

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA "LA SAPIENZA"**  
**FACOLTA' DI ARCHITETTURA "VALLE GIULIA"**

**MASTER DI II LIVELLO IN:**

**"Sistemi Informativi Geografici applicati alla pianificazione ed alla  
progettazione dell'ambiente urbano e rurale"**

**TIROCINIO FORMATIVO PRESSO APAT AGENZIA PER LA PROTEZIONE  
DELL'AMBIENTE E PER I SERVIZI TECNICI**

***"Ricognizione, con strumenti GIS, dei siti di interesse geologico  
vincolati ai sensi della L.1497/39, a scala nazionale"***

**dott.sa VIVIANA RECCHIA**

**TUTOR:**

**arch. ANGELO LISI**

**prof. MICHELE BOEHM**



**A.A 2002/2003**

## PREFAZIONE

Fra le competenze istituzionali ereditate dall'APAT, quella derivante dalla legge 183/89 sulle norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo e quelle derivanti dalla legge 394/91, Legge quadro sulle aree protette, rivestono una particolare significatività sotto il profilo della conoscenza dei quadri territoriali ed ambientali.

L'articolo 2 della legge 183/89 definisce come "attività conoscitiva" la raccolta, l'elaborazione, l'archiviazione e la diffusione dei dati; - l'accertamento, la sperimentazione, la ricerca e lo studio degli elementi dell'ambiente fisico e delle condizioni generali di rischio ed infine la formazione e l'aggiornamento delle carte tematiche del territorio.

E' con questa prerogativa istituzionale, che all' APAT viene affidata la redazione della Carta della Natura (art. 3 L.394/91) che individua lo stato dell'ambiente naturale in Italia, "evidenziando i valori naturali e i profili di vulnerabilità territoriale".

Il Dipartimento Difesa della Natura dell'APAT recepisce entrambe le indicazioni normative e, trova nella declaratoria dei suoi compiti istituzionali un settore dedicato alla geodiversità e alla tutela del patrimonio geologico, nell'ambito della tutela della biodiversità e del patrimonio naturalistico, forestale e delle specie protette.

Il settore Tutela del Patrimonio Geologico del Servizio Parchi, Ecosistemi e Biodiversità, accogliendo il lavoro avviato fin dall'anno 2000 dall'allora Servizio Geologico Nazionale in un progetto denominato Conservazione del Patrimonio Geologico Italiano, persegue un censimento dei siti di interesse geologico su scala nazionale che viene inserito in una banca dati e in un sistema informativo territoriale.

L'indirizzo dato all'attività di tirocinio qui presentata si colloca in questa linea di indirizzo prevalentemente compilativo-applicativa rivolta al

soddisfacimento di un interesse pubblico quale la redazione di cartografia tematica a contenuto naturalistico e ambientale.

E' evidente, nel lavoro, il ruolo che svolgono le geotecnologie nel supporto all'acquisizione, alla catalogazione e al trattamento dei dati: da cui si può vedere come la sovrapposizione e l'interrogazione di più livelli informativi, tra cui alcuni realizzati da altre amministrazioni centrali dello Stato, forniscano un risultato utile all'individuazione del patrimonio geologico in Italia, ed ad un'analisi di tipo quantitativo sulla sua distribuzione.

Angelo Lisi

# **INDICE**

- **Prefazione**
- **Abstract**
- **Introduzione**
- **Metodologia**

## **I CAPITOLO : Definizioni Concetti generali e Strumenti**

- ❑ 1.1 Geositi, Geodiversità e Geoconservazione
- ❑ 1.2 Progetti nazionali ed internazionali

## **II CAPITOLO: Ricognizione, con strumenti GIS, dei siti di interesse geologico vincolati ai sensi della L.1497/39, a scala nazionale**

- ❑ 2.1 Il progetto
- ❑ 2.2 Dati di origine
- ❑ 2.3 Processi di elaborazione
  - 2.3a Confronto con i Siti di Interesse Comunitario
- ❑ 2.4 Analisi quantitative
- ❑ 2.5 Considerazioni conclusive

- **Bibliografia**
- **Allegato 1**
- **Allegato 2**

## INTRODUZIONE

La ricognizione dei siti di interesse geologico vincolati ai sensi della L.1497/39 si inserisce all'interno dell'attività istituzionale dell'APAT (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici) riguardante il "Censimento dei Geositi in Italia", che prevede la realizzazione di un Sistema Informativo Geografico, contenente la banca dati dei geositi e l'allestimento di una cartografia di prima attenzione.

Nel primo capitolo del presente lavoro, sono riportate le definizioni ed i concetti generali relativi alle tematiche affrontate (geositi, geodiversità e geoconservazione), nonché una panoramica sui progetti internazionali e nazionali che in questi ultimi anni, hanno riguardato il censimento dei geositi e la tutela del patrimonio geologico.

Il secondo capitolo è completamente dedicato al lavoro svolto durante il tirocinio formativo presso l'APAT. Sono descritte, innanzi tutto le finalità e gli obiettivi del lavoro, i dati di input utilizzati (Database-SITAP contenente i vincoli della L.1497/39), i vari processi di elaborazione ed in ultimo le analisi quantitative svolte.

Oltre al presente fascicolo ed alle elaborazioni informatiche, sono stati prodotti due poster. Il primo rappresenta la localizzazione puntuale dei vincoli di interesse geologico selezionati tra tutti i vincoli della L.1497/39 (Scala 1:1.250.000) realizzato su una base cartografica fisica del territorio nazionale derivata dal modello digitale del terreno con passo 250 mt., cui sono stati applicati i processi di shaded relief e classificazione a

tinte ipsometriche, e con gli strati informativi riguardanti l'idrografia ed i limiti provinciali e regionali.

Il secondo poster invece, raggruppa in se cinque carte, delle quali quattro riportano le analisi quantitative svolte su base provinciale ed una, la localizzazione poligonale dei vincoli della L.1497/39, e dei vincoli "geologici" tra essi selezionati.

**I due Poster sono riportati in allegato ridimensionati in formato A3.**

## METODOLOGIA

Il dato di input su cui è stato svolto l'intero studio è costituito dal Database SITAP (Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico) prodotto dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali, ottenuto tramite collaborazione interistituzionale, in cui sono riportati tutti i vincoli della L.1497/39. Tale archivio è di tipo alfanumerico e per ogni record viene riportato il codice del vincolo, ossia il codice VR (identificativo della regione e della provincia), l'oggetto, l'area ed il perimetro della zona vincolata, ciascun record fa riferimento alla corrispondente entità geografica. Bisogna specificare che il campo oggetto vincolo, su cui è stata fatta la selezione dei record, riporta una descrizione riassuntiva dell'entità vincolata, e non l'intero decreto di istituzione dello stesso che invece ha un testo molto più articolato e non strutturato.

Le selezioni dei vincoli sono state fatte in maniera semi automatica, la prima volta attraverso l'uso di *Query* sul Database per mezzo di parole chiave che intuitivamente riportavano ad entità geologiche di un certo valore, la seconda volta attraverso la funzione "*intersect by theme*" (Software: Arcview 3.2, ESRI), e poi ricontrollando manualmente le tabelle di selezione, e confrontando le entità geografiche sulle immagini Raster della cartografia 1:25.000 dell'IGM.

