiche, che recentemente ne hanno legittimato l’inserimento nella rete *European Geoparks*.

Una più organica attenzione ai principali geositi del territorio siciliano potrà essere oggetto della periodica revisione del Piano, prevista dalla normativa, sia per quanto riguarda la valorizzazione di quelli che non hanno costituito la motivazione istitutiva di alcune riserve, sia per ulteriori iniziative di salvaguardia di siti ad oggi non riconosciuti ai fini della tutela.

Si ritiene infine opportuno richiamare l’attenzione sulla rilevante importanza che assume, ai fini della tutela delle emergenze geologiche, la Rete natura 2000 (Direttiva C.E. n. 92/43) che annovera in Sicilia 219 proposti Siti di Importanza Comunitaria di cui molti sono finalizzati alla conservazione di aree rientranti nella tipologia degli “*habitat rocciosi e grotte*”.



Fig. 5.19- R.N.I. Isola Lachea e Faraglioni dei Ciclopi (CT) – Il Faraglione di Santa Maria con i basalti colonnari (Ph. O. Aloï).

Tab. 5.3 – Le Riserve Naturali di interesse geologico della Regione Siciliana.

n° EUAP ¹	Denominazione	Anno istit.	Prov.	Aspetti geologici tutelati (citati nel decreto istitutivo)
EUAP 0876	Riserva naturale integrale Grotta dei Puntali	2001	PA	<i>Cavità carsica fossile con forme di erosione marina²</i>
EUAP 1098	Riserva naturale integrale Grotta di S. Angelo Muxaro	2000	AG	<i>Idrogeologia carsica e speleogenesi in rocce gessose</i>
EUAP 1107	Riserva naturale integrale Monte Conca	1995	CL	<i>Area carsica in rocce gessose con inghiottitoi e risorgenze</i>
EUAP 1119	Riserva naturale integrale Grotta Monello	1998	SR	<i>Cavità con notevole presenza di notevoli speleotemi carbonatici</i>
EUAP 1120	Riserva naturale integrale Grotta Palombara	1998	SR	<i>Cavità carsica di notevole interesse</i>
EUAP 1122	Riserva naturale integrale Grotta di Carburangeli	1995	PA	<i>Cavità carsica di notevole interesse speleologico e paleontologico</i>
EUAP 1124	Riserva naturale integrale Macalube di Aragona	1995	AG	<i>Area caratterizzata dalla presenza di “vulcanelli di fango” con emissione di metano</i>
EUAP 1125	Riserva naturale integrale Grotta di Entella	1995	PA	<i>Cavità carsica in rocce gessose messiniane</i>
EUAP 1129	Riserva naturale orient./integr. Isola di Panarea e scogli vicini	1997	ME	<i>Antichi edifici vulcanici e manifestazioni termali liquide e gassose sottomarine</i>
EUAP 1134	Riserva naturale integrale geologica di Contrada Scaleri	1997	CL	<i>Area caratterizzata da morfologie carsiche superficiali su litotipi gessosi</i>
EUAP 1135	Riserva naturale integrale Lago Sfondato	1997	CL	<i>Lago formatosi per fenomeni di crollo legati al carsismo nelle sottostanti rocce evaporitiche</i>
EUAP 1142	Riserva naturale integrale Grotta Conza	1995	PA	<i>Cavità carsica fossile con forme di erosione marina</i>
EUAP 1145	Riserva naturale integrale Complesso Immacolatelle e Micio Conti	1998	CT	<i>Complesso di cavità di scorrimento lavico</i>
EUAP 1147	Riserva naturale integrale Complesso speleologico Villasmundo-S. Alfio	1998	SR	<i>Sistema carsico sotterraneo idrologicamente attivo con notevoli speleotemi carbonatici</i>
EUAP 1150	Riserva naturale integrale Grotta di Santa Ninfa	1995	TP	<i>Sistema carsico sotterraneo in rocce gessose, idrologicamente attivo con presenza di particolari mineralizzazioni</i>
EUAP 0375	Riserva naturale orientata Foce del Fiume Belice e dune limitrofe	1984	TP	Formazioni dunali litoranee
EUAP 0839	Riserva naturale orientata Monte Pellegrino	1995	PA	Rilievo carbonatico con presenza di numerose cavità di interesse speleologico, paleontologico e paleontologico
EUAP 1097	Riserva naturale orientata Isola di Vulcano ³	2000	ME	<i>Area vulcanica di notevolissimo interesse scientifico</i>
EUAP 1100	Riserva naturale orientata Torre Salsa	2000	AG	Stratificazioni di gessi macrocristallini
EUAP 1101	Riserva naturale orientata Capo Rama	2000	PA	Rocce di piattaforma carbonatica mesozoica
EUAP 1104	Riserva naturale orientata Monte S. Calogero (Kronio)	2000	AG	<i>Sistema di cavità carsiche interessate da circolazione di vapore di origine idrotermale</i>

¹ Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette dal Ministero dell' Ambiente e della Tutela del Territorio.

² Con carattere *inclinato* sono indicate le riserve individuate per il preminente e/o rilevante interesse geologico s.l.

³ L'istituzione della riserva è momentaneamente sospesa per decisione del TAR.

segue: Tab. 5.3

EUAP 1111	Riserva naturale orientata La Timpa	1999	CT	Sovrapposizione di colate laviche antiche e recenti
EUAP 1115	Riserva naturale orientata Pizzo Cane, Pizzo Trigna e Grotta Mazzamuto	2000	PA	Tre cavità di notevole interesse speleologico e paleontologico
EUAP 1116	Riserva naturale orientata Fiumedinisi e Monte Scuderi	1998	ME	<i>Mineralizzazioni metallifere a solfuri e scheelite</i>
EUAP 1117	Riserva naturale orientata Isola di Pantelleria	1998	TP	Strutture vulcaniche quaternarie e manifestazioni gassose ed idrotermali
EUAP 1127	Riserva naturale orientata Isola di Alicudi	1997	ME	Piccolo complesso di cupole laviche
EUAP 1128	Riserva naturale orient./integr. Isola di Filicudi e scogli Canna e Montenassari	1997	ME	Complesso vulcanico con caratteristiche cupole di ristagno
EUAP 1133	Riserva naturale orientata Isola delle Femmine	1997	PA	Isolotto di roccia calcarea
EUAP 1136	Riserva naturale orientata Monti di Palazzo Adriano e Valle del Sosio	1997	PA	<i>Affioramenti calcarei triassici e permiani con rarissimi esemplari di flora e fauna fossili</i>
EUAP 1138	Riserva naturale orientata Monte Cofano	1997	TP	Emergenze geomorfologiche
EUAP 1144	Riserva naturale orientata Monte S. Calogero	1998	PA	Complesso montuoso del mesozoico costituito da calcari e dolomie
EUAP1148	Riserva naturale orient./integr. Isola di Stromboli e Strombolicchio	1997	ME	Complesso vulcanico attivo di relevantissimo interesse scientifico
EUAP 1151	Riserva naturale orientata Serre della Pizzuta	1998	PA	Area di notevole interesse carsico con importanti cavità
EUAP 1152	Riserva naturale orientata Serre di Ciminna	1997	PA	<i>Area interessata da estese forme carsiche superficiali e sotterranee nei gessi</i>
EUAP 1153	Riserva naturale orientata Bagni di Cefalà Diana e Chiarastella	1997	PA	<i>Circuito idrotermale</i>
EUAP 1159	Riserva naturale orientata Capo Gallo	2001	PA	Emergenza geomorfologica con grotte carsico-marine anche di interesse paleontologico
EUAP1160	Riserva naturale orientata Laguna di Capo Peloro	2001	ME	Presenza di particolari <i>beach-rock</i>

BOX RIASSUNTIVO

In Sicilia la normativa sulle aree naturali protette, facente capo alla L.r. n. 98/81 e s.m.i., ha permesso la tutela e valorizzazione di numerosi siti di interesse geologico tramite l'istituzione di specifiche riserve naturali.

La situazione attuale contempla:

14 Riserve naturali integrali finalizzate alla tutela di forme carsiche di superficie e sotterranee e cavità di origine vulcanica;

7 Riserve naturali orientate e/o integrali finalizzate alla tutela di emergenze vulcanologiche;

16 Riserve naturali orientate finalizzate alla tutela di emergenze geologiche di varia tipologia (mineralogiche, paleontologiche, stratigrafiche, geomorfologiche, vulcanologiche).

6. IL QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

(a cura di M. Di Leginio, T. Mezzetti)

6.1 Convenzioni internazionali e direttive europee

Nella maggior parte delle normative prese in esame in questo capitolo, i geositi vengono tutelati solo in quanto costituenti uno degli aspetti legati alla tutela dei beni paesaggistici o naturalistici.

L'elenco di normative internazionali, nazionali e regionali qui di seguito proposto, riguarda dunque leggi di tutela e protezione delle bellezze naturali, del paesaggio o solo più recentemente di valorizzazione dei beni ambientali, in cui spesso sono comprese anche "particolarità" geologiche.

Qui di seguito viene proposta una ricognizione delle principali normative esistenti e non ha pertanto pretesa di esaustività.

Tra le principali convenzioni internazionali volte alla protezione della natura, va senza dubbio annoverata *La Convenzione per la protezione del patrimonio mondiale culturale e naturale* (*The World Heritage Convention*), adottata dall'UNESCO nell'ambito della Conferenza Generale svoltasi a Parigi il 16 novembre 1972.

Compito principale della Convenzione è di selezionare e conservare il patrimonio mondiale di interesse universale eccezionale, attraverso la stesura di una lista di siti culturali e naturali (*World Heritage List*). Natura e cultura sono complementari: i monumenti culturali sono integrati in un paesaggio, che ha contribuito alla nascita di importanti civiltà, la minaccia ad esso costituisce dunque, un pericolo per la stessa identità culturale dei popoli.

In base all'articolo 1 della suddetta Convenzione fanno parte del «patrimonio culturale»:

i monumenti: opere architettoniche, plastiche o pittoriche monumentali, elementi o strutture di carattere archeologico, iscrizioni, grotte e gruppi di elementi di valore universale eccezionale dall'aspetto storico, artistico o scientifico, gli agglomerati: gruppi di costruzioni isolate o riunite che, per la loro architettura, unità o integrazione nel paesaggio hanno valore universale eccezionale dall'aspetto storico, artistico o scientifico, i siti: opere dell'uomo o opere coniugate dell'uomo e della natura, come anche le zone, compresi i siti archeologici, di valore universale eccezionale dall'aspetto storico ed estetico, etnologico o antropologico.

Mentre all'articolo 2 sono considerati «patrimonio naturale»:

i monumenti naturali costituiti da formazioni fisiche e biologiche o da gruppi di tali formazioni di valore universale eccezionale dall'aspetto estetico o scientifico, le formazioni geologiche e fisiografiche e le zone strettamente delimitate costituenti l'habitat di specie animali e vegetali minacciate, di valore universale eccezionale dall'aspetto scientifico o conservativo, i siti naturali o le zone naturali strettamente delimitate di valore universale eccezionale dall'aspetto scientifico, conservativo o estetico naturale [...].

La Convenzione protegge alcuni importanti geositi come l'Ayers Rock in Australia o le Isole Eolie in Italia¹. Nonostante questa definizione del patrimonio proposta dalla Convenzione abbia aperto prospettive innovatrici per la protezione dei paesaggi, è solo nel dicembre del 1992 che il Comitato

¹ Per lista dei siti stilata in base all'art. 9, Quivi, cap. III, 3.

del patrimonio mondiale ha adottato nuovi criteri negli orientamenti per l'applicazione della convenzione, attraverso l'individuazione di tre categorie di paesaggi culturali:

- il paesaggio chiaramente definito, concepito e creato intenzionalmente dall'uomo che comprende i giardini e i parchi;
- il paesaggio evolutivo, risultante da un'esigenza sociale, economica, amministrativa e/o religiosa che ha raggiunto la sua forma attuale associandosi e adeguandosi al suo ambiente naturale. Esso è diviso in due categorie: il paesaggio vestigia (o fossile), il cui processo evolutivo è stato interrotto ad un determinato momento, e il paesaggio vivo che conserva un ruolo sociale attivo nella società contemporanea, strettamente associato al modo di vivere tradizionale e in cui il processo evolutivo continua;
- il paesaggio culturale associativo, elencato sulla Lista del patrimonio mondiale per l'intensità di associazione dei fenomeni religiosi, artistici o culturali con gli elementi naturali².

Per le ultime due tipologie di paesaggio si noti come l'accento venga posto anche in questo caso, sul legame inscindibile tra natura e cultura, atto ad individuare un paesaggio *in fieri*, che vive in stretta simbiosi con l'ambiente culturale e di vita di chi lo percepisce e fruisce, un paesaggio le cui componenti sono la struttura geologica e le condizioni climatiche, anch'esse sottoposte a mutamenti e trasformazioni.

L'Italia ha recepito la Convenzione sul Patrimonio Mondiale dell'UNESCO con la Legge 6 aprile 1977, n. 184, impegnandosi a conservare i siti individuati sul proprio territorio.

Con la *Convenzione internazionale relativa alle Zone Umide di importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici*, meglio conosciuta come **Convenzione di Ramsar** del 2 febbraio 1971, vengono riconosciuti il valore e l'importanza delle zone denominate "umide", ecosistemi con altissimo grado di biodiversità, oltre che habitat vitale per gli uccelli acquatici, tuttavia ancora non c'è una Convenzione internazionale sulla Geodiversità che corrisponda alla Convenzione sulla Diversità Biologica (CBD). Attraverso una cooperazione internazionale che interessa più di cento paesi, è stato poi possibile designare circa novecento zone umide di importanza internazionale e tutelare contemporaneamente importanti siti geomorfologici ed idrogeologici.

La Convenzione di Ramsar è stata ratificata e resa esecutiva dall'Italia con il D.P.R. 13 marzo 1976, n. 448, ed il successivo D.P.R. 11 febbraio 1987 n. 184, nel 1992 è poi stata pubblicata, a cura dell'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, una selezione delle zone maggiormente rappresentative in Italia; con la pubblicazione dell' *Inventario delle zone umide del territorio nazionale*, sono state selezionate 103 zone umide ritenute di importanza nazionale ed internazionale secondo i criteri adottati nella Convenzione, tra le quali ricordiamo per le rilevanti caratteristiche geologiche: la laguna di Orbetello in Toscana, le saline di Cervia e le valli di Comacchio in Emilia-Romagna, la palude di Colfiorito in Umbria, il lago di Tovel in Trentino e la laguna di Venezia in Veneto.

Considerato poi valore delle aree umide del Mediterraneo, veri e propri serbatoi di biodiversità oltre che culla delle civiltà d'occidente, a partire dal 1991 è stato avviato dall'Italia, congiuntamente ad altri Paesi mediterranei, il progetto internazionale denominato *Mediterranean Wetlands* (Med-Wet), volto alla loro conservazione ed i cui risultati sono stati presentati nel giugno 1996 a Venezia, in occasione della "*Conferenza delle Zone Umide del Mediterraneo*", durante la quale è stato elaborato un documento internazionale, la cosiddetta "*Dichiarazione di Venezia sulle Zone Umide Mediterranee*", sottoscritta da ben 32 Paesi Mediterranei ed alla cui elaborazione ha contribuito in modo sostanziale l'Italia.

² <http://www.regione.emilia-romagna.it/paesaggi/europa/conv.htm>.

La Direttiva 21 maggio 1992 n. 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche - **Direttiva Habitat** - integra la legislazione comunitaria sulla conservazione della natura, proteggendo in un quadro unitario habitat naturali (zone terrestri o acquatiche che si distinguono per le loro caratteristiche geografiche, abiotiche e biotiche interamente naturali e seminaturali), specie animali e vegetali. Date queste premesse si comprende come “alla geologia venga attribuita un’importanza rilevante nell’ottica delle correlazioni ch’essa è in grado di stabilire con la distribuzione e caratteristiche della biomassa”³.

Tra i vari tipi di habitat naturali di interesse comunitario elencati nella Direttiva vi sono dune marittime e interne, torbiere e paludi, habitat rocciosi (grotte marine sommerse e semisommerse, campi di lava e cavità naturali, ghiacciai permanenti), ghiaioni, zone rilevanti per avere delle caratteristiche biogeografiche e geologiche particolari o uniche⁴. Nella stessa Direttiva vengono poi individuati i criteri di selezione dei siti⁵.

La direttiva Habitat è stata recepita in Italia con il D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 e s.m. mirante all’istituzione di una rete ecologica europea denominata “Rete Natura 2000”, di zone speciali di conservazione (ZSC), tali zone devono raccogliere i siti ritenuti importanti per la conservazione degli habitat naturali elencati nell’allegato I.

Altra iniziativa internazionale degna di nota è la **Strategia paneuropea della diversità biologica e paesaggistica**, approvata a Sofia il 25 novembre 1995 dalla Conferenza ministeriale dell’ambiente e avviata dal Consiglio di Europa in collaborazione con il Programma delle Nazioni Unite per l’ambiente, mirante ad arginare la tendenza al degrado dei valori connessi a tale diversità. Alla sua applicazione hanno partecipato cinquantacinque Stati. La strategia prevede un arco di tempo di 20 anni (1996 – 2016) per la sua attuazione ed è suddivisa in 4 Piani d’azione, di durata quinquennale, che definiscono le principali misure da porre in opera per raggiungere obiettivi fissati quali:

[...] impedire un ulteriore deterioramento dei paesaggi e del relativo patrimonio culturale e geologico in Europa e conservare la loro bellezza ed identità; [...] correggere la mancanza di percezione integrata dei paesaggi come mosaico unico delle caratteristiche culturali, naturali e geologiche; [...] sensibilizzare gli organismi pubblici e i responsabili delle decisioni politiche a pervenire ad una condizione di protezione più idonea per tali elementi in Europa⁶.

Il primo piano (1996-2000) fa riferimento a 11 temi d’azione tra cui il tema 4, “*Conservazione dei Paesaggi*” (*Action Them - Conservation of Landscapes*), merita attenzione poiché in relazione ad esso gli obiettivi paneuropei sono:

[...] recensire i paesaggi e i siti geologici di importanza paneuropea che sono minacciati ed individuare gli strumenti più adatti per assicurare la loro conservazione; [...] determinare linee guida per indirizzare le politiche, i programmi e la legislazione per la protezione del patrimonio culturale, geologico e

³ Poli G. - *Geositi testimoni del tempo. Fondamenti per la conservazione del patrimonio geologico*, edizioni Pendragon, Bologna, p.93.

⁴ Direttiva 21 maggio 1992 n. 92/43/CEE, Allegato I – Tipi di Habitat Naturali di Interesse Comunitario la cui Conservazione Richiede la Designazione di Aree Speciali di Conservazione.

⁵ Tra i criteri di selezione dei siti ricordiamo: a) il grado di rappresentatività del tipo di habitat naturale sul sito, b) la superficie del sito coperta dal tipo di habitat naturale rispetto alla superficie totale coperta da questo tipo di habitat naturale sul territorio nazionale, c) grado di conservazione della struttura e delle funzioni del tipo di habitat naturale in questione e possibilità di ripristino. (Direttiva..., Allegato III - Criteri di selezione dei siti atti ad essere individuati quali siti di importanza comunitaria e designati quali zone speciali di conservazione, lett. a, b,c).

⁶ *Strategia paneuropea della diversità paesaggistica e biologica*, p. 43.

della diversità biologica, che si supportino reciprocamente e che siano complementari al fine di utilizzarli al pieno delle loro potenzialità per la conservazione del paesaggio[...]. (Cap. III, 4.1 e 4.2).

Le azioni intraprese devono permettere di mantenere ed incrementare i paesaggi naturali e culturali di interesse paneuropeo ed essere definite in funzione degli aspetti seguenti:

le principali forme geomorfologiche che caratterizzano le zone geologiche o climatiche in funzione di quattro criteri che sono: la rarità, l'unicità, la rappresentatività e i caratteri naturali. Le caratteristiche geologiche possono includere sistemi fluviali, pingos, eskers, sistemi dunali, delle barriere costiere, dei dolines, dei domes e degli organismi fossili [...] (all. 2).

La Strategia riconoscendo l'unicità dei paesaggi, il loro valore scientifico, ambientale, estetico, culturale, economico e intrinseco, mira alla loro tutela e protezione al pari di quella riservata alle specie e agli habitat, secondo un approccio integrato di conservazione della natura.

La diversità biologica e quella paesaggistica, vengono qui considerate come il dritto ed il rovescio della stessa medaglia. In quest'ottica la conservazione dei paesaggi e delle caratteristiche geologiche, rappresenta una sfida da raccogliere per impedire un loro ulteriore deterioramento e per giungere ad una percezione organica dei paesaggi, intesi come mosaico unico delle caratteristiche culturali, naturali e geologiche.

