

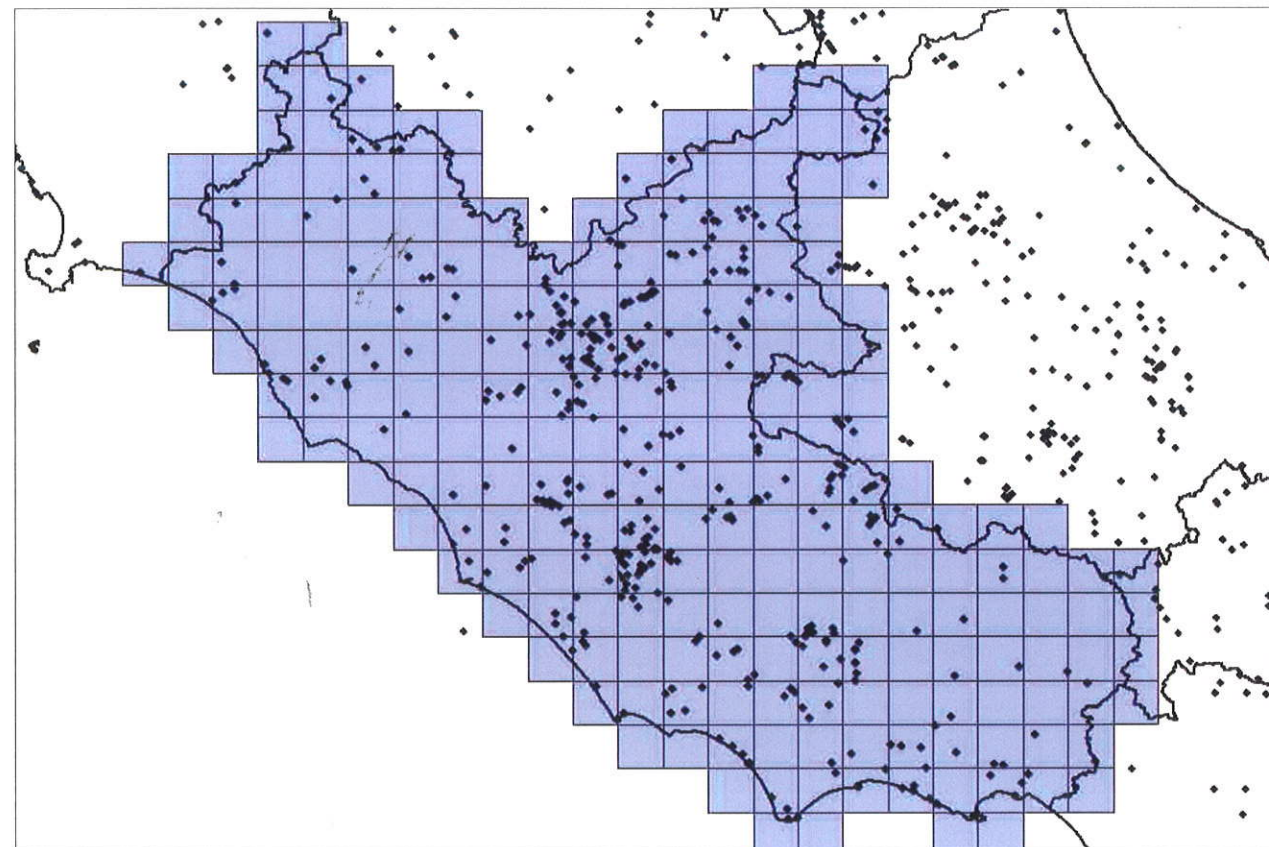


Fig. 13

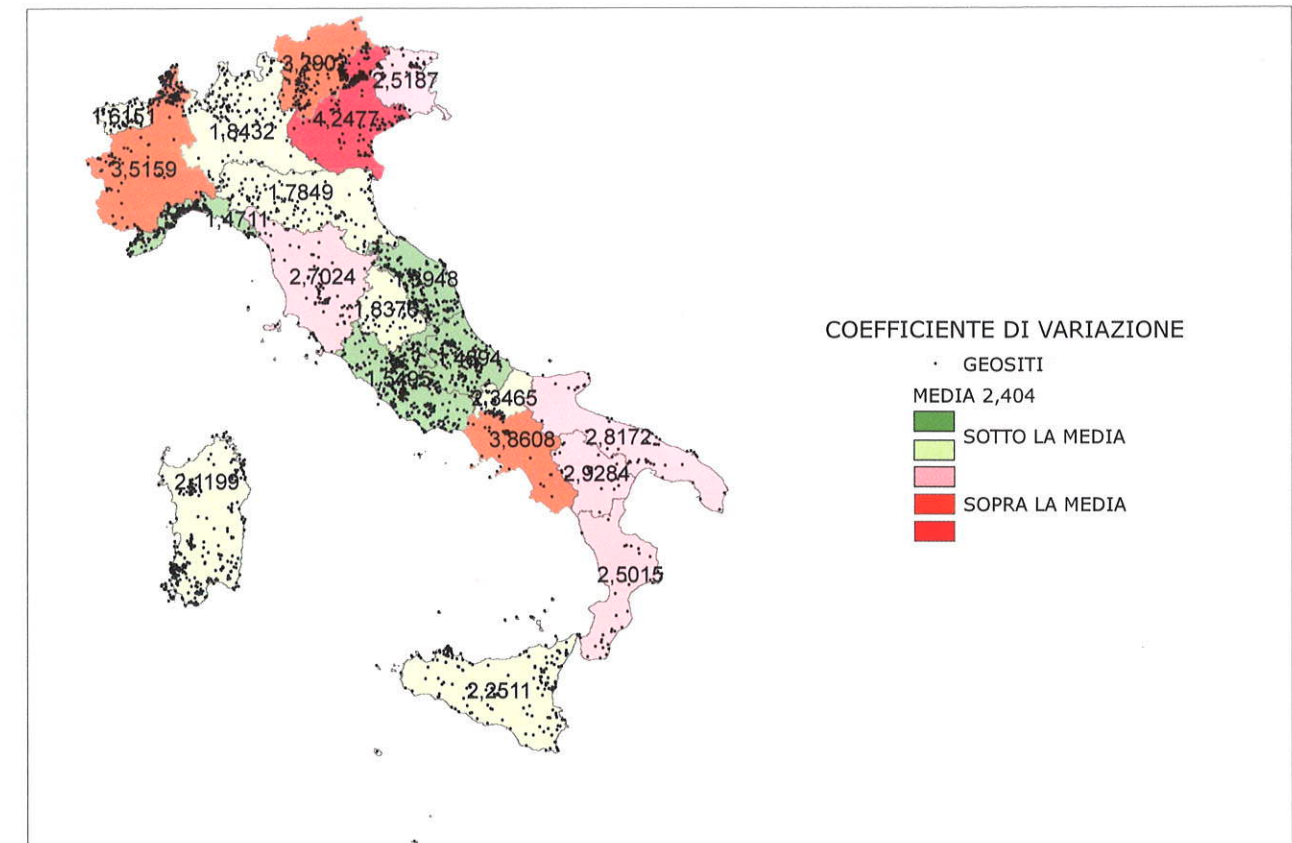


Fig. 14

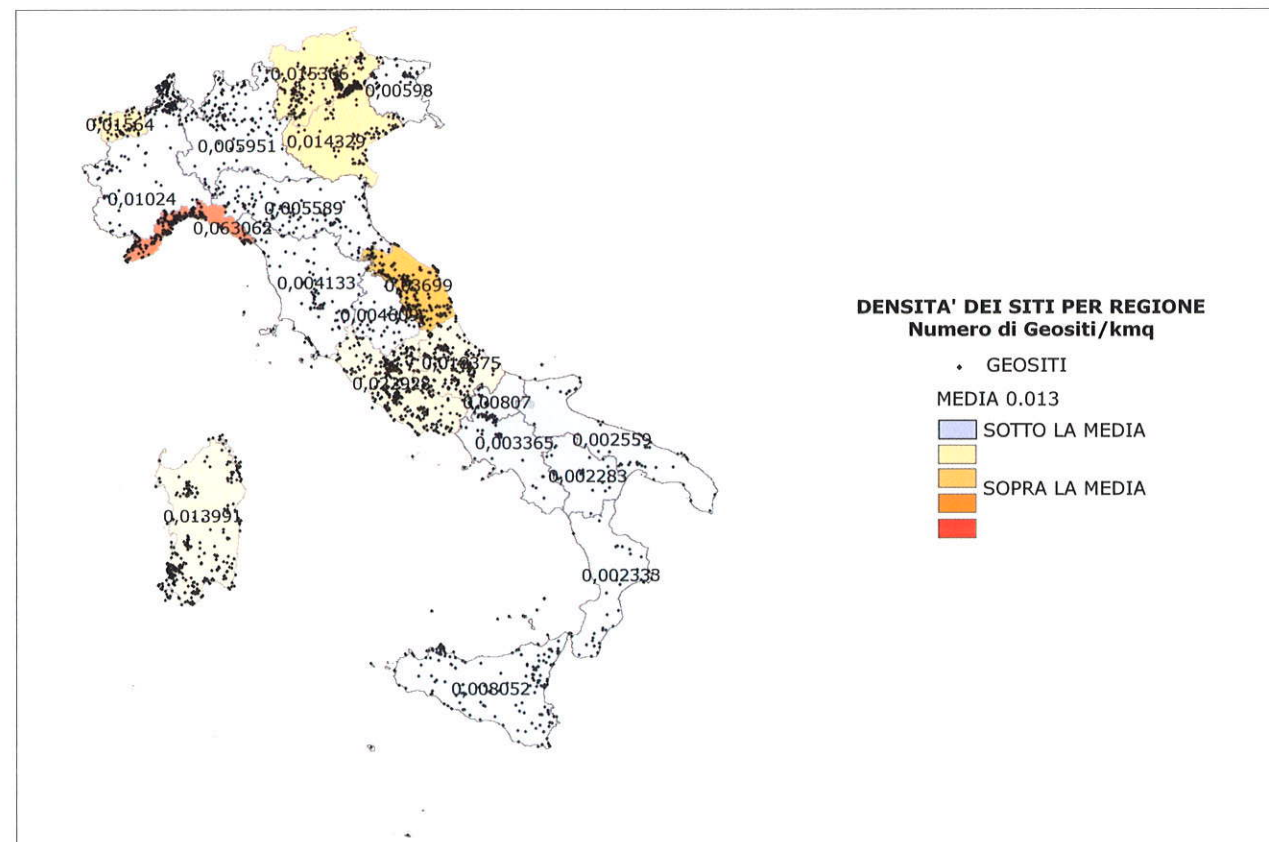


Fig. 15

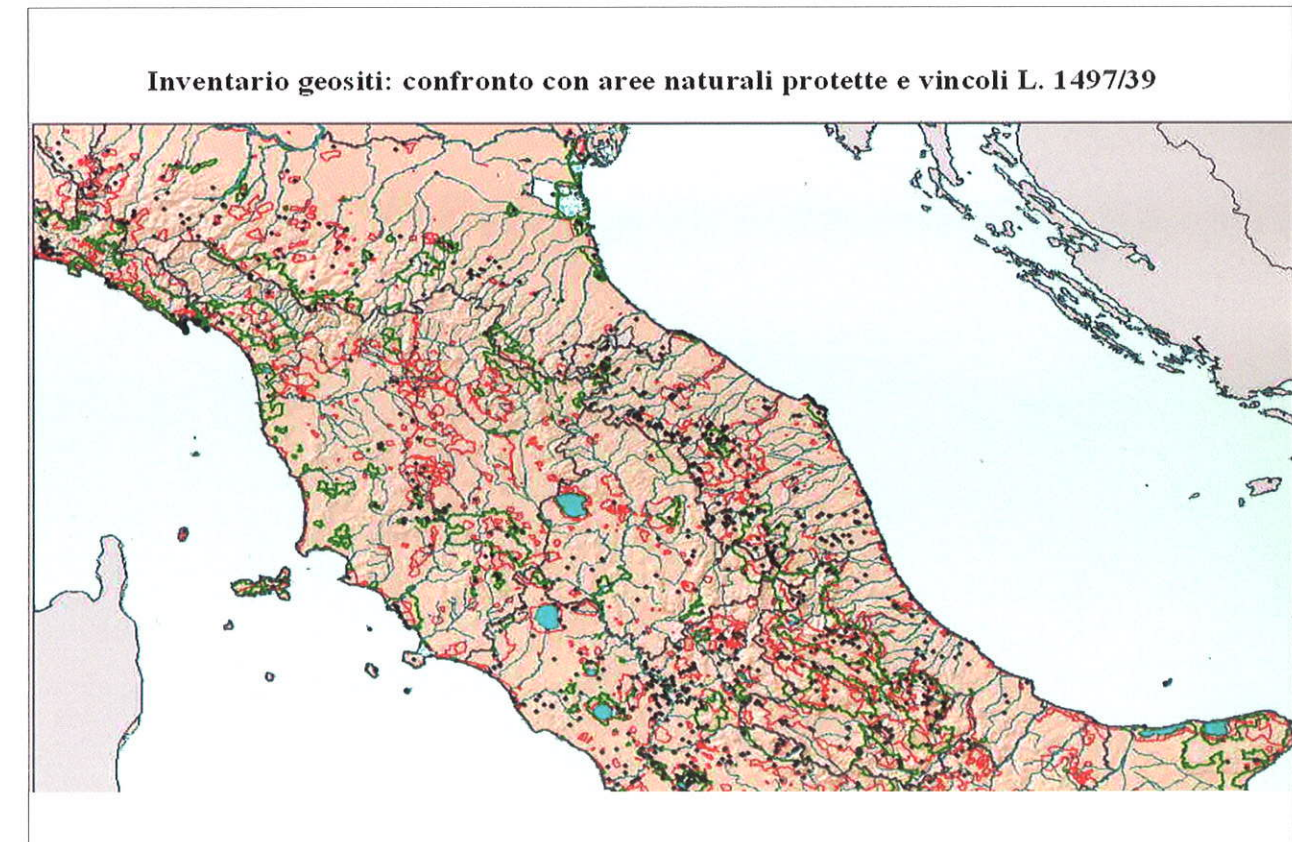


Fig. 16

Università di Modena e Reggio Emilia
Università del Molise
Università di Padova
Università di Messina
Università di Bologna
Università di Cagliari
Università di Torino
Università di Napoli "Federico II"

Contributi a scala regionale da parte di Associazioni Scientifiche
Associazione Italiana di Cartografia (Sardinia)
CNR IRPI (Piemonte)
Società Italiana di Geologia Ambientale - Progetto COFIN-MIUR

Contributi a scala regionale da parte di Amministrazioni Regionali e Arpa
Regione Valle d'Aosta (Piano Territoriale Paesistico)
Regione Lombardia (Direzione Generale Territorio e Urbanistica)
Regione Veneto (Direzione Geologia e Ciclo dell'Acqua)
Regione Emilia Romagna (Servizio Valorizzazione e Tutela del Paesaggio)
Regione Marche (Assessorato Urbanistica e Ambiente)
Regione Umbria (Piano Urbanistico Territoriale)
Regione Lazio (Agenzia Regionale Parchi)
Regione Molise
Regione Siciliana (Assessorato Regionale Territorio e Ambiente)

Contributi a scala regionale da parte di Università ed Istituti di Ricerca
Museo Friulano di Storia Naturale (Friuli Venezia Giulia)
Museo Tridentino di Scienze Naturali
Università di Genova (Liguria e Basilicata)
Università di Napoli (Campania)
Università di Messina (Sicilia)
Università di Modena e Reggio Emilia (Emilia Romagna)
Università di Molise (Molise)

Contributi a scala locale e da Enti Parco
Ente Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi
Ente Parco Naturale Regionale di Paneveggio-Pale di San Martino
Ente Parco Naturale Dolomiti di Sesto
Ente Parco Nazionale della Maiella
Ente Parco Regionale del Beigua

Le elaborazioni cartografiche

