



**REGIONE LAZIO**

Assessorato all'Ambiente e Cooperazione tra i Popoli

Direzione Ambiente e Protezione Civile

# LA GEODIVERSITÀ DEL LAZIO



GEOSITI E GEOCONSERVAZIONE NEL SISTEMA DELLE AREE PROTETTE



# LA GEODIVERSITÀ DEL LAZIO

GEOSITI E GEOCONSERVAZIONE NEL SISTEMA DELLE AREE PROTETTE

Stefano Cresta, Cristiano Fattori, Dario Mancinella, Silverio Basilei

I sistemi naturali sono costituiti dalle molteplici relazioni che intercorrono tra materia inerte e materia vivente mediante relazioni riconosciute e comprese solo in piccola parte. Negli ultimi anni l'attività conoscitiva del patrimonio geologico e geomorfologico assume un crescente vigore ed inizia a strutturarsi quel sistema di istituzioni e progetti finalizzati alla tutela della geodiversità, a livello internazionale, nazionale e locale.

L'Agenzia Regionale per i Parchi, con il progetto "Conservazione del Patrimonio Geologico regionale" di cui l'Atlante della Geodiversità del Lazio (e la relativa banca dati GIS) costituiscono un passo importante nel progressivo riconoscimento della ricchezza geologica della nostra regione, si propone come Ente di riferimento per la tutela del patrimonio geologico regionale, operando a livello locale all'interno di un sistema multilivello che vede come istituzioni di riferimento l'APAT a livello nazionale e La ProGEO a livello internazionale. Si tratta di un lavoro sistematico ad ampio respiro finalizzato a censire e qualificare la geodiversità regionale, sia all'interno che al di fuori delle Aree Protette.

L'Atlante sulla Geodiversità del Lazio non costituisce un punto d'arrivo; esso è, al contrario, un punto di partenza. La conoscenza dei valori presenti sul territorio costituisce il primo passo per qualsiasi politica di tutela e gestione territoriale e questo atlante, seppure in un'ottica di permanente aggiornamento, ne fornisce le basi. E' da qui che occorre partirà per iniziare concretamente a progettare la valorizzazione del patrimonio geologico nel Sistema delle Aree Protette del Lazio.

L'Agenzia Regionale Parchi è dunque chiamata a progettare per il sistema, nel campo della conservazione della natura e quindi anche nel campo della geodiversità, dal momento che ogni singola emergenza geologica, ogni Geosito, si inquadra appieno solamente in una visione più ampia che permetta di comprenderne la storia e di afferrarne il significato e la valenza. Le Aree Protette del Sistema sono chiamate, a loro volta, a divenire soggetto attivo ed ente territoriale di riferimento a livello di gestione e valorizzazione del bene geologico. In tale ambito si inquadra la prospettiva della creazione di un Osservatorio Regionale per la Geodiversità, che assicuri la completezza delle informazioni, la loro validazione ed il loro costante aggiornamento mediante un rapporto di collaborazione con Università ed Enti di ricerca. Per dare inoltre un respiro internazionale al progetto sarà opportuno partecipare con una proposta in ambito regionale alla Rete dei Geoparchi Europei (European Geoparks Network) mirata all'elaborazione di politiche di sviluppo economico locale legate ai valori geologici e culturali del territorio.

Nel prossimo futuro il costruendo Sistema delle Aree Protette regionali dovrà raggiungere una migliore integrazione tra ciò che è vivente e ciò che non lo è, o che magari lo era in un tempo molto lontano ed oggi testimonia l'esistenza di Ere ormai scomparse. Il patrimonio geologico costituisce una componente fondamentale del patrimonio naturale, di cui non bisogna sottovalutare la vulnerabilità. Gli attacchi alla geodiversità regionale sono molteplici e diffusi e la totale non rinnovabilità del patrimonio geologico costituisce un ulteriore fattore di rischio: una scogliera del Cretacico, una morfologia o una falda acquifera, una volta perdute, lo sono per sempre. Tutelare il patrimonio geologico quindi, più che auspicabile o lodevole, è necessario.

*Angelo Bonelli  
Assessore all'Ambiente  
e Cooperazione tra i Popoli*

Il nostro è un paese nel quale storicamente è stata data poca attenzione alla cultura ambientale e naturalistica, a favore di una visione umanistica ed antropocentrica del territorio e delle relazioni con il mondo fisico. Nel recente risveglio delle coscienze sui temi ecologici molta attenzione è stata poi data al mondo biotico — ed in particolare alla fauna — che più attrae dal punto di vista emotivo la gente, e molto meno agli aspetti strutturali e storici del nostro paesaggio, che viene per lo più letto in senso estetico e al massimo per le vicende del popolamento antropico recente o preistorico. Non stupisce quindi che l'attenzione di chi si occupa della gestione del territorio — amministrazioni locali, enti parco, regioni, ministeri — si sia incentrata sulla conservazione e gestione della flora e della fauna, o magari secondo una "moda" recente, sui prodotti locali, sulla agricoltura tradizionale e sulla cultura materiale. Tutto ciò si ripercuote inevitabilmente sulla fruizione del territorio e su quegli sforzi — ancora troppo pochi — indirizzati a costruire circuiti turistici, informativi e didattici che valorizzino da un punto di vista culturale le nostre colline, montagne, laghi e coste: sentieri natura, musei, ecomusei, centri visite. I temi segnalati da questo genere di strutture, sempre più numerose anche grazie al ciclo di finanziamenti comunitari per lo sviluppo del territorio rurale che ormai volgono al termine, sono in genere legati al paesaggio in senso generico, alla fauna, alla flora, ai beni culturali ed archeologici. Molto raramente — gli esempi si contano ancora sulle dita di una mano — ci si interessa al ricchissimo patrimonio geologico, geomorfologico, paleontologico e speleologico del nostro paese che grazie alla sua posizione a cavallo tra due continenti e per la sua storia tra il Mar Mediterraneo e le Alpi è forse tra i più ricchi del mondo. Da qualche anno alcuni geologi e naturalisti sparsi per l'Italia stanno cercando con l'ardore dei pochi di sviluppare la conservazione e la fruizione di questo immenso patrimonio nascosto nelle rocce dello Stivale che troppo spesso viene non solo ignorato ma anche sfruttato e, a volte, distrutto, da azioni di sviluppo territoriale non pianificate o di rapina. Sono scomparsi così siti che testimoniavano la presenza preistorica dell'Uomo e la sua evoluzione di specie, come le ghiaie di Saccopastore, sepolte dai palazzi della periferia romana, o testimonianze del vulcanismo laziale quali la successione di Monte Castellaccio (geosito 158) scavate per lo sfruttamento di cava o per il deposito di rifiuti. E grotte con importanti valori naturalistici sono state trasformate per una fruizione turistica poco compatibile, come nel caso dell'inghiottitoio di Val di Varri (geosito 429) E molti importantissimi siti che raccontano fasi diverse della storia di milioni di anni della nostra regione sono ancora oggi a rischio, anche perché non sono conosciuti. E la non conoscenza, si sa, porta alla mancanza di rispetto, più efficace nel creare disastri del mancato rispetto dei vincoli di protezione. Il lavoro che avete tra le mani rappresenta una pietra miliare di altissima rilevanza culturale e gestionale per il Lazio, ma anche per l'intero contesto nazionale, che per la prima volta cerca di censire, catalogare e proporre interventi di gestione, conservazione e fruizione turistica del patrimonio geologico di una intera regione italiana. Gli autori ci consegnano, oltre ad una mole impressionante di dati, documentazione e idee, anche il consolidamento di un termine e di un concetto che speriamo abbiano successo nel prossimo futuro: quello di geodiversità. Dalla semplice, ma fondamentale, catalogazione di geositi, iniziato dalla Regione Lazio già da diversi anni con la meritevole azione del CRD (Centro Regionale di Documentazione) presso l'Assessorato alla Cultura, si passa con questo lavoro al tentativo di disegnare lo scenario, oltre che i singoli elementi: si cerca (con notevole successo) di creare uno strumento di conoscenza della struttura geologica, dei processi genetici, delle forme costruite dall'azione dell'aria e dell'acqua nei secoli e nei millenni, delle testimonianze fossili degli antichi paesaggi attraverso specie di flora e di fauna oggi non più presenti sul nostro territorio in seguito a cambiamenti climatici avvenuti in epoche lontane, di scenari del territorio qualche milione di anni fa attraverso la presenza di litotipi diversi (e cioè dei tipi di roccia) che ci raccontano di antichi oceani, eruzioni vulcaniche, nascita di montagne, deserti e ghiacciai che oggi non possiamo più vedere, ma possiamo immaginare. Questo lavoro è stato realizzato grazie ad alcune circostanze favorevoli ed in particolare per l'azione dell'ARP, prima agenzia in Italia che si occupa di coordinare in termini di sistema i parchi e le riserve naturali di una intera regione, anche attraverso la costruzione di un disegno unitario di conservazione e valorizzazione, con studi propedeutici ad una pianificazione e programmazione del territorio attraverso un Piano dei Parchi che alla sua base ha anche l'obiettivo di rappresentare in modo adeguato la biodiversità e la geodiversità del Lazio. Presso l'Agenzia si è riunito un piccolo, ma iperattivo, gruppo di geologi e naturalisti che ha tra l'altro realizzato la banca dati che sta alla base del presente volume. All'atlante hanno anche contribuito esperti nazionali che si occupano di geoconservazione, che hanno arricchito il quadro di analisi, idee e proposte che ci auguriamo possa non solo essere un pregevolissimo prodotto editoriale ma soprattutto una precisa indicazione per le politiche territoriali della regione e degli enti locali che possano portare a conservare questi elementi, spesso unici, che abbiamo la fortuna di avere nel Lazio.

*Giuliano Tallone  
Direttore A.R.P.*

*Antonio Galano  
Commissario Straordinario A.R.P.*

Forse per la maggior parte delle persone, o almeno per quelle che non sono esperte di cose di geologia, i cosiddetti "sassi", le piccole pietre che si trovano sul terreno o sulle spiagge, anche se sono belle a vedersi e magari da collezionare per una qualche loro particolarità, non sono altro che pezzi di materia dura e senza vita. Cose statiche e persino banali, capaci di animarsi solo quando spostate con un calcio leggero, così, tanto per fare, o quando lanciate sulle onde per vedere in quanti rimbalzi riescono a saltellare, questa volta.

Per costoro i "sassi" non hanno né anima né voce: al massimo suonano quando rimbalzano, o emettono un singhiozzo più o meno cupo, quando vanno inconsapevolmente a misurare la profondità di una pozza d'acqua. E che dire delle "montagne"?

Per chi non conosce i segreti dei sassi anche le loro madri possono sembrare niente altro che un grande mucchio di materia dura e inanimata, piramidi o panettoni, immancabili componenti di tanti orizzonti, magari coperti di boschi o lavati da ruscelli spumeggianti, ma pur sempre ammassi di "rocce" e come tali condannati ad una vita senza respiro, senza movimenti, senza voce.

Ma fortunatamente non è così, soprattutto per chi, per passione o per mandato istituzionale, ha il compito di studiare il patrimonio naturale del nostro Paese e della nostra Regione, per farlo conoscere, per farlo apprezzare, per farlo conservare. Rocce e montagne, per costoro, sono tutt'altro che componenti inanimate e statiche del paesaggio: a seconda di come si interpretino, possono essere viste come il substrato della vita, come il segnalibro dell'enciclopedia della terra, e forse addirittura come l'attore principale del perché di una foresta o di un fiume, o di un elemento che ha condizionato un particolare periodo della civiltà di una popolazione, se non proprio di una nazione.

Oggi la comunità internazionale presta particolare attenzione alla diversità biologica del pianeta, espressa in termini di specie viventi, di individui e di ambienti; sembra infatti che noi umani abbiamo finalmente compreso che diversità è ricchezza, garanzia di sviluppo, certezza di futuro. La diversità della vita è però ancorata alla diversità del substrato su cui essa si esprime e prospera. E' condizionata dalla forma e dalla composizione di suoli, di rilievi e paesaggi: tanto che si può immaginare che la componente geologica della "natura" costituisca di fatto le maglie, tanto strette quanto invisibili, della immensa rete che contiene la vita della Terra e che esse siano altrettanto fragili di quello che contengono, ovvero le specie, gli individui, gli ecosistemi. Anche per questa sua fragilità, il patrimonio geologico della nostra Regione deve entrare dunque a pieno titolo nei processi di studio e di ricerca che sono preliminari a qualunque programma di pianificazione indirizzata alla tutela dell'ambiente. E' per questo motivo che l'Agenzia Regionale per i Parchi, già nel suo primo quinquennio di attività, ha varato il "Progetto Geositi", riconoscendo agli elementi della diversità geologica del Lazio lo stesso valore di quelli della diversità biologica: alla caratterizzazione ed alle forme dei paesaggi, alle montagne, ai suoli, è stato attribuito un ruolo di primo piano nel percorso di conoscenza e di valutazione che porta alla realizzazione del Piano regionale delle Aree Protette.