# **I CAPITOLO**

## **“Definizioni Concetti generali e Strumenti”**

### **1.1 Geositi, Geodiversità e Geoconservazione**

Un Geosito può essere definito come località, area o territorio in cui è possibile individuare un interesse geologico o geomorfologico per la conservazione, ma anche un'area o una località che rappresenta in modo esemplare, la storia e lo sviluppo di eventi geologici e geomorfologici, rivestendo la funzione di modello per un'ampia fascia di territorio o a livello globale, oppure per una porzione di geosfera riconoscibile ed accessibile sulla superficie terrestre, spazialmente limitata e chiaramente distinguibile dalle zone circostanti, in relazione a caratteri e processi geologici definiti<sup>1</sup>.

La Geodiversità è la diretta espressione di differenti ambienti geologici e, per questa ragione condiziona palesemente la biodiversità.

Le variazioni del substrato roccioso, dei depositi sedimentari, delle forme del terreno, dei processi che modellano il paesaggio, sono tutti fattori che concorrono alla geodiversità. Bisogna considerare che i processi geologici sono stati, e sono tuttora, fattori cruciali nel determinare e condizionare gli ecosistemi e i viventi.

---

<sup>1</sup> W. A. Wimbledon, 1995.

Il concetto di “Geodiversità” è uno dei più innovativi che la ricerca sulla selezione e la valutazione del patrimonio geologico ha fatto emergere.

Il termine è di recente introduzione e si affianca a quelli di Bene Geologico, Geoconservazione e Biodiversità.

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.

Nella Dichiarazione Internazionale dei Diritti della Memoria della Terra, formulata a Digne nel 1991, il termine geodiversità non compare esplicitamente, anche se viene riconosciuta l’unicità della terra, “culla della vita” e memoria del passato; viene, inoltre, sottolineata la necessità di proteggere il patrimonio naturale e l’ambiente fisico allo stato attuale, diversi non solo da quelli del passato, ma anche da quelli del futuro.

La biodiversità, invece, suo omologo nel campo Biologico, vanta svariate definizioni formali e pubblicate, tra le quali quella contenuta nell’articolo 2 della Convenzione sulla Diversità Biologica, codificata nella Conferenza di Rio de Janeiro nel 1992, che stabilisce che “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”<sup>2</sup>.

Sia nella direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, sia nel Dossier di Informazione sul Patrimonio Mondiale, pubblicato dall’UNESCO nel 1997, si fa riferimento alla necessità di promuovere il mantenimento della

---

<sup>2</sup> Art. 2 Convenzione sulla Diversità Biologica, Conferenza Rio de Janeiro, 1992.

biodiversità, in una prospettiva di sistema globale in cui la geodiversità, seppur non espressamente esplicitata, trova fondamento nella correlazione tra substrato geologico e distribuzione e caratteristiche della biomassa<sup>3</sup>.

Dunque, anche se la geodiversità è un concetto che si assimila e si collega con le comunità biologiche e l'eterogeneità delle specie (biodiversità) e che ad esse risulta collegato anche da innegabili strategie politiche ed amministrative, emerge, in maniera sempre più forte, la convinzione e la necessità di dotarla di uno statuto autonomo, che ne metta in evidenza il grande valore intrinseco.

La preoccupazione e l'interesse della 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 necessiti di tutela.

In Italia si stanno facendo i primi passi, almeno a livello legislativo nella direzione della conservazione, è infatti del 1999 il Decreto Legislativo n.490 che istituisce il Testo Unico in materia di beni culturali ed ambientali che riunisce in se tutte le leggi precedenti (L.1089/39, L.1497/39, L.431/85 –Legge Galasso, L.394/91-Legge quadro sulle aree protette) riguardanti la tutela del patrimonio ambientale .

Numerosi sono anche i provvedimenti regionali volti alla tutela: come la Legge regionale del 23 febbraio 2000 n.12 delle Marche che relativamente alle Norme sulla speleologia “tutela il patrimonio

---

<sup>3</sup> Zarlenga, 1999.

speleologico e le aree carsiche presenti nel territorio ai fini della loro conservazione, conoscenza e valorizzazione”<sup>4</sup>.

La Provincia Autonoma di Trento, ancora prima, con la L.37/83 “tutela il patrimonio mineralogico, paleontologico, speleologico e carsico del territorio”<sup>5</sup>.

In Valle D’Aosta, il PTP (Piano Territoriale Paesistico) approvato con la Legge Regionale 10 Aprile 1998, n.13 , riserva specifica attenzione alla “Tutela del paesaggio sensibile” (art.30). Nello specifico, vengono considerati 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”<sup>6</sup>.

Il concetto di salvaguardia del patrimonio geologico ossia di quei siti geologici di particolare interesse che ogni regione possiede in diversa misura e qualità, si sta, quindi affermando in questi ultimi anni anche in Italia.

La conservazione dei luoghi di elevato interesse geologico, siano essi una gola, una dolina, uno stratotipo, un sito fossilifero o una forma glaciale, serve a garantire che le future generazioni possano continuare a conoscere e a trarre godimento dalla bellezza di questi luoghi.

---

<sup>4</sup> Art.1 Legge Regionale del 23 Febbraio 2000 n.12 della Marche.

<sup>5</sup> Art. 1 Legge 37/83 della provincia Autonoma di Trento.

<sup>6</sup> Legge Regionale del 10 Aprile 1998, n.13 della Valle d’Aosta.

La conservazione del patrimonio geologico in senso lato implica la capacità di identificare siti rappresentativi di tutte le forme del terreno o delle sequenze utili per la ricerca e la sperimentazione, ma soprattutto utili alla comprensione di processi e fenomeni della dinamica e della storia della terra da parte di un grande pubblico.

La selezione dei beni geomorfologici, secondo Panizza (1988), non deve, quindi, limitarsi a valutare l'aspetto scenico paesaggistico, prettamente intuitivo e soggettivo, ma richiede criteri razionali definiti che si basino sulla conoscenza scientifica del bene geomorfologico, sulla percezione delle leggi naturali che ne regolano l'evoluzione e sulla coscienza del suo valore per l'uomo<sup>7</sup>.

Per Erikstad e Gonggrijp i criteri per la tutela dei beni geologici si basano sui seguenti elementi:

- rarietà e condizione, riferiti sia al processo di formazione che al significato scientifico a scala regionale
- rappresentatività
- valore storico e scientifico
- viabilità ed accessibilità per il valore educativo
- vulnerabilità
- valore scenico

A questi criteri si associa il livello di interesse a scala locale, regionale, nazionale, internazionale o mondiale<sup>8</sup>.

Nell'ottica di proteggere gli elementi chiave del patrimonio geologico e paesaggistico, Wimbledon *et al.* (1997) hanno riassunto le principali metodologie con le quali tale compito, in passato, è stato affrontato:

- eseguire una selezione ad hoc, ossia, scegliere siti singoli con confini ben definiti;

---

<sup>7</sup> Panizza, 1998

<sup>8</sup> Erikstad e Gonggrijp, 1994

- concentrarsi su determinati tipi di sito giudicati di maggiore importanza;
- selezionare i siti e le aree che hanno già “etichetta” di conservazione o designazione o protezione;
- scegliere alcuni siti simbolici senza effettuare una ricerca completa, cioè affidarsi a poche località superlative;
- definire un contesto e scegliere i siti all'interno di quel contesto

La ricerca di metodi e criteri adeguati per attribuire un valore a determinati siti o forme trova la sua applicazione nella compilazione di un inventario, di un censimento dei beni geologici e geomorfologici che può essere fatto sia a scala locale che nazionale.