L'APAT dispone di un sistema informativo territoriale molto evoluto; sia in termini di tecnologie di utilizzo, sia in termini di *know how* che di basi dati disponibili. Si deve considerare il fatto che la fusione dei due organismi tecnici dello Stato, ANPA e DSTN, già accennata, ha anche operativamente realizzato la fusione dei due sistemi informativi ambientali definiti nelle leggi istitutive (L. 183/89 e L. 60/94) e nei successivi decreti di trasferimento di funzioni. Tali sistemi informativi erano chiamati rispettivamente Sistema Informativo Unico (SIU) e Sistema Informativo Nazionale Ambientale (SINA) ed erano concepiti come dei grandi contenitori centralizzati di informazioni territoriali. L'evoluzione delle tecnologie dell'informazione ha consentito la strutturazione del sistema informativo in rete e l'architettura del SINAnet (così ora definito) è organizzata secondo un principio fondatore che vede nella diffusione e nella distribuzione dell'informazione il suo cardine principale. Finalità della rete SINA sono, da una parte, la raccolta e diffusione di dati e informazioni derivanti dal monitoraggio ambientale e dalle iniziative di controllo delle

fonti di inquinamento, dall'altra l'integrazione e la cooperazione con altri sistemi informativi regionali, nazionali ed europei di interesse ambientale con la definizione di standard comuni, realizzazione dell'interoperabilità ed elaborazione di cartografia tematica. Quest'ultima prerogativa deriva all'APAT dall'essere l'erede istituzionale del Servizio Geologico d'Italia, organo cartografico ufficiale dello Stato (legge 68/60). Già si è accennato al formato *Geodatabase* che è un formato proprietario di ESRI (Environmental System Research Institute) che commercializza il software ArcGIS, tecnologia di sistema informativo geografico in uso presso l'APAT. Tale tecnologia, tra le più diffuse in Italia, è costituita da più software organicamente strutturati in modo da "comunicare" con la maggior parte delle applicazioni commerciali. La cartografia elaborata per i geositi ha una congruenza geometrica del 1:25.000 poiché utilizza set di dati corrispondente a quel dettaglio.