Questo Atlante, insieme a quelli già pubblicati dall'ARP, costituisce a ben vedere un'ulteriore accelerazione per arrivare alla definizione tecnica dei contenuti del Piano. A chi ne ha curato la redazione dovrebbero andare i ringraziamenti di tutti, per aver contribuito a stimolare le azioni di conservazione del nostro patrimonio e perché sono stati capaci di trasformare i "sassi" in affascinanti pagine di storia naturale del Lazio.

*Maurilio Cipparone  
Comitato Esecutivo per l'Europa della WCPA  
Commissione Mondiale delle Aree Protette dell'IUCN  
World Conservation Union*



L' Atlante de "La Geodiversità del Lazio", rappresenta una importante sintesi sul sistema delle Aree Protette regionali, segnando il passaggio dalla fase di ricerca a quella applicativa, ovvero il passaggio dalla teoria alla pratica. Chi si è occupato di "Geositi" sa perfettamente quanto questo passaggio sia complesso e spesso incomprensibile per i non addetti ai lavori. Tuttavia il compito degli enti di ricerca è sollevare un problema, definirne i presupposti scientifici, perché i processi di riconoscimento e classificazione siano standardizzati e quindi uniformi a scala nazionale. Dopo questa fase è necessario che gli enti e le istituzioni preposte al controllo ed alla salvaguardia del territorio, intervengano per definirne i presupposti politico/amministrativi. Non ha importanza a questo punto se un geosito minore non viene incluso nelle liste e non valorizzato, ha importanza invece che a scala regionale venga riconosciuto il meglio di quanto esiste. Sappiamo che per arrivare alla loro protezione è necessaria un'istruttoria tecnica che consenta all'Autorità competente l'adozione degli opportuni provvedimenti e quindi ci auguriamo che questo Atlante sia un utile strumento per arrivare successivamente alla protezione dei beni in oggetto.

E' questa pertanto la chiave di lettura con la quale leggere questo Atlante, pensato per gli Amministratori delle Aree Protette, per gli Uffici che in Regione si occupano di pianificazione e per tutti gli Enti locali che hanno compiti di gestione territoriale.

*Francesco Zarlenga*  
*Presidente ProGEO*  
*(The European Association for the protection of the Geological Heritage)*

**Crediti fotografici:** geositi n.28, 39, 54, 57, 59, 71, 76, 77b, 82, 85, 111, 112, 122, 126, 140, 142, 153, 154, 155, 158, 164, 166, 167, 173, 177, 182, 183, 197, 201, 202, 206, 207, 208, 210, 231, 232, 233, 239, 242, 245, 246, 247, 251, 253, 265, 272, 275, 278, 279, 280, 301, 302, 303, 306, 319, 320, 330, 341, 343, 344, 345, 368, 376, 380, 381, 387, 388, 394, 396, 405, 424, 601, 602, 614, 649 (**Archivio ARP**); geositi n.132, 133, 134, 136, 137, 145, 146, 150, 151 (da **A. Arnoldus-Huyzendveld, A. Corazza, D. De Rita & F. Zarlenga**, 1997); geositi n.297, 622, 625, 627 (**N. Bisogni**); geosito n.339 (**M. Bollati**); geositi n.624, 632 (**P. Bono**); geositi n. 212, 374, 437, 459, 564, 572, 631, 640, (**M. Bruno**); geosito n.465 (**F. Bufalieri**); geositi n. 603, 605 (**F. Capitanio & C. Pistilli**); geositi n.209a, 451, 474 (**E. Cappa**); geosito n.391 (**G. Caramanna**); geositi n.460 e 529 (**A. Carè**); geositi n.3, 9, 10, 11, 13, 17, 20, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 40, 47, 53, 55, 58, 63, 65, 68, 72, 77a, 80, 83, 90, 91, 92, 94, 97, 99, 104, 106, 107, 113, 117, 123, 128, 129 (da **L. Casto & F. Zarlenga**, 1992; 1996; 1997); geosito n.400, 445, 463, 513 (**A. Cerquetti**); geositi n.655, 656, 657, 658, 660, 662, 663, 665, 666, 667, 668, 671, 672, 673, 674 (**A. Conte**); geosito n.428 (**G. Costa**); geositi n.84, 270, 271, 277, 282, 633, 638 (**A. Esposito**); geosito n.334 (**A. Felici**); geosito n.409 (**L. Ferri Ricchi**); geosito n. 578 (**G. Franchi**); geositi n.423, 443 (**C. Germani**); geosito n.579 (**G. Martini**); geositi n.209b, 449, 462, 532, 534, 556 (**G. Mecchia**); geosito n. 675 (**S. Nuti**); geosito n.584 (**F. Petracchini**); geosito n.440 (**M. Piro**); geositi n.348, 351, 375 (**G. Sappa**); geosito n.38 (**P. Sarandrea**). Le foto alle pagine 19, 31 e 67 sono estratte dall' **Archivio ARP**; la foto a pagina 79 è di **A. Conte**.

(In copertina: *spiaggia dei sassolini* (Promontorio di Gianola, Foto **M. Cipparone**)

## REGIONE LAZIO

### Assessorato all'Ambiente e Cooperazione tra i Popoli

Assessore: Angelo BONELLI

### Direzione Ambiente

Direttore: Raniero V. DE FILIPPIS

### ARP - Agenzia Regionale per i Parchi

Commissario Straordinario: Antonio GALANO  
Direttore: Giuliano TALLONE

## COLLANA VERDE DEI PARCHI

### Serie Tecnica n.5 - La Geodiversità del Lazio

#### A cura di:

Stefano CRESTA, Cristiano FATTORI, Dario MANCINELLA, Silverio BASILICI (*cartografia*)

#### Collaborazioni istituzionali:

Area "Musei, Archivi e Biblioteche" della Direzione Regionale Cultura, Sport e Turismo (catalogazione geositi)  
Area "Difesa del Suolo" (copertura geologica alla scala 1:25.000) e Area "Autorità dei Bacini Regionali del Lazio" (studi Idrogeologici) della Direzione Regionale Ambiente e Protezione Civile  
APAT - Servizio Parchi Ecosistemi e Biodiversità (Progetto Sistema Informativo Geografico (GIS) per la Diversità Ambientale)

#### Hanno contribuito:

Francesco ANGELELLI – Geologo, APAT, Servizio Cartografico, relazioni e documentazione di base  
Filippo BELISARIO – Geologo, libero professionista  
Francesco Antonio BIONDI – Geologo, libero professionista  
Natasha BISOGNI – Geologo, contrattista CRD, Area "Musei, Archivi e Biblioteche" della Direzione Regionale Cultura, Sport e Turismo  
Gerardo BRANCUCCI – Geologo, Laboratorio di Geomorfologia applicata, Dipartimento Polis dell'Università di Genova  
Maria BRUNO – Geologo, contrattista CRD, Area "Musei, Archivi e Biblioteche" della Direzione Regionale Cultura, Sport e Turismo  
Maria Grazia BULGARELLI – Archeologo, Soprintendenza al Museo Preistorico-Etnografico "L. Pigorini"  
Flavio CAPITANIO – Geologo, Istituto di Mineralogia Applicata e Geologia Ambientale, Roma  
Antonino CONTE – Naturalista, Università Federico II di Napoli  
Maria Carla CUGGIANI – Geologo, Area "Musei, Archivi e Biblioteche" della Direzione Regionale Cultura, Sport e Turismo  
Myriam D'ANDREA – Naturalista, APAT, Servizio Sviluppo Sostenibile e Pressioni ambientali  
Letizia DI BELLA – Geologo, contrattista CRD, Area "Musei, Archivi e Biblioteche"  
Alessandra ESPOSITO - Geologo, contrattista CRD, Area "Musei, Archivi e Biblioteche" della Direzione Regionale Cultura, Sport e Turismo  
Angelo LISI – Architetto, APAT, Servizio Parchi Ecosistemi e Biodiversità  
Elisabetta PICCARDI – Geologo, contrattista CRD, Area "Musei, Archivi e Biblioteche" della Direzione Regionale Cultura, Sport e Turismo  
Cesare PISTILLI – Geologo, Istituto di Mineralogia Applicata e Geologia Ambientale, Roma  
Viviana RECCHIA – Architetto, APAT, Servizio Parchi Ecosistemi e Biodiversità  
Claudia ROMAGNOLI – Geologo, libera professionista  
Raffaele SARDELLA – Geologo, contrattista CRD, Area "Musei, Archivi e Biblioteche" della Direzione Regionale Cultura, Sport e Turismo  
Andrea SASSO – Archeologo, Agenzia Regionale per i Parchi del Lazio  
Claudio SUCCHIARELLI – Geologo, Dipartimento alle Politiche della Programmazione e Pianificazione del Territorio – Roma Capitale  
Silvana VITAGLIANO – Archeologo, Area "Musei, Archivi e Biblioteche" della Direzione Regionale Cultura, Sport e Turismo  
Francesco ZARLENGA – Geologo, ENEA, Presidente Associazione Europea per la Conservazione del Patrimonio Geologico - ProGEO

Elaborazione cartografico-digitale e stampa:  SELCA. s.r.l. - Via Reginaldo Giuliani, 153 – Firenze

Copyright della Agenzia Regionale per i Parchi

Tutti i diritti sono riservati. Si autorizzano le riproduzioni delle informazioni e dei dati pubblicati, purché sia indicata la fonte