I paesi aderenti a *Nordic Nature* (Nordic Council of Ministers 1995) quali Danimarca, Finlandia, Islanda, Norvegia, Svezia, Isole FoerØer, Groenlandia, hanno elaborato una politica comune per la conservazione della natura nei loro territori, punto significativo di tale politica è il 2 in cui si dice: "la conservazione della natura dovrebbe estendersi a tutti i tratti del paesaggio, nel senso di riservare le misure di conservazione non solo alle aree ricche in specie, ma anche ai paesaggi usati a scopo produttivo". Ogni paese nordico mira alla protezione del "suo" paesaggio, inteso come paesaggio tipico, caratterizzante quel particolare territorio: così la Groenlandia proteggerà le formazioni glaciali e i parchi, la Danimarca i paesaggi morenici, l'Islanda le formazioni vulcaniche, le sorgenti calde e fredde, etc.⁷

La *Convenzione per la protezione delle Alpi* sottoscritta da paesi alpini quali Austria, Svizzera, Francia, Germania, Italia, Slovenia e Liechtenstein e firmata a Salisburgo il 7 novembre del 1991, mira a salvaguardare l'ecosistema naturale delle Alpi ed a promuovere lo sviluppo sostenibile in quest'area, tutelando gli interessi economici e culturali delle popolazioni residenti nei Paesi aderenti, essa prevede la stesura di protocolli d'attuazione sui seguenti temi di interesse: pianificazione territoriale, qualità territoriale, qualità dell'aria, difesa del suolo, idroeconomia, protezione della natura, tutela del paesaggio, agricoltura, foreste, trasporti, turismo, energia e rifiuti, popolazioni e cultura. La convenzione include dodici "Protocolli di Attuazione" di cui uno relativo alla *Protezione della Natura e tutela del paesaggio* (1994), col fine di : "[...] proteggere, di curare e, ripristinare la natura e il paesaggio [...] nonché la diversità, la peculiarità e la bellezza del paesaggio naturale e rurale"⁸.

L'Italia ha ratificato la Convenzione per la protezione delle Alpi con la Legge 14 ottobre 1999, n. 403.

⁷ Cfr. Poli G, cit..., p.89.

⁸ Protocollo di attuazione della Convenzione delle Alpi del 1991 nell'ambito della *Protezione della Natura e del Paesaggio*, Cap. I : *Disposizioni generali*, art.1 - Finalità.

Con la *Convenzione Europea del Paesaggio* firmata a Firenze il 20 ottobre del 2000, il Congresso dei poteri locali e regionali del Consiglio d'Europa (Cplre), ha istituito uno strumento dedicato alla salvaguardia, gestione e pianificazione dei paesaggi europei, per conservarne e migliorarne la qualità in un'ottica di tutela dell'ambiente e sviluppo sostenibile ed al contempo, per contrastare la tendenza all'omologazione, quando non addirittura all'estinzione di tali paesaggi. In base all'art. 5 della suddetta Convenzione, il paesaggio assume un ruolo fondamentale nel consolidamento dell'identità europea in quanto "componente essenziale del contesto di vita delle popolazioni, espressione della diversità del loro comune patrimonio culturale e naturale e fondamento della loro identità [...]"⁹, peraltro la preoccupazione dello sviluppo sostenibile enunciata alla Conferenza di Rio del 1992 accorda al paesaggio un posto essenziale in quanto fattore di equilibrio tra patrimonio naturale e culturale. Il campo di applicazione della Convenzione europea del paesaggio riguarda l'insieme dei paesaggi europei, non limitandosi agli aspetti culturali o artificiali o agli elementi naturali del paesaggio ma al complesso di questi elementi e delle relazioni fra di essi, così nella Convenzione si legge:

"Paesaggio" designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni [...] Salvaguardia dei paesaggi indica le azioni di conservazione e di mantenimento degli aspetti significativi o caratteristici di un paesaggio, giustificate dal suo valore di patrimonio derivante dalla sua configurazione naturale e/o dal tipo d'intervento umano [...]¹⁰

Tale definizione tiene conto dell'idea che i paesaggi evolvono col tempo, per l'effetto di forze naturali e per l'azione degli esseri umani e sottolinea ugualmente l'idea che il paesaggio forma un tutto, i cui elementi naturali e culturali vengono considerati simultaneamente. L'originalità della convenzione consiste nella sua applicazione tanto ai paesaggi eccezionali che a quelli ordinari e degradati, sia agli spazi naturali che a quelli rurali, urbani e periurbani, comprendendo infine tanto il paesaggio terrestre che acquatico, concernente le acque interne (laghi, stagni), come pure le aree marittime (acque costiere, mare territoriale). Nella Convenzione viene proposta una gestione dinamica dei paesaggi che tenda cioè ad accompagnarne le trasformazioni provocate dalle esigenze economiche, sociali o ambientali garantendone un'evoluzione armoniosa. Obiettivo ultimo non è dunque quello di congelare il paesaggio in una condizione astrattamente giudicata come ottimale, né di ricondurlo a situazioni precedenti, bensì quello di guidarne le trasformazioni.

Nonostante l'esplicito richiamo alla tutela del paesaggio nella Costituzione, l'Italia non rientra tra quei dieci Stati membri del Consiglio d'Europa che, dal 2000 in poi, hanno ratificato la Convenzione entrata in vigore il primo marzo 2004, attualmente la legge è in discussione al parlamento DDL 5373 (Rel. Zacchera e Mariani).

La Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio dell'Unione Europea, del 23 ottobre 2000, istituisce un *Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque* (*The European Water Framework Directive*), essa mira a stabilire un approccio integrato per la protezione, valorizzazione ed uso sostenibile di fiumi, laghi, estuari, acque e terreni costieri, prevenendo il deterioramento dei corpi idrici superficiali, valorizzando lo stato degli ecosistemi acquatici e quello delle zone umide associate. La direttiva attraverso un "Programma di Misure" mira alla protezione, miglioramen-

⁹ *Convenzione Europea del Paesaggio*, Cap.II, art. 5 - *Provvedimenti generali*, lett. a).

¹⁰ *Convenzione Europea...*, cit., art. 1 - *Definizioni*, lett. a, d).

to e ripristino entro 15 anni di tutti i corpi d'acqua superficiali (anche quelli artificiali e fortemente modificati) riducendo progressivamente l'inquinamento causato da sostanze pericolose prioritarie, emissioni, etc., e sollecitando un'indagine dei "Piani di Gestione del bacino idrografico (RBMPs), che saranno adottati dal 2009¹¹. Gli stati membri effettuano un'analisi delle caratteristiche di ciascun distretto idrografico: tale analisi comprende " le caratteristiche geografiche e geologiche di ciascun distretto idrografico" (art.5, lett.a).

Nella Direttiva viene poi effettuata una caratterizzazione dei corpi idrici allo scopo di valutarne gli utilizzi, tale caratterizzazione contiene informazioni sulle:

caratteristiche geologiche del corpo idrico sotterraneo, compresi l'estensione e il tipo delle unità geologiche; le caratteristiche idrogeologiche del corpo idrico sotterraneo, compresi la conduttività idraulica, porosità e il confinamento [...] le caratteristiche dei depositi e dei terreni superficiali situati nel bacino idrografico da cui il corpo idrico sotterraneo si ravvena compresi lo spessore, la porosità, la conduttività idraulica e le proprietà assorbenti dei depositi e dei terreni [...] ¹².

Tali obiettivi saranno raggiunti solo lavorando in partnership con grandi organizzazioni come quelle responsabili dell'agricoltura, pesca, pianificazione dell'uso del suolo e gestione delle emergenze idrogeologiche.

La Direttiva ancora non è stata recepita dall'Italia che con il decreto 152/1999 "Testo Unico sulle Acque", si propone un ambito regolamentare assai più ristretto rispetto agli obiettivi della direttiva comunitaria.

In conclusione, si noti come a fronte degli elenchi di risorse individuate dalle molte convenzioni esaminate (beni culturali e naturali di valore universale eccezionale, zone umide di importanza internazionale, elenchi di habitat di interesse comunitario, etc.), nelle strategie di più recente emanazione, l'accento venga spostato dal singolo bene al contesto, dalla sua inventariazione alla consapevolezza che solo assumendo la trasformazione come parte integrante delle politiche per il governo, la mutevolezza e relatività, intrinseche al concetto di patrimonio culturale e naturale, possono essere affrontate. (Tab. 6.1).

Certo un censimento *ad hoc* dei geositi è necessario, al fine di tutelare quei siti a carattere più eminentemente scientifico, spesso estromessi in sede di tutela legislativa a vantaggio di quelli che presentano caratteristiche squisitamente estetiche o didattiche, a patto però di superare l'inventariazione e di assumere la trasformazione e l'interrelazione (attraverso cui il sito cambia ed è cambiato dall'ambiente esterno), come caratteristica imprescindibile di oggetti "vivi" che "ci" raccontano ogni volta una storia diversa.

¹¹ Cfr. Gray M.(2004) - *Geodiversity valuing and conserving abiotic nature*, John Wiley & Sons, Ltd, p. 266.

¹² Direttiva 2000/60/CE, Allegato II – *Acque Sotterranee*, punto 2.2.

Tab. 6.1 – Quadro delle Normative Internazionali.

Strategie Internazionali	Oggetto di Tutela	Caratteristiche geo-ambientali individuate	Elenchi	Recep. in Italia
Convenzione sulle zone umide (...) Ramsar, 2.2.1971	Zone umide Uccelli acquatici	<ul style="list-style-type: none"> • Paludi • Bacini naturali • Laghi • Lagune • Delta • Estuari 	Ciascun paese contraente designa le zone umide idonee del proprio territorio da inserire nell'elenco delle zone umide di importanza internazionale	D.P.R. 13.3.1976, n. 448 D.P.R. 11.2.1987 n. 184
Convenzione UNESCO per la tutela del patrimonio naturale e culturale Parigi 16.11.1972	Patrimonio culturale e naturale	<ul style="list-style-type: none"> • Formazioni fisiche • Formazioni geologiche e fisografiche 	<p>Elenco del patrimonio mondiale costituito da beni culturali e naturali di valore universale eccezionale allestito, aggiornato e diffuso dal Comitato del Patrimonio Mondiale sulla base dei dati forniti da ogni Stato.</p> <p>Elenco del patrimonio mondiale in pericolo e costituito da beni di valore universale eccezionale minacciati da gravi e precisi pericoli per la cui salvaguardia è richiesta l'assistenza internazionale.</p>	L. 6.4. 1977, n. 184
Direttiva relativa alla conservazione degli habitat naturali seminaturali e della flora e della fauna selvatiche Bruxelles 21.5.1992 Direttiva Habitat	Habitat naturali e seminaturali e flora e fauna selvatiche	<ul style="list-style-type: none"> • Lagune costiere, scogliere • Dune marittime e interne • Paludi, Ghiaioni • Grotte marine sommerse e Semisommerse • Campi di lava e cavità Naturali • Ghiacciai 	<p>Elenco di tipi di habitat naturali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione (Elenco in allegato I Direttiva).</p> <p>Elenco specie animali e vegetali d'interesse comunitario (...) (Elenco in allegato II Direttiva).</p> <p>Criteri di selezione dei siti atti ad essere individuati quali siti di importanza comunitaria designati quali zone speciali di conservazione (Elenco in allegato III Direttiva).</p>	D.P.R. 8.9.1997 n. 357
Strategia paneuropea della diversità biologica e paesaggistica Sofia 25.11.1995	Diversità biologica e paesaggistica	<ul style="list-style-type: none"> • sistemi fluviali, • pingos, eskers, • sistemi dunali delle barriere costiere, dolines, domes e degli organismi fossili • drumlins 	<p>Lista paneuropea delle specie minacciate e delle specie protette.</p> <p>Recensire i paesaggi e i siti geologici di importanza paneuropea che sono minacciati (Piano d'azione 1996/2000).</p>	In attesa di recep.
Convenzione per la protezione delle Alpi Salisburgo 7.11.1991	Ecosistema delle Alpi	<ul style="list-style-type: none"> • Paesaggio 	<p>Lista delle specie animali e vegetali autoctone potenzialmente presenti e minacciate e degli Habitat.</p> <p>Inventari, elenchi, tipologie di paesaggi naturali e rurali meritevoli di protezione [all.I.1.,Protocollo di attuazione (...)].</p>	L. 14.10.1999, n. 403
Convenzione Europea del Paesaggio Firenze 20.10.2000	Conservazione e valorizzazione dei paesaggi Europei	<ul style="list-style-type: none"> • Paesaggio 		In attesa di recep. D.D.L. 5373
Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque 23.10.2000	Acque superficiali e sotterranee	<ul style="list-style-type: none"> • falda acquifera • bacino idrografico 		In attesa di recep.

6.2 La legislazione italiana

(a cura di M. Di Leginio, T. Mezzetti)

Nel nostro paese, rinvenire una specifica normativa che disciplini i geositi, risulta alquanto impegnativo e chi si accinge a compiere tale impresa deve imbattersi in ambiti normativi eterogenei e compiere un rapido *excursus* storico.

Già nei primi anni del Novecento, si assiste al tentativo di un primo provvedimento organico di tutela con la Legge 20 giugno 1909, n. 364,¹ che stabilisce e fissa **Norme per l'inalienabilità delle antichità e delle belle arti**: essa in sostanza anticipa la legge 1089 del 1939 di cui si tratterà più avanti, poichè tutela “[...] le cose immobili e mobili che abbiano interesse storico, archeologico, paleontologico o artistico” (art.1), ad esclusione degli oggetti mobili o immobili risalenti a meno di cinquant’anni; viene stabilita l’inalienabilità dei beni di cui all’articolo 1, qualora essi appartengano allo Stato (art. 2); l’esportazione dei beni in oggetto è vietata qualora costituisca un danno per la Storia e l’Arte della Nazione (art. 8); si prevede l’acquisto coattivo dei beni presentati per l’espatrio; si vieta di demolire, rimuovere, alterare, modificare senza l’autorizzazione del Ministero della Pubblica Istruzione le cose di cui all’articolo 1 (art. 12); viene infine dettata una puntuale disciplina per gli scavi archeologici e consentita “l’esportazione delle cose immobili nel caso che il proprietario trascuri la loro conservazione” (art. 7). I principi contenuti nella suddetta legge sono ancora in vigore nell’attuale legislazione.

Il primo dispositivo di legge in materia paesaggistica si ha con la Legge 23 giugno 1912, n. 688, **Modificazioni alla L. 20 giugno 1909, n. 364, per le antichità e belle arti**, norma che estende i dettami della 364/1909, alle ville, ai parchi e ai giardini d’interesse storico-artistico.

La Legge 11 giugno 1922, n. 788, per la **Tutela delle bellezze naturali e degli immobili di particolare interesse storico**, amplia l’orizzonte di tale materia estendendola agli immobili caratterizzati da bellezza naturale nonché alle bellezze panoramiche, vengono infatti assoggettate a speciale protezione “[...] le cose immobili la cui conservazione presenta un notevole interesse pubblico a causa della loro bellezza naturale o della loro particolare relazione con la storia civile e letteraria. Sono protette altresì dalla presente legge le bellezze panoramiche” (art. 1).

Il Regio Decreto 19 ottobre 1930, n. 1398, di **Approvazione del testo definitivo del Codice Penale**, prevede punizioni per chi “[...] appicca il fuoco [...] su miniere, cave, sorgenti [...]”², “[...] distrugge, disperde, deteriora o rende, in tutto o in parte, inservibili [...] cose di interesse storico o artistico ovunque siano ubicate o su immobili compresi nel perimetro dei centri storici o su altre cose [...] esposte per necessità o per consuetudine o per destinazione alla pubblica fede, o destinate a pubblico servizio o a pubblica utilità, difesa o reverenza”³. Si prevedono infine contravvenzioni particolari per “Chiunque, mediante costruzioni, demolizioni, o in qualsiasi altro modo, distrugge o altera le bellezze naturali dei luoghi soggetti alla speciale protezione dell’ Autorità, [...]”⁴.

Sempre degli anni’ 30 vale la pena ricordare due importanti leggi:

¹ La Legge 364/1909 - legge Rosati, verrà poi corredata da un Regolamento R.D.del 3.1.1913, n.363, rimasto in vigore fino al 1999.

² Regio Decreto 1398/1930, Libro II - *Dei delitti in particolare* - Titolo VI - *Dei delitti contro l’incolumità pubblica*, Capo I - *Dei delitti di comune pericolo mediante violenza*, art. 425, comma 1.2).

³ Ivi, Titolo XIII - *Dei delitti contro il patrimonio* - Capo I - *Dei delitti contro il patrimonio alle cose ed alle persone*, artt. 635, comma 2.3), 625, comma 1.7).

⁴ Ivi, Libro III, - *Delle contravvenzioni particolari* - Titolo II - *Delle contravvenzioni concernenti l’attività sociale della Pubblica Amministrazione*, art. 734.

-
- La legge 1° giugno 1939, n. 1089, sulla **Tutela delle cose d'interesse artistico o storico**, che riguarda le cose, immobili e mobili, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnografico, in cui sono comprese “le cose che interessano la paleontologia, la preistoria e le civiltà primitive” (art. 1).

Anche se non espressamente specificato, la legge sottopone a tutela tutti quei luoghi (siti geo-paleontologici e geo-archeologici) in cui all'interesse paleontologico si somma quello di peculiarità geologica, come ben espresso nell'Allegato I, lettera c) della legge suddetta che cita tra i beni oggetto di vincolo: “I giacimenti in grotta o sotto riparo roccioso contenenti evidenti macrofossili di vertebrati” o quei luoghi che associano ad una valenza storico-archeologica, una matrice geologica. Esemplificativo in questo secondo caso risulta essere l'insediamento di Pantalica in Sicilia, sviluppatosi su uno sperone roccioso ed in cui le stesse necropoli sono scavate in balze rocciose che conferiscono ad esse l'aspetto di immensi alveari.⁵

- La legge 29 giugno 1939, n. 1497, sulla **Protezione delle bellezze naturali**, vincola in virtù del loro interesse pubblico: “le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica” e “le bellezze panoramiche considerate come quadri naturali e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze” (art. 1, comm. 1e 4).

Mentre per quanto concerne il carattere di singolarità geologica, essa viene determinata principalmente dal suo interesse scientifico⁶ per le bellezze panoramiche si fa invece riferimento ad un più generico e soggettivo giudizio estetico.

Si noti infine come, sempre nel Regolamento di cui in nota, si specifichi che fra le cose immobili contemplate dall'art. 1, comma 1, della legge 1497 sono da ritenersi compresi “quegli aspetti e quelle conformazioni del terreno o delle acque o della vegetazione che al cospicuo carattere di bellezza naturale uniscano il pregio della rarità” (art. 9, comma 1).

Date queste premesse si deduce come la singolarità geologica sia soggetta a criteri di valutazione oggettiva quali la rarità e la scientificità. Entrambe le leggi rimasero vigenti fino all'entrata in vigore del Testo Unico D.Lgs. 490/99, anche se non trovarono immediata applicazione per il sopraggiungere della seconda guerra mondiale.

In pieno regime fascista viene approvato il nuovo Codice Civile R.D. 16 marzo 1942, n. 262, che comprende nel demanio dello Stato nonché nel patrimonio delle provincie e dei comuni:

[...] i fiumi, i torrenti, i laghi [...] gli immobili riconosciuti d'interesse storico, archeologico e artistico a norma delle leggi in materia; le raccolte dei musei [...] le miniere, le cave e le torbiere quando la disponibilità ne è sottratta al proprietario del fondo, le cose d'interesse storico, archeologico, paleontologico, e artistico, da chiunque e in qualunque modo ritrovate nel sottosuolo⁷.

La tutela del patrimonio storico-artistico e del paesaggio viene sancita nel dopoguerra dall'art. 9 della Costituzione Italiana (Delibera Assemblea Costituente del 22 dicembre 1947), che al secondo

⁵ Cfr. Poli G. *Geositi testimoni del tempo...*, cit., p. 92.

⁶ Com'è disposto all'art. 9, comma 2) del Regolamento per l'applicazione della legge 1497 (R.D. 3 giugno 1940, n.1357).

⁷ R.D. 262/1942, Libro III - *Dei Beni* - Capo I: *Dei beni in generale* - artt. 822-826.

comma, pone, quale principio fondamentale dell'ordinamento, la "tutela del paesaggio e del patrimonio storico e artistico della Nazione". Su tale norma si è spesso dibattuto riguardo il concetto di "paesaggio", che non sarebbe più limitato alla nozione ristretta di "bellezze o quadri naturali" secondo quanto disposto dalla legge 1497/39, ma secondo un nuovo orientamento, comprenderebbe al suo interno oltre alle bellezze "estheticamente" naturali, qualunque bene naturale contribuisca a definire l'ambiente nel quale agisce e si sviluppa l'uomo⁸. Se la Corte Costituzionale ha accolto questo nuovo orientamento⁹, statuendo l'impegno della Repubblica alla tutela del paesaggio inteso nella sua globalità, ciò è dovuto al ruolo determinante avuto dalla legge 8 agosto 1985, n. 431:

- Il D.M. 21 settembre 1984 e la successiva Legge 8 agosto 1985, n. 431, - **legge Galasso - di Conversione del D.L. 27 giugno 1985, n. 312, recante "disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale"**, sottopone a vincolo paesaggistico 11 tipologie di beni ambientali tra cui sono da evidenziare:
 - a. i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
 - b. i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
 - c. i fiumi, i torrenti ed i corsi d'acqua iscritti negli elenchi di cui al testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con Regio decreto 11-12-1933, n. 1775, e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
 - d. le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
 - e. i ghiacciai e i circhi glaciali [...] le zone umide incluse nell'elenco di cui al decreto del presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 48;
 - f. i vulcani [...]. (art. 1)

L'articolo 1 della legge Galasso, costituisce dunque un ampliamento e un'evoluzione culturale rispetto alla precedente legge 1497/39, poiché pone un vincolo automatico sui beni ambientali quali coste, laghi, corsi d'acqua, montagne, ghiacciai e vulcani, passando da un'individuazione per singole località all'identificazione in categorie definite in base a precise caratteristiche ubicazionali e geomorfologiche, per introdurre una diversa nozione di paesaggio rispetto alla legge 1497/39, che faccia riferimento ad un'accezione geografica ed oggettiva. Il bene viene tutelato in forza del suo particolare interesse ambientale intendendo cioè le sue caratteristiche intrinseche, geologiche o ecologiche, non essendo comprese in questa nozione le caratteristiche paesaggistiche come esteticamente rilevanti. Vale poi la pena di ricordare che nella legge 1497/39, il vincolo scaturisce da un procedimento amministrativo volto a verificare l'esistenza nel bene di uno specifico interesse pubblico ed ha pertanto natura diversa da quello posto direttamente con una previsione legislativa¹⁰. Infine l'art.1**bis** obbliga le Regioni, con scadenza 31 dicembre 1986, a redigere Piani paesistici ritenuti invece facoltativi nella legge n. 1497 del 1939¹¹.