Basi topografiche

La cartografia IGM 1:25.000V, dove la V sta per "vecchio taglio cartografico" è la più completa cartografia topografica estesa all'intero territorio nazionale. E' uno strumento di lavoro per l'analisi territoriale ed ambientale estremamente valido poiché rilevato e restituito secondo vecchie procedure di lavoro manuali e quindi interpretate dall'uomo, anche se non aggiornato, costituisce un prezioso supporto. Tale materiale è stato comunque sottoposto a procedura di digitalizzazione sia presso l'IGM per ricavarne le curve di livello e il modello digitale del terreno con un passo di 20 metri, sia presso altri Enti pubblici (ad esempio il Ministero per i Beni e le Attività Culturali), per ricavare uno strato informativo che facesse da sfondo per i tematismi da sovrapporre.

Altro elemento di grandissimo pregio connesso a questa cartografia è il dataset dei toponimi: base dati di punti georeferenziati e classificati per grandezza e tipologia.

Basi fisiografiche

Per quanto riguarda la rappresentazione degli elementi fisiografici è stato deciso di utilizzare un modello digitale del terreno (DTM) prodotto dall'APAT (come Servizio Geologico d'Italia) con un passo di 250 m. Dal DTM è stato ricavato uno strato informativo dell'energia del rilievo calcolata come differenza assoluta di quota fra ogni cella e le otto celle circostanti; l'energia del rilievo viene qui identificata come primo elemento di descrizione della diversità geologica degli ambienti fisici alla scala di paesaggio. La classificazione è stata fatta per quantili in quattro categorie da bassa ad alta con una scala di colore del tipo a tinte ipsometriche. Viene anche rappresentata l'idrografia principale digitalizzata sulla base della cartografia IGM JOG 1:250.000.

Basi politico-amministrative

Poiché lo studio è stato condotto con l'intento principale di omogeneizzare il lavoro realizzato dalle amministrazioni regionali, provinciali altri enti locali e enti parco, sono state utilizzate le basi ISTAT dei limiti amministrativi usati per i censimenti della popolazione e delle abitazioni relativa al censimento del 1991, aggiornata al 1994 per le province di recente istituzione. Per quanto riguarda gli enti parco la base dati cartografica era già a disposizione dell'ANPA.

Geositi

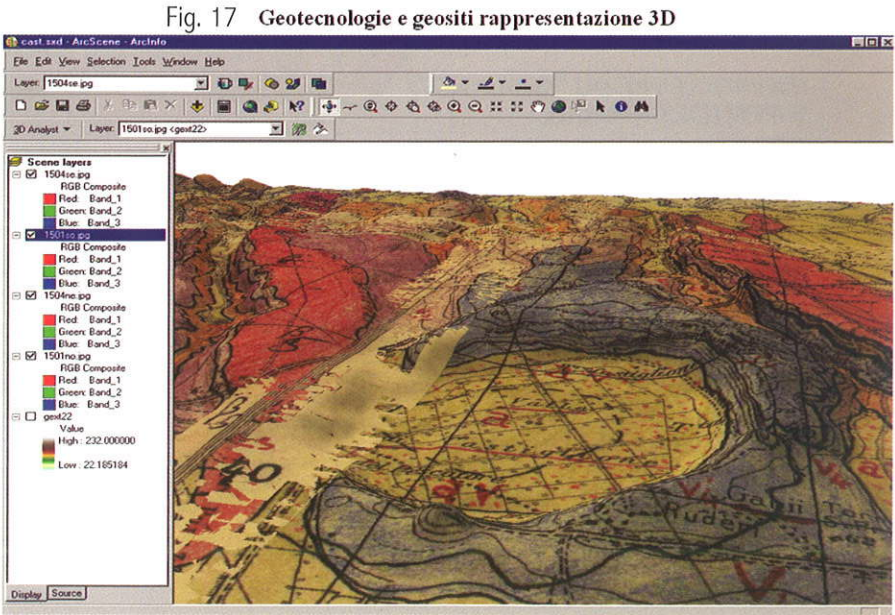
Per la rappresentazione dei singoli siti censiti è stato deciso di utilizzare una simbologia estremamente semplificata decidendo di non fare uso di diversi colori per descrivere le differenti categorie di geositi e rimandando questo compito a una tabella aggiunta. Il simbolo usato è pertanto il semplice quadrato pieno di colore nero ruotato di 45° di dimensioni adatte alla scala di restituzione, che ben si addice a una rappresentazione a "cluster". Tutto ciò per evitare che nelle zone di massima concentrazione di siti si presentasse un "effetto nero" particolarmente sgradevole sotto il profilo grafico nelle eventuali riproduzioni cartacee della banca dati. (figg. 9-12)

Cenni statistici

Per la prosecuzione del lavoro era necessario valutare lo stato dell'arte della raccolta dei dati. A tale proposito è stata tentata una valutazione soprattutto per quanto riguarda gli aspetti distributivi e la presenza dei siti all'interno delle Aree Naturali Protette. Si è definita una griglia di 10 km di lato che includesse il territorio di ogni Regione (fig. 13) e sulla quale valutare il numero di siti per ogni maglia definita e calcolarne il *coefficiente di variazione* che equivale al rapporto tra deviazione standard e media ed è indicativo di una migliore o peggiore distribuzione dei siti. In questo modo si possono individuare quelle Regioni che hanno particolari concentrazioni (coefficiente di variazione alto) e che quindi necessitano di un approfondimento di indagine. In tal senso è risultato che le regioni che saranno oggetto di particolare attenzione nel proseguimento del censimento sono il Veneto, Il Trentino Alto Adige, il Piemonte e la Campania (fig. 14) Altro indicatore definito ed estremamente semplificato, ma comunque significativo di concentrazione è la *densità* per kmq. In tal senso invece troviamo la situazione più critica in Basilicata, Campania, Calabria e Puglia (fig. 15) Infine si è individuato il numero di siti compresi all'interno delle Aree Naturali Protette (evidenziate in verde) o all'interno delle zone vincolate ai sensi della legge 1497/39 (evidenziate in rosso) che comprendono la maggior parte dei Siti di Importanza Comunitaria. È evidente in questo caso che il numero è significativo laddove le politiche di conoscenza e protezione dei siti di interesse geologico da parte degli enti gestori sono state particolarmente efficienti: Veneto, Trentino Alto Adige e Abruzzo. (fig. 16)

Proseguimento del lavoro

I propositi e le prospettive del presente impegno sono connesse strettamente alle attività istituzionali del Settore Tutela del Patrimonio Geologico inserito nell'attività del Servizio Parchi, Ecosistemi e Biodiversità dell'APAT. A medio termine, e cioè un anno, si prevede di completare e normalizzare sia il database-inventario con pochi ritocchi a quello esistente e di omogeneizzare la distribuzione dei siti a livello regionale, sviluppare il modello del geodatabase applicando le geotecnologie alla rappresentazione cartografica dei geositi e del patrimonio geologico anche tramite elaborazioni 3D (fig. 17), supportare la diffusione di informazioni sul patrimonio geologico presso ARPA e Regioni, cooperare allo studio e alle politiche di sviluppo sostenibile e turismo sostenibile attraverso la collaborazione interdipartimentale in APAT, impostare studi tematici e approfondimenti specifici sul patrimonio geologico ed infine iniziare studi comparativi tra geodiversità e biodiversità per giungere a valutazioni complessive.