Firenze, Luglio 2005

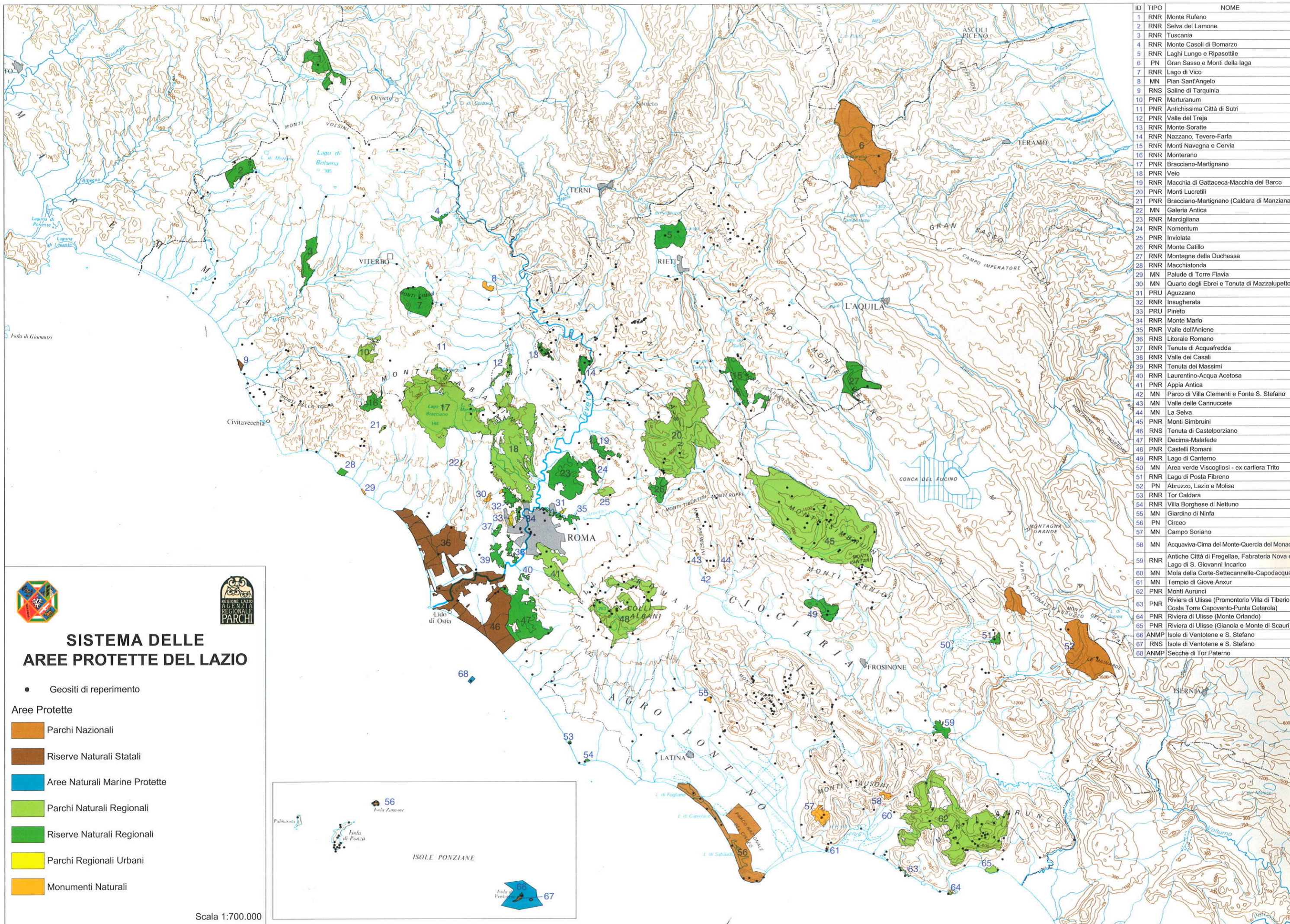


Sistema delle Aree Protette del Lazio

<b>La Geodiversità del Lazio. Geositi e geoconservazione nel Sistema delle Aree Protette</b>	1
<b>Geositi e Geodiversità: framework per una cartografia di prima attenzione dei siti di interesse geologico in Italia</b>	3
<b>I siti di interesse geologico vincolati ai sensi della Legge 1497/39 nel Lazio</b>	9
<b>La diversità geologica del Lazio</b>	11
Carta degli ambiti geologici	12
Carta delle idrostrutture	14
Carta delle unità di paesaggio	16
Localizzazione dei geositi nel Lazio Nord-Occidentale	18
<b>Il Lazio Nord-Occidentale</b>	19
Riserva Naturale Regionale Monte Rufeno	20
Riserva Naturale Regionale Selva del Lamone	21
Riserva Naturale Regionale Monte Casoli di Bomarzo	22
Riserva Naturale Regionale Tuscania	23
Monumento Naturale Pian Sant' Angelo	24
Riserva Naturale Regionale Lago di Vico	25
Parco Naturale Regionale Valle del Treja	26
Parco Naturale Regionale Marturanum	27
Parco Naturale Regionale Antichissima Città di Sutri	28
Riserva Naturale Statale Saline di Tarquinia	29
Localizzazione dei geositi nel Lazio Nord-Orientale	30
<b>Il Lazio Nord-Orientale</b>	31
Parco Nazionale Gran Sasso e Monti della Laga	32
Riserva Naturale Regionale Laghi Lungo e Ripasottile	33
Riserva Naturale Regionale Monte Soratte	34
Riserva Naturale Regionale Nazzano, Tevere-Farfa	35
Riserva Naturale Regionale Montagne della Duchessa	36
Riserva Naturale Regionale Monti Navegna e Cervia	37
Localizzazione dei geositi nel Lazio Centro-Occidentale	38
<b>Il Lazio Centro-Occidentale</b>	39
Parco Naturale Regionale Bracciano-Martignano Nord	40
Parco Naturale Regionale Bracciano-Martignano Sud	41
Parco Naturale Regionale Bracciano-Martignano (Caldara di Manziana)	42
Riserva Naturale Regionale Monterano	43
Parco Naturale Regionale Vejo Nord	44
Parco Naturale Regionale Vejo Sud	45
Riserva Naturale Regionale Macchia di Gattaceca e Macchia del Barco	46
Riserva Naturale Regionale Nomentum	47
Riserva Naturale Regionale Marcigliana	48
Parco Naturale Regionale Inviolata	49
Parco Regionale Urbano Aguzzano/Monumento Naturale Galeria Antica	50
Riserva Naturale Regionale Decima-Malafede	51
Riserva Naturale Regionale Insugherata	52
Riserva Naturale Regionale Laurentino-Acqua Acetosa	53
Riserva Naturale Regionale Monte Mario/Parco Regionale Urbano Pineto	54

Riserva Naturale Regionale Tenuta dei Massimi/ Riserva Naturale Regionale Valle dei Casali	55
Monumento Naturale Quarto degli Ebrei e Tenuta di Mazzalupetto	56
Riserva Naturale Regionale Tenuta di Acquafredda	57
Riserva Naturale Regionale Valle dell'Aniene	58
Riserva Naturale Statale Tenuta di Castelporziano	59
Riserva Naturale Statale Litorale Romano Nord	60
Riserva Naturale Statale Litorale Romano Sud	61
Parco Naturale Regionale Castelli Romani Nord	62
Parco Naturale Regionale Castelli Romani Sud	63
Parco Naturale Regionale Appia Antica	64
Riserva Naturale Regionale Macchiatonda/Monumento Naturale Palude di Torre Flavia	65
Localizzazione dei geositi nel Lazio Centro-Orientale	66
<b>Il Lazio Centro-Orientale</b>	67
Parco Naturale Regionale Monti Lucretili Nord	68
Parco Naturale Regionale Monti Lucretili Sud	69
Monumento Naturale Parco di Villa Clementi e Fonte S. Stefano	70
Monumento Naturale Valle delle Cannuccete/ Monumento Naturale La Selva	71
Parco Naturale Regionale Monti Simbruini Nord	72
Parco Naturale Regionale Monti Simbruini Sud	73
Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise	74
Riserva Naturale Regionale Monte Catillo	75
Riserva Naturale Regionale Lago di Posta Fibreno	76
Riserva Naturale Regionale Lago di Canterno	77
Localizzazione dei geositi nel Lazio Meridionale	78
<b>Il Lazio Meridionale</b>	79
Riserva Naturale Regionale Tor Caldara/ Riserva Naturale Regionale Villa Borghese di Nettuno	80
Monumento Naturale Giardino di Ninfa	81
Parco Nazionale del Circeo Nord	82
Parco Nazionale del Circeo Sud	83
Monumento Naturale Campo Soriano	84
Riserva Naturale Regionale Antiche Città di Fregellae e Fabrateria Nova e Lago di S. Giovanni Incarico	85
Monumento Naturale Tempio di Giove Anxur/ Monumento Naturale Acquaviva-Cima del Monte-Quercia del Monaco/ Monumento Naturale Area verde Viscogliosi-ex Cartiera Tritto/Monumento Naturale Mola della Corte-Settecannelle-Capodacqua	86
Parco Naturale Regionale Riviera di Ulisse (Promontorio Villa di Tiberio e Costa Torre Capovento-Punta Cetarola)	87
Parco Naturale Regionale Riviera di Ulisse (Monte Orlando)	88
Parco Naturale Regionale Riviera di Ulisse (Gianola e Monte di Scauri)	89
Parco Naturale Regionale Monti Aurunci Nord	90
Parco Naturale Regionale Monti Aurunci Sud	91
Isole Ponziane (Riserva Naturale Statale Isole di Ventotene e Santo Stefano; Parco Nazionale del Circeo: Zannone)	92
<b>Paesaggi geologici delle Isole Ponziane</b>	93
<b>La Banca Dati dei Geositi di reperimento del Lazio. Finalità ed organizzazione</b>	95
<b>Limes 310. Idee per un Parco Geo-Archeologico interprovinciale in un territorio etrusco di confine:</b>	
<b>dalla valle Tiberina alla costa Tirrenica</b>	173
<b>Il Paleolitico della media Valle del Tevere</b>	181
<b>Frana della "Scialimata Grande" (Riserva Naturale Monte Rufeno) - Un progetto integrato di messa in sicurezza, fruizione, valorizzazione didattico culturale</b>	183
<b>La via della Fluorite - Un percorso attraverso i giacimenti Laziali</b>	185
<b>Citazioni bibliografiche e bibliografia generale</b>	189





ID	TIPO	NOME
1	RNR	Monte Rufeno
2	RNR	Selva del Lamone
3	RNR	Tuscania
4	RNR	Monte Casoli di Bomarzo
5	RNR	Laghi Lungo e Ripasottile
6	PN	Gran Sasso e Monti della laga
7	RNR	Lago di Vico
8	MN	Pian Sant'Angelo
9	RNS	Saline di Tarquinia
10	PNR	Marturanum
11	PNR	Antichissima Città di Sutri
12	PNR	Valle del Treja
13	RNR	Monte Soratte
14	RNR	Nazzano, Tevere-Farfa
15	RNR	Monti Navegna e Cervia
16	RNR	Monterano
17	PNR	Bracciano-Martignano
18	PNR	Veio
19	RNR	Macchia di Gattaceca-Macchia del Barco
20	PNR	Monti Lucretii
21	PNR	Bracciano-Martignano (Caldara di Manziana)
22	MN	Galeria Antica
23	RNR	Marcigliana
24	RNR	Nomentum
25	PNR	Inviolata
26	RNR	Monte Catillo
27	RNR	Montagne della Duchessa
28	RNR	Macchiatonda
29	MN	Palude di Torre Flavia
30	MN	Quarto degli Ebrei e Tenuta di Mazzalupetto
31	PRU	Aguzzano
32	RNR	Insugherata
33	PRU	Pineto
34	RNR	Monte Mario
35	RNR	Valle dell'Aniene
36	RNS	Litorale Romano
37	RNR	Tenuta di Acquafredda
38	RNR	Valle dei Casali
39	RNR	Tenuta dei Massimi
40	RNR	Laurentino-Acqua Acetosa
41	PNR	Appia Antica
42	MN	Parco di Villa Clementi e Fonte S. Stefano
43	MN	Valle delle Cannucce
44	MN	La Selva
45	PNR	Monti Simbruini
46	RNS	Tenuta di Castelporziano
47	RNR	Decima-Malafede
48	PNR	Castelli Romani
49	RNR	Lago di Canterno
50	MN	Area verde Viscogliosi - ex cartiera Trito
51	RNR	Lago di Posta Fibreno
52	PN	Abruzzo, Lazio e Molise
53	RNR	Tor Caldara
54	RNR	Villa Borghese di Nettuno
55	MN	Giardino di Ninfa
56	PN	Circeo
57	MN	Campo Soriano
58	MN	Acquaviva-Cima del Monte-Quercia del Monaco
59	RNR	Antiche Città di Fregellae, Fabrateria Nova e Lago di S. Giovanni Incarico
60	MN	Mola della Corte-Settecannelle-Capodacqua
61	MN	Tempio di Giove Anxur
62	PNR	Monti Aurunci
63	PNR	Riviera di Ulisse (Promontorio Villa di Tiberio e Costa Torre Capovento-Punta Cetarola)
64	PNR	Riviera di Ulisse (Monte Orlando)
65	PNR	Riviera di Ulisse (Gianola e Monte di Scauri)
66	ANMP	Isole di Ventotene e S. Stefano
67	RNS	Isole di Ventotene e S. Stefano
68	ANMP	Secche di Tor Paterno




## SISTEMA DELLE AREE PROTETTE DEL LAZIO

- Geositi di reperimento
- Aree Protette**
- Parchi Nazionali
- Riserve Naturali Statali
- Aree Naturali Marine Protette
- Parchi Naturali Regionali
- Riserve Naturali Regionali
- Parchi Regionali Urbani
- Monumenti Naturali

Scala 1:700.000





# La geodiversità del Lazio. Geositi e geoconservazione nel Sistema delle Aree protette

Questo Atlante è stato pensato per gli Amministratori delle Aree Protette, per gli Uffici che in Regione si occupano di pianificazione territoriale e per tutti gli Enti locali che hanno compiti di gestione territoriale. Lo studio affianca l'attività di catalogazione dei Beni Geologici dell'Assessorato "Cultura, Sport e Turismo", proponendo la lettura della diversità geologica regionale in relazione alla sua classificazione nell'ambito del Sistema delle Aree Protette del Lazio. Tale esigenza deriva dal fatto che 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.

Dal mese di aprile 2001 l'Agenzia Regionale per i Parchi ha avviato un'attività ricognitiva delle segnalazioni riguardanti il patrimonio geologico del Lazio per arrivare a "fotografarne" il valore (accanto a quelli zoologici e botanici) di cui tenere conto nelle attività di pianificazione del Sistema delle Aree Protette del Lazio. L'Agenzia Regionale Parchi annovera difatti 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 catalogazione delle emergenze geologiche (geositi di reperimento), alla loro classificazione nel Sistema delle Aree Protette e alla conseguente tutela e valorizzazione.

I geositi elencati in archivio (pagine 95-178) non esauriscono il potenziale delle emergenze geologiche regionali e va detto chiaramente che il semplice fatto di averli inventariati non gli conferisce automaticamente un vincolo. Per arrivare al loro inserimento nel costituendo Sistema dei Monumenti Geologici è necessaria un'istruttoria tecnica la quale, per merito comparativo, consenta all'autorità competente l'adozione degli opportuni provvedimenti.