L'opportunità, infatti, di avere un archivio informatizzato di questi beni con la loro localizzazione cartografica e relativa documentazione fotografica, la loro caratterizzazione compilata in opportune schede inserite in un database costituisce una fonte di informazione per la conservazione della natura.

Il concetto astratto di bene geomorfologico potrebbe, perciò concretizzarsi in una serie di luoghi specifici che sono appunto i geositi.

In Italia, una ricerca in questa direzione è stata compiuta nell'ambito del progetto “La memoria della Terra, la terra della memoria” (Piacente, 2001), con l'obiettivo di fornire una valutazione della geodiversità in Emilia Romagna che potesse costituire anche una base per l'individuazione ed il censimento di geositi. A questo scopo sono stati scelti alcuni documenti di base, quali: la “Carta delle unità di Paesaggio (Regione Emilia Romagna, 1989), a scala 1:250.000; la “Carta Geologica di Pianura dell'Emilia Romagna”, a scala 1:250.000; i “Siti Natura 2000 e

Zone a Protezione Speciale (ZPS), in Emilia Romagna”, ricavati dal progetto BioItaly Natura 2000 e derivanti dalla Direttiva 92/43/CEE “Habitat”.

A questo punto si può affermare che, pur assumendo la geodiversità come principio basilare per la conoscenza e la valorizzazione del patrimonio geologico, il dibattito su di essa è da considerarsi ancora aperto e necessita di ulteriori rapporti e riflessioni.

L'approssimazione e l'indeterminatezza che caratterizzano ancora questo termine ed i concetti che ne stanno alla base, vanno però considerati non come un limite, bensì come uno stimolo ad essere aperti ad una pluralità di prospettive ed interpretazioni.

## **1.2 Progetti Internazionali e Nazionali**

La Geoconservazione può essere considerata la “Cenerentola” della conservazione. Nonostante, in alcune nazioni, la legislazione abbia reso possibile questa attività fin dall'inizio del secolo, la prima associazione europea per la promozione della geoconservazione è stata costituita solo nel 1998 (*European Working Group for Earth Science Conservation*). Tale associazione, che nel 1993 è diventata ProGeo (*European Association for the Conservation of the Geological Heritage*), sin dall'inizio si è impegnata per l'organizzazione di conferenze internazionali sull'argomento: a Digne (1991) e a Roma (1996).

ProGeo si è prefissa, nel 1995, di avviare la compilazione di una lista di geositi europei.

Verso la fine di quello stesso anno, lo IUGS (*International Union of Geological Sciences*), decideva di creare un gruppo di lavoro per

fornire un supporto scientifico alle iniziative di conservazione: nasceva così il progetto “Geosites”.

Il progetto di IUGS è un’iniziativa a scala globale che ha come scopo la creazione di un inventario (e database) compilato sistematicamente e aggiornato di continuo sui siti geologici più significativi a livello mondiale ed europeo. Il problema maggiore posto dal progetto è quello di individuare le metodologie più opportune per la valutazione, la selezione e la conservazione dei siti nei diversi paesi, allo scopo di favorire collaborazioni e legami trasversali con altre discipline e settori di interesse.

Allo stato attuale, l’inventario comprende più di 300 segnalazioni di geositi, in formato database, mentre per il progetto ProGeo dell’UNESCO, nel Dicembre del 1996, erano stati segnalati più di 110 siti naturali (circa il 50% di questi erano geositi).

L’APAT, riprendendo il progetto “Conservazione del Patrimonio Geologico italiano”, a suo tempo attivato dal Servizio Geologico d’Italia, in ottemperanza alle competenze attribuitegli dalla Legge 183/89 “Legge sulla difesa del suolo” e dai successivi D.D.P.R. 85/91 e 106/93, si pone tra gli obiettivi prioritari, la definizione di metodi, criteri e standard per l’acquisizione informatizzata e la sistematizzazione, della documentazione esistente sui siti di interesse geologico e di quella proveniente da un censimento nazionale dei geositi che il progetto ha attivato, ed infine la ricognizione e la georeferenziazione dei dati e dei metadati.

Lo scopo del censimento nazionale è che ogni categoria di interesse geologico, venga ad essere rappresentata in banca dati da un insieme significativo di siti, comprendente, ove possibile, gli aspetti rappresentativi della geologia della penisola, in relazione ad una completa informazione sui processi geologici e sui prodotti che tali processi determinano, come il paesaggio e le rocce.

La scheda di rilevamento dei geositi, servirà ad alimentare, dopo le opportune verifiche, la base dati (DB) alfanumerica dei rilevamenti e, successivamente, il Sistema Informativo Geografico (GIS) dei Geositi, che costituirà uno strumento di archiviazione e di consultazione su base geografica delle informazioni sui geositi.

Il processo di lavoro è stato strutturato in tre fasi diverse:

1. Acquisizione delle schede di rilevazione, verifica cartografica ed inserimento delle coordinate cartografiche nel database “SCHEDE”, nel quale l’elemento centrale ed univoco è la scheda di rilevamento,
2. Importazione delle schede nel database dei “GEOSITI” provvisorio, e georeferenziazione del Geosito,
3. validazione da parte dei Referee dei geositi censiti e acquisizione degli stessi nel database “GEOSITI validato e georiferito”. In questa fase la centralità è finalmente trasferita al geosito.

Il lavoro di censimento condotto nel corso degli anni da alcune Regioni e Province italiane, fornirà il primo set di dati della Banca Dati, che andrà ad arricchirsi di contributi provenienti dalle proposte presentate da azioni volontarie di geologi ed appassionati che condividono l’iniziativa.

Un elemento indispensabile per un efficace risultato sarà l’inserimento dei dati in un sistema geografico collegato opportunamente ad altre fonti di informazione dedicate allo studio ed alla difesa del suolo.

## **II CAPITOLO**

**“Ricognizione, con strumenti GIS, dei siti di interesse  
geologico vincolati ai sensi della L.1497/39, a scala  
nazionale”**

## 2.1 Il Progetto

La ricognizione dei siti di interesse geologico vincolati ai sensi della L.1497/39, si inserisce all'interno dell'attività istituzionale dell'APAT (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici) che riguarda il censimento dei Geositi in Italia, già illustrato precedentemente. Tale attività prevede, fra l'altro, il recupero del materiale informatizzato e non, a disposizione della Pubblica Amministrazione, la realizzazione di un Sistema Informativo Geografico, contenente la banca dati dei geositi, e l'allestimento di una cartografia nazionale di prima attenzione, nonché la cartografia tematica attinente.

La legge 1497/39 sottopone a vincolo "...le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica; le ville, i giardini e i parchi che, non contemplati dalle leggi per la tutela delle cose d'interesse artistico o storico, si distinguono per la loro non comune bellezza; i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale; le bellezze panoramiche considerate come quadri naturali e così pure quei punti di vista o belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.”<sup>9</sup>.