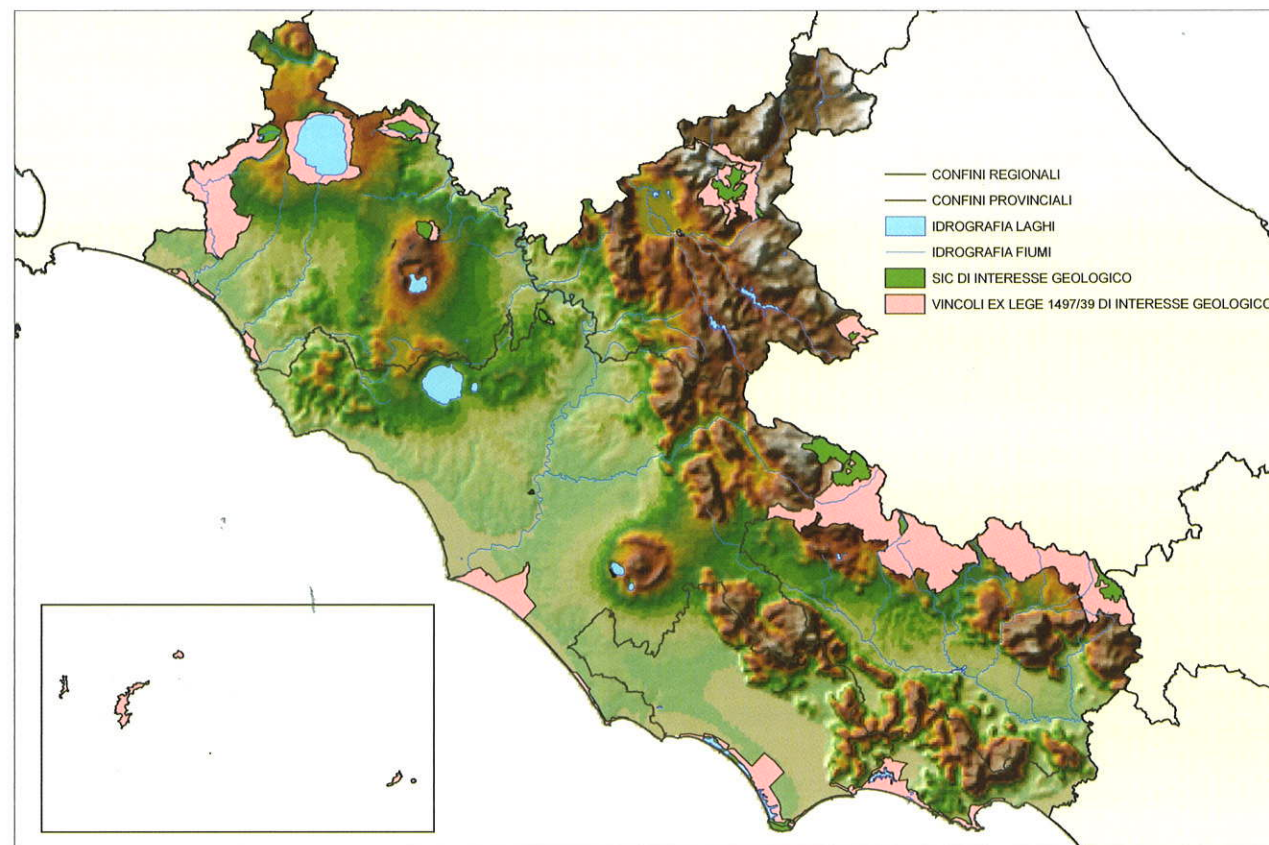


Fig. 18

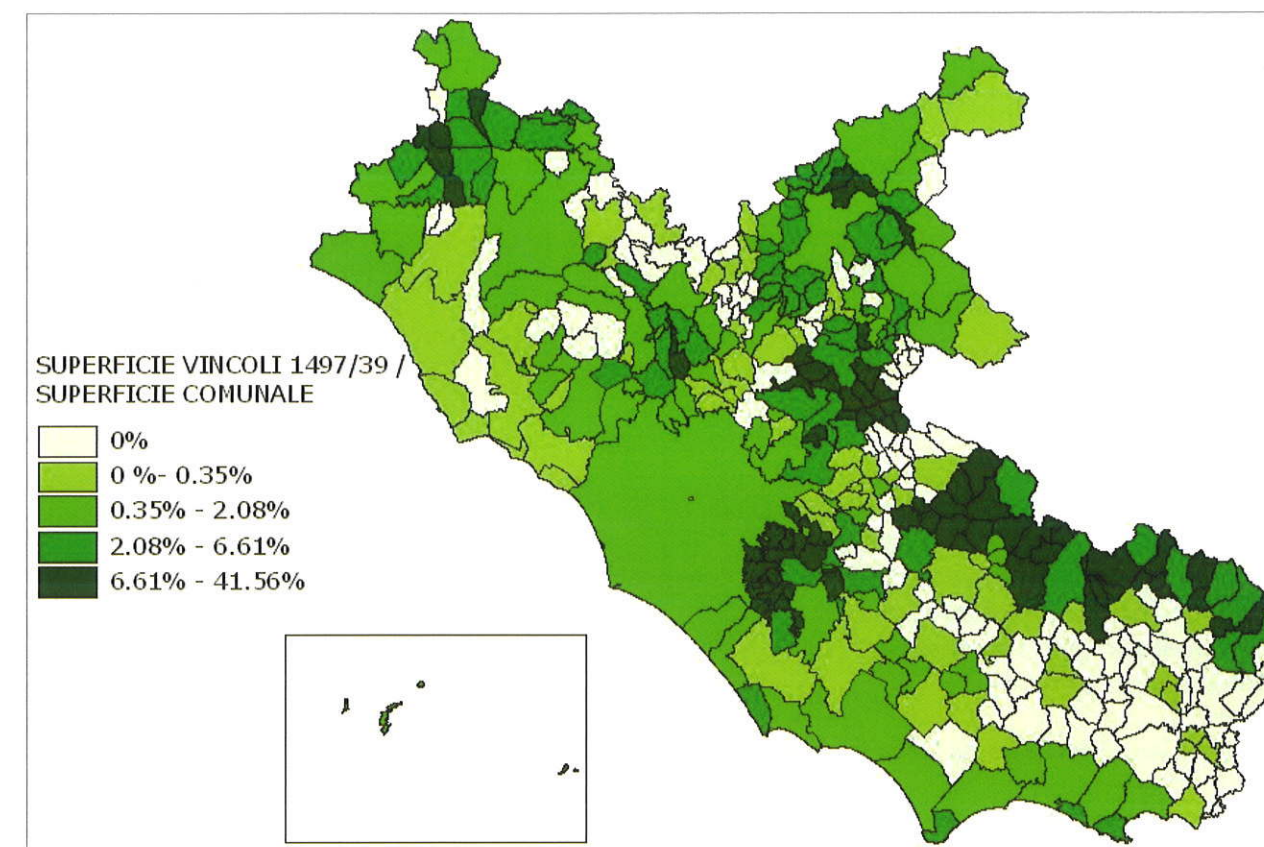


Fig. 19

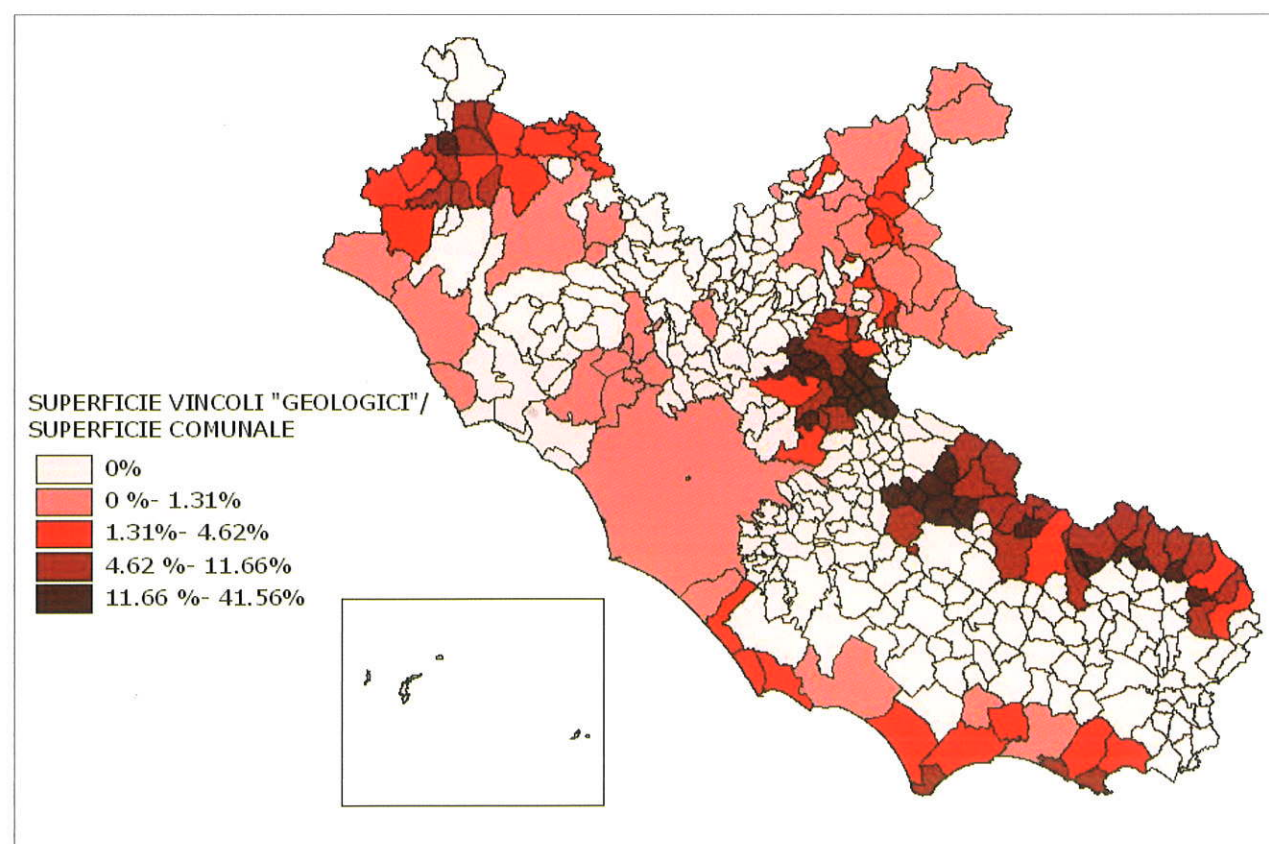


Fig. 20

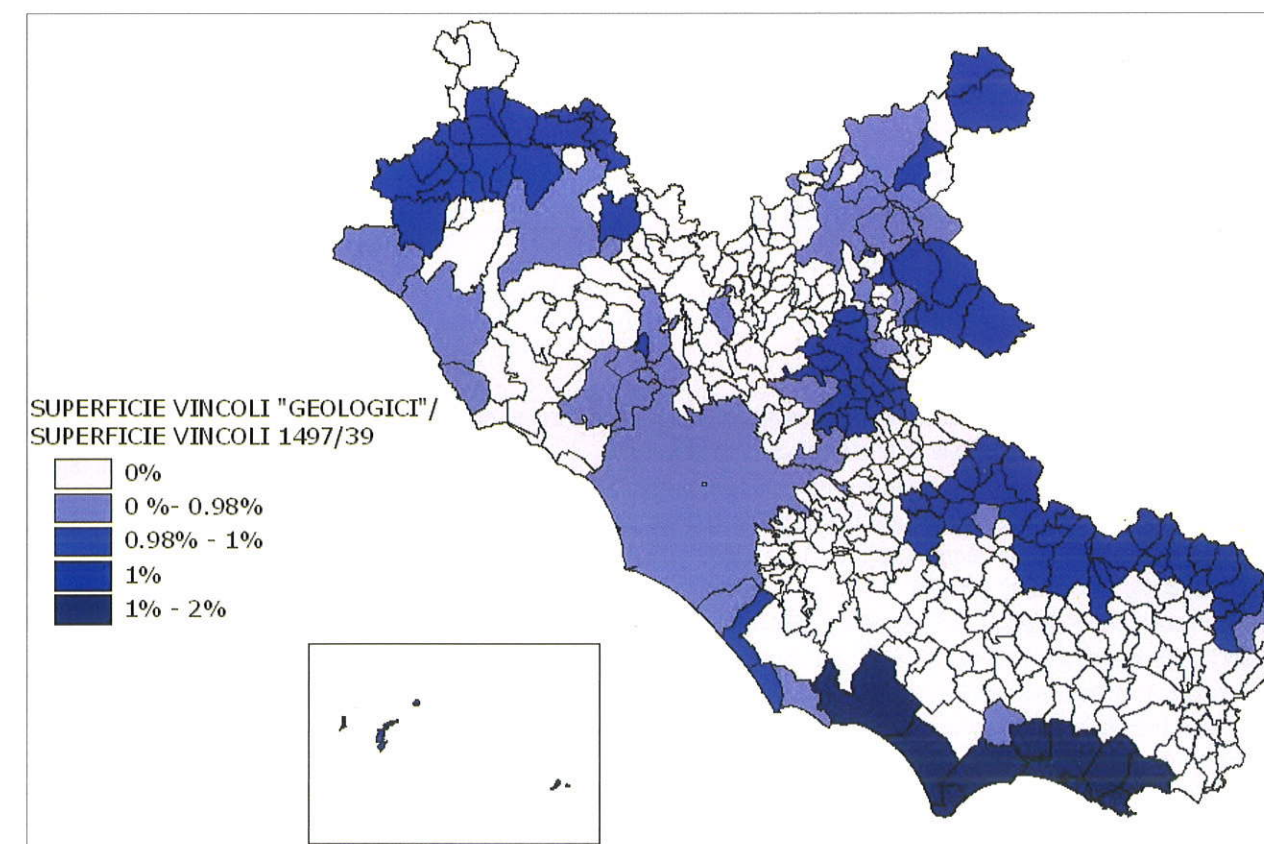


Fig. 21

I siti di interesse geologico vincolati ai sensi della Legge 1497/39 nel Lazio

Angelo Lisi e Viviana Recchia

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. Tale attività prevede 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, l'allestimento di una cartografia nazionale di prima attenzione, nonché la cartografia tematica attinente.

Con la legge 1497/39 si sottopongono 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 (art.1 Legge 29 giugno 1939, n.1497 "Protezione delle Bellezze Naturali". La 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". Nel Testo Unico sono state inserite anche altre leggi relative alla tutela del patrimonio culturale ed ambientale, come la Legge 1 giugno 1939, n. 1089 "Tutela delle cose di interesse artistico o storico" e la Legge 8 agosto 1985, n.431 (nota come Legge Galasso).

Va sottolineato, che la L.1497/39 non considera il paesaggio in termini di patrimonio da tutelare per il suo valore intrinseco, ma solo nell'accezione di " bellezza naturale o panoramica".

Scopo del lavoro è quello di selezionare all'interno di tutti i vincoli quelli manifestanti caratteri di singolarità geologica, al fine di creare uno strato informativo che aggiunga al valore normativo quello di indicazione sullo stato di tutela del patrimonio geologico nazionale.

Dati di input

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 ex lege 1497/39.

Tale archivio è di tipo alfanumerico e per ogni record viene riportato il codice del vincolo, definito nella tabella come 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.

Processi di elaborazione

Il primo blocco di elaborazioni ha riguardato l'individuazione dei vincoli di interesse geologico. La selezione è stata fatta attraverso l'uso di *Query* (SQL) 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 *keyword* quali: "roccia", "carsismo", "morena", "vulcano", "gola", 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.

Si è poi proceduto ad un controllo, in cui sono stati eliminati i record, che pur essendo stati selezionati attraverso le *query*, non presentavano 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, quest'ultimo costituito 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.

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.

Per questa ragione, nella seconda fase di elaborazione, si è proceduto ad un confronto tra i vincoli della L. 1497/39 ed i Siti di Interesse Comunitario (*i Siti di Interesse Comunitario sono stati istituiti con la Direttiva "Habitat" 92/43/CEE del Consiglio della Comunità Europea, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. L'istituzione dei Siti avviene attraverso la valutazione di un'apposita Commissione che considera: "il valore del sito a livello nazionale; la sua localizzazione geografica; la superficie totale; il numero di tipi di habitat naturali ed il valore ecologico globale del sito", sulla base di elenchi nazionali proposti dagli Stati Membri*), in modo da selezionare effettivamente tutti i poligoni ed i punti contenuti e/o contenenti SIC di particolare interesse geologico.