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. Per gli aspetti metodologici si rimanda ai contributi di Poli (1999), Baretto et alii (2000), Brancucci e Burlando (2002), Brancucci (2004), Gisotti e Zarlenga (2004), Gray (2004).

La complessità geologica della Regione Lazio è percepibile guardando l'elevato numero di colori contenuti all'interno di una qualsiasi cartografia 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'Atlante che qui presentiamo contiene la fotografia dei punti di interesse geologico indicati nella letteratura scientifica come geositi o equivalenti (stop di itinerari geologici e/o di escursioni didattiche). E' il prodotto di numerose collaborazioni con Enti (APAT - Settore Tutela del Patrimonio geologico del Servizio Parchi, ecosistemi e biodiversità; Assessorato Cultura, Spettacolo, Sport e Turismo della Regione Lazio; Servizio Geologico Area Difesa del Suolo della Regione Lazio, Autorità dei Bacini Regionali del Lazio), Associazioni (ProGEO; Associazione Italiana Geologia e Turismo) e singoli ricercatori. Alcune di queste collaborazioni sono volontarie, nel senso che a richiesta sono stati messi a disposizione testi inediti, altre "involontarie" nel senso che località pubblicate sono state inserite "redazionalmente" nell'inventario.

In una prima fase di lavoro si è proceduto a costruire una banca dati dei geositi di reperimento; sono stati presi in considerazione gli archivi (inediti) del tolfetano e dei Monti Prenestini dell'Area Musei, archivi e biblioteca e gli inventari (del Centro Regionale di Documentazione) pubblicati, relativi alla media valle del Tevere, al distretto vulcanico Albano e alla pianura Pontina, Fondana e Monti Ausoni meridionali; le località individuate dagli itinerari geologici automobilistici nel Lazio dalla Società Geologica Italiana e contributi settoriali.

I geositi di reperimento inventariati nel SIT dell'Agenzia Regionale Parchi, in numero di 676 alla data odierna, sono posizionati su 65 tavole, articolate per settori.

**Lazio Nord-Occidentale:** Monte Rufeno; Selva del Lamone; Monte Casoli di Bomarzo; Tuscania; Pian Sant'Angelo; Lago di Vico; Valle del Treja; Marturanum; Antichissima città di Sutri; Saline di Tarquinia.

**Lazio Nord-Orientale:** Gran Sasso - Monti della Laga; Laghi Lungo e Ripa Sottile; Monte Soratte; Nazzano-Tevere Farfa; Montagne della Duchessa; Monte Navegna e Monte Cervia.

**Lazio Centro-Occidentale:** Bracciano-Martignano; Caldara di Manziana; Monterano; Veio; Macchia di Gattaceca e Macchia del Barco; Nomentum; Marcigliana; Inviolata; Aguzzano; Galeria Antica; Decima Malafede; Insugherata; Laurentino-Acqua Acetosa; Monte Mario; Pineto; Tenuta dei Massimi; Valle dei Casali; Quarto degli Ebrei e Tenuta di Mazzalupetto; Acquafredda; Valle dell'Aniene; Tenuta di Castelporziano; Litorale Romano; Castelli Romani; Appia Antica; Macchiatonda; Torre Flavia.

**Lazio Centro-Orientale:** Monti Lucretili; Villa Clementi e Fonte S. Stefano; Valle delle Cannucete; la Selva; Monti Simbruini; PN d'Abruzzo, Lazio e Molise; Monte Catillo; Lago di Posta Fibreno; Lago di Canterno.

**Lazio Meridionale:** Tor Caldara; Villa Borghese di Nettuno; Giardino di Ninfa; Circeo; Campo Soriano; Antiche Città di Fregellae e Fabrateria Nova e Lago di S. Giovanni Incarico; Tempio di Giove Anxur; Acquaviva, Cima del monte, Quercia del Monaco; Area verde Viscogliosi; Riviera di Ulisse (Promontorio Villa di Tiberio e costa Torre Capovento - Punta Cetarola; Monte Orlando; Gianola e Monte di Scauri); Monti Aurunci; Isole Ponziane.

Lo sfondo geologico in scala 1:25.000 per le tavole analitiche è stato realizzato dalla Terza Università di Roma, in convenzione con l'Area Difesa del suolo della Regione Lazio e da quest'ultima messo a disposizione dell'ARP.

Lo sfondo geologico adoperato per le tavole di sintesi (alla scala 1:250.000) è stato ricavato dal "modello litostратigrafico-strutturale della regione Lazio" di pari scala (Bigi et alii, 1988), semplificato in 21 contesti geologici così raggruppati.

a) *ambiente marino di piattaforma carbonatica* (depositi calcarei marini di piattaforma giurassico-paleogenica; calcari a briozoi e litotamni);

b) *ambiente marino pelagico* (depositi calcarei marini di transizione e bacino; complesso ligure e sub-ligure; depositi terrigeni sintettonici; depositi marini del Pliocene; depositi marini del Pleistocene inferiore).

c) *ambiente continentale* (depositi salmastri del Plio - Pleistocene (media ed alta valle del T. Farfa); depositi quaternari del bacino di Rieti, bacino di Leonessa e bacino Lirino; depositi dunari del Pleistocene; depositi olocenici; travertini; coperture alluvionali e detritiche recenti).

d) *edifici vulcanici* (Tolfa - Ceriti - Manziana; Vulsino; Cimino - Vicano; Sabatino; Laziale; Ernico; vulcaniti dell'Isola di Ponza; vulcaniti dell'Isola di Ventotene).

## Geositi e Geoconservazione

Poiché le finalità di un Ente pubblico Territoriale sono diverse da quelle proprie di un Ente di ricerca, abbiamo cercato di contestualizzare i geositi di reperimento per poter procedere nell'obiettivo di classificare le emergenze geologiche all'interno del costituendo *Sistema regionale dei monumenti geologici*. Senza nulla togliere al valore scientifico di ognuna delle peculiarità individuate 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 perimetrazione 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 pianificatorio. Si arriverebbe così al paradossale teorico di avere ogni singolo affioramento roccioso, purché oggetto di pubblicazione scientifica, trasformato in un potenziale elemento del *Sistema*.

La possibile strumentalizzazione è facilmente intuibile, basti pensare a quante attività ad elevato impatto territoriale potrebbero (e in alcuni casi lo sono già state) essere bloccate per l'apposizione di un vincolo a basso impatto legislativo quale è quello istitutivo di un Monumento Naturale (Decreto del Presidente della Giunta Regionale).

## I numeri del Sistema dei Monumenti Geologici

Per geosito si intende una qualsiasi porzione di geosfera in cui è possibile individuare un interesse geologico per la conservazione. Ogni geosito rappresenta, quindi, un bene che assume un valore significativo per l'intero patrimonio geologico regionale. Proprio tenendo

presente questo obiettivo basilare si è ritenuto opportuno trattare il sistema "geositi" in termini numerici e quantitativi, attraverso elaborazioni statistiche e query spaziali, come ausilio alle finalità pianificatorie che è auspicabile siano raggiunte, a livello regionale, provinciale e comunale. Tutto ciò è reso possibile anche grazie al Sistema Informativo Territoriale (SIT) dell'Agenzia adeguatamente strutturato secondo una schema logico-fisico ben definito, aderente a procedure riconosciute a livello nazionale. Questo strumento permette una gestione razionale e dinamica della Banca Dati agenziale, contenente diversi strati informativi, relativi ai tematismi ambientali e urbanistici, perfettamente interrelazionabili tra loro con semplici applicativi GIS. È necessario sottolineare che i numeri che di seguito saranno forniti sono alquanto provvisori e fotografano la situazione allo stato attuale, ma è evidente che essi sono in continuo aggiornamento. L'analisi finora effettuata, in realtà, rappresenta esclusivamente un censimento di geositi, esplicitamente o implicitamente proposti da diversi autori, tra l'altro non esaustivi e rappresentativi, data anche la loro distribuzione disomogenea all'interno del territorio regionale. È quindi un punto di partenza per poter poi proporre dei modelli gestionali concreti, a valle di una razionale interpretazione del "sistema" con raccolta di ulteriori nuovi dati. Modelli che potranno variare a seconda che essi ricadano all'esterno, all'interno o nelle immediate vicinanze di un'area protetta già istituita. L'implementazione del Data Base agenziale prevede, tra l'altro, l'apporto significativo di dati provenienti da diverse fonti tra cui l'archivio del Centro Documentazione Regionale (CRD) con il quale è stata attivata una stretta collaborazione. Le analisi effettuate riportate di seguito, inoltre, sono state utilizzate per l'elaborazione dell'indicatore ambientale, consistente nello stato di protezione dei geositi, come elemento significativo e rappresentativo, suggerito nella relazione stato-ambiente 2004 predisposta dalla Regione Lazio.

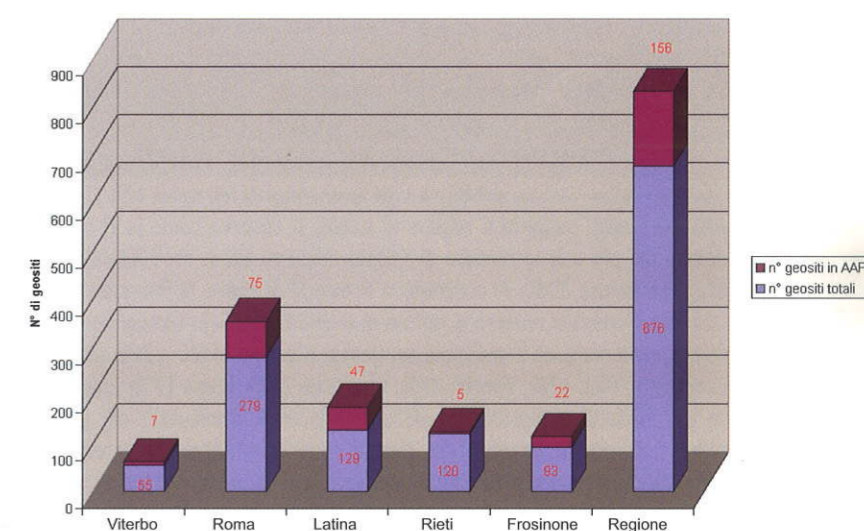


Fig 1 - Distribuzione dei geositi su base provinciale. E' rappresentato lo stato di protezione dei geositi ascrivibile ad un indicatore ambientale

L'indicatore sullo stato di protezione dei geositi (fig 1) permette 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. È importante, comunque, sottolineare che la distribuzione dei geositi all'interno delle aree protette è puramente casuale (salvo rare eccezioni) in quanto a monte il reperimento non ha seguito logiche pianificatorie e gestionali prestabilite. Nella Banca Dati dell'ARP sono censiti 676 geositi totali e di questi 156 sono localizzati all'interno di aree protette rappresentando circa il 25%. In definitiva allo stato attuale solo 1 geosito su 4 risulta tutelato.

Dal grafico si evidenzia, inoltre, che il maggior numero di geositi, sia totali che protetti, ricade all'interno della Provincia di Roma mentre la Provincia di Rieti, pur avendo un rilevante numero di geositi totali, presenta il minor numero di geositi protetti. In termini percentuali la Provincia di Latina presenta 1 geosito su 3 tutelato, mentre, per ultima, nella Provincia di Rieti solo il 4% dei geositi in essa ricadenti è soggetto ad un regime di protezione (fig 2).



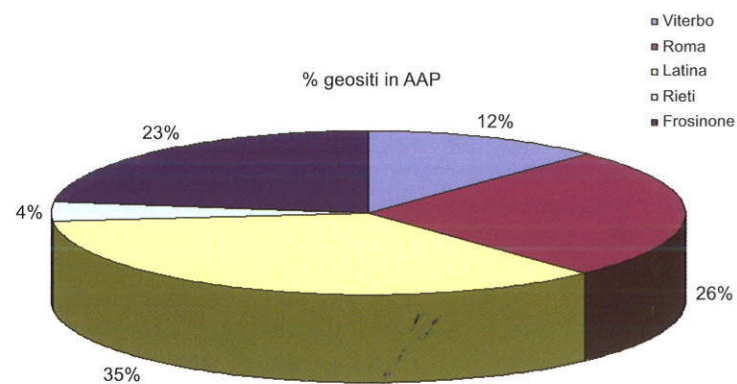


Fig 2 - Distribuzione percentuale dei geositi protetti su base provinciale. Prendendo in considerazione, inoltre, le aree appartenenti alla rete Natura 2000, comprensive di Siti d'Interesse Comunitario (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS), per le quali vigono dei modelli gestionali diversi, i geositi sono distribuiti come evidenziato nella figura 3.