Negli anni '90 si segnala una normativa di fondamentale importanza:

⁸ Cfr. St., Sez. V, 6 giugno 2000, n. 5852 in [www. Giustizia amministrativa.it](http://www.Giustizia amministrativa.it).

⁹ In base alla sentenza n. 417 del 28 luglio 1995 in «Giornale di diritto amministrativo»1996, 4, p. 341.

¹⁰ Cfr. Civitarese Matteucci S. & Passeri L., *Il Regime di tutela delle bellezze naturali alla luce dei recenti orientamenti giurisprudenziali e delle innovazioni normative* in «Rivista Giuridica dell'Ambiente» Anno XVI, n. 5, settembre-ottobre 2001.

¹¹ Con il D.P.R. 616/1977, (art. 82) - *Attuazione della delega di cui all'art. 1 della Legge 22 luglio 1975, n. 382*, la materia ambientale e paesaggistica viene delegata alle regioni.

• Legge 6 dicembre 1991, n. 394 - **Legge quadro sulle aree protette** che tutela “le formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche, o gruppi di esse, che abbiano rilevante valore naturalistico e ambientale” (art.1, comma 2); i territori nei quali sono presenti tali valori e che presentino anche caratteri di vulnerabilità vengono sottoposti ad uno speciale regime di tutela allo scopo di perseguire la “conservazione [...] di singolarità geologiche, di formazioni paleontologiche, [...] di valori scenici e panoramici, di processi naturali, di equilibri idraulici e idrogeologici, di equilibri ecologici” (art.1, comma 3, lett.a). Riassumendo, tra le finalità del regime di tutela e di gestione delle aree protette, vi è dunque la conservazione di:

- singolarità geologiche;
- formazioni paleontologiche;
- valori scenici e panoramici;
- processi naturali;
- equilibri idraulici ed idrogeologici.

In base alla *Classificazione delle aree naturali protette*: i parchi nazionali sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono [...] una o più formazioni fisiche geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi [...]” (art. 2, comma 1), mentre i parchi naturali regionali sono costituiti da: “aree terrestri, fluviali lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, [...] un sistema omogeneo individuato dagli assetti naturali dei luoghi, dai valori paesaggistici [...]” (art. 2, comma 2).

• Con il Decreto Legislativo 11 maggio 1999 n. 152, recante: “**Disposizioni sulla tutela delle acque dall’inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall’inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole**”, a seguito delle disposizioni correttive ed integrative di cui al decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 258” anche detta **Legge Quadro sulle Acque**, sono sottoposte a regime di tutela le acque marine, sotterranee e superficiali, a tal fine le regioni in base all’articolo 44 redigono dei piani di tutela delle acque che contengono informazioni sugli elementi geografici, geologici, idrogeologici, fisici, chimici e biologici dei corpi idrici superficiali e sotterranei così com’è disposto nell’allegato 4 della legge.

I Piani di tutela delle acque devono contenere la descrizione generale delle caratteristiche del bacino idrografico ai sensi dell’articolo 42 e dell’allegato 3 che include per le acque superficiali:

- la rappresentazione cartografica dell’ubicazione e del perimetro dei corpi idrici con indicazione degli ecotipi presenti all’interno del bacino idrografico e dei corpi idrici di riferimento così come indicato all’allegato 1;

Per le acque sotterranee:

- la rappresentazione cartografica della geometria e delle caratteristiche litostratografiche e idrogeologiche delle singole zone.

• Il Decreto legislativo del 29 ottobre 1999, n. 490 - **Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali**, ha effetti abrogativi sulla normativa pregressa¹² anche se l’a-

¹² L’art.1 della legge 352/1997 dispone testualmente che: “[...] con l’entrata in vigore del testo unico sono abrogate tutte le vigenti disposizioni in materia che il Governo indica in allegato al medesimo testo unico”, l’art. 166 del D.Lgs. 490/1999 dispone l’abrogazione rispettivamente: 1) della legge 1497/1939; 2) del D.P.R. 616/1977 limitatamente all’art. 82, 3° comma e seguenti; 3) del D.L. 312/1985 convertito con modificazioni nella legge 431/85, ad eccezione dell’art. 1-ter e dell’articolo 1-quinquies.

brogazione delle norme previgenti ha valore meramente ricognitivo, riproducendo di fatto la normativa abrogata.

La legge tutela infatti i “Beni culturali” costituiti dalle “cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico, demo-etno-antropologico [...]” tra cui rientrano “le cose che interessano la paleontologia, la preistoria e le civiltà primitive (Titolo I artt. 1 e 2), riprendendo di fatto la legge 1089/39, vengono inoltre tutelati i “Beni paesaggistici e ambientali”, all’articolo 139 si legge: “le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica [...] le bellezze panoramiche considerate come quadri e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.”¹³ L’articolo 139 riproduce il contenuto dell’art.1 della legge 1497/39 ad eccezione dei beni di cui alla lettera d) per i quali non è più presente l’aggettivo “naturali” per i “quadri”, il legislatore evidentemente ha voluto evidenziare che a tale categoria possono essere ricondotti anche quei beni per i quali è stato prevalente l’intervento umano. Infine l’art. 146 “Beni tutelati per legge” riproduce il contenuto della legge 431/85, sottoponendo a tutela i beni in ragione del loro interesse paesaggistico che, come vedremo più avanti, nel Codice Urbani rientrano invece nell’ambito del patrimonio culturale.

- Con il Decreto Ministeriale 3 aprile 2000, *Elenco delle zone di protezione speciale designate ai sensi della direttiva 79/409/CEE e dei siti di importanza comunitaria proposti ai sensi della direttiva 92/43/CEE*, vengono riportati in allegato gli elenchi delle zone di protezione speciale (Z.P.S.) e dei siti di importanza comunitaria (S.I.C.), molti dei quali sono noti per le particolari caratteristiche geo-morfologiche come ad esempio i monti Lessini in Trentino, le Dolomiti d’Ampezzo in Veneto, i laghi vulcanici del Lazio, le gravine di Matera in Basilicata, etc.
- Il Decreto Ministeriale 16 ottobre 2001, di *Istituzione del Parco geominerario storico ed ambientale della Sardegna*, pone particolare attenzione al recupero ed alla conservazione delle “strutture minerarie e siti geologici con particolare riguardo a quelli più degradati ed a quelli più rappresentativi sotto l’aspetto tecnico-scientifico e storico-culturale” (art.2, comma 2, lett. a). Il Parco geominerario è stato dichiarato dall’UNESCO primo parco al mondo della rete geositi/geoparchi, il 30 settembre 1998 veniva inoltre sottoscritta dal Governo italiano, dalla Regione Sarda e dall’UNESCO la “Carta di Cagliari” nell’intento di salvaguardare il patrimonio tecnico-scientifico, storico-culturale, paesaggistico-ambientale connesso alle vicende umane che hanno interessato le risorse geologiche e minerarie della Sardegna.

Da ultimo, nel quadro delle normative vigenti in ambito nazionale si colloca

- il Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 - *Codice dei beni culturali e del paesaggio*, ai sensi dell’articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137, c.d. *Codice Urbani*, che costituisce il primo tentativo di redigere una legislazione unitaria in materia di tutela ambientale considerando il nostro patrimonio storico-artistico e paesaggistico come qualcosa di altrettanto unitario, così come previsto dalla Costituzione della Repubblica, sia nell’articolo 9, sia nel nuovo Titolo V, agli articoli 117 e 118.

Nel codice si assiste ad un pieno recupero del paesaggio nell’ambito del patrimonio culturale di cui costituisce parte integrante al pari degli altri beni culturali del nostro paese. All’art. 2 si legge infatti: “il patrimonio culturale è costituito dai beni culturali e dai beni paesaggistici [...] sono beni paesaggistici gli immobili e le aree [...] costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, mor-

¹³ Titolo II - Beni paesaggistici e ambientali – art. 139, lett. a e d.

fologici ed estetici del territorio [...]”. All’interno del patrimonio culturale nazionale si distinguono dunque due tipologie di beni culturali:

- I beni culturali in senso stretto, coincidenti con le cose d’interesse storico, artistico, archeologico, paleontologico, etc. di cui alla L.1089/ 1939;
- I beni culturali in senso più ampio, costituiti dai paesaggi italiani di cui alla 1497/39 ed alla legge “Galasso” del 1985.

Inoltre per la prima volta viene data una definizione di paesaggio quale “parte omogenea del territorio i cui caratteri derivano dalle interrelazioni della storia umana e della natura” (art.131), un concetto mutuato dalla Convenzione Europea del Paesaggio che vede il paesaggio non solo come mera conformazione naturalistica ma come paesaggio “vivente” e vissuto dall’uomo.

Il nuovo codice individua poi tre tipologie di beni paesaggistici: gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico in cui rientrano “le cose immobili aventi cospicui caratteri di bellezza naturale” come le ville, i giardini, etc. (art.136); le aree tutelate per legge, riprendono l’elenco della legge Galasso (art. 142); gli immobili e le aree comunque sottoposti a tutela dai piani paesaggistici (artt.143 e 146). L’elenco ripreso dalla legge Galasso, è seguito dall’obbligo delle regioni di dotarsi di un piano paesaggistico tale da non diminuire il “pregio paesaggistico” del territorio, non è dunque da sottovalutare il carattere subordinato che va ad assumere la pianificazione urbanistica rispetto a quella paesaggistica, nell’intento di evitare che i monumenti geologici rari ed unici siano soppressi da opere di urbanistica sconsiderate. Analogamente a quanto accaduto negli ultimi decenni in Italia per i biotopi, considerati importanti e talvolta essenziali negli strumenti di pianificazione territoriale, anche i geositi, come avviene già in alcune realtà territoriali dovrebbero essere interpretati come elementi necessari di qualsiasi piano di uso del territorio, insieme alle tradizionali componenti geologiche di tali piani.

Nell’elenco appena esposto, non si è fatta menzione alcuna delle norme di istituzione dei diversi Ministeri o Agenzie a tutela e protezione dell’ambiente, che indirettamente tutelano anche il patrimonio geologico, tali norme sono inserite assieme ad altre di cui non si è trattato in questo paragrafo, nella tabella riassuntiva di seguito riportata (Tab. 6.2).

Tab. 6.2 – Tabella riassuntiva della normativa Nazionale

- **L. 20/06/1909 N. 364** - Che stabilisce e fissa le norme per l'inalienabilità delle antichità e delle belle arti.
- **L. 23/06/1912/ N. 688** - Modificazioni alla L. 20 giugno 1909, n.364, per le antichità e le belle arti.
- **L. 11/06/1922 N. 778** - Per la tutela delle bellezze naturali e degli immobili di particolare interesse storico
- **RD 19/10/1930 N. 1398** - Approvazione del testo definitivo del Codice Penale.
- **L. 01/06/1939 N. 1089** - Tutela delle cose d'interesse artistico e storico.
- **L. 29/06/1939 N. 1497** - Protezione delle bellezze naturali.
- **RD 03/06/1940 N. 1357** - Regolamento per l'applicazione della legge 29 giugno 1939, n. 1497, sulla protezione delle bellezze naturali.
- **D.L.vo 14/12/1974 N. 657** - Istituzione del Ministero per i beni culturali e per l'ambiente.
- **D.P.R. 03/12/1975 N. 805** - Organizzazione del Ministero per i beni culturali e ambientali.
- **D.P.R. 13/3/1976, N. 448** - Esecuzione della convenzione relativa alle zone umide d'importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici (firmata a Ramsar il 2/2/1971).
- **L. 6/4/1977 N. 184** - Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (firmata a Parigi il 23/11/1972).
- **D.P.R. LUGLIO 1977, N. 616** - Attuazione della delega alle Regioni di cui all'art. 1 della legge 22 luglio 1975, n. 382.
- **L. 08/08/1985 N. 431** - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 27 giugno 1985, n.312, recante disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale. Integrazioni dell'art. 82 del D.P.R. 24 luglio 1977, n. 616.
- **L. 08/07/1986 N. 349** - Istituzione del Ministero dell'Ambiente e norme in materia di danno ambientale.
- **L. 03/03/1987 N. 59** - Disposizioni transitorie ed urgenti per il funzionamento del Ministero dell'Ambiente.
- **D.P.R. 19/06/1987 N. 306** - Regolamento per l'organizzazione del Ministero dell'Ambiente.
- **L.18/05/1989 N. 183** - Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo.
- **L. 06/12/1991 N. 394** - Legge quadro sulle aree protette.
- **D.M. 12/02/1993** - Finanziamento degli enti locali compresi nei parchi nazionali e regionali.
- **L. 21 GENNAIO 1994, N. 61** - Disposizioni urgenti sulla riorganizzazione dei controlli ambientali e istituzione della Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente.
- **D.P.R. 04/06/1997 N. 335** - Regolamento concernente la disciplina delle modalità di organizzazione dell'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente in strutture operative.
- **D.L.vo 20/10/1998 N. 368** - Istituzione del Ministero per i beni culturali e le attività culturali, a norma dell'articolo 11 della legge 15 marzo 1997 n. 59.
- **L. 09/12/1998 N. 426** - Nuovi interventi in campo ambientale.
- **D.L.vo 11/05/1999 N. 152** - Disposizioni sulla tutela delle acque (...).
- **D.L.vo 29/10/1999, N. 490** - Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali.
- **D.M. 03/04/2000** - Elenco delle zone di protezione speciale designate ai sensi della direttiva 79/409/CEE e dei siti di importanza comunitaria proposti ai sensi della direttiva 92/43/CEE.
- **L. 23/03/2001 N. 93** - Disposizioni in campo ambientale.
- **D.M. 16/10/2001** - Istituzione del Parco geominerario storico ed ambientale della Sardegna.
- **D.L.vo 22/01/2004/ N. 42** - Codice dei Beni culturali e del paesaggio.

D.L.vo = Decreto Legislativo

D.M. = Decreto Ministeriale

D.P.R. = Decreto del Presidente della Repubblica

L. = Legge

RD = Regio Decreto

6.3 Le leggi regionali

(a cura di M. Di Leginio, T. Mezzetti)

Definire un quadro organico della situazione legislativa a livello regionale è compito arduo e ambizioso, vista la diversa sensibilità nel trattare temi ambientali e/o geologici da parte delle singole amministrazioni locali. Come già sottolineato nel paragrafo precedente non esiste una normativa di riferimento che definisca i geositi a livello nazionale, tuttavia, il patrimonio geologico, inteso nell'accezione più ampia del termine, rientra in leggi di tutela e/o valorizzazione in quanto bene ambientale di notevole valore estetico e paesaggistico. Per semplicità, si è deciso di prendere in considerazione soltanto quelle leggi regionali, cui peraltro fanno spesso riferimento i singoli e successivi decreti e regolamenti, derivanti da uno *screening* condotto per "parole chiave" sull'enciclopedia giuridica multimediale De Agostini Professionale, a tal fine sono state utilizzate delle *keywords* che fossero in grado di restituire dei risultati, restringendo allo stesso tempo l'ambito di interesse al tema dei "geositi" o perlomeno che permettessero di accostarvisi; sono stati pertanto scartati termini come "geologia", poiché troppo generici e dunque riportanti risultati eccessivamente ampi, a favore di "geositi", "geotopi", "monumenti naturali", "riserve naturali", "emergenze geologiche". Da tale ricerca emerge un quadro legislativo regionale estremamente eterogeneo: regioni come la Lombardia, la Liguria, il Lazio, si sono dotate già a partire dagli anni '70 di normative volte alla conservazione e valorizzazione del proprio patrimonio geologico, altre in cui è presente a tutt'oggi un vuoto legislativo ma fatta eccezione per alcune si assiste all'assenza di una specifica normativa sui geositi. Le leggi individuate si inseriscono infatti nell'ambito delle aree naturali protette, riserve naturali, monumenti naturali e richiamano più o meno direttamente alla tutela e salvaguardia dei geositi.

PIEMONTE

L.R. 30 maggio 1980, n. 68, *Tutela del patrimonio speleologico della Regione Piemonte*, dispone la tutela delle grotte e dell'ambiente carsico del Piemonte in quanto facenti parte del patrimonio naturale della regione; le grotte rivestono caratteristiche di pubblico interesse per "la presenza di fenomeni naturali caratteristici dell'ambiente carsico, di interesse scientifico, anche applicativo, concernente i campi *geologico*, fisico, chimico, biologico e medico" (art. 2, lett. b), le attività di protezione riguardano inoltre "il patrimonio di valori estetici e paesaggistici caratteristici delle aree carsiche; le cavità che rivestano particolare importanza sotto l'aspetto estetico, scientifico e turistico" (art. 3, lett. a,b).

L.R. 22 marzo 1990, n.12, *Nuove norme in materia di aree protette (Parchi naturali, Riserve naturali, Aree attrezzate, Zone di parco, Zone di salvaguardia)*, al fine di conservare, difendere e ripristinare il paesaggio e l'ambiente istituisce aree protette, tra cui le Riserve naturali speciali per "particolari delimitati compiti di conservazione (biologica, biologica-forestale, botanica, zoologica, *geologica*, archeologica, etnologica)" (art. 5, punto 2).

L.R. 3 aprile 1995, n. 47, *Norme per la tutela dei Biotopi*, nell'ambito dell'individuazione e della tutela, classifica come biotopi "*i geotopi* di interesse morfologico, geologico e mineralogico" (art. 1, comma 3).

VALLE D'AOSTA

L.R. 30 luglio 1991 n. 30, *Norme per l'istituzione di Aree Naturali Protette*, individua attraverso l'istituzione di aree naturali protette, parti di territorio caratterizzate da rilevanti aspetti ambientali da tutelare e valorizzare, aventi tra le finalità: "la salvaguardia di biotopi e di formazioni *geologiche, geomorfologiche, speleologiche*, di rilevante valore storico, scientifico e culturale" (art.1, lett.c). Le riserve naturali di cui al comma 1 dell'articolo 4, risultano essere poi suddivise in: "zone

umide, importanti per la salvaguardia del regime e della qualità delle acque [...] aree localizzate, di particolare interesse naturalistico e scientifico per la presenza di manifestazioni vegetali, zoologiche, *geomorfologiche, paleontologiche, mineralogiche e idrologiche*” (art. 4, comma 2, lett. a, b). L.R. 10 aprile 1998, n.13, *Approvazione del piano territoriale paesistico della Valle D’Aosta (PTP)*, riserva specifica attenzione alla “Tutela del Paesaggio sensibile” (art. 30).

Sono da considerare componenti strutturali meritevoli di tutela “i ghiacciai e i circhi glaciali, i cordoni morenici delle pulsazioni glaciali recenti, le creste, le guglie, i picchi isolati, le selle, i conoidi, le grandi pareti rocciose, le grandi rocce montonate, le forre, i bordi di terrazzo e gli elementi essenziali della struttura tettonica, i torrenti, i laghi e gli altri elementi principali del sistema idrografico”. Ancora all’art. 38 (siti di specifico interesse naturalistico) sono oggetto di conservazione “le *strutture geologiche*, i siti di interesse *mineralogico, petrografico, geomorfologico* indicati dal PTP (...). Sono parimenti oggetto di conservazione, ancorché non esplicitamente indicati nel PTP, ma oggettivamente riconoscibili sul terreno, i ghiacciai, i depositi morenici delle pulsazioni glaciali, le cascate permanenti, le grotte”.

LOMBARDIA

L. R. 17 dicembre 1973, n. 58, *Istituzione delle riserve naturali e protezione della flora spontanea*¹, è stata la prima legge regionale in Italia, ad introdurre il concetto e la prassi della riserva naturale individuandone una ricca tipologia, rimasta fino ad allora una semplice acquisizione scientifica priva di rilievo normativo: riserva integrale, riserva orientata, parco naturale, riserva parziale, parco pubblico attrezzato; tra queste va posto l’accento sulle riserve parziali, ossia riserve aventi una specifica finalità “[...] floristica, faunistica, archeologica, monumentale, *geologica, idrogeologica* e paesistica” (art.2, lett. d). È stata questa legge a sollecitare la Regione verso un’ottica di pianificazione ed a formulare per prima una dettagliata vincolistica (anche attraverso la previsione di misure di salvaguardia) sulla raccolta di minerali e rocce, l’apertura di cave e miniere (art. 5, lett. i, p). L.R. 27 luglio 1977, n. 33, *Provvedimenti in materia di tutela ambientale ed ecologica*² disciplina la tutela dei luoghi di particolare interesse naturalistico locale, in particolare vengono tutelati “[...] i biotopi ed i *geotopi* in virtù dell’interesse naturalistico, scientifico e di bellezza locale [...] sono considerati biotopi e geotopi da tutelare gli ambienti [...] che siano di particolare interesse naturalistico e scientifico per la presenza di manifestazioni [...] *geomorfologiche, paleontologiche, mineralogiche* [...] le zone con fenomeni carsici e le zone umide (paludi, torbiere, stagni)”³.

L.R. 30 novembre 1983, n. 86, *Piano regionale delle aree regionali protette. Norme per l’istituzione e la gestione delle riserve, dei parchi e dei monumenti naturali nonché delle aree di particolare rilevanza naturale e ambientale*, assoggetta a regime di tutela “i *monumenti naturali*, interi quali singoli elementi o piccole superfici dell’ambiente naturale di particolare pregio naturalistico e scientifico, che devono essere conservati nella loro integrità” (art. 1, comma 1, lett. d), tra cui rientrano anche *geositi* di particolare significatività⁴. Vengono inoltre tutelati i biotopi e geotopi, già

¹ Abrogata dall’art. 42 della L.R. 30 novembre 1983, n. 86, di cui si tratterà in questo stesso paragrafo.