Questa Legge è stata assorbita dal Decreto Legislativo 29 Ottobre 1999, n.490 : “Testo unico in materia di beni culturali ed ambientali, a norma dell'art.1 della Legge 8 Ottobre 1977, n.352”, in cui sono state inserite anche altre leggi relative alla tutela del patrimonio culturale ed ambientale, come la L.1089/39, la L.431/85 *etc..*

---

<sup>9</sup> Art.1 Legge 15 Maggio 1939, n.1497 “Protezione delle Bellezze Naturali”

Bisogna, comunque sottolineare, che la L.1497/39 non considerava il paesaggio in termini di patrimonio da tutelare per il suo valore intrinseco, ma solo nell'accezione di “ bellezza panoramica”.

Lo scopo di questo lavoro è di selezionare tutti i vincoli resi tali per il loro carattere di singolarità geologica per crearne uno strato informativo che possa avere sia valore normativo che di confronto sullo stato della tutela del patrimonio geologico nazionale.

## **2.2 Dati di origine**

Il dato di input di cui si dispone è costituito dal DataBase Geografico SITAP (Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico) prodotto dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali, ottenuto tramite collaborazione interistituzionale, in cui sono riportati tutti i vincoli della L.1497/39.

Tale archivio è di tipo alfanumerico e per ogni record viene riportato il codice del vincolo, ossia il codice VR (identificativo della regione e della provincia), l'oggetto, l'area ed il perimetro della zona vincolata, ciascun record fa riferimento alla corrispondente entità geografica

## **2.3 Processi di elaborazioni**

Il primo blocco di elaborazioni ha riguardato l'individuazione dei vincoli di interesse geologico. La selezione è stata fatta attraverso l'uso di Query sul Database, utilizzando una serie di parole chiave che intuitivamente riportavano ad entità geologiche di un certo valore. Le interrogazioni hanno riguardato il campo relativo all'oggetto del vincolo, in cui è riportata una descrizione di ciascun oggetto.

Sono state usate key words del tipo: “roccia”, “carsismo”, “morena”, “vulcano”, “gola” *etc*, ed allo stesso tempo anche termini caratteristici di una toponomastica prettamente locale o regionale, si pensi ai toponimi “gravina” in Puglia, piuttosto che “giara” in Sardegna.

Naturalmente si è poi proceduto ad un controllo in cui sono stati eliminati i record che pur essendo stati selezionati attraverso le query non presentassero una vera caratterizzazione geologica, ciò è stato fatto sia riguardando le tabelle di selezione che sovrapponendo le entità geografiche alle immagini Raster della cartografia 1:25.000 dell’IGM.

L’aggancio delle tabelle dei vincoli “geologici” è stato eseguito solo per le entità poligonali e puntuali, si è deciso di tralasciare quelle lineari, poiché nella maggioranza dei casi facevano riferimento a vincoli apposti ad aste fluviali e quindi non ricadenti strettamente nell’interesse del lavoro.

Per una maggior chiarezza del dato si è deciso di lavorare su due livelli informativi: uno poligonale e l’altro puntuale, costituito quest’ultimo sia dai punti veri e propri che dai centroidi dei poligoni; nell’elaborazione dell’output cartografico la scelta di quale strato usare è ricaduta su quello puntuale, perché pur perdendo l’informazione relativa alla forma ed alla dimensione del vincolo, si aveva una migliore resa grafica ed un minor ingombro visivo.

### **2.3a Confronto con i Siti di Interesse Comunitario**

Come detto in precedenza la selezione dei vincoli “geologici” è stata fatta sull’oggetto del vincolo, riportato nella tabella degli attributi; bisogna però

evidenziare che nel campo specifico veniva riportata una descrizione riassuntiva dell'oggetto del vincolo, e non l'intero decreto di istituzione dello stesso che invece ha un testo molto più articolato e non strutturato.

Proprio per questo si è deciso, nella seconda fase di elaborazione, di confrontare i vincoli della 1497/39 con i Siti di Interesse Comunitario in modo da selezionare effettivamente tutti i poligoni e i punti che fossero contenuti e/o contenessero SIC di particolare interesse geologico.

I Siti di Interesse Comunitario sono stati istituiti con la Direttiva 92/43/CEE del Consiglio delle Comunità Europee, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. In base alle proposte degli Stati membri, di siti che potessero essere designati come zone speciali di conservazione, una Commissione apposita ha valutato l'importanza comunitaria dei siti inclusi negli elenchi nazionali prendendo in considerazione: il valore del sito a livello nazionale; la sua localizzazione geografica; la superficie totale; il numero di tipi di habitat naturali ed infine il valore ecologico globale del sito.

La selezione dei poligoni e dei punti, che pur non riportando indicazioni di singolarità geologica si sovrapponevano a SIC in cui invece questa era evidente, è stata fatta direttamente sulle entità geografiche, procedendo prima in maniera automatica attraverso il processing (intersect by theme) e poi in maniera manuale controllando e selezionando i singoli record.

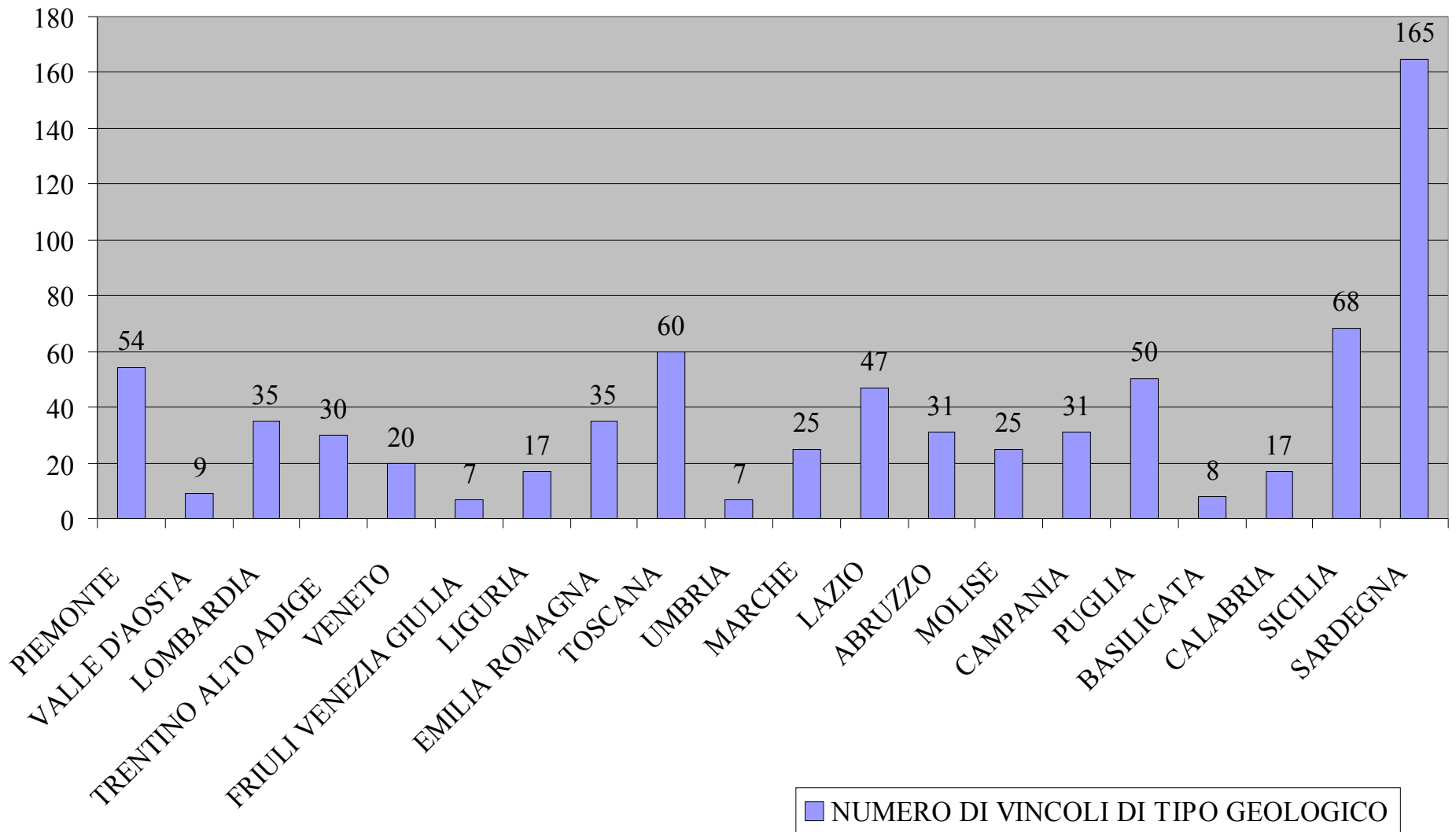
Per differenziare le entità geografiche, a seconda della selezione che ha portato alla loro individuazione, si è deciso di non riportare l'oggetto vincolo per i record selezionati nella seconda, fase attraverso l'intersect con i SIC.