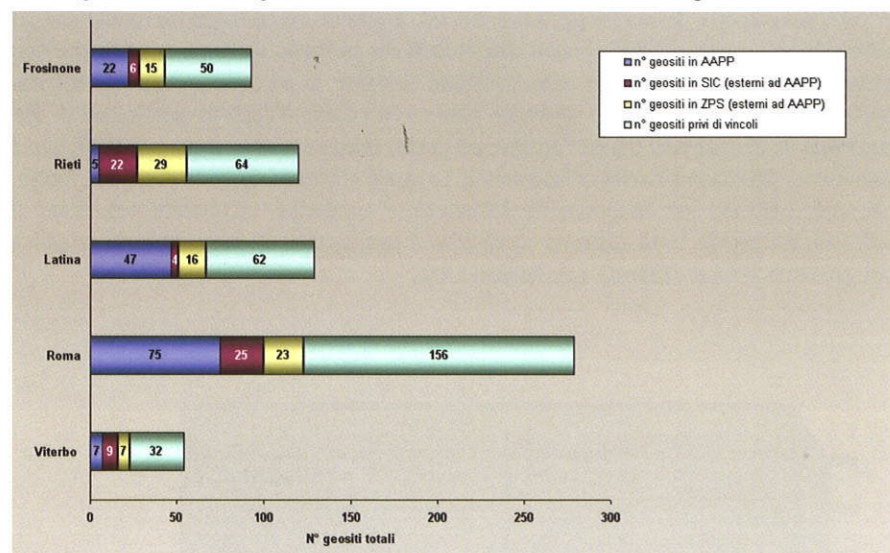


Fig 3 - Distribuzione dei geositi in relazione alle aree protette e a quelle appartenenti alla rete Natura 2000. Esaminando la totalità dei geositi soggetti a regime di tutela, si osserva come la Provincia di Viterbo sia caratterizzata dal più esiguo numero di geositi ricadenti sia in aree tutelate che in aree appartenenti 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. In termini percentuali, ciò nonostante, la distribuzione su base provinciale dei geositi ricadenti in SIC e ZPS esterni alle AAPP sul totale è la seguente: Rieti 43%; Viterbo 29%; Frosinone 23%; Roma 17%; Latina 15%. Per una valutazione più corretta e significativa della distribuzione provinciale dei geositi è opportuno considerare, tuttavia, la quantità dei geositi reperiti in rapporto all'estensione territoriale (Km<sup>2</sup>) delle singole province e all'estensione delle aree protette in esse presenti. Di fatto risulta maggiormente rappresentativa una valutazione quantitativa in termini di densità (fig 4).

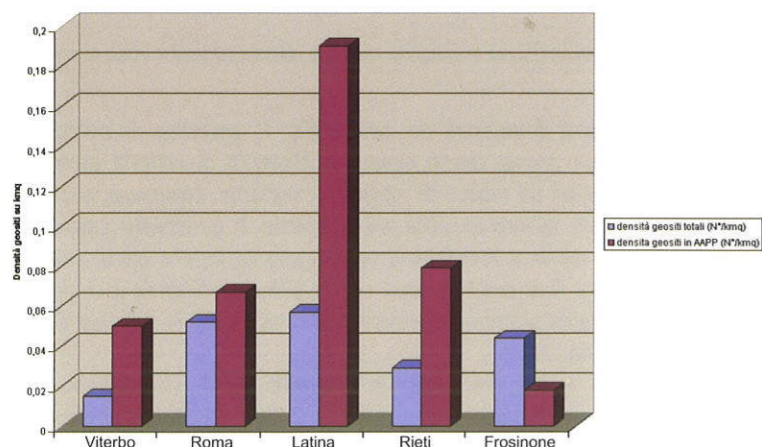


Fig 4 - Distribuzione dei geositi in valori di densità su superficie provinciale. I valori ottenuti evidenziano che la densità dei geositi totali della Provincia di Roma è paragonabile a quella che si riscontra nelle altre province mentre la Provincia di Latina si

caratterizza per la maggior densità di geositi nelle aree protette. La Provincia di Rieti si distingue per un'inversione nei valori di densità: la densità dei geositi totali è maggiore rispetto alla densità dei geositi nelle aree protette. L'analisi effettuata a livello comunale mostra come 163 comuni, dei 378 totali appartenenti alla Regione Lazio, siano privi di geositi mentre su 210 comuni ricade almeno un geosito, secondo la distribuzione evidenziata nella tabella che segue (fig 5).

N° geositi	Comune
1	Agosta, Albano Laziale, Alvaro, Amatrice, Arcinazzo Romano, Artena, Ausonia, Belmonte Castello, Calcata, Campoli Appennino, Canino, Canterano, Capena, Cassino, Castel di Tora, Castellforte, Castelmadama, Castelnuovo di Farfa, Castrocielo, Ceccano, Ceprano, Cerreto Laziale, Cervara di Roma, Cervaro, Ciampino, Cineto Romano, Cittareale, Collalto Sabino, Collegiove, Colonna, Concerviano, Configni, Contigliano, Corchiano, Falvaterra, Ferentino, Fuggi, Frasso Sabino, Fumone, Genzano di Roma, Itri, Lanuvio, Latera, Longone Sabino, Marino, Marta, Mazzano Romano, Mompeo, Montasola, Monte Buono, Monte S. Biagio, Monteleone Sabino, Monterotondo, Moricone, Nemi, Nettuno, Onano, Paganico, Pastena, Patrica, Piansano, Picinisco, Piglio, Pisoniano, Pofi, Poggio Nativo, Pontecorvo, Posta, Posta Fibreno, Pozzaglia Sabina, Rignano Flaminio, Ripi, Rivodutri, Roccagiovine, Roccaforte dei Volsci, Roiate, Ronciglione, S. Nicola, S. Gregorio, S.S. Cosma e Damiano, Salisano, Selci, Trivigliano, Vacone, Vallecupola, Varco Sabino, Veiano, Ventotene, Veroli, Vico nel Lazio, Vicovaro
2	Affile, Anzio, Ariccia, Blera, Bolsena, Camerata Nuova, Campodimele, Cantalice, Castel S. Pietro Romano, Castel Sant'Angelo, Castro dei Volsci, Civita Castellana, Farnese, Fiamignano, Filacciano, Fontana Liri, Forano, Gaeta, Gorga, Lenola, Maenza, Manziaco, Minturno, Montefiascone, Monte Porzio Catone, Montopoli Sabina, Montorio Romano, Morolo, Nepi, Pescorocchiano, Pontinia, Ponzano Romano, Priverno, Prossedi, Riano, Roccagorga, Santa Marinella, Settefrati, Sonnino, Stimigliano, Subiaco, Trevi nel Lazio, Velletri, Viterbo
3	Acquapendente, Anagni, Arpino, Arsoli, Borgorose, Canepina, Capranica Prenestina, Castel Gandolfo, Civitella S. Paolo, Collepescatore, Cottanello, Frascati, Guidonia Montecelio, Marcellina, Nazzano, Nerola, Petrella Salto, San Polo dei Cavalieri, Tivoli, Torrita Tiberina
4	Ardea, Bagnoregio, Bassiano, Bellegra, Campagnano di Roma, Caprarola, Castelnuovo di Porto, Cerveteri, Cisterna di Latina, Citta' ducale, Collepardo, Cori, Fiumicino, Ischia di Castro, Jenne, Micigliano, Montecompare, Montelibretti, Poggio Catino, Pomezia, Rocca di Cave, Rocca Sinibalda, San Felice Circeo, Sant'Angelo Romano
5	Magliano Sabina, Montalto di Castro, Sabaudia, Sermoneta, Sperlonga
6	Allumiere, Amaseno, Fondi, Grottaferrata, Latina, Poggio Mirteto, Sezze
7	Esperia, Fara in Sabina, Fiano Romano, Filettino, Giuliano di Roma, Rocca di Papa, Rocca Priora
8	Monte S. Giovanni in Sabina, Tolfa
9	Civitavecchia, Tarquinia
10	S. Oreste, Spigno Saturnia, Supino
11	Guarcino, Rieti, Terracina, Vallepietra
12	Formia
15	Leonessa
21	Ponza
29	Carpineto Romano
41	Roma

Fig 5 - tabella riassuntiva relativa alla frequenza dei geositi ricadenti nei comuni della Regione Lazio

Il comune in cui risulta ubicato il maggior numero di geositi è Roma (41), giustificabile, evidentemente, anche per la sua dimensione areale rispetto agli altri comuni. Anche Carpineto Romano (29), Ponza (21), Leonessa (15), Formia (12) e Vallepietra, Rieti, Terracina e Guarcino (11) sono decisamente sopra la media regionale che si aggira intorno ai 2 geositi per comune. La maggiore densità di geositi all'interno di questi comuni non è, tuttavia, correlabile all'estensione territoriale ma piuttosto è in relazione agli studi settoriali effettuati, a meno di casi particolari, come il comune di Carpineto Romano, in cui è dovuta alla presenza di fenomeni carsici, derivanti dalla particolare conformazione geologica del substrato.

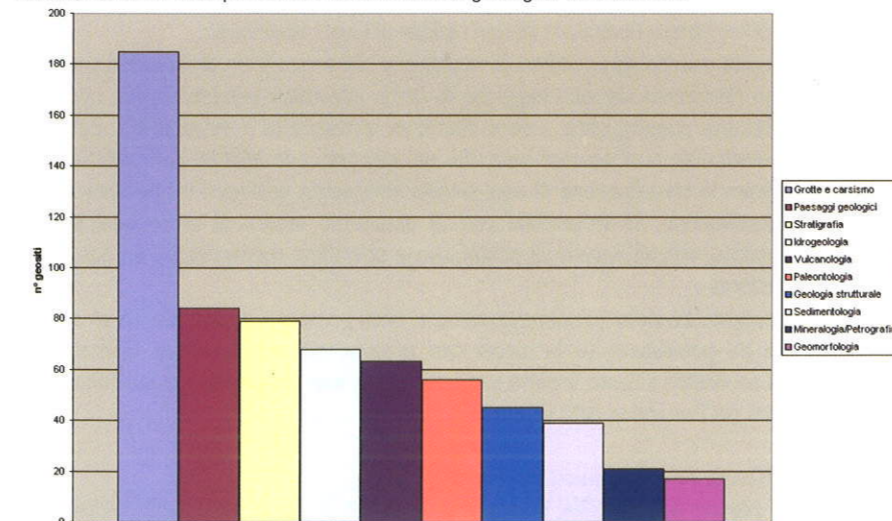


Fig 6 - Frequenza delle diverse tipologie di geositi ricadenti nella Regione Lazio

La figura 6 illustra, infine, la distribuzione su base regionale dei geositi totali suddivisi per

tipologia. Lo sbilanciamento relativo alla categoria "grotte e carsismo" deriva dal fatto che sono state inserite tutte le grotte già catalogate nell'atlante "Grotte del Lazio - i fenomeni carsici, elementi della geodiversità". Esse rappresentano, allo stato attuale, il 28% dei geositi totali reperiti all'interno della regione Lazio

#### Idee per la valorizzazione del patrimonio geologico

Nel prossimo triennio l'attività di geoconservazione, di cui l'Atlante rappresenta un primo approccio, potrà svilupparsi nelle seguenti direzioni:

- 1) collaborazione con l'Area Musei Archivi e Biblioteche e l'Area Difesa del Suolo della Regione Lazio e il Servizio Parchi Ecosistemi e Biodiversità dell'APAT, per l'aggiornamento del database geositi (per l'inserimento dei geositi di reperimento nella cartografia accompagnante gli strumenti di pianificazione territoriale regionale, mirata al consolidamento di una soglia di attenzione per tutte le località inventariate);
- 2) definizione di un Osservatorio sulla Geodiversità in collaborazione con le Università "La Sapienza" e "Terza Università" di Roma, per lo sviluppo di metodologie relative alla inventariazione e valorizzazione degli elementi costituenti il patrimonio geologico regionale;
- 3) individuazione dei geositi idonei ad essere classificati come Monumenti Geologici nel Sistema Regionale delle Aree Protette;
- 4) individuazione di aree candidate ad essere inserite nella rete Europea dei Geoparchi ([www.europeangeoparks.org](http://www.europeangeoparks.org)).

La Rete Europea dei Geoparchi è stata istituita nel giugno 2000, nell'ambito del programma LEADER IIC, da quattro zone Leader II: *Reserve Geologique de Haute-Provence*, Francia; *Natural History Museum of Lesvos Petrified Forest* (Isola di Lesbo), Grecia; *Geopark Gerolstein/Vulkaneifel*, Germania; e *Maestrazgo Cultural Park*, Spagna.