² Per il testo di legge Cfr. FERRARIO G., GALESINI BIANCHI F. & ROSSI PORZIO R. (1982) – *Natura in Lombardia: Biotopi e Geotopi*, pp. 233-254.

³ Titolo II – Biotopi e Geotopi sottoposti a tutela – artt. 2, 3. Il Titolo II (artt. 2-6) della suddetta legge è stato abrogato dall’art. 42 della L.R. 30 novembre 1983, n. 86.

⁴ L’allegato A (1) della legge, lett. b, contiene l’elenco delle Riserve naturali in cui si segnalano per il loro carattere geologico: le piramidi di Zone (Brescia), il complesso morenico di Castellaro Lagusello (Mantova), le marmitte dei Giganti (Sondrio); tra i Monumenti naturali (lett. c): il masso di arenaria rossa del Permico (Brescia), il sasso di Preguda (Como), le cascate dell’Acqua Fraggia (Sondrio), l’anfiteatro morenico del Garda.

individuati dalla L.R. 27 luglio 1977, n. 33 (Titolo II), ora inclusi nell'allegato A della presente legge come riserve e monumenti naturali (art. 37, comma 1).

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), adottato con Delibera di Consiglio n. 27 il 25/09/02, si configura come "piano urbanistico territoriale con finalità di salvaguardia dei valori paesistici e ambientali" ai sensi del D.Lgs. 490/1999 e delle normative regionali n.18/1997 e 1/2000 nonché "piano di tutela nei settori della protezione della natura, della tutela dell'ambiente, delle bellezze naturali, delle acque e della difesa del suolo ai sensi dell'art. 57 del D.Lgs. 112/1998. L'attribuzione della valenza paesistica al PTCP, ai sensi della L.R. 18/1997, implica che lo stesso definisca il sistema paesistico ambientale come insieme di fattori ecologici, culturali ed antropici che concorrono a strutturare il contesto territoriale e detti le relative disposizioni di tutela per gli interventi di trasformazione.

Il PTC della Provincia di Milano, pone tra gli obiettivi generali e strategici la valorizzazione paesistica, che trova nel paesaggio la base di valutazione su cui misurare la qualità dello sviluppo insediativo ed economico. In quest'ottica si inseriscono gli indirizzi di tutela, conservazione e valorizzazione dei *geositi*, contenuti nell'art.52 delle Norme di Attuazione, a livello prescrittivo la norma prevede: il divieto di alterazione o manomissione dei geositi e delle aree su cui insistono; il divieto di deturpare la superficie con scritte o incisioni; favorire una fruizione compatibile con le caratteristiche del sito. La Provincia di Milano attraverso lo strumento del PTC ha inteso realizzare un censimento dei geositi secondo specifiche linee guida e proporre i più significativi quali *monumenti naturali* ai sensi dell' art. 25 della L.R. 86/1983.

TRENTINO-ALTO-ADIGE

L.P. 31 ottobre 1983, n.37, Provincia Autonoma di Trento *Protezione del patrimonio mineralogico, paleontologico, paleontologico, speleologico e carsico*, il patrimonio mineralogico, paleontologico, paleontologico, speleologico e carsico nel territorio della provincia autonoma di Trento (art. 1)⁵ fanno parte del patrimonio speleologico le grotte e gli ambienti carsici (art.2).

VENETO

L.R. 25 giugno 1985, n. 61, Norme per l'assetto e l'uso del territorio, disciplina la gestione e la trasformazione urbanistica ed edilizia del territorio, nel rispetto della "salvaguardia e valorizzazione delle componenti ambientali, culturali, economiche e sociali del territorio" (art.1). Il Piano territoriale regionale di coordinamento (P.T.R.C.) ed il piano territoriale provinciale (P.T.P.), attraverso cui si attua la pianificazione urbanistica, provvedono rispettivamente ad indicare "le zone e i beni da destinare a particolare disciplina ai fini della difesa del suolo e della sistemazione idrogeologica, della tutela delle risorse naturali, della salvaguardia e dell'eventuale ripristino degli ambienti fisici, storici e monumentali [...] le fasce e le zone di tutela relative ai fiumi, ai canali, ai laghi e alle coste" (art. 1, comm. 1 e 3). Il Piano territoriale provinciale provvede inoltre a: "definire le fasce e le zone di tutela [...], relative ai fiumi, ai canali, ai laghi, alle coste, alle golene e alle zone umide" (art. 7). Piano Territoriale Regionale di Coordinamento, Piano Territoriale Provinciale e il Piano Regolatore Generale, individuano le zone di tutela e dettano la relativa normativa: "Sono zone di tutela: le aree soggette a dissesto idrogeologico, a pericolo di valanghe ed esondazioni o che presentano caratteristiche *geologiche e morfologiche* tali da non essere idonee a nuovi insediamenti; le golene, i corsi d' acqua, gli invasi dei bacini naturali e artificiali, nonché le aree a essi adiacenti per una pro-

⁵ Modificata dalla L.P. 4 gennaio 1988, n. 1.

fondità adeguata; gli arenili e le aree di vegetazione dei litorali marini; le aree umide, le lagune e relative valli” (art.27). Tali piani hanno inoltre valenza paesistica ai sensi e per gli effetti della legge 29 giugno 1939, n. 1497, e della legge 8 agosto 1985, n. 431.

FRIULI-VENEZIA-GIULIA

L.R. 1 settembre 1966, n. 27, *Norme di integrazione della legge 29 giugno 1939, n. 1497, per la tutela del patrimonio speleologico della Regione Friuli-Venezia Giulia*: recepisce la legge statale n. 1497 del 29 giugno 1939 e istituisce il catasto regionale delle grotte (art.3).

LIGURIA

L.R. 12 settembre 1977, n.40, *Norme per la salvaguardia dei valori naturali per la promozione di parchi e riserve naturali in Liguria*⁶, nell’ambito della tutela degli ambienti naturali, individua un sistema di aree interessate da “[...]valori naturalistici, caratteristiche *geologiche*, pedologiche[...]” (art.3, lett.a), inoltre è prevede l’istituzione di “riserve parziali per per una finalità specifica (floristica, faunistica, archeologica, monumentale, *geologica, idrogeologica* e paesistica)”(art.3, lett.b.3).

L.R. 3 aprile 1990, n.14, *Norme per la tutela del patrimonio speleologico e delle aree carsiche e per lo sviluppo della speleologia*⁷, promuove iniziative volte alla conoscenza, conservazione e valorizzazione del “patrimonio speleologico” (art.1) provvedendo alla definizione di “grotte” e “aree carsiche” (art.3).

L.R. 22 febbraio 1995, n.12, *Riordino delle aree protette*, in conformità alla legge quadro 394/91, individua tra le aree protette regionali i *monumenti naturali* volti alla “conservazione e alla valorizzazione di fenomeni naturali, formazioni *geologiche*, particolarmente significativi sotto il profilo naturalistico e paesaggistico”. (art.3, lett.c). Ai sensi dell’articolo 18 della suddetta legge, sono stati approvati: il piano del Parco Naturale Regionale del Beigua (Delib.C.R. 3-8-2001 n. 44), che prevede azioni di valorizzazione e tutela dei “Siti di Interesse Geologico individuati nelle Tavole del Piano” tenuto conto che nel territorio del parco “sono presenti *formazioni geologiche*, fenomeni *geomorfologici* forme erosive, giacimenti *paleontologici e mineralogici* di rilevante interesse scientifico e paesaggistico, nonché di valore didattico e divulgativo” (art.10, comma1); il piano del parco Naturale Regionale dell’Aveto (Delib.C.R. 3-8-2001 n. 43), che in base all’art. 27 tutela “*formazioni geologiche* di rilevante interesse scientifico e valore paesaggistico [...] con particolare riferimento ai *geotopi* individuati nell’ambito delle analisi preliminari per il Piano del Parco [...]”.

L.R. 4 settembre 1997, n.36, *Legge urbanistica regionale*, disciplina il sistema della pianificazione territoriale nelle sue articolazioni a livello regionale, provinciale e comunale, in particolare alla descrizione fondativa del Piano urbanistico comunale concorrono i “caratteri fisici e paesistici dei siti, intendendosi per tali quelli naturali e storico-antropici nei loro aspetti *geologici e geomorfologici*, vegetazionali ed insediativi, nonché i principali fattori che costituiscono gli ecosistemi ambientali locali e che ne determinano la vulnerabilità ed il limite di riproducibilità” (art.25, comma 2, lett.a).

L.R. 21 giugno 1999 n. 18, *Adeguamento delle discipline e conferimento delle funzioni agli enti locali in materia di ambiente, difesa del suolo ed energia*, contiene interventi volti alla riqualifica-

⁶ La presente legge è stata abrogata dall’art. 45 della L.R. 22 febbraio 1995, n.12.

⁷ Legge modificata dalla L.R. 14 dicembre 1993, n. 54, in base all’art. 1, prevede la trasposizione sulle cartografie del Piano Territoriale di coordinamento paesistico, dell’elenco delle principali aree carsiche di rilevante importanza idrogeologica, ambientale, paesaggistica.

zione, salvaguardia e valorizzazione del patrimonio ambientale, indicando i criteri per la definizione delle zone “di interesse ambientale non incluse in aree protette ai fini della protezione dei principali *geotopi* [...] del territorio ligure e la promozione di percorsi naturalistici (art.51, comma 3, lett.c).

EMILIA-ROMAGNA

L.R. 2 aprile 1988, *Disciplina dei parchi regionali e delle riserve naturali*, dispone la tutela e la valorizzazione all’interno dei parchi naturali dei “(...) biotopi, di *formazioni geologiche, geomorfologiche, speleologiche* di rilevante interesse storico, scientifico, culturale, didattico, paesaggistico [...]” (art.1, comma 2, lett. c), per quel che riguarda le riserve naturali parziali, ossia quelle riguardanti la conservazione di un insieme di elementi ben definiti relativi al suolo, alla flora, alla fauna si dispone la tutela delle “riserve geologiche, riguardanti la conservazione di ambienti con manifestazioni di rilevante interesse geologico, paleontologico, mineralogico, petrografico, geomorfologico e speleologico (art. 21, 1° comma, lett.c, punto1).

Il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) adottato con delibera del consiglio regionale n. 2620 del 29 giugno 1989 ed approvato con delibera del medesimo consiglio n. 1338 del 28 gennaio 1993, tutela le zone che rivestono particolare interesse naturalistico per la presenza di aspetti “geomorfologici, paleontologici, mineralogici [...]” (art. 25); vengono inoltre tutelati in base all’art.28 i “corpi idrici superficiali e sotterranei”.

L.R. 24 marzo 2000, n. 20, *Disciplina generale sulla tutela e l’uso del territorio*, dispone la tutela e la valorizzazione degli “invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d’acqua [...] le aree umide[...] le aree naturali protette” (art. A-17, lett. c,e).

TOSCANA

L.R. 11 aprile 1995, n. 49, *Norme sui parchi, le riserve naturali e le aree naturali protette di interesse locale*, in attuazione delle norme quadro di cui alla *L. 6 dicembre 1991, n. 394*, detta disposizioni per l’istituzione e la gestione di parchi regionali e provinciali, riserve naturali e aree naturali protette di interesse locale al fine di garantire la conservazione e riqualificazione dell’ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico - culturale e naturalistico della Regione (art. 1).

L. R. 6 aprile 2000, n. 56, *Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche – Modifiche alla legge regionale 23 gennaio 1998, n. 7 – Modifiche alla legge regionale 16 gennaio 1995, n. 5*, attua la Direttiva Habitat e il D.P.R. n. 357/1997, ampliandone il quadro di azioni previste per la conservazione della natura al fine di tutelare “ la diversità di particolari forme naturali del territorio [...] individua i *geotopi* di importanza regionale [...] (art. 11), i Geotopi di Importanza Regionale (G.I.R.) costituiscono infatti, in base al 4 comma dell’ art. 1 della suddetta legge, delle risorse essenziali e pertanto “vengono inseriti nel quadro conoscitivo previsto dalla stessa legge regionale in relazione agli strumenti urbanistici da essa disciplinati; gli elementi conoscitivi in tal modo individuati concorrono alla redazione della Carta della natura di cui al comma 3 dell’art. 3 della legge 6 dicembre 1991, n. 394 (Legge quadro sulle aree protette)”. Viene inoltre data una definizione di *geotopo di importanza regionale* come: “forma naturale del territorio, di superficie o sotterranea, costituita da particolari emergenze geologiche, geomorfologiche e pedologiche, che presenta un rilevante valore ambientale, scientifico e didattico, la cui conservazione è strategica nell’ambito del territorio regionale” (art. 2, 1° comma, lett. f) ed infine definiti i criteri per la individuazione dei G.I.R e le principali misure di conservazione necessarie.

UMBRIA

L.R. 24 marzo 2000 n.27, Piano Urbanistico Territoriale, l'Umbria attraverso il Piano Urbanistico territoriale (P.U.T) procede all'individuazione e valorizzazione delle bellezze naturali e *singolarità geologiche* (art.5), al fine di proteggere queste ultime è istituito il catasto regionale delle singolarità geologiche aggiornato sulla base della "significatività scientifica, rarità, valore costitutivo nel contesto paesaggistico-ambientale" (art.16 comma 3). In base a tale piano sono stati individuati circa quaranta siti di interesse geologico tra cui le gole del Bottaccione, della Valnerina, del fiume Corno e del Forello, le sorgenti di Stifone, la foresta fossile di Dunarobba, i calanchi di Ficulle.

MARCHE

L.R. 28 aprile 1994, n.15, Norme per l'istituzione e gestione delle aree protette naturali, indica come finalità delle aree protette naturali le "*singolarità geologiche*, le formazioni *paleontologiche* di comunità biologiche, i biotipi, i valori scenici e panoramici, i processi naturali, gli equilibri idraulici ed idrogeologici [...]" (art.1, comma1, lett.b). In base a tale legge è stata istituita con Delib.C.R. 25-7-2001 n. 41, la Riserva Naturale Regionale Generale orientata Ripa bianca di Jesi la cui valenza geomorfologica rappresentata dai calanchi è ben espressa dal toponimo "Ripa Bianca".

L.R. 23 febbraio 2000, n.12, Norme sulla speologia, tutela "il patrimonio speleologico e le aree carsiche presenti nel territorio ai fini della loro conservazione, conoscenza e valorizzazione, in considerazione del pubblico interesse legato ai valori estetico - culturali, scientifici, idrogeologici, turistici, ricreativi, paleontologici e paleontologici" (art.1) in particolare sono sottoposte a regime di tutela le "aree carsiche, grotte, inghiottitoi, forre, gole, sorgenti dell'acquifero carbonatico di base, sorgenti minerali e termali, [...]" (art.2, comma1).circolare regionale del 18 settembre 1990, n. 17.

LAZIO

L.R. 28 novembre 1977, n. 46, Costituzione di un sistema di parchi regionali e delle riserve naturali⁸, tutela nell'ambito dei parchi regionali e delle riserve naturali le "riserve parziali: istituite per la finalità specifica ed allo scopo di valorizzare e conservare aspetti [...] *geologici, geomorfologici, speleologici, paleontologici*, paesistici [...]" (art. 4, lett.c), vengono inoltre sottoposti a conservazione e tutela i monumenti naturali definiti come "Oggetti di limitata estensione, aventi interesse paesistico o naturalistico, [...] formazioni geologiche importanti e simili [...]" (art.5)⁹.

L.R. 6 ottobre 1997, n. 29, Norme in materia di aree naturali protette regionali, promuove "[...] la conservazione e la valorizzazione del suo patrimonio naturale, costituito da formazioni fisiche, [...] *geologiche, geomorfologiche, paleontologiche* [...]" che, assieme agli elementi antropici ad esse connessi, compongono, nella loro dinamica interazione, un bene primario costituzionalmente garantito (art.1), istituisce inoltre nell'ambito del sistema delle aree protette regionali, i monumenti naturali intesi come "habitat o ambienti di limitata estensione, [...] formazioni geologiche o paleontologiche che presentino caratteristiche di rilevante interesse naturalistico e/o scientifico nonché àmbiti territoriali caratterizzati dalla presenza di aspetti paesaggistici [...]" (art.6, comma 2).

L.R. 1 settembre 1999, n.20, Tutela del patrimonio carsico e valorizzazione della speologia, promuove la tutela e la valorizzazione del patrimonio carsico tenuto conto dei valori idrogeologici e na-

⁸ La presente legge è stata abrogata dall'art. 47, comma 1, lett. a), L.R. 6 ottobre 1997, n. 29, come sostituito dall'art. 2, comma 13, L.R. 2 aprile 2003, n. 10.

⁹ In conformità alle previsioni contenute nella L.R. 46/77, vengono istituiti in quanto formazioni geologiche di particolare interesse scientifico e paesaggistico: i monumenti naturali di Campo Soriano (L.R. 27aprile 1985 n. 56), e di Caldara Manziana (L.R. 26-9-1988 n. 64).

turalistici delle grotte. La Regione individua in un apposito elenco le principali aree carsiche di rilevante importanza idrogeologica (art. 4), e vieta al contempo di svolgere attività che determinino alterazioni ambientali e modificazioni morfologiche delle cavità come “alterare il regime idrico carsico, effettuare scavi o sbancamenti o riempimenti [...] asportare o danneggiare concrezioni, animali o resti di essi, vegetali, fossili, reperti paleontologici e paleontologici [...]” (art.2, comma1, lett.b).

ABRUZZO

L.R. 21 giugno 1996, n. 38 *Legge quadro sulle aree protette della Regione Abruzzo per l'Appennino Parco d'Europa*, ai sensi della quale: “elementi di limitata estensione, aventi interesse paesistico o naturalistico, esemplari vetusti di piante, *formazioni geologiche* importanti e simili, possono essere classificati *Monumenti naturali* e sottoposti a vincolo diretto alla loro conservazione ed alla loro tutela” (nota Titolo IV: Monumenti Naturali Regionali, Articolo 25 - Monumenti Naturali Regionali).

MOLISE

L.R. 20 ottobre 2004, n. 23, *Realizzazione e gestione delle aree naturali protette*, tutela e protegge i monumenti naturali che vengono definiti come “territori di limitata estensione aventi interesse paesistico o naturalistico, [...] *formazioni geologiche* di rilievo e simili” (art.2, comma 3), infine redige e aggiorna un “inventario regionale dei monumenti naturali” (art. 19).

CAMPANIA

L.R. 7 ottobre 2003, n. 17 *Istituzione del sistema parchi urbani di interesse regionale*, individua nel sistema dei parchi urbani regionali i “*monumenti naturali*”, ossia habitat o ambienti di limitata estensione, esemplari vetusti di piante, di *formazioni geologiche* o *paleontologiche* che presentano caratteristiche di rilevante interesse naturalistico o scientifico (art. 1, comma 3).

PUGLIA

L.R. 24 luglio 1997 n. 19, *Norme per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette nella Regione Puglia*, sottopone a regime di tutela le Riserve Naturali integrali in quanto volte alla “conservazione dell'ambiente naturale nella sua integrità riguardo alla flora, alla fauna, alle rocce, alle acque, alle cavità del sottosuolo, con l'ammissione di soli interventi a scopo scientifico” (art.2, comma 1, lett. b.1) nonché i “*monumenti naturali*, per la conservazione, nella loro integrità, di singoli elementi o piccole superfici dell'ambiente naturale (formazioni fisiche, *geologiche, geomorfologiche*, biologiche, vegetazionali) di particolare pregio naturalistico e ambientale” (art. 2, comma 1, lett. d). Sono infine individuate le aree naturali protette della regione provviste di schede identificative in base alle quali si contraddistinguono per il loro interesse geologico l'ghiottitoio di Faraualle, il Pulo di Altamura e di Molfetta, laghi di Conversano (Ba), Gravine Joniche (Ta), laghi Alimini e la palude del Capitano (Le).

BASILICATA

L.R. 2 settembre 1993, n. 50, *Modifica ed integrazione alla L.R. 4 agosto 1987, n. 20 contenente norme in materia di tutela dei beni culturali, ambientali e paesistici - Snellimento delle procedure*, l'art. 3, comma 2, punto1, stabilisce la compilazione di due elenchi, di cui all'art. 2 della legge 29 giugno 1939, n.1497, da parte della Commissione Regionale. Nel primo elenco saranno inserite: “le cose immobili che hanno cospicuo carattere di bellezza naturale o *singolarità geologica*”.

L.R. 20 maggio 2002, n.17, *Modifiche e integrazioni alla legge L.R. 14 aprile 2000, n. 51: Norme per la programmazione, lo sviluppo e la disciplina della viabilità minore e della sentieristica in basilicata*, stabilisce che la Regione Basilicata nell'ambito delle azioni tese alla conoscenza, valorizzazione e tutela del proprio patrimonio ambientale ed allo scopo di realizzare un rapporto equilibrato con l'ambiente, persegue tra i vari obiettivi "il rispetto e la valorizzazione dei biotopi di pregio e dei *geositi*" (art.1, comma1, lett.a).

CALABRIA

L.R. 12 aprile 1990, n.23 *Norme in materia di pianificazione regionale e disposizioni connesse all'attuazione della legge 8 agosto 1985, n. 431*, applica misure di salvaguardia alle "singolarità geologiche e geotettoniche incluse in elenchi approvati con delibera della Giunta regionale" (art.6, comma1, punto o).