Nella tabella che segue è riportato il numero totale dei vincoli, rilevati in seguito alle due fasi di elaborazione, per ogni regione.

<b>REGIONI</b>	<b>Numero di Vincoli 1497/39 di carattere geologico</b>
PIEMONTE	54
VALLE D'AOSTA	9
LOMBARDIA	35
TRENTINO ALTO ADIGE	30
VENETO	20
FRIULI VENEZIA GIULIA	7
LIGURIA	17
EMILIA ROMAGNA	35
TOSCANA	60
UMBRIA	7
MARCHE	25
LAZIO	47
ABRUZZO	31
MOLISE	25
CAMPANIA	31
PUGLIA	50
BASILICATA	8
CALABRIA	17
SICILIA	68
SARDEGNA	165
<b>TOTALE</b>	<b>741</b>

**Tab. 2.1 Numero di siti di interesse geologico vincolati ai sensi della L.1497/39, per regione.**

## VINCOLI DI TIPO GEOLOGICO SU BASE REGIONALE



Le due fasi di lavoro appena descritte, non sono state, però prive di difficoltà, in particolare nella regione autonoma del Trentino Alto Adige si sono riscontrati diversi problemi.

Nella provincia di Trento, ad esempio, mancavano tutti i codici VR (che ricordiamo identificano il vincolo attraverso il codice della provincia e della regione), essendo quest'ultimo il campo di join usato per agganciare le tabelle alle entità geografiche, non è stato possibile selezionare i vincoli, come per le altre regioni, attraverso l'oggetto del vincolo, perché si rischiava di agganciare sempre lo stesso record (avendo tutti, il codice VR uguale a zero). Si è deciso, quindi, per ovviare a questo inconveniente, di operare, per tutto il Trentino Alto Adige, solo attraverso la selezione dei poligoni e dei punti che si sovrapponevano ai SIC di interesse geologico, perciò, per il Trentino Alto Adige, nessun record riporta la descrizione dell'area vincolata.

La stessa soluzione è stata adottata per la regione Calabria, ma per cause diverse, in questo caso, infatti, non si riuscivano a selezionare vincoli di particolare interesse geologico, a causa della troppo generica descrizione del vincolo.

Ulteriori problemi hanno riguardato il disallineamento dei poligoni, in particolare nella regione Campania, ciò ha provocato l'aumento della superficie vincolata, l'errore è stato corretto

Le analisi quantitative si sono svolte su due livelli amministrativo-territoriali, quello regionale e quello provinciale. In tutte e due i casi è stata fatta una classificazione per “Equal Area” in cinque classi, questo metodo classifica gli elementi poligonali cercando i punti di interruzione nei valori degli attributi, cosicché l’area totale dei poligoni in ogni classe è approssimativamente la stessa, le classi formate con il metodo dell’area uguale di solito sono simili alle classi per quantili (in cui ad ogni classe è assegnato lo stesso numero di elementi); l’unica differenza è che, nella prima, la classificazione dà a ciascun elemento un peso uguale alla rispettiva area e non uguale al valore 1; e nel nostro caso di studio ciò era più significativo per la rappresentazione, in quanto si evidenziavano maggiormente le differenze tra le classi di superficie.

Le analisi quantitative hanno riguardato: il calcolo della superficie dei vincoli di interesse geologico, la percentuale relativa della stessa, rispetto alla superficie totale regionale e provinciale. Il calcolo della superficie coperta dai vincoli della L.1497/39 (tutti), ed il confronto tra la superficie dei vincoli “geologici” e quella dei vincoli in generale.

- Calcolo della superficie assoluta (in ettari) dei vincoli di interesse geologico per regione

CLASSI DI SUPERFICIE	REGIONI
----------------------	---------

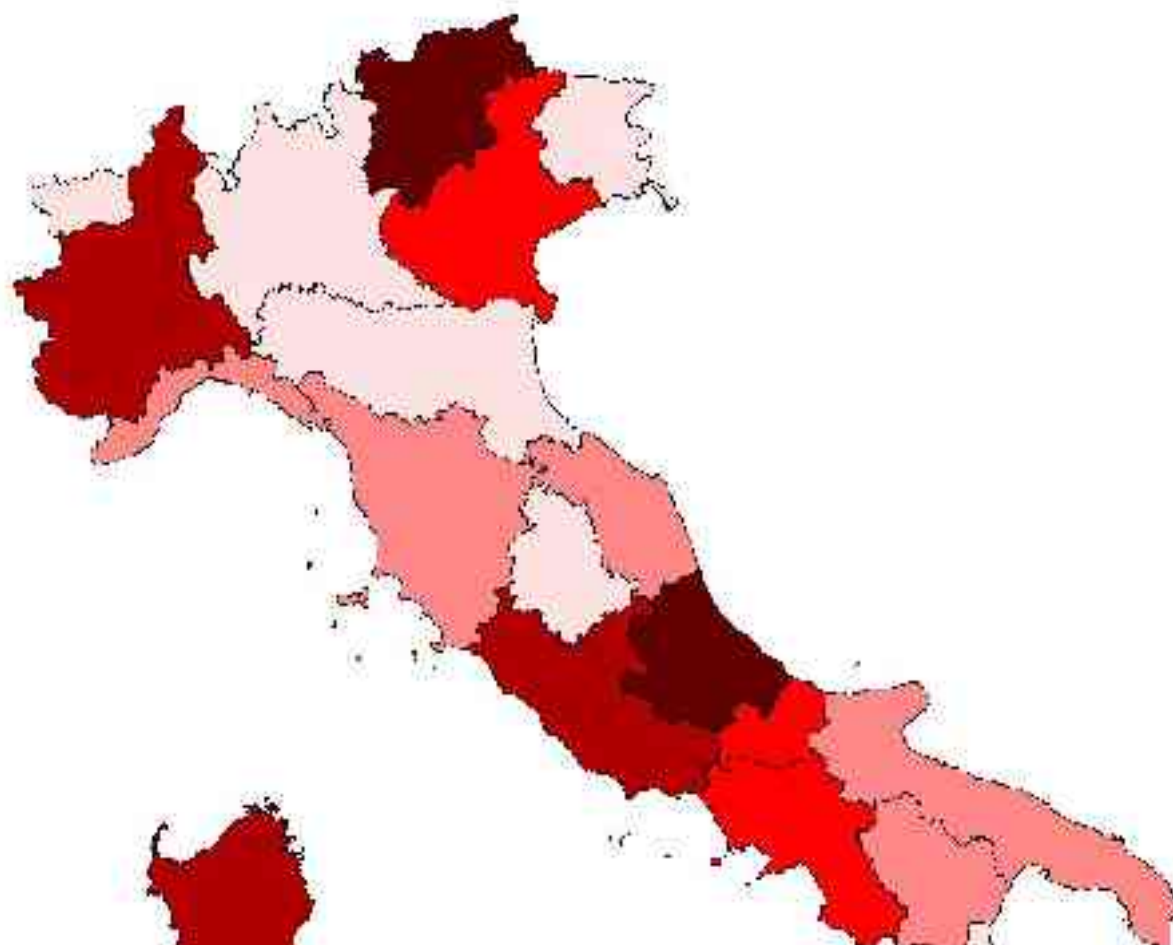
9.987ha.-35.163ha.	Valle D'Aosta Lombardia Friuli Venezia Giulia Emilia Romagna Umbria Calabria
49.732ha.-130.433ha.	Liguria Toscana Marche Puglia Basilicata
133.453ha.-194.600ha.	Veneto Molise Campania Sicilia
245.547ha.-314.988ha.	Piemonte Sardegna Lazio
337.226ha.-446.743ha.	Trentino Alto Adige Abruzzo