Obiettivo principale della cooperazione è la protezione del patrimonio geologico e la promozione dello sviluppo sostenibile dei propri territori attraverso l'Europa. Sottoscritta, nel giugno 2000 a Lesbo, la convenzione istitutiva della rete europea dei geoparchi "European Geoparks Network", anche allo scopo di condividere informazioni ed esperienze e definire l'approccio comune, tutti i membri concordavano di valorizzare la rete annoverando altri geoparchi e registrando il logo "European Geopark", riconosciuto da tutti i paesi della Comunità Europea. L'intesa di collaborazione sottoscritta con l'UNESCO (Divisione delle Scienze della Terra) nell'aprile 2001 ha successivamente posto la rete sotto gli auspici della prestigiosa Organizzazione internazionale.

Attualmente, la rete è costituita da 17 geoparchi di 8 paesi diversi dell'Unione Europea. Oltre alle 4 Zone Leader II, gli altri 13 membri sono: *Psiloritis Natural Park*, Grecia; *Astroblème Châtaigneraie Limousine*, Francia; *Marble Arch Caves - Cuilcagh Mountain Park*, Irlanda del Nord; *Copper Coast Geopark*, Irlanda; *Parco Culturale Rocca di Cerere*, Italia; *Parque delle Madonie*, Italia; *Parque Natural Cabo de Gata Nijar*, Spagna; *Naturpark Steirische Eisenwurzen*, Austria; *Kulturpark Kamptal*, Austria; *Geo - Naturpark Terra.vita*, Germania; *Naturpark BergstraBe-Odenwald*, Germania; *North Pennines Geopark*, Gran Bretagna e *Abberley and Malvern Hills Geopark*, Gran Bretagna.

Un Geoparco è un territorio che possiede un patrimonio geologico particolare ed una strategia di sviluppo sostenibile sorretta da un programma europeo idoneo a promuovere tale sviluppo. Deve avere confini ben definiti e sufficiente estensione per consentire uno sviluppo economico efficace del comprensorio. Un Geoparco deve comprendere un certo numero di siti geologici di particolare importanza nei termini di qualità scientifica, rarità, richiamo estetico o valore educativo. La gran parte dei siti presenti nel territorio d'un Geoparco deve appartenere al patrimonio geologico, ma il loro interesse può anche essere archeologico, ecologico, storico o culturale.

I siti d'un Geoparco devono essere collegati in rete e beneficiare di misure di protezione e management. Nessuna distruzione o vendita di reperti geologici d'un Geoparco può essere tollerata. Un'area Geoparco dev'essere amministrata da strutture ben definite capaci di rinforzare la protezione, la valorizzazione e le politiche di sviluppo sostenibile all'interno del proprio territorio.

Un Geoparco ha un ruolo attivo nello sviluppo economico del territorio sul quale insiste attraverso la valorizzazione di un'immagine generale collegata al patrimonio geologico ed allo sviluppo del geoturismo. Un Geoparco ha un impatto diretto sul territorio per influenza positiva sulle condizioni di vita dei suoi abitanti e sull'ambiente. L'obiettivo è quello di consentire ai residenti di riappropriarsi dei valori del patrimonio del territorio e partecipare attivamente alla rivitalizzazione culturale d'insieme del territorio.

Un Geoparco sviluppa, sperimenta e scambia metodi per tutelare il patrimonio geologico. Un Geoparco ha anche il compito di promuovere l'educazione ambientale, la formazione e lo sviluppo della ricerca scientifica nelle varie discipline delle Scienze della Terra, migliorare l'ambiente naturale ed incrementare le politiche per lo sviluppo sostenibile.

Un Geoparco agisce all'interno della Rete Europea dei Geoparchi anche per favorire l'implementazione e la coesione della stessa rete. Collabora con gli imprenditori locali per promuovere e supportare la creazione e commercializzazione di nuovi prodotti collegati al patrimonio geologico in uno spirito di complementarità con gli altri membri della rete europea.



# Geositi e Geodiversità: framework per una cartografia di prima attenzione dei siti di interesse geologico in Italia.

Angelo Lisi, Gerardo Brancucci, Myriam D'Andrea, Stefano Cresta

L'articolo 136 del *Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio* individua fra le aree di pubblico interesse le singolarità geologiche. Tali beni devono essere soggetti a tutela e valorizzazione secondo quanto disposto dalla stessa legge al titolo secondo.

Già la legge 1497 del 1939 con l'attribuzione del vincolo paesaggistico agli ambiti territoriali che costituivano quadri di particolare pregio poneva le basi conoscitive riguardo la localizzazione del patrimonio ambientale che avrebbero poi costituito l'ossatura principale della rete Natura 2000 con l'individuazione dei SIC (Siti di Importanza Comunitaria in relazione alla direttiva europea "Habitat").

La legge quadro 394 del 1991 sulle aree naturali protette individua fra gli oggetti da sottoporre a "conservazione" le singolarità geologiche, le formazioni paleontologiche, i valori scenici e panoramici, i processi naturali e gli equilibri idraulici ed idrogeologici. Anche le Regioni hanno emanato norme volte alla tutela e, soprattutto, come previsto dalla stessa Costituzione della Repubblica, alla valorizzazione dei geositi: fra di esse in particolare si citano le norme varate dalle Regioni Valle d'Aosta e Umbria attraverso gli strumenti urbanistici e paesistici, dalle Regioni Toscana e Lazio attraverso le leggi regionali sulle aree naturali protette e norme specifiche per il patrimonio geologico e dalle Regioni Abruzzo, Lazio, Lombardia e Sardegna attraverso l'istituzione di monumenti naturali.

Questa premessa risulta essenziale per comprendere quanto e come la conservazione e la promozione dei valori paesaggistici, nella fattispecie il patrimonio geologico, siano ancora al centro dell'azione del legislatore che, teoricamente, non si è mai discostata, sia a livello centrale che regionale, da una linea volta a riaffermare l'appartenenza dei beni paesaggistici e ambientali alla sfera degli interessi pubblici e come il tema della geoconservazione inizi a destare l'attenzione dei politici e degli amministratori anche in termini di sviluppo sostenibile.

## Geositi, Geotopi, Patrimonio Geologico

Anche a livello scientifico, il tema della conoscenza e della valorizzazione del patrimonio geologico ha prodotto negli ultimi anni un dibattito a livello nazionale ed europeo che ha fornito numerose indicazioni riguardo metodi e criteri per il censimento, la conoscenza e la valorizzazione dei siti di interesse geologico (geositi).

Un approccio corretto all'analisi territoriale ed ambientale non può prescindere da criteri di tipo olistico; ma nella ricerca di nicchie più o meno specialistiche, il quadro descrittivo delle componenti ambientali diviene più approfondito e dettagliato, a volte tralasciando o perdendo di vista elementi ed obiettivi di interesse primario.

I fattori costituenti i caratteri fisici del paesaggio, ovvero il substrato su cui è fondata l'intelaiatura della vita sulla terra, dovrebbero avere una considerazione appropriata, non solo per ragioni squisitamente scientifiche ma anche per una corretta comprensione delle dinamiche e dei processi di trasformazione del paesaggio e per una gestione più equilibrata delle risorse naturali.

I geositi già considerati alla stregua di segnalatori di geodiversità (intesa come peculiarità-specificità geologica), possono essere descritti secondo la definizione più consueta, come elementi, zone o località di interesse geologico-geomorfologico rilevanti per la conservazione e la tutela; in questo senso i geositi diventano elementi emergenti in contesti di particolare diversità (o uniformità) geologica esistenti in un determinato ambito dove la diversità è definita da vari fattori fisici, morfologici, climatici, strutturali, etc.

Molto spesso il termine di Geotopo è utilizzato in luogo del termine Geosito generando confusione, o perlomeno dubbi. La nozione di Geotopo (Geotop secondo gli studiosi di lingua tedesca) è un elemento base del paesaggio (landschaftelement), al pari del

biotopo, individuabile come la più piccola unità della superficie terrestre, geograficamente definibile, omogenea per caratteristiche e struttura.

Ad ogni buon conto le due dizioni hanno uguale valenza in termini di azioni da intraprendere per la loro conservazione, sia in un quadro di conoscenze globali riguardo la struttura del paesaggio fisico, sia nel senso di iniziative specifiche volte alla tutela dei singoli geositi.

## Biodiversità e Geodiversità a confronto

Il Servizio Geologico d'Italia aveva già individuato, come strategica nel quadro delle competenze istituzionali attribuitegli dalla Legge 183/89 "*Legge sulla difesa del suolo*" e dai successivi D.P.R. 85/91 e 106/93, le attività legate alla conoscenza degli elementi fisici del territorio, alla realizzazione 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 dei siti di interesse geologico. Con l'istituzione dell'APAT le competenze sulla biodiversità e la conservazione della natura, che precedentemente erano attribuite all'ANPA (Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente) e quelle sull'attività conoscitiva relativa alla difesa del suolo, che in passato erano conferite al DSTN (Dipartimento per i Servizi Tecnici Nazionali della Presidenza del Consiglio dei Ministri - Servizio Geologico d'Italia), sono confluite nella sfera di attribuzioni del Dipartimento Difesa della Natura, dove il *Servizio Parchi, Ecosistemi e Biodiversità* si occupa di conservazione delle specie e degli ecosistemi ma anche di patrimonio geologico e geodiversità.

Tale passaggio di competenze ha comportato un più corretto inquadramento istituzionale relativamente alla tutela del patrimonio geologico, che non è non disgiunta dalla tutela degli altri aspetti del patrimonio naturalistico ed ambientale; la geologia viene riconosciuta quale substrato fisico e aspetto morfologico-paesistico permanente. Ne consegue un confronto tra elementi descrittivi e indicatori della geodiversità e della biodiversità; poiché, anche se i processi che le riguardano avvengono su scale temporali-spaziali profondamente diverse e si può speculare sul valore intrinseco della geodiversità, le relazioni fra le due componenti del paesaggio e dell'ambiente sono strettissime, e i rapporti fra cause ed effetti dei fenomeni che riguardano la parte fisica del territorio e quella biologica hanno una logica di mutua reciprocità.

L'APAT, pertanto, realizza il reperimento delle informazioni volte alla tutela del patrimonio geologico insieme a quelle proprie della tutela degli ecosistemi, delle specie vegetali e delle specie animali, in un'ottica di conservazione della diversità ambientale intesa come integrazione tra geodiversità e biodiversità.

L'azione viene perseguita attraverso due principali linee di attività: una a carattere organizzativo che persegue il progetto interagenziale "*Aree naturali protette e conservazione della diversità ambientale*", l'altra a carattere operativo supportata dal il "Centro nazionale per la geodiversità e biodiversità"

Il progetto Interagenziale si divide in cinque Unità di Progetto con compiti ben definiti. Al Settore Tutela del Patrimonio Geologico, l'unico settore del Servizio Parchi Ecosistemi e Biodiversità ad essere titolare di una competenza relativa a banche dati cartografiche e territoriali, è stata assegnata la responsabilità dell'Unità di Progetto Sistema Informativo Geografico (GIS) per la Diversità Ambientale (biodiversità-geodiversità). Nello specifico, il progetto si propone di realizzare uno scambio informativo con le Agenzie Regionali per la definizione di metodi, criteri e standard riguardo l'informazione geografica sul tema della diversità ambientale ed il loro coinvolgimento nelle decisioni a carattere generale del sistema agenziale e nella ricerca di un modello scalabile di descrittori della diversità biologica e geologica.

Il Centro Nazionale per la Geodiversità e la Biodiversità, collettore di banche dati relative a flora e vegetazione, fauna invertebrata, fauna vertebrata e patrimonio geologico, nasce con l'obiettivo dello sviluppo di un appropriato modello informativo per la definizione di descrittori della diversità strutturale e funzionale della ricchezza biologica e geologica degli ambienti terrestri e marino-costieri.

Ciò presuppone l'organizzazione di un *datawarehouse* capace di contenere le varie banche dati e un Sistema Informativo Territoriale inquadrato in un *framework* di riferimento capace di contenere tutte le informazioni ambientali disponibili.

## Le attività istituzionali del Settore Tutela del Patrimonio Geologico dell'APAT

Le principali attività Istituzionali del Settore Tutela del Patrimonio Geologico, ereditate dal Servizio Geologico d'Italia riguardano:

- 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 ricerca di nuovi dati ed informazioni disponibili sul patrimonio geologico
- 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.

Quest'ultima ha visto la diffusione della prima realizzazione nel recente 32° International Geological Congress tenutosi a Firenze dal 20 al 28 Agosto 2004.