L.R. 14 luglio 2003, n.10 *Norme in materia di aree protette*, definisce i monumenti naturali regionali come "habitat o ambienti di limitata estensione aventi interesse naturalistico e paesaggistico, esemplari di piante di particolare pregio, *formazioni geologiche e paleontologiche* simili" (art. 30, comma 1).

SICILIA

L.R. 6 maggio 1981, n. 98, *Norme per l'istituzione nella Regione Siciliana di parchi e riserve naturali*, anticipando di un decennio la legge quadro dello stato sulle aree protette stabilisce l'istituzione di parchi e riserve miranti "[...] alla salvaguardia, gestione, conservazione e difesa del paesaggio e dell'ambiente naturale" (art.1); all'art. 2 della suddetta legge viene specificato che il patrimonio naturale e ambientale della regione è costituito da "[...] formazioni fisiche, *geologiche*, biologiche o gruppi di esse, che hanno rilevante valore ambientale, scientifico, estetico e sociale" e che aree territoriali o marine di notevole interesse generale nonché di vaste dimensioni, possono essere istituite in parchi naturali "[...] a motivo delle loro caratteristiche morfologiche, paleontologiche, [...]" (art.2, comma 2), come pure "possono essere istituiti in riserve naturali quei territori e luoghi, sia in superficie sia in profondità, nel suolo e nelle acque, [...] per ragioni di interesse generale specialmente d'ordine scientifico, estetico ed educativo [...] al fine di garantire la conservazione e la protezione dei caratteri naturali fondamentali" (art. 2, comma 3).

L.R. 9 agosto 1988, n. 14, *Modifiche ed integrazioni alla legge regionale 98/81*, individua in base all'art. 4; la Riserva Naturale Integrale Monte San Calogero al fine di tutelare il complesso ipogeo costituito dalle cinque grotte Stufe di San Calogero, Grotta del Lebbroso, Grotta di Mastro, Grotta Cucchiara (labirinto aspirante) e Grotta di Gallo, interessato dalla circolazione di aria e vapori legati a fenomeni termali; la Riserva Naturale Orientata di Monte Pellegrino in cui state catalogate 134 grotte di interesse speleologico, paleontologico e paleontologico.

Dec. Ass. 21 maggio 1999, n. 6080, *Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale*, propone l'inserimento nel Piano territoriale paesistico regionale delle emergenze geomorfologiche di monte Grande, vallone Calogero e promuove, mediante una tutela dinamica del paesaggio basata sulla legge n. 431/85, tutti gli aspetti abiotici e biotici del territorio nei valori e nelle interrelazioni dinamiche.

SARDEGNA

L.R. 7 giugno 1989 n.31, *Norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale*, tutela il

patrimonio naturalistico ed ambientale della Sardegna, definisce il sistema regionale dei parchi, delle riserve, dei monumenti naturali (art.1), in particolare all'interno dei parchi regionali vengono tutelate “[...] le formazioni *geologiche, geomorfologiche, speleologiche* di rilevante interesse [...] scientifico, culturale didattico, paesaggistico” (art.11), le riserve naturali integrali istituite con lo scopo di proteggere e conservare “[...] suoli, rocce, cavità del sottosuolo [...]” (art.19), vengono infine sottoposti a tutela i monumenti naturali definiti come “[...] singoli elementi di particolare pregio naturalistico o scientifico, che debbono essere conservati nella loro integrità” (art. 4). In base a questa legge vengono tutelati circa ventiquattro monumenti naturali tra cui ricordiamo per le particolari caratteristiche geologiche i crateri vulcanici di Meilogu, Capo d’Orso (SS), Pan di Zuccheru e i Faraglioni di Masua (CA), S’Archittu di Santa Caterina (OR).¹⁰

L.R 22 dicembre 1989, n. 45, *Norme per l’uso e la tutela del territorio regionale*, assicura la “salvaguardia del patrimonio naturale, ambientale [...] ai fini della [...] valorizzazione” (art.1. lett.c) e stabilisce per determinate zone di territorio, “specifici vincoli urbanistici necessari al conseguimento di obiettivi in materia di difesa del suolo” (art. 5, comma 5). La legge offre infine indicazioni per la redazione dei Piani Territoriali Paesistici che devono contenere “l’analisi storico-morfologica del territorio e della strutture del paesaggio; [...] gli ambiti nei quali deve essere garantita la conservazione integrale dei singoli caratteri naturalistici, storico-morfologici e dei rispettivi insiemi; [...]” (art.10), in particolare vengono sottoposti a regime di tutela “i terreni costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea della battigia, anche se elevati sul mare, [...] le zone umide incluse nell’elenco di cui al D.P.R. 13 marzo 1976, n. 448; i fiumi [...] e le relative sponde o piede degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna: i territori contermini ai laghi naturali compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche se elevati sui laghi [...]” (art.10 bis)¹¹.

¹⁰ Per l’elenco completo dei monumenti istituiti ai sensi della L.R. 31/89 Cfr. BARCA S., & DI GREGORIO F. (1999) – *Paesaggi e Monumenti geologici della provincia di Cagliari*, Ed. Saredit, Cagliari, pp. 28-29.

¹¹ Articolo aggiunto dall’art. 2 della L.R. 7 maggio 1993, n. 23, modificato dalla L.R. 25 novembre 2004, n. 8 .

CONCLUSIONI

(a cura di Myriam D'Andrea & Angelo Lisi)

In questi anni nel nostro Paese l'interesse di molti (ricercatori, istituzioni ed organizzazioni) è senz'altro proiettato sulla conoscenza del patrimonio geologico, sulla sua conservazione e tutela: prova ne sono da un lato le diverse normative emanate e la loro applicazione in sede nazionale e regionale (Cap. 6) e dall'altro il fiorire di proposte di valorizzazione dei beni geologici, favorite in taluni casi anche dalla concorrenza di finanziamenti europei (Cap. 4 e Cap. 5).

Anche questo volume, ennesima testimonianza dell'interesse suscitato dal tema, si inserisce nel già ampio panorama di contributi scritti sull'argomento, affidando al patrimonio geologico la chiave per la lettura della geodiversità in Italia e riconoscendole il ruolo di componente della diversità ambientale (Cap. 1).

Si sta procedendo, pertanto, alla definizione per passi successivi di un disegno fisico-logico e di un modello descrittivo e valutativo della geodiversità (Par. 1.1) e contemporaneamente, alla realizzazione di un sistema informativo territoriale (Par. 1.2), nel quadro di un utilizzo integrato con le altre basi dati georeferenziate, per un approccio conoscitivo dell'ambiente di tipo olistico esteso all'intero territorio nazionale.

L'iniziativa volta alla realizzazione di una banca unica nazionale dei siti di interesse geologico - avviata dal Servizio Geologico nel 2000 e proseguita da APAT dal 2003 (Par. 3.1) - è stata di fatto preceduta ed affiancata a livello locale da altre iniziative di censimento regionali, provinciali (Cap. 4) e di molte aree protette (Cap. 5). Il panorama complessivo si è individuato più chiaramente man mano che le varie realtà venivano a giorno, confrontandosi le une con le altre e con il riferimento nazionale, ed è solo grazie ad un prezioso lavoro di collegamento tra i molti che operavano sul territorio, che si è riusciti ad individuare la mole del lavoro in cantiere, a comprenderne la complessità e a realizzare una prima stesura (curata dal Settore Tutela del Patrimonio Geologico di APAT) della *Carta di prima attenzione dei geositi*, che riporta già nel 2004 la segnalazione di ben 3260 siti individuati come elementi puntuali (Par. 2.6 e Par. 3.1).

Non va dimenticato che l'avvio del processo relativo all'inventario dei geositi è stato favorito dal collegamento dell'iniziativa italiana all'Associazione Europea ProGEO (European Association for the Conservation of Geological Heritage, impegnata già dal 1988 nella conservazione del patrimonio geologico del vecchio continente (Par. 3.3), che ha permesso di conoscere quanto intrapreso negli altri Paesi europei, e, in sede nazionale, dagli accordi e convenzioni con il Centro di Documentazione Geositi dell'Università di Genova (Parr. 2.2; 2.4, 3.1), nonché dalla partecipazione della Società Italiana di Geologia Ambientale (SIGEA) già interessata alla conservazione del patrimonio geologico, la cui struttura in sezioni regionali ha fornito una squadra di operatori a livello locale (Par. 3.2.1). E che prima data utile per l'Italia è il 1996, anno in cui si tiene a Roma il "2nd International Symposium ProGEO on the conservation of our geological heritage" per la cui realizzazione scende in campo e si riconosce il primo nucleo della *task-force* del protezionismo ambientale-geologico italiano.

Strumento di lavoro per quanti (istituzioni, organizzazioni, ricercatori) hanno partecipato alla banca dati unica nazionale sono la "*Scheda sperimentale per l'inventario dei geositi*" (supporto cartaceo per la restituzione delle informazioni già in fase di sopralluogo di campagna) ed il *Database Geositi* (contenitore strutturato per l'inventariazione dei geositi realizzato su file access) (Parr. 2.2, 2.4). Molte le occasioni di discussione e di verifica dell'efficacia degli strumenti in sede nazionale: tra queste i progetti co-finanziati dal Ministero dell'Università e della Ricerca "*Geositi nel paesag-*

gio italiano: ricerca, valutazione, valorizzazione” (2001-2003) e *“Il patrimonio geologico come risorsa per un turismo sostenibile”* (2004-2006), che hanno coinvolto e vedono impegnati diversi atenei ed altre istituzioni non universitarie, sia nella fase di inventario dei beni geomorfologici (che costituiscono quasi la metà del totale dei siti segnalati per la banca dati) che nella promozione di una conoscenza geologica più ampia ai fini di una valutazione della risposta sociale ed economica alla valorizzazione del bene geologico (Par. 3.2).

Viene da più parti segnalata l'importanza degli itinerari geologici sia per l'individuazione dei geositi, sia come proposte per il geoturismo (Par. 3.2.1; Par. 4.4).

Infine il volume si sofferma sul valore etico della conservazione della geodiversità e quindi del patrimonio geologico, inteso non solo come bene ambientale, ma come patrimonio culturale a tutti gli effetti, come memoria ed eredità della Terra (Par. 3.1, Par. 4.3.2).

Se quindi si comprende che la perdita di una risorsa geologica - che grazie alla sua non riproducibilità - può risultare “definitiva” si comprende anche quanto diventi non procrastinabile l'apertura di un dialogo tra i portatori di conoscenza da un lato ed i fruitori e gli amministratori del territorio dall'altro. Diventa quindi evidente per tutti l'esigenza di ragionare in termini concreti di sostenibilità (Parr. 3.2, 4.3) e di inserimento dei siti geologici nella pianificazione territoriale come del resto previsto e dichiarato nel Manifesto Europeo sul Patrimonio Geologico e Geodiversità” (Par. 3.2.1; Par. 4.4).

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV. (1991) - *Emergenze geologiche delle Marche*. Piano Paesistico Regionale, Edizioni Regione Marche, Ancona, pp. 1-711.
- AA.VV. (2004) - *Geositi & dintorni...*, a cura di G. Brancucci, Edizioni Colombo Grafiche, Genova, pp. 1-294.
- AGOSTINI S. (1998) - *Il Giacimento fossile di Scontrone* in “Parco Nazionale d’Abruzzo - alla scoperta del Parco più antico d’Italia”. Edizioni CARSA, Pescara, pp. 104-105.
- AGOSTINI S., CANDELORO M., FRATERNALI G., STOPPA F. (1999) - *Progetto Geomundia: conoscenza, tutela e valorizzazione dei beni culturali a carattere geologico* Fist - Atti GeoItalia, (Bellaria, 20-23 settembre, 1999), pp. 51-52.
- AGOSTINI S., SESTIERI A.M. (1999) - L’attività delle Soprintendenze. Abruzzo -Soprintendenza Archeologica dell’Abruzzo in “Paesaggio e Ambiente” Rapporto 1998 Ministero Beni e Attività Culturali - Ufficio Centrale BAP; (1° Conferenza Nazionale per il Paesaggio Roma, 14-16 ottobre 1999) Edizioni Gangemi, pp. 25-27.
- AGOSTINI S. (2000) - *Esperienze di tutela e valorizzazione dei beni culturali a carattere geologico* (inedito). Giornata di studio Conservazione del patrimonio geologico italiano. Presidenza del Consiglio dei Ministri - DSTN Servizio Geologico, Roma.
- AGOSTINI S., CASTELLANI C.A., DI MENNA G. (2001) - *La valorizzazione di un geosito: i calcinchi e le pinciare delle Ripe dello Spagnolo (Bucchianico-Abruzzo)*. L’Aquila. Atti GeoItalia, (Chieti, 5-8, settembre 2001), pp. 489-490.
- AGOSTINI S., P. MAZZA, ROSSI M.A., RUSTIONI M. (2003) - *Il giacimento a vertebrati di Scontrone (AQ)*. Atti XXXVI Riunione Scientifica IIPP.
- AGOSTINI S. (2003) - *Esperienze di tutela e valorizzazione dei beni culturali a carattere geologico* (inedito). Seminario di studi “Il caso di Altamura. Proposta di generalizzazione dell’esperienza”. APAT, (Roma 24 giugno 2003).
- AGOSTINI S. (2003) - *Il Museo geopaleontologico Alto Aventino di Palena* in “Il Parco Nazionale della macella - la montagna dei lupi, degli orsi e dei santi eremiti”. Edizioni CARSA, Pescara, pp. 120-121.
- AGOSTINI S., DE FLAVIIS A.G., ROSSI M.A., (2004) - *Il progetto GIS “Geologia Abruzzo”*, Atti del 2° Convegno Nazionale “Geologia e Turismo - opportunità nell’economia del paesaggio” (Bologna, 3-4, novembre, 2004), p. 1-98.
- AGOSTINI S., ROSSI M.A., (2004) - *Il giacimento a vertebrati fossili di Scontrone (AQ): dalla tutela alla valorizzazione*, Atti del 2° Convegno Nazionale “Geologia e Turismo - opportunità nell’economia del paesaggio” (Bologna, 3-4, novembre 2004), Vol. 2, p. 173.
- AGOSTINI S., ROSSI M.A., (2004) - *Il Museo Geopaleontologico “Alto Aventino ed il Geosito di Palena Capo Fiume (CH)*, Atti del 2° Convegno Nazionale “Geologia e Turismo - opportunità nell’economia del paesaggio” (Bologna, 3-4, novembre 2004), Vol. 2., p. 1 -121.
- AGOSTINI S., DE FLAVIIS A.G. (2004) - *La Carta dei sentieri geologici della Valle dell’Orta (Abruzzo)*, Atti del 2° Convegno Nazionale “Geologia e Turismo - titolo del convegno” opportunità nell’economia del paesaggio” (Bologna, 3-4, novembre 2004), Vol. 2, pp. 1-120.
- AIELLO A. & PAGANONI A. (2003) - *Il Parco Paleontologico di Cene e l’allestimento del Centro Visitatori* in “Riv. Mus. Civ. Sc. Nat. E. Caffi”, vol. 22, pp. 83-88.
- AIGOTTI D., GIARDINO M., MORTARA G., DE RENZO G., BAGGIO P., BOIS M., CADOPPI

-
- P., COSTAMAGNA A., GHELLI A., GIORDAN D., PELLEGRINO P., PEROTTI L., RICCIO I., ROSSATO C., ROSSI C., MARINCOLA A., MUTI M., DELINE P., NERVO B. (2004) - *I geositi nel paesaggio della Provincia di Torino. I e II volume e traduzioni*. Litografia Geda Nichelino (To) per la Provincia di Torino, I vol. pp. 1-106, II vol. pp. 1-62, traduzioni pp. 1-83.
- AIGOTTI D., DE RENZO G., GIARDINO M & PELLEGRINO P. (2004) - *I geositi nella Provincia di Torino - Una esperienza concreta di divulgazione*. Abstract sess. Relazioni, 2° Convegno Naz. "Geologia & Turismo", Bologna 3-4 nov.2004, pp. 75-77.
- AJASSA R., MOTTA M. (1991) - *Osservazioni sui suoli dell'altopiano delle Manie - Monte Capo Noli*. Studi e ricerche di geografia, vol. XIV, fasc. 2, pp. 194-212.
- AMADEI M., BAGNAIA R., LAURETI L., LUGERI F., LUGERI N., FEOLI E., DRAGAN M., FERNETTI M., ORIOLO G. (2003)- *Il Progetto Carta della Natura alla scala 1:250.000*. In APAT, Manuali e Linee Guida, n. 17/2003, pp. 1-103.
- AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI SIENA (2001) - *Le Riserve Naturali della Provincia di Siena*. Editrice Le balze, pp. 1-173.
- AMORE O., ANZALONE E., BARBERA C., CAVALLO S., CONTE M., DONADIO C., FIANO V., MASSA B., NAZZARO R., PETTI C., RAIA P., RUGGIERO E., SGROSSO I., TADDEI R., TADDEI A., TANGREDI R., VARRIALE A & VIGLIOTTI M. (2001a) - *Indagine conoscitiva sui beni geo-paleontologici e naturalistici dei Parchi Regionali del Matese e del Taburno-Camposauro*. Geitalia 2001, 3° Forum FIST, sessione 16, Chieti 5-8 settembre 2001, pp. 491-492.
- AMORE O., ANZALONE E., BARBERA C., CAVALLO S., CONTE M., DONADIO C., FIANO V., MASSA B., NAZZARO R., PETTI C., RAIA P., RUGGIERO E., SGROSSO I., TADDEI A., TADDEI R., TANGREDI R., VARRIALE A., VIGLIOTTI M. (2001b) - *Geologia e Ambiente nei Parchi Regionali del Matese e del Taburno-Camposauro (Campania)*. Atti della 5a Conferenza Nazionale ASITA "La Qualità nell'Informazione Geografica", 1, Rimini 9-12 ottobre 2001, pp. 93-98.
- AMORE O., ANZALONE E., BARBERA C., CONTE M., DONADIO C., FIANO V., MASSA B., NAZZARO R., PETTI C., RAIA P., RUGGIERO E., SGROSSO I., SIBILIO G., TADDEI A., TADDEI R., VARRIALE A., VIGLIOTTI M. (2005) - *I Beni Geo-Ambientali del Parco Regionale del Matese*, a cura di E. Ruggiero, I. Sgrosso, A. Taddei, R. Taddei, (In stampa).
- ANZINI S., FIORONI M., NARDO A., SCIUNNACH D. (2004) - *Percorso geologico-naturalistico da Lecco ai Piani Resinell.*, Regione Lombardia, Provincia di Lecco et alii, brochure di 12 pp., Mottarella Studio Grafico, Cosio Valtellino (SO).
- ARNOLDUS-HUYZENDVELD A., CORAZZA A., DE RITA D., ZARLENGA F. (1997) - *Il paesaggio geologico ed i geotopi della Campagna Romana*. Comune di Roma - ENEA, Edizioni Palombi, pp. 1-61.
- ARTIOLI G.P., BONANSEA E., CARA P., CAVALLIN A., FANTOZZI P.L., FORLATI F., GARBARI M.L., GUZZETTI F., MANDRILE L., RIGHINI G., SPAZIANI A., TOMMASI G., VENTURA F.A., VISICCHIO F., a cura di (1997) - *Carta Geologica d'Italia 1:50.000 Banca Dati Geologici*, In "Quaderni del Servizio Geologico d'Italia", serie III, vol. 6. pp. 1-142.
- ASARA M. V., DI GREGORIO F. (2003) - *Sa Conca de Su Demoniù. Raro esempio di forma di erosione meteorica nel granito orbicolare (Sardegna NE)*. International Workshop "Geomorphological sites: assessment and mapping", Cagliari (Italy) 1-5 ottobre 2003 (in stampa).
- ASCHERI M., BORRACELLI M. a cura di (1997) - *Monticiano e il suo territorio*. Edizioni Cantagalli, Siena, pp. 1-318.
- AUTERI M., BRANCUCCI G. D'ANDREA M., LUGERI N. (2001) - *Banca dati nazionale dei si-*

-
- ti geologici*. Abstract, Geoitalia 2001, 3° Forum Italiano di Scienze della Terra, Chieti 5-8 sett. 2001, pp. 493-494.
- AVANZINI M. (2002) - *Il Trentino dei dinosauri: I Lavini di Marco, in Val Lagarina - I quaderni dei Geositi*. Provincia Autonoma di Trento - Servizio Geologico, Museo Tridentino di Scienze Naturali, Edizioni Osiride, Rovereto (Tn), pp. 1-36.
- AVANZINI M., CARTON A., SEPPI R., TOMASONI R. (2005) - Geomorphosites in Trentino: a first census. "Il Quaternario", Volume speciale 18(1), pp. 61-76.
- BARCA S., DI GREGORIO F. (1991a) - *Proposta metodologica per il rilevamento dei monumenti geologici e geomorfologici*, Bollettino dell'A.I.C., n. 83, pp. dell'A.I.C., n. 83, pp. 25-31.
- BARCA S., DI GREGORIO F. (1991b) - *Conservation et valorisation du patrimoine géologique de la Sardaigne: une proposition méthodologique*, 1er Symposium international sur la protection du patrimoine géologique, Digne - les - Bains, France 10-16 giugno 1991, Dip. Sc. Terra, Un. di Cagliari, pp.1-12.
- BARCA S., DI GREGORIO F. (1999) - *Paesaggi e Monumenti geologici della provincia di Cagliari*. Edizioni Saredit, Cagliari, pp.1-417.
- BARCA S., DI GREGORIO F., CANNILLO C. (1992) - *Rilevamento e valutazione dei Monumenti Geologici e Geomorfologici dei Meilogu-Logudoro (Sardinia NW)*. In "Bollettino della Associazione Italiana di Cartografia, n. 86, settembre-dicembre 1992, pp. 71-84.
- BARCA S., DI GREGORIO F., MULAS G. (1995) - *Natural rock arches of the Orosei Gulf, Sardinia, Italy*. Proceedings of the Second International Conference on the Mediterranean Coastal Environment, MEDCOAST 95, October 24-27, 1995; Tarragona, Spain, E. Ozhar (Editor), pp. 217-229.
- BARCA S., DI GREGORIO F., FLORIS C., MONTIS M. (1996) - Rilevamento e valutazione dei monumenti e delle aree di rilevante interesse geologico e geomorfologico nei monti del Sulcis (Sardegna SO). Deputazione di storia patria per la Sardegna. Estratto da: Studi di Geografia e Storia in onore di Angela Terrosu Asole, Ed.AV, Cagliari, pp.189-335.
- BARCA S., DI GREGORIO F. (1999) - *Paesaggi e monumenti geologici della provincia di Cagliari* - Edizioni Saredit, Cagliari, pp. 417.
- BARROCU G., GENTILESCHI M.L. (1996) - *I monumenti naturali della Sardegna*. R.A.S., Edizioni Carlo Delfino, Sassari, pp. 1-222.
- BARTHOLOTT W., LAUER W., PLACKE A. (1996) - *Global distribution of species diversity in vascular plants: towards a world map of phytodiversity*. Erdkunde, 50/4, pp. 317-327.
- BASSAN V., FAVERO V., VIANELLO G., VITTURI A. (1994) - *Studio geoambientale e geopedologico del territorio provinciale di Venezia - parte meridionale*, Provincia di Venezia, Edizioni S.G.E., Venezia, pp. 1-261.
- BASSAN V., SCORTEGAGNA U. (1996) - *Census of "geotipi" in province of Venice*. Abstract, 2nd International Symposium on the "Conservation of our geological heritage", Roma, 20-22 maggio 1996.
- BASSAN V., VITTURI A. (2003) - *Studio geoambientale del territorio provinciale di Venezia, parte centrale*. Provincia di Venezia, Venezia, pp. 1-112.
- BELTRAMI F., BURLANDO M. (1997) - *Il patrimonio geologico in Liguria. Tutela e valorizzazione dei beni ambientali come opportunità per una piccola regione di montagna*. In "Verde Ambiente", anno XIII, n.1, pp. 44-47.
- BENNETT M. R., DOYLE P. (1997) - *Environmental Geology: Geology and the Human Environment*. John Wiley & Sons, New York, 1-501.