La selezione dei poligoni e dei punti, che pur non riportando indicazione di singolarità geologica si sovrappongono 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)*, 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 lasciare il campo Oggetto Vincolo vuoto per tutti quei record selezionati attraverso l'*intersect* con i SIC.

Il numero totale dei vincoli riconosciuti sul territorio italiano (745), rilevati in seguito alle due fasi di elaborazione (individuazione attraverso le *Query* sull'Oggetto Vincolo e attraverso l'*intersect* con i SIC) è così distribuito nelle varie regioni : 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 (51), Abruzzo (31); Molise (25); Campania (31); Puglia (50); Basilicata (8); Calabria (17); Sicilia (68); Sardegna (165).

Analisi quantitative

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 in modo tale che 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 mentre 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.

Un caso di studio: il Lazio

Nella regione Lazio (fig. 18) sono stati individuati un totale di 51 vincoli ex lege 1497/39 con caratteri di singolarità geologica, di cui 40 selezionati attraverso *Query* sul campo "Oggetto vincolo" e 11 selezionati attraverso il confronto con i SIC

Sono stati realizzati i seguenti strati informativi:

- Geovinpun.shp: contiene i Vincoli areali della L.1497/39 selezionati in base alla loro caratterizzazione geologica (Query).
- Geovinpun.shp: contiene l'unico Vincolo puntuale del Lazio che ha interesse geologico.
- Geosic.shp: contiene i Siti di Interesse Comunitario con una caratterizzazione geologica.
- Geosic1497.shp: contiene le aree vincolate dalla L.1497/39 che pur non avendo una caratterizzazione geologica, contengono o sono contenute nei SIC in cui invece questa caratterizzazione è evidente (è dunque il risultato della sovrapposizione di *Geosic.shp* con tutti i vincoli 1497/39 del Lazio).
- 1497areali.shp: contiene il *merge* delle aree vincolate (Geovinpun.shp + Geosic1497)
- 1497puntuali.shp: contiene i centroidi di tutte le aree vincolate che presentino una caratterizzazione geologica (1497areali.shp) più l'unico vincolo puntuale con interesse geologico del Lazio (Geovinpun.shp).

Per il Lazio le analisi quantitative sono state svolte su base comunale, (poiché su base provinciale il dato non risultava significativo), con una classificazione per Quantili (*Classificazione per quantili: ad ogni classe è assegnato lo stesso numero di elementi.*) in 5 classi.

Le analisi hanno riguardato:

- Calcolo della superficie assoluta (in ettari) di tutti i vincoli della L. 1497/39 per comune (fig. 19)
- Rapporto percentuale tra la superficie dei vincoli "geologici" e la superficie dei comuni (fig.20)
- Rapporto percentuale tra la superficie dei vincoli "geologici" e la superficie di tutti i vincoli della L.1497/39 (fig. 21)

Osservando le elaborazioni cartografiche prodotte, si noti come siano presenti delle clusterizzazioni nette, relativamente alla distribuzione dei vincoli di interesse "geologico" (ciò risulta ancora più evidente nell'ambito complessivo nazionale).