## Il database "geositi"

La struttura del DB "GeoSiti", sviluppato in ambiente Microsoft Access attraverso una convenzione fra APAT e Dipartimento POLIS dell'Università degli Studi di Genova, si basa su una tabella principale, che riporta i dati salienti ed esclusivi del sito, alla quale sono collegate undici tabelle ausiliarie.

La tabella principale e le ausiliarie sono coadiuvate da undici archivi di base contenenti dati di riferimento non variabili e codificati e da ulteriori tre tabelle ausiliarie (fig.7). Infine, anche se non parte della struttura del DB "GeoSiti" in senso stretto, esiste un documento di tipo Word che raccoglie tutti quei dati 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.

Si riportano qui di seguito i campi relativi alla tabella principale del database al fine di comprendere il contenuto poi semplificato per l'inserimento nella carta di prima attenzione.

*Coordinate geografiche – Denominazione – Località – Compilatore – Tipo studio – Interesse – Grado di interesse – Oggettività del giudizio – Esposizione – Visibilità – Posizione – Periodo visita – Note caratteristiche – Coltivazioni – Stato conservazione – Livello di tutela – Proposta tutela*

## La carta di prima attenzione dei geositi in Italia

La carta di prima attenzione dei geositi a scala nazionale è il risultato delle segnalazioni pervenute all'APAT ed al Centro Documentazione Geositi del Dipartimento Polis dell'Università degli Studi di Genova; pertanto è un prodotto allo stato attuale, estremamente eterogeneo.

Tale eterogeneità deriva dal diverso tipo di segnalazioni pervenute (quali schede di censimento, libere indicazioni, censimenti regionali o provinciali, nuove acquisizioni e



bibliografia esistente sull'argomento) risultato anche della diversa sensibilità di ciascuna realtà istituzionale. Inoltre le esperienze condotte, risentono anche della diversa disponibilità di risorse economiche, restituendo prodotti di maggiore o minore dettaglio informativo.

Si è cercato di dare priorità alle esperienze più complete che partivano da progetti di studio a carattere accademico o da iniziative istituzionali pianificate a cui sono state poi affiancate iniziative meno strutturate, magari altrettanto valide sotto il profilo qualitativo, ma meno articolate e definite sotto il profilo della risoluzione spaziale.

Operativamente si è trattato da una parte di "accodare" diverse risorse di database informatizzati secondo differenti tecnologie, a meno di quelle già censite e residenti nel Database APAT distribuito ai partner regionali, e dall'altra di predisporre la cartografia su base vettoriale, limitatamente alle sole primitive di punti come *feature class* per effettuare una prima analisi di tipo estensivo su scala nazionale.

Il *Geodatabase* dedicato, ancora in fase di studio, è invece strutturato in modo più complesso e definisce un primo *dataset* di primitive grafiche complesse: poligoni, multipunti e linee; un secondo *dataset* relativo agli ambiti di applicazione di possibili indici in termini di aree omogenee dal punto di vista fisico e biologico, un terzo *dataset* relativo a delimitazioni amministrative; ed infine un ultimo *dataset*, che contiene elementi complementari necessari alla rappresentazione ed all'analisi quali infrastrutture, insediamenti, etc. (fig.8)

Per quanto riguarda la ricognizione topografica delle segnalazioni pervenute bisogna effettuare alcune considerazioni preliminari per definire il processo che ha condotto alla loro omogeneizzazione, particolarmente riguardo la localizzazione.

Le informazioni provenienti dalle diverse fonti presentavano infatti gradi di precisione diversi sia in termini di referenziazione geografica che di estensione areale.

Per fare un esempio un circo glaciale od un'area calanchiva possono avere estensioni dell'ordine dei chilometri, ma venir segnalate attraverso la localizzazione toponomastica riferita al luogo topografico o alla località abitata più vicina o addirittura

al comune di appartenenza. In altri casi la segnalazione può essere seguita dalle corrispondenti coordinate metriche, in questo caso sorgono però problemi relativi ai diversi sistemi di riferimento usati ed all'approssimazione al primo o al secondo di grado adottata, e così via.

In questa fase si è rinunciato, del resto, a digitalizzare le forme complesse per giungere velocemente ad un prodotto estensivo; e si è deciso di individuare le forme poligonali attraverso le localizzazioni dei centroidi, quelle lineari o multipuntuali attraverso i punti intermedi, e per la localizzazione di geositi abbastanza piccoli da essere individuati come punti, i punti stessi.

Tutto ciò ha richiesto non solo una conoscenza delle tecnologie da utilizzare in termini di Sistemi Informativi Geografici ma anche delle tecniche classiche di rappresentazione cartografica sia topografica che geologica-geomorfologica. Infine la possibilità di utilizzare come base di lavoro un'ortofoto digitale derivata dal "Volo Italia 2000" ha richiesto l'interpretazione fotogrammetrica.

Ad ogni modo bisogna considerare il fatto che i dati a disposizione potevano avere un estremo dettaglio informativo e localizzazione metrica, o essere costituita da segnalazioni estremamente generiche, che dovevano essere interpretate sia in termini di definizione toponomastica sia di individuazione planimetrica.

Questa interpretazione è stata spesso supportata da informazioni "terze" rispetto alle basi dati utilizzate, ma non meno utili come ad esempio bibliografia di vario genere e pagine *web* di informazione generica sul territorio in cui ricade il sito, o completamente dedicate al sito stesso.

Le diverse tabelle del citato database in Access sono state riportate ad un formato standard utile alla classificazione nel GIS realizzato.

Si riporta di seguito il tracciato record della tabella di attributi collegata al file *shape* georeferenziato. Il sistema di riferimento geografico usato è il WGS '84, proiezione UTM secondo lo standard Sinanet.

*Identificativo Numerico Sito - Denominazione Sito - Località - Comune -*

*Provincia - Regione - Interesse primario - Interesse secondario - Accuratezza geometrica di posizione - Fonte dati - Scheda database (flag si-no) - Codice Istat Regione - Codice Istat Provincia - Codice Istat Comune - Coordinate Geografiche*

### La rete dei referenti

Per la realizzazione della citata cartografia è stato necessario raccogliere informazioni già esistenti presso quelle istituzioni che avevano già realizzato censimenti in proprio. Già il Servizio Geologico d'Italia aveva definito una iniziale rete dei referenti a livello regionale e subregionale: Pubbliche Amministrazioni, Università, Istituti di ricerca, Musei, Enti, Associazioni scientifiche o culturali.

L'elenco che segue riassume gli apporti forniti a scala locale, provinciale e regionale dai diversi contributori.

#### Contributi a scala provinciale da parte di Amministrazioni Provinciali

- Provincia di Torino
- Provincia di Milano
- Provincia di Venezia
- Provincia di Verbania-Cusio-Ossola (da sito web della provinciale)
- Provincia di Imperia (da Università di Genova)
- Provincia di Siena (da Università di Siena)
- Provincia di Oristano
- Provincia di Bolzano (Parco Dolomiti di Sesto)

#### Contributi a scala provinciale da parte di Università ed Istituti di Ricerca

- Università di Pavia
- Università di Genova
- Università di Urbino
- Università di Siena