-
- BERTACCHINI M., CORATZA P., PIACENTE S. (2002a) - *I beni geologici come espressione e veicolo culturale per tutti. Un progetto in Emilia-Romagna*. In “Geologia dell’Ambiente”, SIGEA, Roma, 2, pp.18-21.
- BERTACCHINI M., CORATZA P., PIACENTE S. (2002b) - *La memoria della Terra, la terra della memoria. Censimento, Valutazione e Valorizzazione dei Beni Geologici in Emilia Romagna*. Università Degli Studi di Modena e Reggio Emilia - Regione Emilia-Romagna, Servizio Tutela Del Paesaggio, Cd-Rom.
- BERTACCHINI M., CORATZA P., PIACENTE S. (2002c) - *Le “Pietre del Diavolo” tra borghi e castelli nell’Appennino emiliano. Un percorso culturale e didattico nel paesaggio ofiolitico*, In Saccani A. (ed.), Atti del Convegno Nazionale “Le ofioliti: isole sulla terraferma. Per una Rete di aree Protette”, Regione Emilia-Romagna, Comune di Fornovo Taro, Comune di Terenzo, Comunità Montana Valli Taro e Ceno, Parma, pp. 239-250.
- BERTACCHINI M., CORATZA P., PIACENTE S. (2002c) - *Paesaggi Culturali - Geologia e Letteratura nel Novecento in Emilia Romagna*. Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia - Regione Emilia-Romagna, Edizioni L’inchioströblu, Bologna, pp. 1-137.
- BERTACCHINI M., CORATZA P., PIACENTE S. (2003a) - *Proposta di applicazioni didattiche all’itinerario del paesaggio ofiolitico. L’aula sotto il cielo*, In PIACENTE S., POLI G. (eds.), *La memoria della Terra, la terra della memoria*. Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia Regione Emilia-Romagna, Edizioni L’inchioströblu, Bologna, pp. 72-76.
- BERTACCHINI M., CORATZA P., PIACENTE S. (2003b) - *Per un modello di Terra al femminile*, In PIACENTE S., POLI G. (eds.), *La memoria della Terra, la terra della memoria*. Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia - Regione Emilia-Romagna, Edizioni L’inchioströblu, Bologna, pp. 82-84.
- BERTACCHINI M., GIUSTI C., MARCHETTI M., PANIZZA M., PELLEGRINI M. (1999) - *I Beni Geologici della Provincia di Modena*. Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Dipartimento di Scienze della Terra, Provincia di Modena, Assessorato Difesa del Suolo e Tutela dell’Ambiente, Edizioni Artioli, Modena, pp. 1-104.
- BERTOLINI G., CENTINEO M.C., PIGNONE R., SEGADELLI S., (2004) - *Geologia e Ambiente nelle Terre Matildiche: il contributo della cartografia alla divulgazione della cultura geologica*. In “Il Geologo dell’Emilia-Romagna”, anno IV, n.18, n.s., pp. 29-35.
- BETTI C., PAGANI G. (2000) - *Minerali del Senese*. Amministrazione Provinciale di Siena - Protagon Editori Toscani, Siena, pp. 1-287.
- BINI A., GHIRINGHELLI R., GUSSONI S., SACCHI L., STRINI A. (2002) - *I geositi nel Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Milano*. Conv. Naz. “La geologia ambientale: strategie per il nuovo millennio”, Vol. relaz., Genova, p. 116.
- BINI M. (2005) - *I Geositi come Beni culturali: significato, gestione e strategie di valorizzazione*. Tesi di Dottorato, Università di Bologna.
- BOI G., ALBA L., ANGELELLI F., CASTELLI P., DEL BONO G.L., DI GREGORIO F., MELIS R., NAPOLEONE I., NASEDDU A., PINTUS S., SABA F., SANNA C., TODDE F. (1996) - *Il parco geominerario ambientale e storico dell’Iglesiente-Sulcis - Guspinese*. Atti del Congresso Internazionale per il centenario dell’Associazione Mineraria Sarda, 1896 - 1996, Sessione IV, Iglesias, 12-13 ottobre 1996, pp. 75-94.
- BONDESAN A., MENEGHEL M. a cura di (2004a) - *Geomorfologia della Provincia di Venezia*, Edizioni Esedra, Provincia di Venezia, pp. 1-514.
- BONDESAN A., MENEGHEL M., ROSSELLI R., VITTURI A. (2004b) - *Carta geomorfologica della provincia di Venezia*, LAC.

-
- BONFIGLIO L., TRIPODO A., TRISCARI M. a cura di (2001) - *Carta di prima attenzione dei geotopi (geositi) della Sicilia*, alla scala 1:250.000. Assessorato Territorio e Ambiente della Regione Siciliana, Palermo, (rapporto interno).
- BRAMBATI A. (1985) - "Regime, bilancio sedimentologico ed ipotesi di rinascimento e lidi di Venezia" Atti del Convegno "Per un sistema di aree protette nel Veneto Orientale", in "l'abaco", Jesolo, 25-27 settembre novembre 1987, pp. 153-209.
- BRANCUCCI G. (2004) - *The role of geological heritage in the Natura 2000 network (habitats Directive 92/43/ECC): a local study in northern Italy (Liguria Region)*, In "Natural and Cultural Landscapes" - the Geological Foundation. Proceedings of a Conference, 9-11 September 2002, Dublin Castle, Ireland, pp. 57-60.
- BRANCUCCI G., BURLANDO M. (2002) - *La Salvaguardia del Patrimonio Geologico. Scelta strategica per il territorio. L'esperienza della Liguria*, Edizioni Franco Angeli, Milano, pp. 1-96.
- BRANCUCCI G., BURLANDO M., MARIN V., PALIAGA G. (2004) - *The role of geological heritage in the Natura 2000 network (habitats Directive 92/43/ECC): a local study in northern Italy (Liguria Region)*. In "Natural and Cultural Landscapes - the Geological Foundation. Proceedings of a Conference, 9-11 September 2002, Dublin Castle, Ireland, pp. 57-60.
- BRANCUCCI G., CARTON M., PAVIA G. (1999) - *Scheda inventario geositi*. Geoitalia 4, pp. 43-49.
- BRANCUCCI G., CRESTA S., D'ANDREA M.A.L., LISI A. (2004) - *Geosites and geodiversity: framework for an early geological sites cartography in Italy*. Abstract 32nd IGC, Sess. 48-1, Firenze.
- BRANCUCCI G., CRESTA S., D'ANDREA M., LISI A. (2004) - *Geositi e geodiversità: framework per una cartografia di prima attenzione dei siti di interesse geologico in Italia*, Abstract, sess. Poster, II convegno "Geologia & Turismo", Bologna 3-4 nov. 2004.
- BRANCUCCI G., D'ANDREA M. (2002) - *National project: "Protection of the Italian geological heritage" - The test form for the geosites inventory*, In Coratza P., Marchetti M. (Eds.): *Geomorphological Sites: research, assessment and improvement*. Workshop Proceedings. Modena (Italy) 19-22 June 2002, Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, pp. 42-43.
- BRANCUCCI G., GAZZOLA A. (2002) - *Geositi e percezione sociale degli elementi naturali*. In "Geologia dell'Ambiente", SIGEA, Roma, 2, pp. 5-8.
- BURLANDO M. (2003) - *I geositi, un patrimonio dei parchi naturali regionali*, Atti del Convegno: "Il Patrimonio Geologico come bene culturale e ambientale da tutelare - Conoscenza, valorizzazione e gestione dei siti di interesse geologico" - Rionero in Vulture (PZ) 13-14 aprile 2002, Geologia dell'Ambiente Suppl. 1/2003, pp. 45-52.
- BURLANDO M., CORTESOGNO L., FERRERO C., FIRPO M., GENTA P., MANCA S., QUEIROLO C. (2002) - *Ofioliti protagoniste assolute nel Parco del Beigua: lo stato delle conoscenze sulle caratteristiche naturalistiche dell'area protetta*. In SACCANI C. (ed.), 2002, Atti Convegno Nazionale: "Le ofioliti: isole sulla terraferma. Per una rete di aree protette" - Fornovo Taro (PR) - 22/23 giugno 2001 - Regione Emilia Romagna, Comune di Fornovo Taro, Comune di Terenzo, Comunità Montana Valli Taro e Ceno, Edizioni Graphital, Parma, pp. 351-361.
- CALAFORRA J.M., PULIDO BOSCH A., DE WAELE J., DI GREGORIO F., SÁNCHEZ MARTOS F., FERNÁNDEZ CORTÉS A. (2002) - *Esempi di gestione, monitoraggio e tutela di cavità carsiche in Andalusia e in Sardegna*. Atti del Convegno di Studio Il Carsismo e la Ricerca speleologica in Sardegna, Cagliari 23-25 novembre 2001, a cura di Jo De Waele, Anthèo 6, pp. 125-142.

-
- CANNAS E., DI GREGORIO F., SPANO C. (1989) - *Carta delle località di Interesse Paleontologico della Provincia di Cagliari*. Università degli Studi di Cagliari - Dipartimento Scienze della Terra.
- CANNILLO C., DI GREGORIO F., ELTRUDIS A. (2004) - *Carta dei geositi e dei geomorfositi della area di Malfatano (Sardegna Sud-Occidentale)*. "Il Quaternario", *Italian Journal of Quaternary Sciences*, Volume speciale 18 (1), pp. 257-266.
- CAPELLI C., ORTALE S. (1997) - *Guida al Parco del Beigua*. Edizioni Sagep, Genova, pp. 1-128.
- CARANNANTE G., D'ARGENIO B., DELLO IACOVO B., FERRERI V., MINDSZENTY A., SIMONE L. (1988) - *Studi sul carsismo cretacico dell'Appennino campano*. Mem. Soc. Geol. It., 41, pp. 733 - 759, *cum biblio*.
- CARMIGNANI L., OGGIANO G., BARCA S., CONTI P., SALVADORI I., ELTRUDIS A., FUNEDDA A., PASCI S. (2001) - *Memorie descrittive della Carta Geologica d'Italia*. Vol. LX. Ist. Pol. e Zecca dello Stato, Roma, pp. 1-283.
- CARCANO C., PICCIN A. a cura di (2002) - *Geologia degli acquiferi Padani della Regione Lombardia*, Edizioni S.EL.CA, Firenze, pp. 1-130, 8 mappe, 2 sezioni.
- CARTON A. (1982) - *Principali evidenze geomorfologiche della provincia di Modena*. Amministrazione provinciale di Modena, Assessorato difesa del suolo e dell'ambiente, Relazione sullo stato dell'ambiente nella Provincia di Modena, Edizioni Grafiche Zanini, Bologna.
- CARTON A., CORATZA P., MARCHETTI M. (2003) - *Nota preliminare sulla cartografia dei geomorfositi*, In PIACENTE S., POLI G. (Eds), *La memoria della Terra, la terra della memoria*. Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia - Regione Emilia-Romagna, Edizioni L'inchiostroblu, Bologna, pp. 114-120.
- CARTON A., SEPPI R., ZUCCA F., PELLEGRINI L., BONI P. (2005) - Pre-Geosite Bibliography: a proposal of exploitation "Il Quaternario", Volume speciale 18(1), pp. 15-21.
- CASARTELLI G., PELFINI M., SMIRAGLIA C. (1995) - *Il Ghiacciaio dei Forni in Valfurva. Sentiero glaciologico del centenario*. Edizioni Polaris, Sondrio, pp. 1-64.
- CASTALDINI D., VALDATI J., BAROZZINI E. (2004) - *Carta Geo-turistica della Riserva Naturale Regionale delle Salse di Nirano*. Università di Modena e Reggio E. - Comune di Fiorano Modenese.
- CASTI MORESCHI E. (1990) - *Salvaguardia di una zona umida - Le valli da pesca nel delta del Taglimento* in "Quaderni del Dipartimento di Geografia", n.12, Università di Padova, pp. 1-91.
- CASTO L. (2002) - *Regione Lazio: attività per I geositi del Centro Regionale per la Documentazione dei Beni Culturali e Ambientali*. In "Geologia dell'Ambiente", n. spec. "I Geositi", 2/2002, Roma.
- CASTO L., CUGGIANI M. C. (1993) - *Carta dei giacimenti fossiliferi della media Valle del Tevere 1:50.000*, Comuni di Magliano Sabina, Colvecchio, Stimigliano, Forano, Poggio Mirteto, Ponzano Romano, Montopoli in Sabina, Fara in Sabina, Sant'Oreste, Filacciano, Torrita Tiberina, Nazzano, Fiano Romano, Capena, Montelibretti, Castelnuovo di Porto, Riano, Monterotondo. Regione Lazio, Centro Regionale di Documentazione.
- CASTO L., CUGGIANI M. C., ZIZZARI P. (1993) - *Carta dei giacimenti fossiliferi 1:50.000, Fogli 387-388 Albano Laziale-Velletri*, Regione Lazio, Centro Regionale di Documentazione.
- CASTO L., ZARLENGA F. (1992) - *I beni culturali a carattere geologico nella media valle del Tevere*, ENEA - Regione Lazio, Roma, pp. 1-165.
- CASTO L., ZARLENGA F. (1996) - *I beni culturali a carattere geologico nel Distretto Vulcanico Albano*, ENEA - Regione Lazio, Roma pp. 1-143.

-
- CASTO L., ZARLENGA F. (1997) - *I beni culturali a carattere geologico del Lazio: la pianura Pontina, Fondana e i Monti Ausoni meridionali*, ENEA - Regione Lazio, Roma, pp. 1-117.
- CAVALLO S., RUGGIERO E., TADDEI A., TADDEI R. (2004) - *Un CD ipertestuale per la divulgazione dei beni Geo-ambientali del Parco Regionale del Matese (Campania)*, Atti del secondo Convegno Nazionale "Geologia e Turismo", 2, sessione poster, Bologna 3-4 novembre 2004, pp. 147-148.
- CAZZOLI M.A., CENTINEO M.C., MONTAGUTI M. (2004a) - *La valorizzazione del patrimonio geologico della Regione Emilia-Romagna attraverso il progetto di censimento e schedatura*, Atti del 2° Convegno Nazionale "Geologia e Turismo - opportunità nell'economia del paesaggio" (Bologna, 3-4 novembre 2004), Vol. 1, pp. 24-25.
- CAZZOLI M.A., CENTINEO M.C., MARTELLI L. & SEGADELLI S. (2004b) - *Escursionismo e geologia: gli itinerari geologico-ambientali del Servizio Geologico della Regione Emilia-Romagna*, Atti del 2° Convegno Nazionale "Geologia e Turismo - opportunità nell'economia del paesaggio" (Bologna, 3-4 novembre 2004), Vol. 2, pp. 184-185.
- CHIAUZZI T. (2003) - *Progetto Spungone*. In PIACENTE S., POLI G. (eds.), *La memoria della Terra, la terra della memoria*, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia - Regione Emilia-Romagna, Edizioni L'inchiostrò, Bologna, pp. 93-99.
- CIVITARESE MATTEUCCI S. & PASSERI L. (2001) - *Il Regime di tutela delle bellezze naturali alla luce dei recenti orientamenti giurisprudenziali e delle innovazioni normative*. In "Rivista Giuridica dell'Ambiente", Anno XVI, n.5, settembre - ottobre 2001, pp. 657-697.
- CORATZA P., GIUSTI C. (2001) - *GIS e valutazione di Beni Geomorfologici: un esempio nella pianura modenese (Emilia Romagna)*, GEOSTORIE, Bollettino e Notiziario del Centro Italiano per gli Studi Storico-Geografici, Università di Firenze, CD-Rom.
- CORATZA P., MARCHETTI M., PANIZZA M. (2004) - *Itinerari Geologici-Geomorfologici In Alta Badia. N.1 Passo Gardena - Crespeina - Col fosco*. Università Degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Consorzio Turistico Alta Badia.
- COSTANTINI A., DRINGOLI R. (2003) - *Le rocce raccontano. Nascita del territorio tra Chianciano e Sartiano*. Amministrazione Provinciale di Siena - Sistema dei Musei Senesi, Protagon Editori Toscani, Siena, pp. 1- 63.
- CRESTA S. (2000) - *Il ruolo delle Scienze geologiche nella pianificazione ambientale* In A. Filpa (Ed.) *Il Lazio verso un nuovo sistema delle aree protette*, Urbanistica Dossier, INU Lazio, Roma, pp. 38-43.
- CRESTA S., DURONIO F., MANCINELLA D. (2002) - *Geositi e Sistema delle Aree Protette del Lazio: idee per la geoconservazione*. Notiziario del Gruppo Mineralogico Romano, Roma, pp. 48-53.
- CRESTA S., FATTORI C., MANCINELLA D., BASILICI S. (2005) - *La geodiversità del Lazio. Geositi e geoconservazione nel Sistema regionale delle Aree Protette*, Agenzia Regionale Parchi del Lazio, Collana verde dei Parchi, serie tecnica, 5, Selca, Firenze, pp. 1- 202.
- D'ANDREA M. (2000) - *Servizio Geologico nazionale: Progetto "Conservazione del patrimonio geologico italiano". Nota informativa*. Giornale di Geologia, Se 3, 62, Suppl., pp. 121-124.
- D'ANDREA M. (2004) - *"Geologia e turismo: reporting dal mondo al 32° international Geological Congress, (Firenze 2004), Abstract, II convegno "Geologia & Turismo", Bologna 3-4 nov. 2004*, pp. 42-44.
- D'ANDREA M., ANGELELLI F. (2001) - *Progetto "Conservazione del patrimonio geologico italiano. Invito alla Paleontologia, Paleitalia, 5*, pp. 9-15.