Come si vede dalla tabella, ed anche in modo più immediato dalla carta che segue, le maggiori quantità di superficie vincolata per caratteristiche di singolarità geologica sono presenti in Trentino Alto Adige ed Abruzzo, seguite dal Piemonte dalla Sardegna e dal Lazio.

Tutto ciò non ci ha stupiti, in quanto si tratta di regioni con elevata energia del rilievo (Trentino Alto Adige ed Abruzzo) e che presentano notevoli peculiarità paesaggistiche.

Nelle classi con i valori più bassi sono rientrate regioni come la Valle d'Aosta, l'Umbria, le Marche, la Liguria, l'Emilia Romagna *etc.*, ciò può essere spiegato sia perché si tratta di regioni con superfici ridotte, sia per il fatto che effettivamente non siano presenti zone sottoposte a vincolo.

## SUPERFICIE VINCOLI "GEOLOGICI" SU BASE REGIONALE



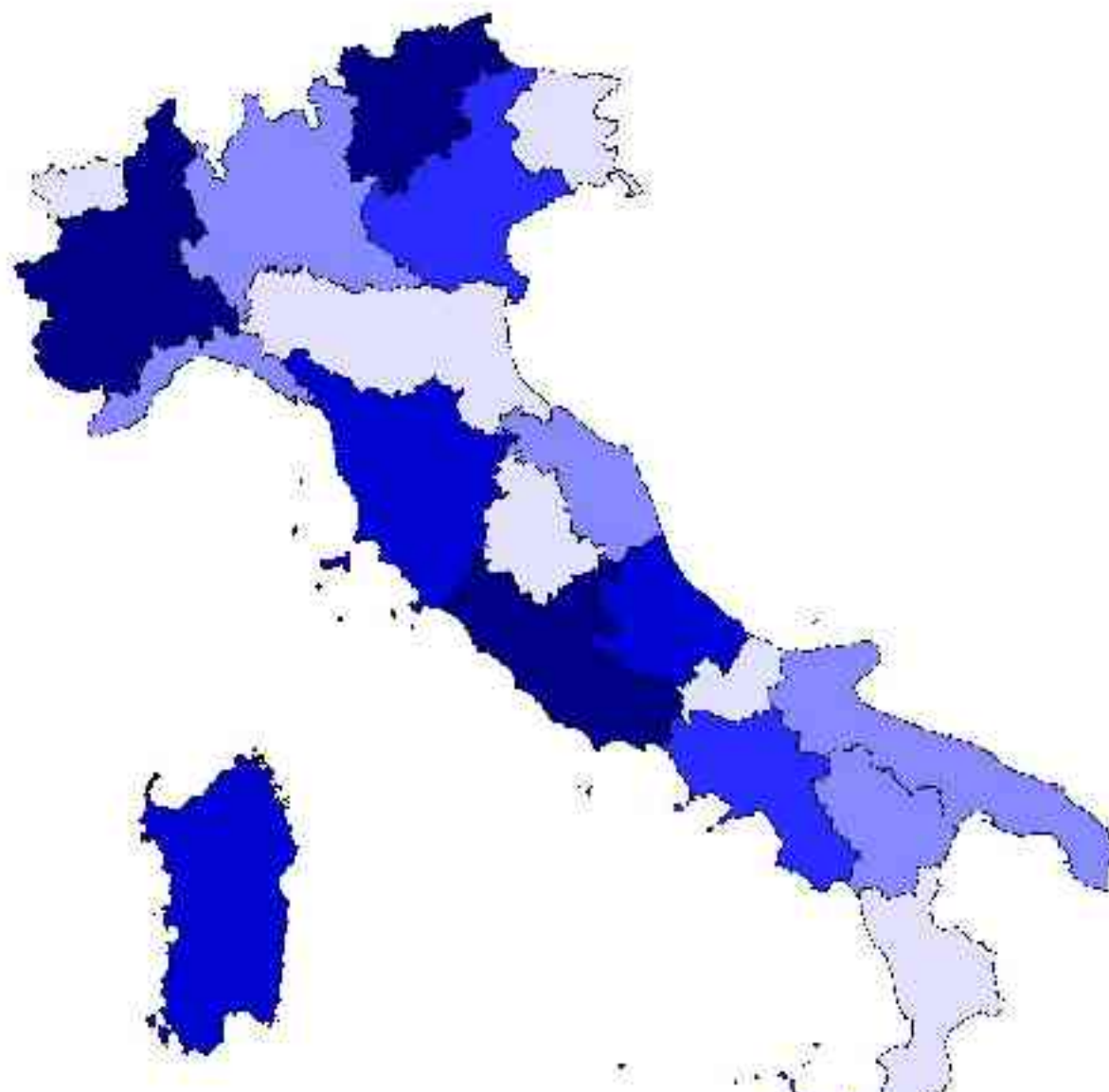
- Calcolo della superficie assoluta (in ettari) di tutti i vincoli della 1497/39 per regione.

CLASSI DI SUPERFICIE	REGIONI
	Valle D'Aosta
23.413ha.-195.957ha	Friuli Venezia Giulia Emilia Romagna Umbria Molise Calabria
197.158ha.-237.907ha.	Liguria Lombardia Marche Puglia Basilicata
250.908ha.-303.561ha.	Veneto Campania Sicilia
355.342ha-418.754ha.	Toscana Abruzzo Sardegna

428.954ha.-963.189ha.