Maschere principali del database Geositi

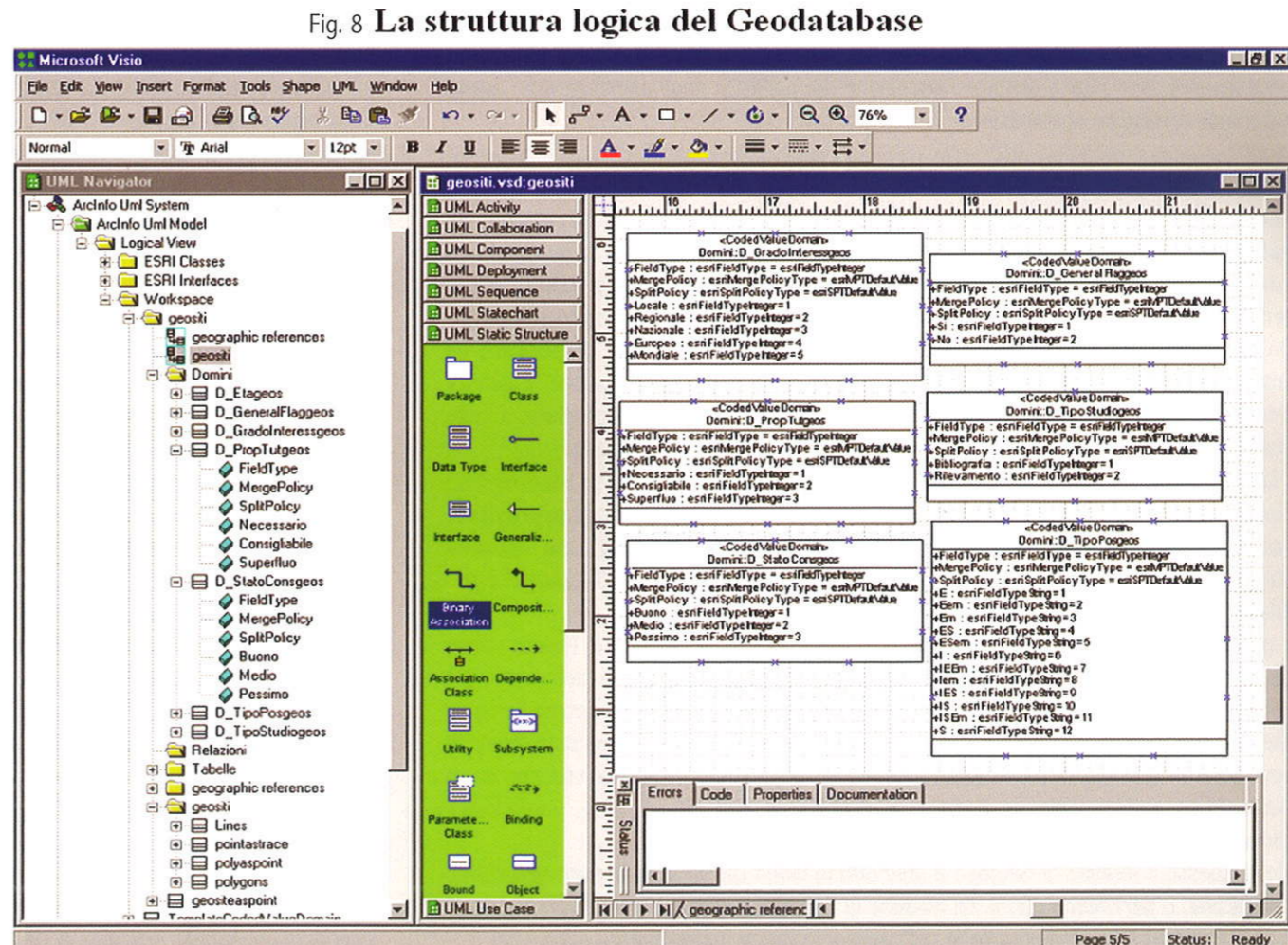


Fig. 8 La struttura logica del Geodatabase



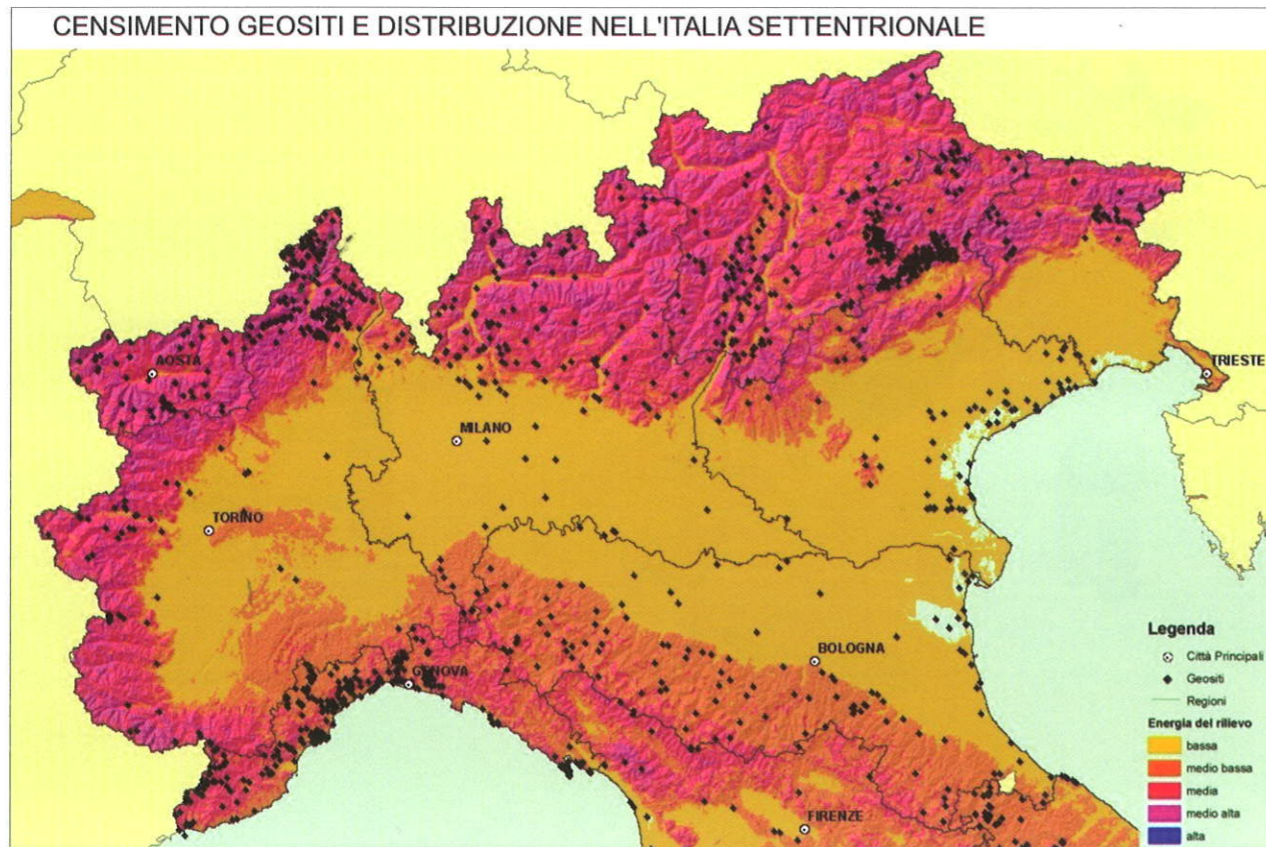


Fig. 9

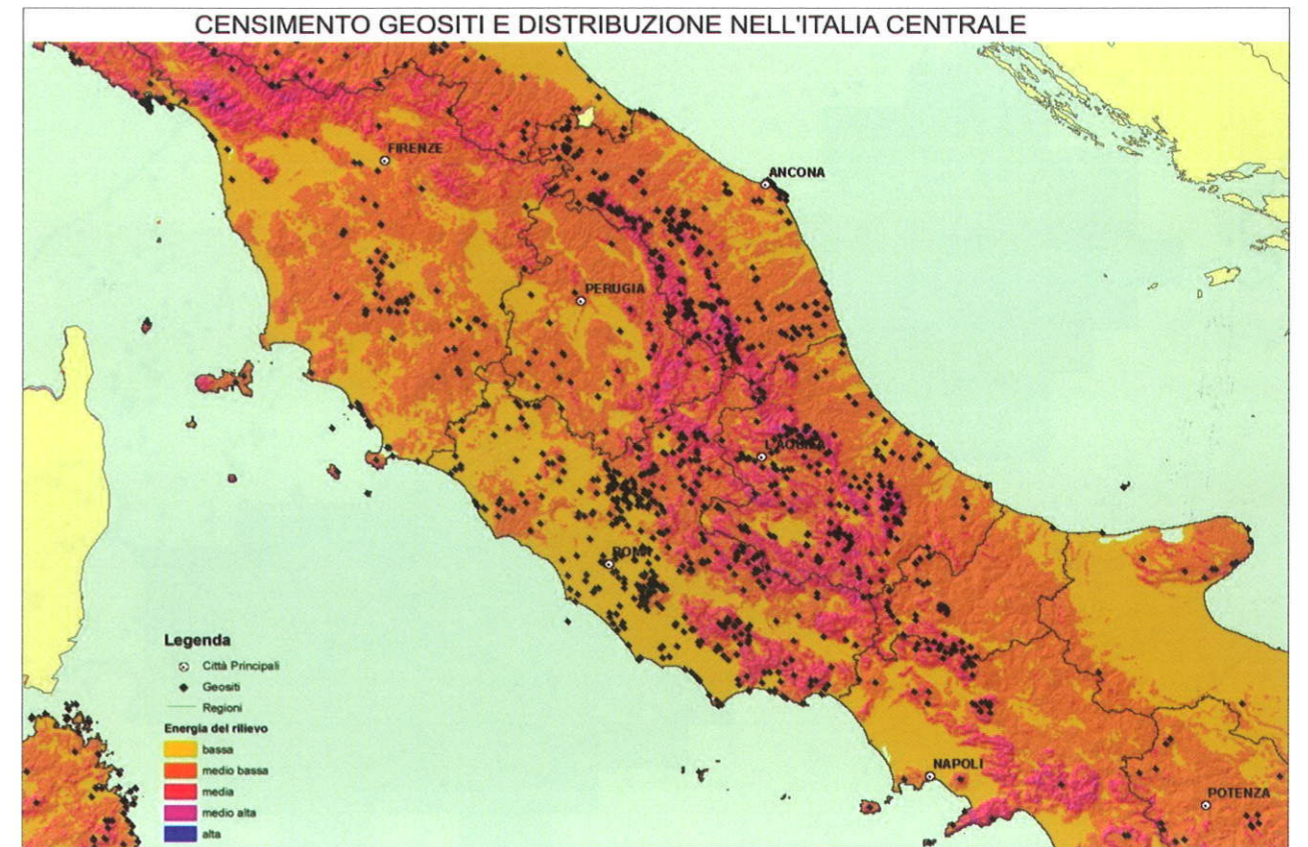


Fig. 10

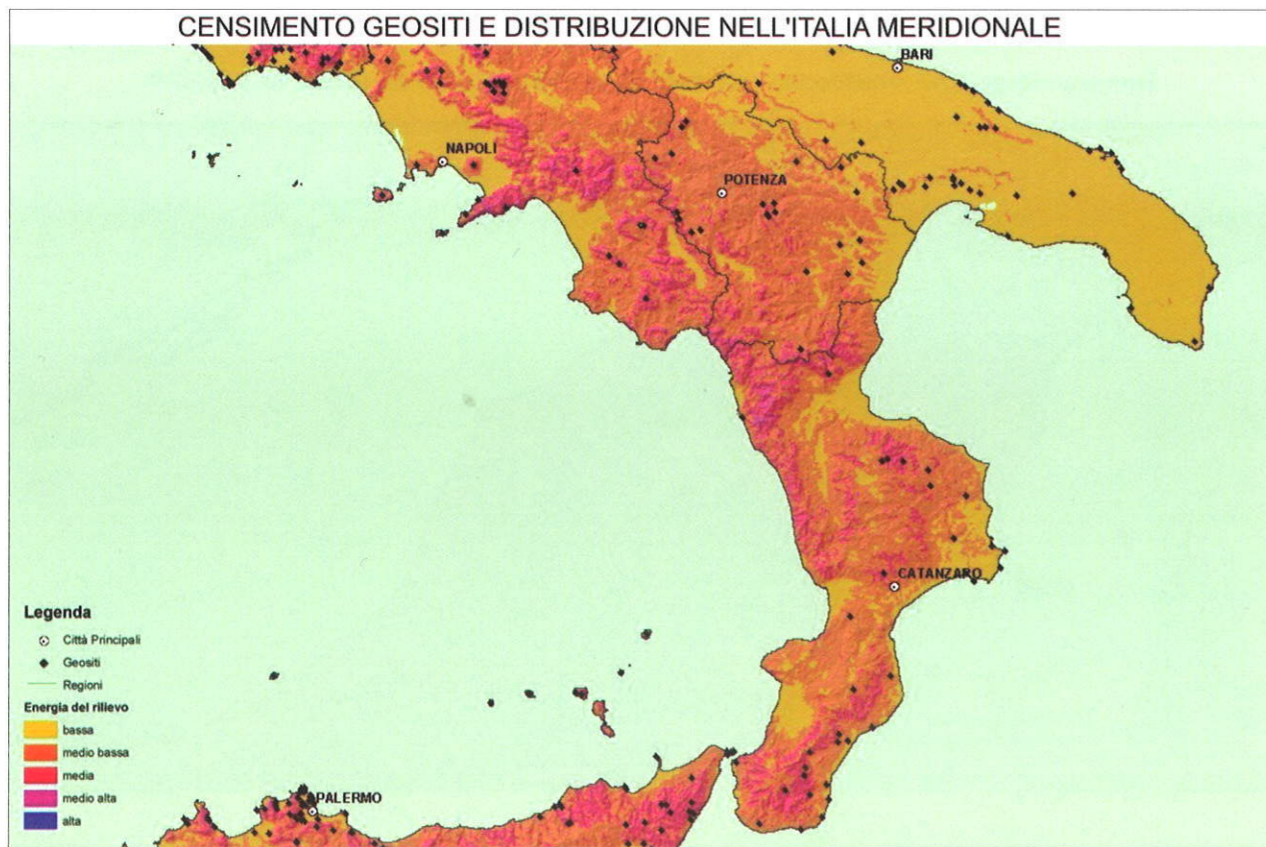


Fig. 11

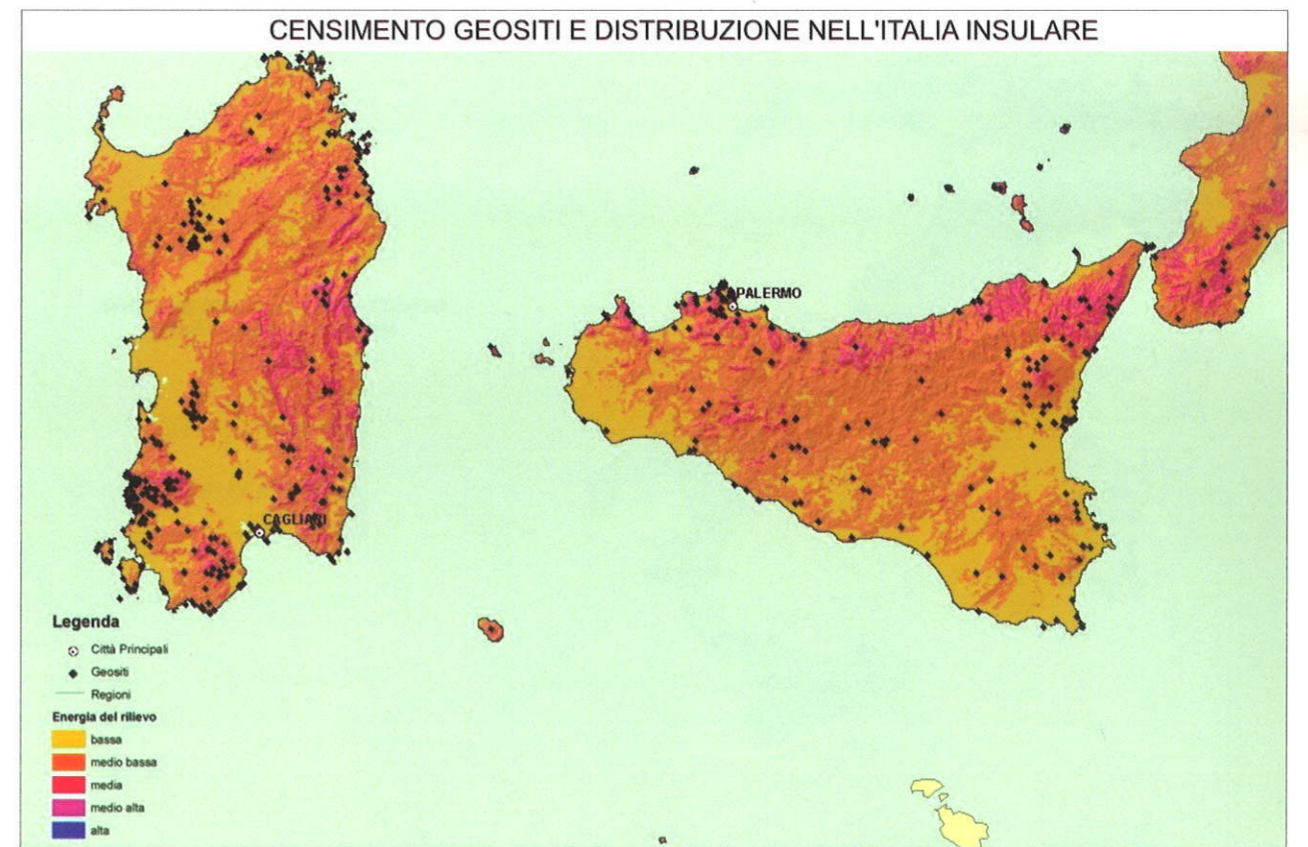


Fig. 12