Nel Lazio, le zone con la maggior superficie vincolata per caratteristiche geologiche, risultano essere quelle dei Monti Simbruini ed Ernici a ridosso del Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise; le zone costiere della provincia di Latina; la valle del Fiora, nella parte nord della provincia di Viterbo; il comprensorio dei laghi di Bracciano e Martignano e la zona della conca del Lago di Bolsena.

A scala nazionale la distribuzione dei vincoli "geologici", presenta evidenti congruenze con il paesaggio, che nell'iconografia viene rappresentato quale immagine tipica del nostro Paese, nonché con gli aspetti geologici e geomorfologici più caratterizzanti il territorio nazionale: si pensi alle formazioni calcarenitiche delle gravine in Puglia, alle dolomie, alla costa granitica in Sardegna piuttosto che 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 L.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.



Geologia stratigrafica

Come già esposto nell'introduzione, questo Atlante non intende fornire elementi di innovazione relativi alla descrizione geologica del Lazio. Ad altri soggetti è affidato tale compito e le descrizioni che seguono sono tratte dalla numerosa letteratura scientifica con particolare riferimento alla Guida Geologica del Lazio della Società Geologica Italiana e alle cartografie di sintesi in scala 1:250.000. Alla descrizione riportata nel seguito, per facilitare il lettore, si accompagnano tre tavole nelle quali il territorio regionale viene rappresentato sinteticamente in termini di "diversità stratigrafica", di idrostrutture e di unità di paesaggio. Per valorizzare un *geosito*, accanto al valore scientifico e naturalistico del sito stesso, deve essere presa in considerazione la sua potenziale funzione interpretativa. Deve pertanto essere inserito in un contesto che consenta di estrapolarne al meglio il significato in relazione ai meccanismi che lo hanno generato. Per fornire l'interpretazione geologica di una data area si possono, ad esempio, descrivere le formazioni geologiche in base alla loro stratigrafia, privilegiando in tal modo il criterio cronologico in base al quale i terreni vengono descritti ed inquadrati in una precisa successione temporale. E' altresì possibile confrontarsi con un approccio geodinamico, nel quale i terreni vengono raggruppati in unità strutturali, inserite poi all'interno di un processo dinamico che privilegia e analizza i rapporti spaziali esistenti tra le varie unità strutturali, interpretando la storia dei movimenti di tali unità nel tempo. L'approccio prescelto per inquadrare i *geositi* di reperimento del Lazio si basa sull'individuazione di 21 ambiti di geodiversità stratigrafica (riportati sulla tavola a pagina seguente) in rappresentanza dei seguenti 4 contesti geologici.

1) *ambiente marino di piattaforma carbonatica* - La piattaforma carbonatica laziale-abruzzese, sviluppatasi dai 230 ai circa 65 milioni di anni fa, mantiene anche nella odierna morfologia una sostanziale unitarietà, nonostante i notevoli raccorciamenti dovuti al suo coinvolgimento nella strutturazione della catena appenninica. Questa unità paleogeografica deriva dalla disarticolazione della paleopiattaforma carbonatica liassica, che si estendeva 200 milioni di anni fa su tutta l'Italia centro-meridionale, la cui frammentazione determinerà la presenza di bacini profondi adiacenti a zone di mare poco profondo. Queste ultime ospitano una sedimentazione carbonatica che, compensata da una subsidenza costante, porterà alla deposizione di una successione calcareo-dolomitica potente qualche migliaio di metri. Il maggiore di questi "frammenti" della grande paleopiattaforma liassica è costituito per l'appunto dalla piattaforma laziale-abruzzese, delimitata da scarpate più o meno acclivi dalle circostanti zone di mare profondo costituite dalle altre porzioni di piattaforma disarticolate e poi ribassate ("annegate"). La deposizione dei sedimenti carbonatici sulla piattaforma laziale-abruzzese si protrae con continuità fino al Paleogene, quando si verifica un'interruzione dovuta all'emersione della piattaforma o comunque ad una fase subacquea non deposizionale. Successivamente si depositano in trasgressione i calcari organogeni miocenici, con giacitura paraconcordante, che costituiscono l'ultima fase deposizionale carbonatica prima della messa in posto delle sequenze terrigene legate all'orogenesi appenninica. L'ambiente di piattaforma carbonatica è stato suddiviso nei seguenti ambiti di geodiversità stratigrafica: *Depositi calcarei marini di piattaforma giurassico-paleogenica; Calcari a Briozoi e Litotamni;*

2) *ambiente marino pelagico* - In corrispondenza dei margini della piattaforma carbonatica laziale-abruzzese si estendeva un'adiacente area bacinale (190 – 20 milioni di anni fa circa), che riceveva apporti clastici provenienti dal vicino margine di piattaforma carbonatica. Oltre tale zona di transizione si estendeva il bacino umbro-marchigiano, interessato da sedimentazione a carattere più schiettamente pelagico. In posizione ancora più interna, impostato in parte su crosta continentale ed in parte su crosta oceanica, si estendeva il bacino ligure-piemontese la cui testimonianza nel Lazio consiste nelle rocce appartenenti alle unità "liguridi" riferite ad un intervallo compreso tra 70 e 30 milioni di anni fa. Queste unità, sovrapponendosi "tettonicamente" alle unità sottostanti, sono caratterizzate da una forte alloctonia. Con lo sviluppo dell'orogenesi appenninica si assiste all'impostarsi, lungo l'intero fronte della zona in compressione, di bacini sedimentari subsidenti detti "avanfosse", che costituiscono la

struttura di raccordo tra la zona di catena e quella di avampaese, ancora indeformata. Nelle avanfosse si depositano potenti sequenze sedimentarie terrigene a carattere torbiditico, dovute cioè all'azione di flussi di sedimenti trasportati da correnti marine originate dalla differente densità dei sedimenti stessi rispetto all'acqua. Alla strutturazione della catena appenninica, (20 – 8 milioni di anni fa), segue una nuova fase tettonica distensiva, collegata con l'apertura del bacino Tirrenico, mentre la fase compressiva si protrae fino ai nostri giorni interessando attualmente l'*off-shore* adriatico. La porzione occidentale della catena appenninica viene quindi ribassata e disarticolata in una alternanza di zone rialzate e zone depresse (struttura ad *horst e graben*). Le zone ribassate vengono invase dal mare, andando a costituire bacini a sedimentazione argilloso-sabbioso-conglomeratica. Nel pliocene inferiore la linea di riva giunge a ridosso dei Monti Lucretili e dei Monti Sabini settentrionali. L'assottigliamento litosferico conseguente alla fase distensiva di apertura del bacino tirrenico favorisce la risalita dei magmi che alimenteranno le province vulcaniche toско-laziale prima e laziale poi, determinando una fase di generale sollevamento che porterà nell'ultimo milione di anni ad una fase di regressione della linea di costa fino alla posizione attuale ed alla conseguente emersione di un'ampia fascia di depositi marini. I fenomeni eustatici, cioè le variazioni del livello medio dei mari, vengono influenzati in questo intervallo cronologico, oltre che dalla tettonica, anche dalle oscillazioni del livello marino legate all'alternanza delle fasi glaciali ed interglaciali, complicando notevolmente la comprensione del quadro generale. L'ambiente marino pelagico è stato suddiviso nei seguenti ambiti di geodiversità stratigrafica: *Depositi calcarei marini di transizione e bacino; Complesso ligure e sub-ligure; Depositi terrigeni sintettonici; Depositi marini del Pliocene; Depositi marini del Pleistocene inferiore.*

3) *ambiente continentale* - Circa tre milioni di anni fa la fase distensiva legata all'apertura del bacino tirrenico arriva ad interessare porzioni sempre più orientali della catena appenninica, determinando la formazione di bacini lacustri intramontani il cui colmamento è collegato alle variazioni climatiche e glacio-eustatiche. Nella media ed alta valle del Farfa si rinviene una estesa lente sedimentaria a carattere salmastro, testimone di una zona intermedia tra il dominio continentale e quello marino, materializzante il progressivo drenaggio della catena appenninica. Lungo una fascia che si estende all'incirca da Sperlonga fino alla foce del Tevere si rinvergono depositi sabbiosi ed argilloso-sabbiosi, ricchi in minerali vulcanici, legati a due cicli interglaciali. Un'ampia fascia di sedimenti olocenici, costituita da torbe relative a fasi climatiche fredde e da sabbie rossastre, si estende nella Pianura Pontina fino al margine dei Monti Lepini. L'ambiente continentale è stato suddiviso nei seguenti ambiti di geodiversità stratigrafica: *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.*