-
- D'ANDREA M., DI LEGINIO M. (2002) - *Progetto SGN: "Conservazione del patrimonio geologico italiano". I censimenti sui siti di interesse geologico in Italia*, in "Geologia dell'Ambiente", anno X, n. 2, pp. 9-13.
- D'ANDREA M., DI LEGINIO M. (2003) - *Progetto "Conservazione del patrimonio geologico italiano". Censimenti sui siti di interesse geologico in Italia. Aggiornamento a dicembre 2002*, in "Geologia dell'Ambiente" (SIGEA), Anno XI, n. 1/2003, pp. 154-163.
- D'ANDREA M., COLACCHI S., GRAMACCINI G., LISI A., LUGERI N. (2003) - *Un progetto nazionale per il censimento dei geositi in Italia* in "Geologia dell'Ambiente", Supplemento al n.1/2003, pp. 25-34.
- D'ANDREA M. COLACCHI S., GRAMACCINI G., LISI A. & LUGERI N. (2004) - *The Data Base of Italian Geosites Inventory*, in Parkes M.A. (ed) 2004, *Natural and Cultural Landscapes - The Geological Foundation*, Royal Irish Academy, Dublin, pp. 103 - 106.
- D'ANDREA M., LISI A., DI LEGINIO M. (2003) - *Le sorgenti storiche nel patrimonio geologico italiano*, Abstract, Convegno Le sorgenti di interesse scientifico/ambientale Salice Terme, 10 ottobre 2003.
- D'ANDREA M., LISI A., LUGERI N. (2002) - *Geositi e Carg Progetto "Conservazione del patrimonio geologico italiano". Individuazione e segnalazione dei siti di interesse geologico in sede di cartografia geologica ufficiale*, Vol. Abstract, Convegno Nazionale V Workshop sull'informattizzazione della Carta Geologica d'Italia (Certosa di Pontignano, 28-29 ottobre 2002), p. 46.
- DE RITA D., ZARLENGA F., ARNOLDUS-HUYZENDVELD A., CORAZZA A., FABBRI M., MASCHIO L. (1997) - *Carta delle unità di paesaggio geologico e dei geotopi della campagna romana 1:50.000*, Comune di Roma, Dip. politiche della qualità ambientale - ENEA, Dip. Ambiente.
- DE WAELE J., DI GREGORIO F., PIRAS G. (1999) - *The twenty most important karstic geosites of Sardinia*. In "Towards the Balanced Management and Conservation of the Geological Heritage in the New Millenium", Baretino D., Vallejo M. & Gallego E. (Eds.), Madrid, pp. 155-161.
- DE WAELE J., DI GREGORIO F., FOLLESA R., PIRAS G. (2002) - *Geosites and landscape evolution of the "Tacchi": an example from central-East Sardinia*. Workshop "Geomorphological Sites research, assessment and improvement", in "Il Quaternario", *Journal of Quaternary Sciences*, 18 (1), Numero speciale, pp. 213-222.
- DE WAELE J., DI GREGORIO F., FOLLESA R., PIRAS G. (2002) - *I geositi dell'uomo nel Parco Geominerario Storico Ambientale della Sardegna: alcuni esempi del Sulcis-Iglesiente (Sardegna sud-occidentale)*. Convegno Nazionale "La Geologia Ambientale: strategie per il nuovo millennio", Genova 27-29 giugno 2002, *Geologia dell'Ambiente*, Periodico SIGEA, 1/2003, pp. 192-197.
- DE WAELE J., DI GREGORIO F, PALA A. (2003) - *Karstic geomorphosites of Monte Albo (North-East Sardinia)*. *Proceedings Workshop "Geomorphological sites: assessment and mapping"*, Il Quaternario, *Journal of Quaternary Sciences*, 18 (1), Numero speciale, pp. 257-266.
- DELL'ANTONIO E., ROGHI G. (2000) - *Sentiero Geologico del Dos Capel*, Museo Civico di Predazzo, APT Val di Fiemme, pp. 1-40.
- DI GREGORIO F., CASTELLI P. (1992) - *Proposals and program for the organization of the natural park of the coast of south west-Sardinia (Iglesias-Arbus)*, International coastal congress - I.C.C. - Kiel' 92 Peter Lang, Frankfurth sur Maine, pp. 136-156.
- DI GREGORIO F., ROMAGNINO A. (1989) - *Introduzione alla conoscenza del paesaggio della Sardegna*. Regione Aut. della Sardegna, Ass. della Pubbl. Istr., Beni Cult., Inf., Spett. e Sport.

-
- Stef, Cagliari, della Sardegna, Ass. della Pubbl. Istr., Beni Cult., Inf., Spett. e Sport. Stef, Cagliari, pp. 86.
- DI GREGORIO F., SPANO C. & CANNAS E. (1989) - *Il patrimonio paleontologico della provincia di Cagliari: importanza e tutela*. Atti del convegno Conference proceedings - Convegno Internazionale "Turismo e ambiente nella Società post - industriale", FAST-TCI, Milano, pp. 387-397.
- DI GREGORIO F., TALBI M., MELIS M.T., PIRAS G., GASMI N., MARINI A., DE WAELE J., FOLLESA R. (2002) - *Progetto di Ricerca per l'inventario, la tutela e la valorizzazione dei geositi in ambiente arido e semiarido nella regione di Tozeur e di Gafsa (Tunisia)*. Convegno Nazionale "La Geologia Ambientale: strategie per il nuovo millennio", Genova 27-29 giugno 2002, Periodico SIGEA, 1/2003, pp. 198-201.
- DI GREGORIO F., PIRAS G. (2005) - *Carta dei sistemi, delle unità di paesaggio e dei geomorfositi del Monte Arci (Sardegna), scala 1:50.000, International Workshop "Geomorphological sites: assessment and mapping"*, Cagliari (Italy) 1-5 ottobre 2003, S.EL.CA., Firenze.
- DINGWALL P.R. (2000) - *Legislation and international agreements: the integration of the geological heritage in nature conservation policies*, Proceedings, International Symposium ProGEO on the Conservation of the Geological Heritage, Madrid (Spain), 23-25 November 1999, pp. 15-28.
- DIOLAIUTI G. LOMBARDI A., MAURI A., PELFINI M., SMIRAGLIA C. (2003) - *Il GIS per la gestione e valorizzazione turistica di aree di alta montagna*. MondoGIS, lug./ago. 2003, Roma, pp. 39 - 43.
- DIXON G. (1996) - *Geoconservation: An International Review and Strategy for Tasmania*, Parks & Wildlife Service, Occasional paper No. 35, Tasmania, pp. 1-126.
- EBERHARD R. (1997) - *Pattern and Process: Towards a Regional Approach to National Estate Assessment of Geodiversity*, Technical Series n. 2, Australian Heritage Commission & Environment Forest Taskforce, Environment Forest Taskforce, Environment Australia, Canberra, pp. 1-102.
- ELLIS N.V. (ed) (1996) - *An introduction to the geological conservation review*. Joint Nature Conservation Committee, pp. 1-131.
- EMILIANI A. (1978) - *Leggi, bandi e provvedimenti per la tutela dei beni artistici e culturali negli antichi stati italiani, 1571-1860*, Bologna, pp. 110-125.
- ERIKSTAD L. (1999) - *A holistic approach to secure geoconservation in local physical planning*, In BARRETTINO D., VALLEJO M. GALLEGO E. (Eds.), "Towards the balanced management and conservation of the Geological Heritage in the New Millenium". Sociedad Geologica de Espana, Madrid, pp. 69-72.
- FANNI S., MEZZOLANI S. (2001) - *Carta del Parco Geominerario del Monte Arci*. Provincia di Oristano, Assessorato alla Difesa dell' Ambiente, Edizioni Si.Me., Cagliari.
- FERRANTE A., MANFREDINI G. (2003) - *I Colli del gesso*, In PIACENTE S., POLI G. (eds.), *La memoria della Terra, la terra della memoria*, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia - Regione Emilia-Romagna, Edizione L'inchiestroblu, Bologna, pp. 86-92.
- FERRARIO G., GALESINI BIANCHI F. & ROSSI PORZIO R. (1982) - *Natura in Lombardia: Biotopi e Geotopi*. Regione Lombardia, pp. 233-254.
- FIRPO M., QUEIROLO C., BURLANDO M., FRANCHELLO D. (2003) - *Identification and assessment of geomorphological sites in the framework of planning activities for the Beigua Regional Nature Park* - Proceedings Workshop "Geomorphological Sites: assessment and mapping", Cagliari 1 - 5 ottobre 2003, pp. 63-64.

-
- GIARDINO M., MORTARA G. (1999) - *La valorizzazione dei beni geomorfologici: uno studio di geositi nel Parco Nazionale del Gran Paradiso*. Estr. Rev. Valdôtaine Ist. Nat., n. 53, pp. 5-20.
- GIUSTI F. (1993) - *La storia naturale della Toscana Meridionale*, Amilcare Pizzi Editore, Milano, pp. 1-571.
- GORDON J.E., MACFADYEN C.C.J. (2001) - *Earth heritage conservation in Scotland: state, pressures and issues*. In Gordon, J.E. & Leys, K.F. (eds) *Earth Science and the Natural Heritage*. Stationery Office, Edinburgh, pp. 130-144.
- GRAY M. (2004) - *Geodiversity valuing and conserving abiotic nature*. John Wiley & Sons Ltd, Chichester, pp. 1-434.
- HARRISON S.J., KIRKPATRICK A.H., (2001) - *Climatic change and its potential implications for environments in Scotland*. In Gordon, J.E. & Leys K.F. (eds) *Earth Science and the Natural Heritage: Interactions and Integrated Management*. Stationery Office, Edinburgh, pp. 296-305.
- IBACN (1982) - *Censimento dei Beni naturali della Regione Emilia-Romagna*, Bologna, dattiloscritto, 8 fascicoli.
- ISHCHENKO A.A. ET ALII (1999) - *A first attempts at a Geosites framework for Europe*, An IUGS initiative to support recognition of world heritage and european geodiversity, ProGEO '98 Meeting Proceedings - *Geologica Balcanica*, 28. 3-4, Sofia, December 1998, pp. 117-123.
- IUGS (2004) - *Annual Report of the International Union of Geological Sciences for 2003*, pp.1-56.
- JOHANSSON C.E., KARIS L.O., SUOMNEN V. (1996) - *Geosites - A global comparative site inventory to enable prioritisation for conservation*. Second International Symposium on the Conservation of our geological heritage/world heritage: geotope conservation world-wide, european and italian experiences (Roma, 1996), *Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia*, Servizio Geologico d'Italia (2000), Vol. LIV, pp. 45-60.
- JOHANSSON C. E., ZARLENGA F. (1999) - *Protection of Geosites in Europe. State and trends*. Mem. Descr. Carta Geol. D'It., LIV, pp. 13-22.
- JOYCE B. (1997) - *Assessing Geological Heritage*, In EBERHARD R. (ed.), *Pattern and Process: Towards a Regional Approach to National Estate Assessment of Geodiversity*. Technical Series No.2, Australian Heritage Commission & Environment Forest Taskforce, Environment Australia, Canberra, pp. 35-40.
- LARWOOD J. & PROSSER C. (1998) - *Geotourism, Conservation and Society*. *Geologica Balcanica*, ProGEO Sofia, 28, pp. 97-100.
- LAURO C., TOMASONI R. (2004) - *In viaggio tra giganti ed antichi ghiacciai*, Atti convegno geologia e turismo: opportunità nell'economia del paesaggio, Bologna 3-4 novembre 2004, Regione Emilia Romagna, Bologna, pp. 174-176.
- LE RISERVE NATURALI DELLA PROVINCIA DI SIENA (2001) - *Amministrazione Provinciale di Siena - Edizioni Le balze*.
- LICK S. (2001) - *Geodiversity strategy*, In "ProGEO News", n. 1.
- MAGURRAN A.E. (1988) - *Ecological Diversity and Its Measurement*, Princeton University Press.
- MARGIOCCO C., MARIOTTI M. (2001) - *Progetto Interreg IIC - Basi di dati e cartografia della biodiversità*, Cosenza.
- MARIOTTI M.G., MARGIOCCO C. a cura di (2002) - *Carta Naturalistica della Lombardia*, Fond. Lomb. Amb., Milano, pp. 1-165.
- MASSOLI-NOVELLI R. (2001) - *Inventari di geositi in Italia: stato dell'arte*. in "Geologia dell'Ambiente", 1, SIGEA, Roma, pp. 10-13.
- MASSOLI-NOVELLI R., RUSSI A., SOLLITTO M. (2001) - *All'estremo del mondo: Pizzomunno*

-
- (Vieste). Poster, Geoitalia, FIST, Chieti, 5-8 settembre 2001.
- MASSOLI-NOVELLI R. (2002) - *Geositi, Geoturismo e Sviluppo sostenibile*. Atti Conv. Naz. SIGEA "La Geologia Ambientale: strategie per il nuovo millennio", Genova, 27-29 giugno 2002.
- MASSOLI-NOVELLI R. (2004) - *Itinerari geomorfologici in alcune regioni d'Italia*. In *Geositi e dintorni...* a cura di G. Brancucci, Colombografiche, Genova, pp. 1-294.
- MATHER A.S., CHAPMAN K. (1995) - *Environmental Resources*. Longman, Harlow.
- McNEELY J., (1988) - Protected areas. In Pitt, D.C. (ed) *The Future of the Environment: The Social Dimensions of Conservation and Ecological Alternatives*. Routledge, London, pp. 126-144.
- MECCHIA G., MECCHIA M., PIRO M., BARBATI M. (2003) - *Le grotte del Lazio. I fenomeni carsici, elementi della geodiversità*, Agenzia Regionale Parchi del Lazio, Collana Verde dei Parchi, Serie Tecnica 3, SystemCart, Roma, pp. 1-413.
- MOSNA E. (1931) - *Visioni alpine - Le piramidi di terra*, Trentino, Anno VII, n. 8, pp. 265-273.
- MILTON K. (2002) - *Loving Nature: Towards an Ecology of Emotion*. Routledge, London.
- MORI A. (1966) - Sardegna. In ALMAGIA' R., MIGLIORINI E., *Le Regioni d'Italia*, Unione tipografico-editrice torinese, pp 1-676.
- NAZZARO R., PETTI C., TADDEI A., TADDEI R., VARRIALE A. (2000) - *La vegetazione del Parco del Matese: confronto tra verità a terra e dati Landsat-TM*, Sistema Terra, anno IX (1-3) del dicembre 2000, pp. 98-104.
- NIETO L.M. (2001) - *Geodiversidad: propuesta de una definicion integradora*. in "Boletino Geologico y Minero", Vol.112, n.2, pp. 3-12.
- NORA E., CORRADINI D., PRANDINI A., SCAGLIONI A. & ROMPIANESI P. (1982) - *Emergenze di interesse naturalistico nell'ambiente della Provincia di Modena*. Amministrazione provinciale di Modena, Assessorato difesa del suolo e dell'ambiente, Relazione sullo stato dell'ambiente nella provincia di Modena, Edizioni Grafiche Zanini, Bologna.
- PANIZZA M. (2001) - *Geomorphosites: Concepts, methods and examples of geomorphological survey*, Chinese Science Bulletin, 46.
- PANIZZA M., CARTON A., CORATZA P., DI GREGORIO F., GIARDINO M., NESCI O., PAMBIANCHI G., PELFINI M., PICCAZZO M. (in stampa) - *Geomorphological Heritage as a resource for a sustainable tourism: a National Research Project in Italy*, 6th International Conference on Geomorphology, September 7-11, 2005 Zaragoza, Spain.
- PANIZZA M., PIACENTE S. (2002) - *Geositi nel paesaggio italiano: ricerca valutazione e valorizzazione. Un progetto di ricerca per una nuova cultura geologica*. In "Geologia dell'Ambiente", anno X, n. 2, 2002, pp. 3-4.
- PANIZZA M., PIACENTE S. (2003a) - *I geomorfositi tra ricerca scientifica, integrazione culturale e ispirazione artistica*. In "Geologia dell'Ambiente", n. 1/2003.
- PANIZZA M., PIACENTE S. (2003b) - *Geomorfologia Culturale*. Edizioni Pitagora, Bologna, pp. 1-350.
- PANZICA LA MANNA M. (1989) - *Il Piano Regionale dei Parchi e delle Riserve Naturali come strumento per la salvaguardia del patrimonio carsico e speleologico della Sicilia*, Atti XV Congresso Nazionale di Speleologia, Castellana Grotte, pp.1067-1074.
- PAOLETTI S., SCIESA E., SCIUNNACH D. (2004) - *La banca dati del Progetto Cartografia Geologica (CARG-Lombardia) e il censimento dei geositi lombardi*, Conv. "Carta Naturalistica della Lombardia - lo stato dell'arte", Como, 18 novembre 2004.
- PARCO NATURALE ADAMELLO BRENTA (2004) - *Tutte le informazioni turistiche del Parco*, Edizione Arti Grafiche Manfrini, Trento.

-
- PARCO NATURALE REGIONALE DELL'AVETO (1998) - "*Censimento dei beni a carattere geologico*" *Studi propedeutici del Piano del Parco Naturale Regionale dell'Aveto* (Liguria orientale).
- PARKES M. (2004) - *Natural and Cultural landscapes - The Geological Foundation*. Proceedings of a Conference, Dublin Castle (Ireland), 9-11 September 2002, pp. 1-329.
- PASQUINI C., VERCESI P.L. (2000) - *Segnalazione di geotopi dell'Appennino Pavese-Piacentino da sottoporre a tutela*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It. vol. 54 (1999), Roma, pp.133-141.
- PATZAK M. (2000) - *Tourism and Geodiversity. The Case of Geoparks*, Division of Earth Sciences, UNESCO, Paris, pp. 1-8.
- PELLEGRINI L., BONI P., VERCESI P.L., CARTON A., LAURETI L., ZUCCA F. (in stampa) - *The Geomorphosites in Lombardy* in " *Il Quaternario*", n.s., Torino.
- PELLEGRINI M. (1999) - *I Beni Geologici della Provincia di Modena*, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Dipartimento di Scienze della Terra, Provincia di Modena, Assessorato Difesa del Suolo e Tutela dell'Ambiente, Edizioni Artioli, Modena.
- PERNA G. (1958) - Piramidi di Segonzano e del Renòn. *Natura Alpina*, anno IX n. 1, pp. 1-32.
- PERNA G. (1976) - *Itinerari geologici - Piramidi di terra*. *Economia Trentina*, n. 3, pp. 68-76.
- PIACENTE S. (1999) - *La conoscenza scientifica, un valore aggiunto*, In Poli G. (ed.) *Geositi testimoni del tempo, Servizio Paesaggi, Parchi e Patrimonio Naturale*, Regione Emilia-Romagna, Edizioni Pendagròn, Bologna, pp. 234-244.
- PIACENTE S., BERTACCHINI M., CORATZA P. (2001) - *La cartografia come strumento di percezione e di gestione dinamica dei Beni Geologici*. In SCANU G. (ed.), *Cultura Cartografica e Culture del Territorio - Atti del Convegno Nazionale* (Sassari 12-13 dicembre 2000), Bollettino della Associazione Italiana di Cartografia, 111-112-113, pp. 401-407.
- PIACENTE S., BERTACCHINI M., CORATZA P., PANIZZA M. & PELLEGRINI M. (2003) - *Geositi e Geomorfofisi testimoni della Geodiversità in Emilia-Romagna*, In PIACENTE S. & POLI G. (eds.), *La memoria della Terra, la terra della memoria*, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia - Regione Emilia-Romagna - Edizioni. L'inchiostròblu, Bologna, pp. 49-61.
- PIACENTE S., CORATZA P. (2005) - *Il progetto MIUR-COFIN dal 2001-2006: "Geositi nel paesaggio italiano: ricerca, valutazione e valorizzazione"* - "*Il Patrimonio geomorfologico come risorsa per un turismo sostenibile*, APAT, Roma, (In questo volume), pp. 65-68.
- PIACENTE S., CORATZA P. a cura di (in stampa) - *Geomorphological Sites and Geodiversity*. *Il Quaternario*, Special Issue.
- PIACENTE S., POLI G. (2003) - *La memoria della Terra, la terra della memoria*. Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia - Regione Emilia-Romagna, Edizioni L'inchiostròblu, Bologna, pp. 1-158.
- PICCINI L., SAURO U., MIETTO P. (2005) - *Il censimento dei geositi ipogei naturali*. Atti Convegno di Studi "GEOSITI tra valorizzazione e conservazione della natura, dalla conoscenza alla gestione dei beni geologici", (10-11 ott. 2001), Edizioni Parco Naturale Regionale delle Alpi Apuane, Supplemento ad Acta Apuana, Vol IV, 2005 pp. 25-27.
- POLI G. (1981) - *Censimento preliminare delle aree di interesse geologico*. Regione Emilia-Romagna, Bologna, dattiloscritto, pp. 1-68.
- POLI G. a cura di (1999) - *Geositi Testimoni del tempo*. Regione Emilia-Romagna, Edizioni Pendagròn, Bologna, pp.1-258.
- POLI G. (2001) - *La pianificazione dei geositi come occasione di valorizzazione territoriale*. Atti

-
- del Convegno “Geositi tra valorizzazione e conservazione della natura”, Marina di Carrara 10 ottobre 2001, in Amorfini A. (eds) “Studi per la conoscenza del territorio protetto”, n. 6, marzo 2005, Massa, pp. 19-26.
- POLI G. (2002) - *Geositi, una occasione di valorizzazione e di integrazione allo sviluppo di aree marginali*. Atti del Convegno “Conservazione e valorizzazione del patrimonio geologico”, Rionero in Vulture 13 e 14 aprile 2002, in “Geologia dell’Ambiente” 1/2003 - Roma, pp. 35-43.
- POLI G., BINI M. (2002) - *Geositi, un laboratorio di comunicazione e valorizzazione*. Atti del Convegno “La geologia ambientale: strategie per il nuovo millennio”, Genova 27 - 29 giugno 2002, in “Geologia dell’Ambiente” 1/2003, Roma, pp. 174-176.
- POSTIGLIONE A. a cura di (1996) - *Codice dell’ambiente: con direttive comunitarie e leggi regionali : corredato di giurisprudenza*. Edizioni Maggioli, Rimini, pp. 1-1289.
- PRATURLON A. (1996) - *Problems of conservation of geotopes in Italy*, 2nd International Symposium on the Conservation of our geological heritage/word heritage: geotope conservation worldwide, european and italian experiences (Roma, 1996), Memorie Descrittive della Carta Geologica d’Italia, Servizio Geologico d’Italia (2000), Vol. LIV, pp. 23-28.
- PROSSER C. (2002) - Terms of enderment. *Earth Heritage*, n. 17, pp.12-13.
- PROVINCIA DI MILANO (2003) - *Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale. Norme di Attuazione*, Milano, pp. 1-76.
- PROVINCIA DI SIENA (2004) - *Relazione sullo stato del governo del Territorio Provinciale*. Assessorato alla Pianificazione Territoriale, Cartografia e Trasporti della Provincia di Siena, pp. 1-148.
- RAVAZZI C. a cura di (2003) - *Gli antichi bacini lacustri e i fossili di Leffe, Ranica e Pianico-Sèl-lerè*, in “Quad. Geod. Alp. Quat.,” n.s., Bergamo, pp. 1-176.
- REGIONE EMILIA-ROMAGNA (1993) - *Piano Territoriale Paesistico Regionale*. Edizione Zanini, Bologna, pp. 1-151.
- REGIONE EMILIA-ROMAGNA, (1999) - *Geositi Testimoni del tempo*. Edizioni Pendragon, Bologna, pp. 1-258.
- REGIONE EMILIA-ROMAGNA (1999) - *Itinerari geologico-ambientali nella Val Ceno - 1:60.000*, a cura del Servizio Geologico Sismico e dei Suoli. Edizioni S.E.L.C.A, Firenze.
- REGIONE EMILIA-ROMAGNA (2001) - *Itinerari geologico-ambientali nelle colline bolognesi - 1:50.000*, a cura del Servizio Geologico Sismico e dei Suoli, Edizioni S.E.L.C.A, Firenze.
- REGIONE EMILIA-ROMAGNA (2002) - *Itinerari geologico-ambientali nella Val Trebbia - 1:30.000*, a cura del Servizio Geologico Sismico e dei Suoli, Edizioni S.E.L.C.A, Firenze.
- REGIONE EMILIA-ROMAGNA (2004) - *Itinerari geologico-ambientali nelle terre Matildiche, tra Canossa e Quattro Castella - 1:15.000 e Note Illustrative*, a cura del Servizio Geologico Sismico e dei Suoli e del Servizio Tecnico di Bacino Enza e sinistra Secchia, Edizioni SYSTEM-CART S.r.l., Roma, pp. 1-63.
- REGIONE EMILIA-ROMAGNA & PARCO DELLE FORESTE CASENTINESI MONTE FALTERONA E CAMPIGNA (2003) - *Itinerari geologico-ambientali nel Parco delle Foreste Casentinesi - 1:60.000*, a cura del Servizio Geologico Sismico e dei Suoli, Edizioni S.E.L.C.A., Firenze.
- REGIONE EMILIA-ROMAGNA - UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MODENA E REGGIO EMILIA (2002) - *I Beni geologici in Emilia-Romagna*, Cd rom a cura di Bertacchini M., Coratza P., Piacente S.
- REGIONE EMILIA-ROMAGNA - UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MODENA E REGGIO EMILIA (2002) - *Le pietre del diavolo. Pieghevole*, a cura Edizioni L’Inchiostroblu, Bologna.