Piemonte  
Trentino Alto Adige  
Lazio

**SUPERFICIE DEI VINCOLI DELLA L. 1497/39 SU BASE REGIONALE**



In questo caso le regioni con maggiore superficie vincolata sono il Piemonte, il Trentino Alto Adige ed il Lazio, seguiti dalla Toscana, dall'Abruzzo e dalla Sardegna.

Confrontando le due carte emerge la corrispondenza fra le regioni con i valori di superficie (vincoli geologici, vincoli generali) maggiori.

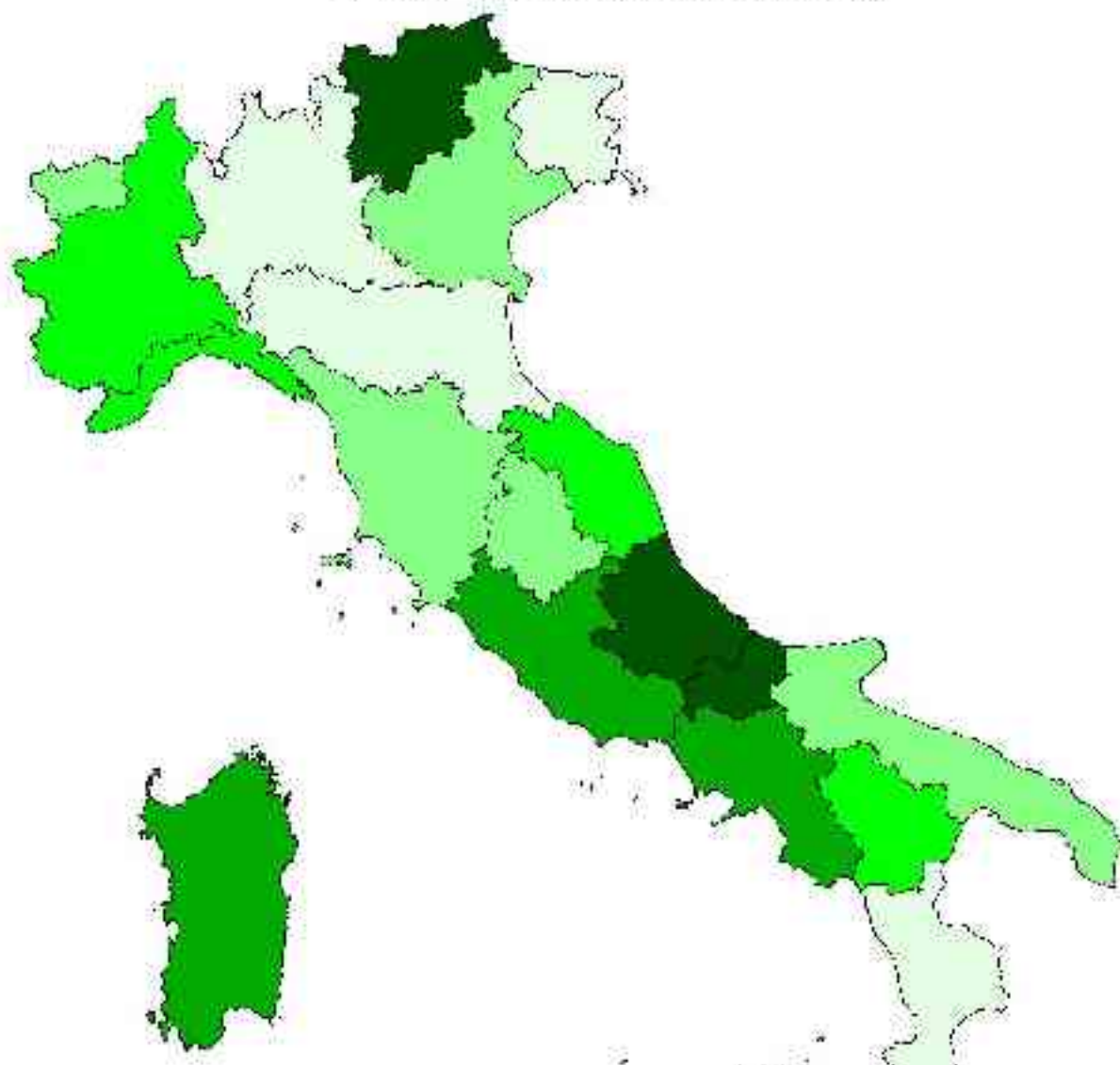
La stessa corrispondenza si ritrova anche nei valori medi e nelle classi più basse.

- Rapporto percentuale tra la superficie dei vincoli “geologici” e la superficie regionale.

<b>CLASSI PERCENTUALI</b>	<b>REGIONI</b>
0.01%-0.016%	Lombardia Friuli Venezia Giulia Emilia Romagna Calabria
0.016%-0.075%	Veneto Toscana Valle D'Aosta Umbria Puglia Sicilia

0.075%-0.12%	Piemonte Liguria Marche Basilicata
0.12%-0.143%	Lazio Campania Sardegna
0.143%-0.328%	Trentino Alto Adige Abruzzo Molise

**RAPPORTO PERCENTUALE FRA  
LA SUPERFICIE DEI VINCOLI "GEOLOGICI"  
E LA SUPERFICIE REGIONALE**



Nella tabella e nella carta soprastanti è rappresentato il rapporto percentuale tra la superficie dei vincoli “geologici” e la superficie totale di ogni regione. Le percentuali maggiori si registrano per il Trentino Alto Adige per l’Abruzzo ed il Molise, e subito dopo per il Lazio, la Campania e la Sardegna. I valori più bassi invece appartengono alla Lombardia al Friuli Venezia Giulia, all’Emilia Romagna ed alla Calabria, in questa ultima infatti la superficie vincolata è molto ridotta e ciò è evidente anche nelle valutazioni precedenti.