4) *edifici vulcanici* - Il vulcanismo plio-quaternario toско-laziale-campano è suddiviso, in base al chimismo, in due province magmatiche: il vulcanismo acido della Provincia toско-laziale (che nel Lazio comprende i complessi vulcanici Cimino, Tolfetano-Cerite-Manziate e delle Isole Pontine occidentali) ed il vulcanismo alcalino-potassico della Provincia laziale-campana (che nel Lazio comprende i complessi vulcanici Vulsino, Vicano, Sabatino, Albano, della valle Latina e delle Isole Pontine orientali). L'attività vulcanica della regione toско-laziale, iniziata nel Pliocene e protrattasi fino ad almeno 400.000 anni fa, si è impostata in corrispondenza di un graben orientato in direzione NNW-SSE, limitato ad occidente dai Monti della Tolfa e ad oriente dai rilievi appenninici, la cui origine è legata ad uno sprofondamento basso-pliocenico a scala regionale e che, dopo essere stato colmato da sedimenti marini, è stato interessato da eventi tettonici successivi che ne hanno complicato la struttura. Nel Pliocene medio il graben principale subisce un inarcamento in seguito al sollevamento di una dorsale mediana orientata in direzione appenninica, la cui origine è dovuta ad una risalita di magma che causa le manifestazioni vulcaniche acide anatettiche del complesso Tolfetano-Cerite-Manziate (due milioni di anni fa) cui seguono le analoghe manifestazioni acide del Monte Amiata (tra 1.400.000 e 400.000 anni fa) e del

Monte Cimino (fino a 900.000 anni fa). All'inizio del Pleistocene la dorsale mediana raggiunge il suo massimo sollevamento, al quale succede un collasso ad opera di sistemi distensivi che si pongono ortogonalmente all'asse maggiore della dorsale stessa, operando tramite sistemi di faglie dirette lungo le quali si imposta il vulcanismo alcalino-potassico quaternario, in corrispondenza degli apparati vulcanici Vulsino, Vicano, Sabatino, del Vulcano Laziale e delle Isole Ponziane. Sono stati individuati seguenti complessi: *Tolfa – Ceriti – Manziana; Vulsino; Cimino – Vicano; Sabatino; Laziale; Ernico; vulcaniti dell'Isola di Ponza; vulcaniti dell'Isola di Ventotene.*

Come si è visto dalla carrellata sopra esposta, la storia geologica del Lazio è lunga e complessa ed è abbastanza ben rappresentata all'interno del Sistema delle Aree Protette. Tale rappresentatività viene misurata qui di seguito con riferimento alle articolazioni litostratigrafiche della successione geologica regionale, estrapolate dalla *Carta delle litofacies del Lazio – Abruzzo* (Accordi *et al.*, 1988) e dal *Modello litostratigrafico-strutturale della Regione Lazio* (Bigi *et al.*, 1988). L'argomento sarà ripreso più nel dettaglio, nelle pagine 19, 31, 39, 67, 79 relativamente alle singole Aree Protette.

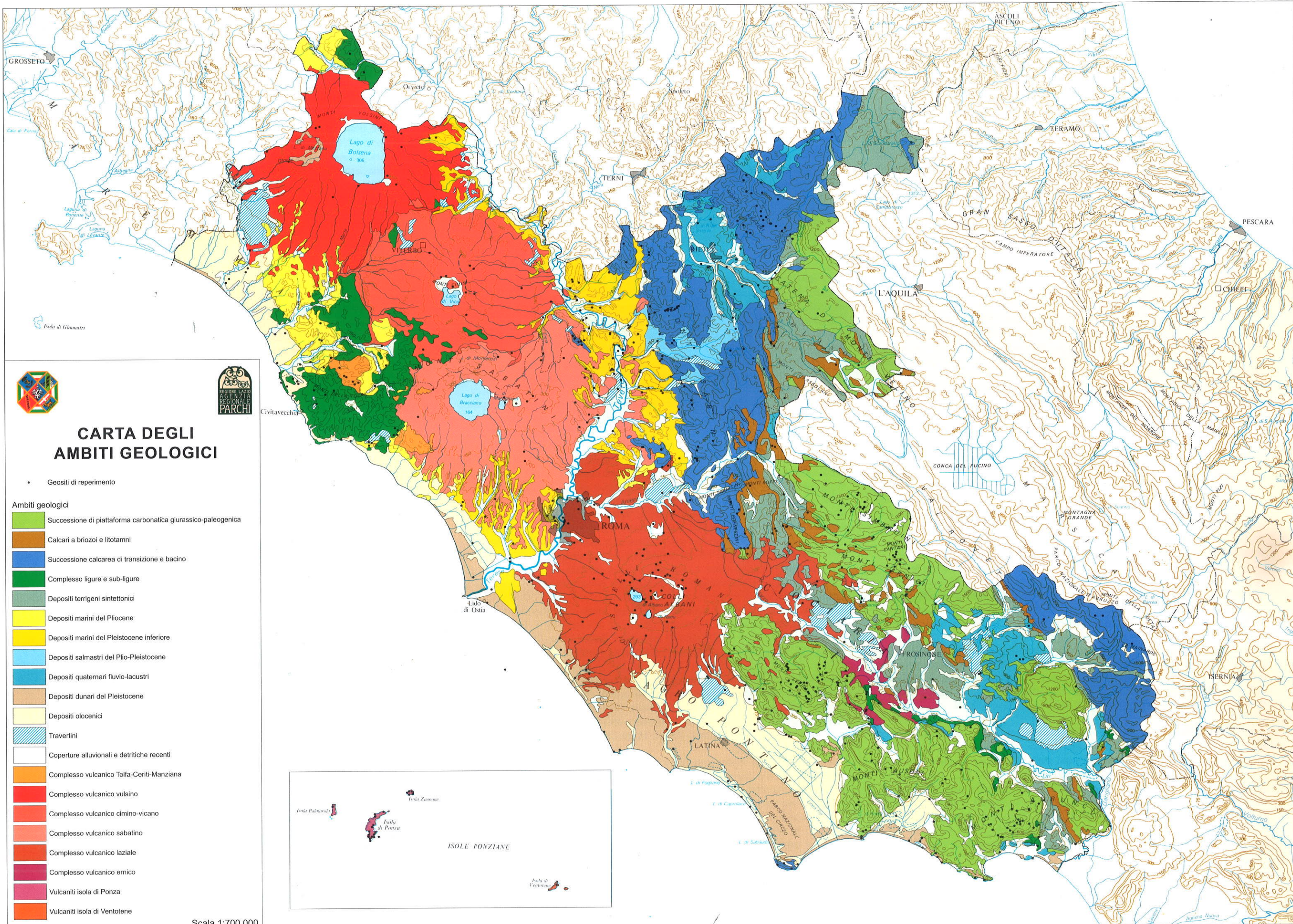
Sequenze carbonatiche meso-cenozoiche

1) Quarziti da medie a fini sottilmente stratificate con subordinate intercalazioni di filladi (Triassico). Dolomie massive grigie e calcari dolomitici, talora stromatolitici, di piattaforma interna, con resti di Megalodonti e Diplopore (Triassico sup.). Mudstones e mudstones marnosi di ambiente pelagico a foraminiferi planctonici (Cretacico sup. – Paleogene). Arenarie e siltiti flyschoidi (Miocene). Questa sequenza sedimentaria affiora nell'isola di Zannone, compresa nel Parco Nazionale del **Circeo**.

2) Dolomie e mudstones dolomitici biancastri e grigi massivi, a luoghi brecciati e laminati. Mudstones e wackestones a peloidi e spicole di spugne. Packstones a foraminiferi bentonici (*Triasina hantkeni*) e piccoli lamellibranchi. Mudstones e wackestones dolomitici grigi scuri in banchi a *Conchodon* (Norico – Retico). Si tratta di una sequenza triassica rinvenibile in affioramento nelle immediate vicinanze di Marcellina, nel Parco dei **Monti Lucretili**.

3) Dolomie bianche stratificate e laminate con resti di pesci, livelli lignitiferi e flora continentale a conifere (*Brachyphyllum*). Dolomie bianche e grigie subcristalline, massive, con lamellibranchi e gasteropodi (*Megalodus gumbeli*, *Worthenia*). Mudstones laminati stromatolitici (sequenze ciclotemiche) con alghe dasycladacee (*Gyroporella*, *Diplopore*). Dolomie massive brecciate sterili (Norico – Retico). Si tratta della Formazione "Dolomie di Filettino" Auct. che affiorano anche nelle vicinanze del paese di Vallepietra, sempre all'interno del Parco dei **Monti Simbruini**.

4) Dolomie massive bianche e grigie, a luoghi brecciate e cariate. Dolomie con tessiture relitte di calcari di piattaforma, a luoghi con noduli di selce. Presenti rari resti di lamellibranchi e cefalopodi. Packstones e grainstones ad intraclasti e granuli rivestiti, a megalodontidi, Trocholine ed alghe dasycladacee (*Palaeodasycladus mediterraneus*). Grainstones ad ooidi. Mudstones e wackestones a foraminiferi bentonici, *Cayeuxia* e *Thaumatoporella*. Mudstones a piccoli gasteropodi ed ostracodi. Calcari vadiosi a pisoidi (Lias inf.). Si tratta principalmente della Formazione "Calcare Massiccio" Auct. che affiora estesamente nel Parco dei **Monti Lucretili** e nelle vicine Riserve **Monte Catillo** e **Macchia di Gattaceca e Macchia del Barco**, costituendo anche gli alti strutturali del **Monte Soratte** e del promontorio del **Circeo**. Questi terreni costituiscono le cime del Monte Cotento e del Monte Tarino, le vette più elevate del Parco dei **Monti Simbruini** ed affiorano estesamente sul versante laziale del **Parco d'Abruzzo, Lazio e Molise**.