-
- REGIONE EMILIA-ROMAGNA - UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MODENA E REGGIO EMILIA (2002) - *Paesaggi Culturali*. Pieghevole a cura di Bertacchini M., Coratza P., Piacente S., Edizioni L'Inchiostroblu, Bologna.
- REGIONE LOMBARDIA (1982) - *Biotopi e geotopi*, Milano, pp. 1-261.
- RODEGHIERO F., JADOUL F., VAILATI G., VENERANDI I. (1987) - *Dati preliminari sulle mineralizzazioni a Pb-Zn dell'area tra Mandello e Ballabio* (Lombardia Centrale). Mem. Soc. Geol. It., Vol. 32 (1986), Roma, pp. 133-150.
- ROOT K.V., AKÇAKAYA H. R., GINZBURG L.R. (2003) - *A multispecies approach to ecological valuation and conservation*. Conservation Biology, n. 17, pp. 196-206.
- RUGGIERO E., AMORE O., ANZALONE E., BARBERA C., CAVALLO S., CONTE M., FIANO V, MASSA B., RAIA P., SGROSSO I., TADDEI A., TADDEI R., TANGREDI R., VIGLIOTTI M. (2003) - *I Geositi del Parco Regionale del Matese: Itinerario da Pesco Rosito a Cerreto Sannita*. Atti del Convegno "Il Patrimonio Geologico come bene culturale ed ambientale da tutelare", Rionero in Vulture (PZ) 13-14 aprile 2002, Supplemento al n. 1/2003 della Rivista "Geologia dell'Ambiente", pp. 181-191.
- RUGGIERO E., CONTE M., RAIA P., SGROSSO I., TADDEI A., VIGLIOTTI M. (2004) - *An open-air museum in an abandoned quarry: Cava Canale in Matese Regional Park (Campania, Southern Italy)* - In 32nd International Geological Congress - Abstracts, Part 1, p. 581.
- SCALONE E. (2004) - *I monumenti geologici siciliani*. In "Geologi di Sicilia", Bollettino dell'Ordine Regionale dei Geologi di Sicilia, anno XII, n. 2, Palermo, pp. 21-22.
- SCIUNNACH D. a cura di (2003) - *Santo Antão (Isole di Capo Verde): itinerari geologici verso un ecoturismo sostenibile*, Regione Lombardia, Arti Grafiche Arrara, Abbiategrosso, pp. 1-98.
- SELLI R. (1957) - *Sulla trasgressione del Miocene nell'Italia Meridionale*. In "Giornale di Geologia", serie 2 (26), pp. 1-54.
- SEPPI R., BARONI C., CARTON A. (2002) - *Catasto dei Rock Glaciers del Parco Adamello Brenta. Parco Adamello Brenta*. Società degli Alpinisti Tridentini, pubblicazione interna, pp. 1-125.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (1992) - *Guida al Rilevamento della Carta Geologica d'Italia*. Quaderni SGN, Se III, n. 1, p. 197.
- SGHERRI D. & COSTANTINI A. (2004) - *Piedi a terra. Guida geologica ai sentieri del Parco Regionale della Maremma*. Edizioni Popolar, Grosseto, pp. 1-185.
- SHARPLES C. (1993) - *A Methodology for the Identification of Significant Landforms and Geological Sites for Geoconservation Purposes*. Report to Forestry Commission, Tasmania,
- SOCIETÀ ITALIANA DI GEOLOGIA AMBIENTALE (2002) - *I geositi, Conservazione del patrimonio geologico*. In "Geologia dell'ambiente", Numero speciale 2/2002, SIGEA, Roma.
- SOCIETÀ ITALIANA DI GEOLOGIA AMBIENTALE (2003) - *Corso di aggiornamento professionale: Gestione dei Geositi Italiani*, Materiale didattico, Roma 4 e 5 giugno 2003.
- SOC. GEOL. IT. (1991) - *Alpi liguri*. Collana Guide Geologiche Regionali, Vol. 2 - *BE.MA*.
- SOLIANI L. (2003) - *Statistica applicata alla ricerca biologica e ambientale*. Edizioni Uninova, Parma, pp. 1-542.
- STOCK E. (1997) - *Geo-processes as Heritage*. In Eberhard R. (ed.), *Pattern and Process: Towards a Regional Approach to National Estate Assessment of Geodiversity*. Techinal Series NO. 2, Australian Heritage Commission & Environment Forest Taskforce, Environment Australia, Canberra.
- STURM B. (1994) - *Intégration de la protection du patrimoine géologique dans l'aménagement du territoire en Suisse*. Actes du premier symposium international sur la protection du patrimoine

-
- gèologique, (Digne les Bains, 11-16-juin 1991), Mèm. Soc. Gèol. France, 1994, n.s., 165, pp. 93-97.
- TADDEI A., COTUGNO R., FRAISSINET M., MASSA B., RUGGIERO E. (2004) - *The 18 Geosites of Matese Regional Park (Campania, Southern Italy) proposed for inclusion in the APAT Italian Geosites database* - In 32nd International Geological Congress - Abstracts, Part 1, pp. 240-241.
- THEODOSSIOU-DRANDAKI I. (2004) - *International Geoparks Conference, appointment of a new Committee*, ProGEO NEWS, n. 3 - 2004, October 2004, pp. 1-2
- TINTORI A., BONA F., BARENCO S. (2004) - *Paleontologia e divulgazione alla Caverna Generosa (CO): un esempio di collaborazione trasfrontaliera*. 2° Sem. Naz. "Geologia e Turismo", vol. relaz., Bologna, pp. 100-102.
- TOMASI G. (1958) - *Attrattive naturali e naturalistiche del Trentino*. In "Economia Trentina" nn. 4-5, pp. 54-56.
- VITTURI A. a cura di (1983) - *Studio geopedologico e Agronomico del territorio provinciale di Venezia, parte nord-orientale*, Amministrazione della Provincia di Venezia, Venezia, pp. 1-335.
- WIMBLEDON W. A. P., BENTON M. J., BEVINS R.E., BLACK G.P., BRIDGLAND D.R., CLEAL C.J., COOPER R.G., MAY V.J. (1995) - *The development of a British methodology for selection of geological sites for conservation*, Estr. Part 1, Modern Geology 20, pp. 159-210.
- WIMBLEDON W.A.P. ET ALII (2000) - *GEOSITES - an IUGS initiative: science supported by conservation*. Proceedings of the III International Symposium ProGEO on the Conservation of the Geological Heritage, Madrid (Spain), 23-25 November 1999, pp. 69-94.
- WIMBLEDON W.A.P. ET ALII (2000) - *Italian national actions for nature preservation and geological sites*, In D. Barrettino, W.A.P. Wimbledon, E. Gallego (Eds.), *Geological heritage: its conservation and management*, Madrid 1999, pp. 157-164.
- ZARLENGA F. (2002) - *Geositi. Prima selezione per una bibliografia internazionale ragionata*. Progetto PRIN-COFIN: "Geositi nel Paesaggio italiano: Ricerca, valutazione e valorizzazione", Rapporto interno inedito.
- WILSON C. (ed) (1994) - *Earth Heritage Conservation*. Geological Society London & Open University, Milton Keynes, pp. 1-272.
- WIMBLEDON W.A.P., ANDERSEN S., CLEAN C.J., COWIE J.W., ERIKSTAD L., GONGRIJP G.P., JOHANSSON C.E., KARIS L.O., SUOMNEN V. (1996) - *Geosites - A global comparative site inventory to enable prioritisation for conservation*. In Second International Symposium on the Conservation of our geological heritage/world heritage: geotope conservation world-wide, european and italian experiences (Roma, 1996). Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia, Servizio Geologico d'Italia (2000), Vol. LIV, pp. 45-60.
- ZARLENGA F. (2002) - *Stato dell'arte e tendenze evolutive della protezione dei siti geologici in Europa*. In AA.VV. - *Geositi Testimoni del Tempo. Fondamenti per la conservazione del patrimonio geologico*, (a cura di) Poli G., Edizioni Pendragon, Bologna, pp. 88-99.
- ZIZZARI P. (1993) - *Carta dei giacimenti fossiliferi 1:50.000*, Foglio 414 "Terracina", Regione Lazio, Centro Regionale di Documentazione.

Siti internet

<http://www.deaprofessionale.it/>

<http://www.europeangeparks.org/>

<http://www.geologia.com/geositi/nov1.html>

<http://www.geomorph.org/>

<http://www.giustiziaamministrativa.it/>

<http://www.iucn.org/>

<http://www.iugs.org/>

<http://www.igu-net.org/>

http://www.provincia.bergamo.it/provpordocs/d1_b_12.pdf,

<http://www.progeo.se/>

<http://www.regione.emilia-romagna.it/geologia>

<http://www.unesco.org/mab>

<http://www.unesco.org/science/eathsciences/igcp/index.htm>

<http://www.worldgeopark.org/>

Per saperne di più

Excursus crono-iconografico dei contributi di quanti, prima come Settore PREV dell'ANPA e, poi, come Servizio NAT-BIO dell'APAT, hanno contribuito e contribuiscono ad un percorso di conoscenza.

(Le pubblicazioni in formato PDF sono disponibili sul seguente sito web: <http://www.apat.it>)

Stato dell'Ambiente 1 / 2001



Liste rosse e blu della flora italiana

Ricerca svolta dal Forum Plinianum

La prima parte del documento esamina alcune problematiche relative al tema della conservazione delle specie vegetali considerate a rischio di estinzione per il territorio italiano; in particolare è stata analizzata la normativa in materia di protezione e sono state affrontate le principali cause del deperimento di habitat e specie. La sezione successiva si occupa della stesura di una "lista blu", catalogo di specie che illustra anche i casi di successo nell'opera di salvaguardia

A cura di: Sandro Pignatti, Patrizia Menegoni, Valeria Giacanelli

Manuali e linee guida / 2001



Propagazione per seme di alberi ed arbusti della flora mediterranea

Questo testo viene incontro alle carenze informative e al vuoto presente nella letteratura italiana sulla propagazione per seme e sull'allevamento in vivaio di gran parte delle specie di alberi e arbusti caratteristici dell'ambiente mediterraneo

Beti Piotto e Anna Di Noi

Pubblicazione edita sotto l'egida del Comitato per la Lotta alla Siccità e alla Desertificazione

(Disponibile in formato PDF)

Formazione / 2002



La formazione ambientale attraverso stages - II° ciclo

Raccolta delle tesi elaborate nelle sessioni 2000-2001

Tesi su aree costiere, metodiche sperimentali ambientali, indagini geologiche, reti ecologiche ed altri argomenti di vasto interesse.

A cura di: Gaetano Battistella e Stefania Calicchia

(Disponibile in formato PDF)

Manuali e linee guida 14 / 2002



Un nuovo approccio per la valutazione della biodiversità.

Analisi ecosistemica e inquadramento biogeografico negli studi territoriali per la conservazione e l'uso sostenibile delle risorse naturali.

Il progetto "Rilevamento e Conservazione della Biodiversità nelle Aree Naturali e Protette" è stato condotto attraverso studi ecologici territoriali in diverse aree ricadenti in Parchi e Riserve naturali: esperienze per integrare programmazione, pianificazione, controllo, prevenzione e risanamento verso la sostenibilità.

Luciano Onori, Sandro Pignatti, Patrizia Menegoni, Valeria Giacanelli, Laura Crisanti

(Disponibile in formato PDF)

Rapporti 21 / 2002



Assorbimento e fissazione di carbonio nelle foreste e nei prodotti legnosi in Italia

Risultati finali di una ricerca il cui scopo è la messa a punto di un modello di simulazione dell'evoluzione della capacità di fissazione del carbonio basato su una revisione del modello CSEM.

Antonia Anderle, Lorenzo Ciccarese, Desiree' Dal Bon, Davide Pette-nella, Elisa Zanolini

(Disponibile in formato PDF)

2003



Good Practice Guidance for Land Use, Land-use change and Forestry

Questo rapporto è la risposta all'invito formulato dal United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) al panel intergovernativo sui cambiamenti climatici (IPCC) di sviluppare delle linee guida per gli usi dei suoli, per il cambiamento degli usi dei suoli e per la selvicoltura (LULUCF). Il testo suggerisce ulteriori metodi e buone pratiche per la stima, il monitoraggio e la redazione di rapporti delle variazioni degli stock di carbonio e delle emissioni di gas di serra derivanti da attività LULUCF sulla base di quanto previsto dagli articoli 3, paragrafi 3 e 4, 6 e 12 del protocollo di Kyoto. Il rapporto è stato approvato nel corso della ventunesima sessione plenaria dell'IPCC tenutasi a Vienna il 3-7 novembre, 2003

*Lorenzo Ciccarese (lead author per il Capitolo 3)
Sotto l'egida di IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) /
IGES (International Greenhouse Gas Inventories Programme)*

Atti 5 / 2003



Nursery production and stand establishment of broad-leaves to promote sustainable forest management

Atti della conferenza internazionale organizzata dall'International Union of Forest Research Organizations (IUFRO) e dall'APAT in collaborazione con la Dalarna University (Svezia). La prima parte raccoglie interventi sulle tecniche e sugli avanzamenti scientifici e pratici per la rigenerazione e la produzione di materiale vivaistico di latifoglie. Nella seconda sono riportate esperienze da ogni parte del mondo sulle modalità di afforestazione e riforestazione con specie latifoglie.

*Edited by: Lorenzo Ciccarese, Stefano Lucci, Anders Mattsson
Technical coordinators: Lorenzo Ciccarese, Anders Mattsson, Alessandra Fino, Francesco Campanelli, Stefano Lucci*

Edizione 2003



Annuario dei dati ambientali

Promosso dall'APAT, l'Annuario dei dati ambientali si conferma come un punto di riferimento nel panorama degli strumenti di informazione ambientale. È frutto dell'attività sinergica del Sistema agenziale APAT-ARPA-APPA, con la messa a punto di strumenti di acquisizione dati e di meccanismi di reporting ambientale

Lorenzo Ciccarese, Luca Campana (per il capitolo agricoltura)



Biodiversità e vivaistica forestale

Aspetti normativi tecnici e scientifici

Nato dalla collaborazione fra APAT e ANAREF, il testo fornisce un quadro della situazione esistente sul piano normativo e tecnico-scientifico in materia.

A cura di: Ettore Bonalberti, Enrico Calvo, Lorenzo Ciccarese, Fulvio Ducci, Elisabetta Falleri, Giustino Mezzalana, Beti Piotto

(Disponibile in formato PDF)



Le biomasse legnose

Un'indagine sulle potenzialità del settore forestale italiano nell'offerta di fonti di energia.

Studio conclusivo di una ricerca realizzata da APAT e dall'Università di Padova per valutare la capacità produttiva di biomasse legnose a fini energetici in Italia. Obiettivo principale del rapporto è stimare i consumi effettivi di biomasse, verificare l'offerta reale e la disponibilità potenziale.

Lorenzo Ciccarese, Enrico Spezzati, Davide Pettenella

(Disponibile in formato PDF)



Le relazioni tra cambiamenti del clima ed ecosistemi vegetali

Come cambieranno gli ecosistemi e il paesaggio al variare del clima? Quale contributo possono offrire le foreste e i sistemi agricoli nelle strategie internazionali e nazionali di mitigazione dell'effetto serra? Tali quesiti trovano una prima risposta in questo rapporto, che offre, inoltre, una panoramica sulle iniziative internazionali in atto per mitigare i cambiamenti climatici.

Lorenzo Ciccarese, Alessandra Fino

Rapporti 40 / 2004



I ginepri come specie forestali pioniere: efficienza riproduttiva e vulnerabilità

Alcuni alberi e arbusti sono di grande utilità per la difesa del suolo, in particolare in ambienti degradati o soggetti a processi erosivi di diverso tipo. Numerose di queste specie, però, mostrano scarsa efficienza riproduttiva, ovvero scarsa produzione di seme e, quindi, hanno limitate potenzialità per conquistare nuovi territori. Lo studio sui ginepri, realizzato dall'Università di Siena, analizza la limitata efficienza riproduttiva dei ginepri spontanei in Italia e formula proposte per superare tale carenza.

A cura di: Beti Piotto, Ettore Pacini

Autori: Serena Mugnaini, Massimo Nepi, Ettore Pacini, Luisa Sapia

(Disponibile in formato PDF)

Rapporti 45 / 2004



La protezione delle specie selvatiche (flora e fauna) nella Convenzione delle Alpi

L'area alpina possiede una peculiarità biogeografico/ecologica ed è importante dal punto di vista conservazionistico. Il volume offre una prima rassegna delle attuali misure di protezione e conservazione operanti sulle Alpi, sia per le specie animali sia per le vegetali minacciate a livello europeo. Il volume, inoltre, fornisce una valutazione critica della significatività delle specie animali e vegetali tutelate dalla normativa internazionale nel contesto alpino

A cura di: Luciano Onori

Autori: Andrea Dall'Asta, Simone Fattorini, Valeria Giacanelli, Cesare Lasen, Stefano Martellos, Juri Nascimbene, Pier Luigi Nimis, Luciano Onori, Fabio Palmeri, Sandro Pignatti, Francesco Pinchera, Alfonso Russi, Carmine Siniscalco, Gianfranco Visentin

(Disponibile in formato PDF)

2004



Ecopedological Maps of the Alps

Brochure elaborata nell'ambito delle attività APAT svolte sulla base di una Convenzione del Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio, nell'ambito del gruppo di lavoro "Sistema di Osservazione e Informazione sulle Alpi" (SOIA) relativo alla Convenzione per la Protezione delle Alpi.

A cura di: ARPA Veneto - Osservatorio del suolo

Pubblicata da: Accademia Europea di Bolzano (EURAC research).

2004



The Protection of Wild Species (Flora and Fauna) Within the Alpine Convention

Brochure elaborata nell'ambito delle attività APAT svolte sulla base di una Convenzione del Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio, nell'ambito del gruppo di lavoro "Sistema di Osservazione e Informazione sulle Alpi" (SOIA) relativo alla Convenzione per la Protezione delle Alpi.

*A cura di: Luciano Onori, Valeria Giacanelli, Barbara Serra
Pubblicata da: Accademia Europea di Bolzano (EURAC research).*

Rapporti 53 / 2005



A new technology for production of broad-leaved forest seedlings to promote sustainable management of European forestry

Il Rapporto presenta i risultati del progetto di ricerca finanziato dalla Commissione Europea, attraverso il *Cooperative Research Action For Technology* (CRAFT) nell'ambito del Quinto Programma Quadro di Ricerca. Il progetto ha inteso sviluppare un nuovo metodo di produrre semenzali di latifoglie, in grado di ottimizzare l'uso delle risorse (dal suolo ai substrati artificiali, dai fertilizzanti ai pesticidi, dall'acqua ai combustibili).

Authors: L. Ciccarese (Italy); A. Mattsson (Sweden); L. Andersen (Denmark)

Manuali e linee guida 34 / 2005



I Coleotteri Carabidi per la valutazione ambientale e la conservazione della biodiversità

L'esperienza accumulata in Italia in questo campo dimostra come i Carabidi possono essere impiegati con successo sia nel campo della valutazione dell'ambiente, che in quello della conservazione della biodiversità, a patto che censimenti ed analisi siano correttamente rapportati allo status dell'ecosistema ed alla posizione di questo nel paesaggio ecologico.

L'uso di qualsiasi gruppo di bioindicatori non può prescindere dalle conoscenze basilari dell'Ecologia, alle quali il manuale fa costante riferimento.

Un piccolo glossario posto alla fine consente a chi è agli inizi del percorso di verificare termini e concetti.

Pietro Brandmayr, Tullia Zetto, Roberto Pizzolotto