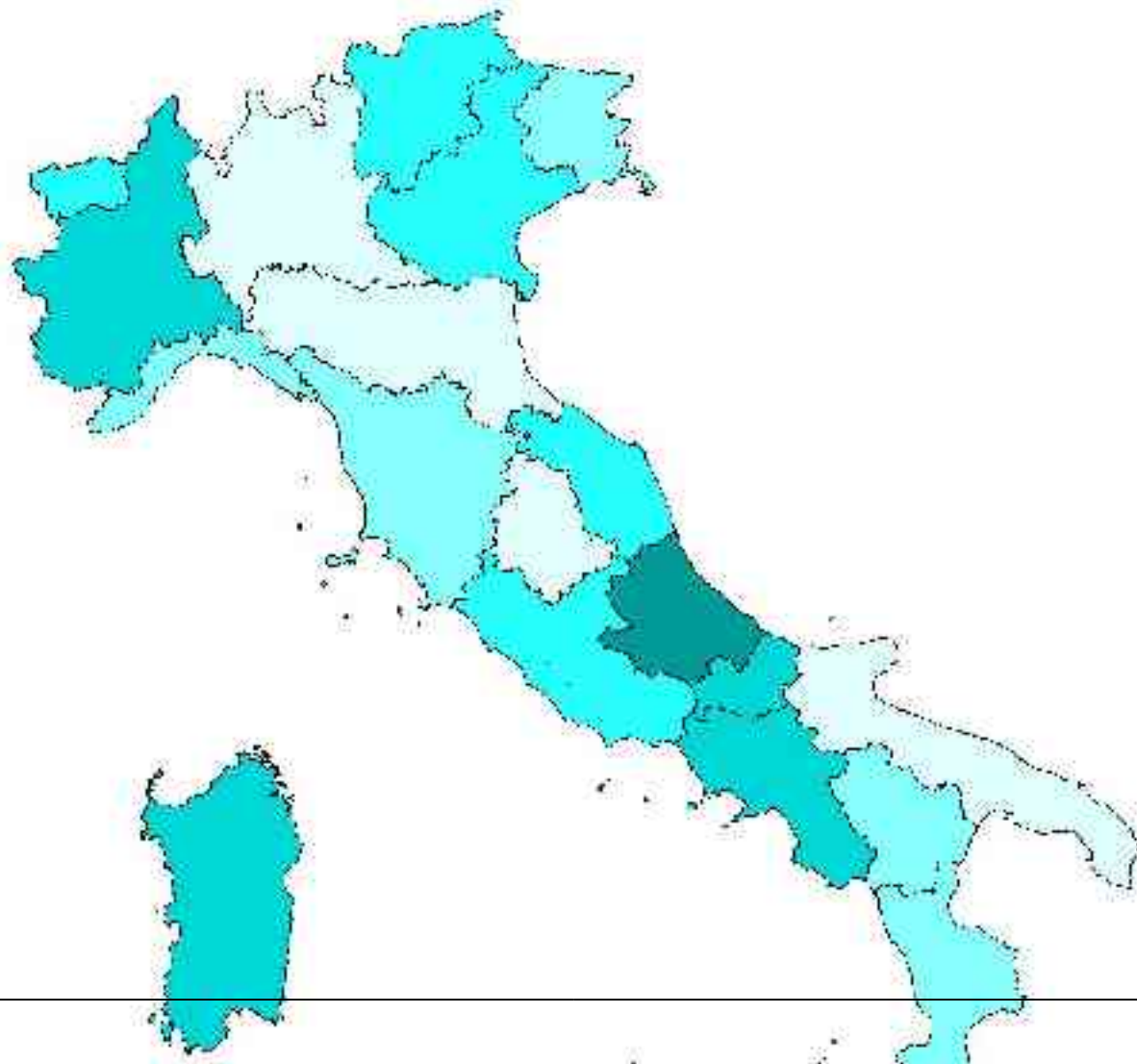
- Rapporto percentuale tra la superficie dei vincoli “geologici” e la superficie di tutti i vincoli della L.1497/39

CLASSI PERCENTUALI	REGIONI
0.147%-0.211	Lombardia Emilia Romagna Umbria Puglia

0.211%-0.427%	Liguria Friuli Venezia Giulia Toscana Basilicata Calabria
0.427%-0.508%	Valle D'Aosta Trentino Alto Adige Veneto Marche Lazio
0.508%-0.752%	Piemonte Campania Molise Sardegna
0.752%-0.949%	Abruzzo Sicilia



**RAPPORTO PERCENTUALE FRA  
LA SUPERFICIE DEI VINCOLI "GEOLOGICI"  
E LA SUPERFICIE DI TUTTI I VINCOLI DELLA L.1497/39**



Dal Confronto tra tutta la superficie vincolata ai sensi della L.1497/39 e quella specifica dei vincoli “geologici”, risulta che le percentuali maggiori appartengono all’Abruzzo ed alla Sicilia. In queste regioni, quindi, buona parte del territorio vincolato, presenta peculiarità geologiche.

Valori percentuali abbastanza alti figurano anche in Piemonte in Campania in Molise ed in Sardegna

## ▪ 2.5 Considerazioni conclusive

Osservando le elaborazioni cartografiche prodotte nella fase conclusiva di questo lavoro, salta subito all’occhio, come siano presenti delle clusterizzazioni molto nette e definite, relativamente alla distribuzione dei vincoli (ex Legge 1497/39) di interesse “geologico”.

I raggruppamenti più evidenti sono presenti lungo l’arco dolomitico, nella Costa Smeralda in Sardegna, nella zona delle Gravine in Puglia, in corrispondenza del Gran Sasso d’Italia in Abruzzo, ed anche nelle aree vulcaniche sia attive che quiescenti (Stromboli, Etna, Vesuvio, Vulcano).

Questa distribuzione, in effetti, presenta delle evidenti congruenze con il paesaggio che nell’iconografia, rappresenta tipicamente il nostro Paese ed anche con gli aspetti geologici e geomorfologici più caratterizzanti il territorio nazionale: si pensi alle formazioni calcarenitiche delle gravine, alle dolomie alla costa granitica in Sardegna, o alla via del Gesso in Emilia Romagna.

Le considerazioni appena fatte ci permettono di giungere alla conclusione di come l’esigenza di tutelare aspetti e peculiarità del nostro territorio, sia abbastanza radicata nella cultura e nella legislazione italiana (la Legge 1497

risale infatti al 1939), naturalmente, molto è ancora da fare, ma sicuramente il crescente interesse nei confronti della geodiversità e della geoconservazione rappresenta un passo importante nella futura definizione della tutela del patrimonio geologico mondiale.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Giancarlo Poli, Collana naturalistica del Servizio Paesaggi, Parchi e Patrimonio Naturale – Regione Emilia Romagna, 1999, *“Geositi, testimoni del tempo. Fondamenti per la conservazione del patrimonio geologico”*, edizioni Pendragon, Bologna.
- Sandra Piacente e Giancarlo Poli – Regione Emilia Romagna, 2003, *“La memoria della Terra, la Terra della Memoria”*, edizione L’inchistoblu .
- L. M. Nieto, Boletín Geológico y Minero – Vol.112, num.2, pp.3-12, 2001, *“Geodiversidad: propuesta de una definicion integradora”*.
- “Paesaggi della Biodiversità”

- Myriam D'Andrea, Stefano Colacchi, Gianfranco Gramaccini, Angelo Lisi e Nicola Luger –Geologia dell'Ambiente, periodico della SIGEA supplemento al n.I/2003 pp.25-34, *“Un progetto nazionale per il censimento dei geositi in Italia”*.
- Legge 15 Maggio 1939, n.1497, *“Protezione delle Bellezze Naturali”*.
- Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 Maggio 1992 relativa alla *“Conservazione degli Habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatica”*.
- Maria Ioannilli e Ugo M. A. Schiavoni Schiavoni – Università di Roma “Tor Vergata”, Facoltà di Ingegneria, 2002, *“Fondamenti di Sistemi Informativi Geografici”*, edizioni Texmat, 2002.
- Giovanni Biallo – Quaderni di MondoGIS, 2002, *“Introduzione ai Sistemi Informativi Geografici”*, edizioni MondoGIS, 2002.
- Legge Regionale Marche 23 Febbraio 2000, n.12 *“Norme sulla Speleologia”*.
- Legge Regionale Valle D'Aosta 10 Aprile 1998, n.13 *“Piano Territoriale Paesistico”*.
- Legge 31 Ottobre 1983, n.37 della Provincia autonoma di Trento *“Protezione del Patrimonio Mineralogico, Paleontologico, Speleologico e Carsico”*.
- Decreto Legislativo n.490 del 1999 *“Testo Unico in materia di beni culturali ed ambientali”*.