CARTA DEGLI AMBITI GEOLOGICI

• Geositi di riferimento

Ambiti geologici

- Successione di piattaforma carbonatica giurassico-paleogenica
- Calcarei a briozoi e litotamni
- Successione calcarea di transizione e bacino
- Complesso ligure e sub-ligure
- Depositi terrigeni sintettonici
- Depositi marini del Pliocene
- Depositi marini del Pleistocene inferiore
- Depositi salmastri del Plio-Pleistocene
- Depositi quaternari fluvio-lacustri
- Depositi dunari del Pleistocene
- Depositi olocenici
- Travertini
- Coperture alluvionali e detritiche recenti
- Complesso vulcanico Tolfa-Ceriti-Manziana
- Complesso vulcanico vulsino
- Complesso vulcanico cimino-vicano
- Complesso vulcanico sabatino
- Complesso vulcanico laziale
- Complesso vulcanico ernico
- Vulcaniti isola di Ponza
- Vulcaniti isola di Ventotene

Scala 1:700.000

5) Mudstones (radiolari, spicole di spugne, foraminiferi bentonici, brachiopodi) con intercalazioni di livelli biodetritici; presenti slumpings, flussotorbiditi, megabrecce con fauna di piattaforma (Lias medio — sup.).

Questa successione si rinviene in affioramento nel Parco dei **Monti Lucretili** e nella vicina Riserva di **Monte Catillo**, oltre che negli alti strutturali del **Monte Soratte** e del promontorio del **Circeo**.

6) Mudstones e wackestones a peloidi e foraminiferi bentonici. Mudstones dolomitici laminati con strutture inter-sopratidali (loferiti). Mudstones stromatolitici. Mudstones sterili o con ostracodi e Characee. Mudstones e wackestones con fossili interi (Calcari a *Requienia*, Calcari a *Perna*). Packstones e grainstones a peloidi e intraclasti con foraminiferi bentonici e alghe dasycladacee. Rudstones e floatstones litoclastici di riempimento di canali tidali. Marne e argille verdastre a *Orbitolina*, a luoghi ricche di Characee. Packstones e grainstones oolitici o bioclastici di spiaggia e barra di laguna (Dogger — Cretacico inf.).

Questa successione, che termina con la Formazione “Marne a Orbitolina” Auct., affiora estesamente in tutte le aree protette costituite da successioni calcaree di piattaforma: la Riserva **Montagne della Duchessa**, il Parco **Monti Simbruini**, il versante laziale del **Parco d’Abruzzo, Lazio e Molise**, il Parco **Monti Aurunci**, il Parco **Riviera d’Ulisse** ed i Monumenti Naturali **Tempio di Giove Anxur** e **Acquaviva-Cima del Monte-Quercia del Monaco**.

7) Grainstones bioclastici e ad ooidi, con granuli abrasì e arrotondati provenienti da coralli, idrozoi, alghe rosse, echinodermi. Rudstones e boundstones di scogliera a prevalenti coralli ed alghe rosse (Calcari a *Ellipsactinia*). Wackestones e packstones con fossili interi (Calcari a Nerinee). Mudstones a foraminiferi bentonici ed alghe verdi o dolomitici sterili (Dogger — Cretacico inf.).

Tra le aree protette regionali questa litofacies affiora solo sul versante laziale del **Parco Nazionale d’Abruzzo, Lazio e Molise**.

8) Argille e marne grigie ricche in brachiopodi, con tracce di *Zoophycos*. Marne grigio scure con ooidi e litoclasti sparsi, resti di brachiopodi ed echinodermi. Calcari selciferi a radiolari e lamellibranchi pelagici (livelli a “filaments”). Mudstones dolomitici fogliettati con Ammoniti e piccoli bivalvi. Calcari oolitici e biodetritici in banchi e lenti (Lias sup. — Titonico). Si tratta di formazioni riconducibili al “Rosso Ammonitico” Auct. e ai “Calcari a Posidonia” Auct. in facies di transizione e bacino, che affiorano nel territorio del Parco **Monti Lucretili** e nella Riserva Regionale **Monte Catillo**.

9) Mudstones marnosi nodulari con hard-grounds e numerosi hiatus sedimentari. I noduli mostrano addensamenti di radiolari, *Globochaete*, spicole di spugne, ostracodi, piccoli gasteropodi, ammoniti, brachiopodi, echinodermi. La parte marnosa mostra abbondanza di “filaments”. Livelli di dolomie macrocristalline (Lias medio — Giurassico sup.). Si tratta di terreni di transizione in serie condensata, che affiorano nella Riserva **Macchia di Gattaceca** e **Macchia del Barco**.

10) Grainstones e rudstones bioclastici ed oolitici in banchi e strati, spesso gradati e classati, con fitto addensamento dei granuli; resti di organismi di piattaforma. Intercalazioni di mudstones microbioclastici a Tintinnidi nella parte bassa e a Rotalipore e *Orbitolina* in quella alta e di selce in straterelli e noduli (Giurassico sup. — Cretacico inf.). La litofacies, che comprende le Formazioni “Maiolica” e “Marne a fucoidi” Auct., affiora in maniera abbastanza estesa nel Parco **Monti Lucretili**.

11) Grainstones e packstones con foraminiferi bentonici (Cuneoline, Orbitoline, *Dicyclina schlumbergeri*, *Cisalveolina fallax*), alghe verdi e frammenti di rudiste. Mudstones e wackestones a peloidi, a volte dolomitici, sterili o scarsamente fossiliferi (Miliolidi, ostracodi, Rotaline, Characee, piccoli gasteropodi). Banchi fangosi a rudiste (Radiolitidi) spesso in posizione di vita. Mudstones dolomitici laminati e bioturbati con strutture inter-sopracotidali (Cretacico sup. — Paleocene). Questa successione affiora estesamente in tutte le aree protette costituite da successioni calcaree di piattaforma: le vette più elevate nella Riserva **Montagne della Duchessa**, gli altipiani sommitali nel Parco **Monti Simbruini**, alcuni affioramenti all'interno del Parco **Monti Aurunci** e del Parco **Riviera d’Ulisse**, i Monumenti Naturali **Campo Soriano** e **Acquaviva-Cima del Monte-Quercia del Monaco**, le Riserve **Lago di Posta Fibreno**, e **Lago di Canterno**.

12) Mudstones a planctonici (Globotruncanidi, Globorotalidi) con frequenti intercalazioni di materiale bioclastico gradato in strati e banchi, proveniente dalla piattaforma. Rudstones e floatstones in corpi canalizzati. Mudstones, diaspri varicolori e argille in fitte alternanze con episodi biodetritici fini (Cretacico sup. — Eocene medio). La litofacies, che comprende le formazioni “Scaglia bianca” e “Scaglia Rossa” Auctt., affiora nel Parco **Monti Lucretili** e sul versante laziale del **Parco Nazionale d’Abruzzo, Lazio e Molise**.

13) Grainstones bioclastici con marcato impacchettamento, gradazione, granulometria variabile dal conglomerato al silt, strutture da slumping e intercalazioni di livelli micritici pelagici. Associazione fossile rimaneggiata di organismi prevalentemente di piattaforma (Rudiste, Echinidi). Conglomerati in corpi canalizzati prodotti dall'erosione di aree di piattaforma (Cretacico sup. — Paleocene). Si tratta di una litofacies di rampa carbonatica che affiora sul versante laziale del **Parco Nazionale d’Abruzzo, Lazio e Molise**.

14) Packstones e grainstones bioclastici ricchi in macroforaminiferi, in strati e banchi spesso con andamento irregolare; intercalazioni di mudstones pelagici marnosi. Conglomerati di materiale di piattaforma in corpi canalizzati (Eocene — Oligocene). Questi terreni affiorano nel Parco dei **Monti Lucretili**, presso l'abitato di Licenza, e nella Riserva **Monte Navegna e Monte Cervia**.

15) Mudstones marnosi e marne fogliettate, a foraminiferi planctonici, con bioturbazioni e slump; intercalazioni di livelli e corpi calcarenitici (macroforaminiferi, echinidi, alghe rosse) (Miocene inf. — medio). La litofacies, che comprende le Formazioni “Calcari di Guadagnolo” e “Marne con cerroigna” Auct., affiora sul versante laziale del **Parco Nazionale d’Abruzzo, Lazio e Molise**, nel Parco **Monti Lucretili**, nella Riserva **Monte Navegna e Monte Cervia** e nel Monumento Naturale **Valle delle Cannuccete**.

16) Packstones e grainstones fini con fauna pelagica e bentonica (globigerinidi, macroforaminiferi, briozoi, echinidi, lamellibranchi). Grainstones e rudstones organogeni in strati e banchi (briozoi, coralli, echinidi, litotamni) (Miocene medio). La litofacies comprende la Formazione “Calcari a briozoi e litotamni” Auct. e rappresenta terreni di rampa carbonatica deposti in acque basse che affiorano estesamente in molte aree protette del Lazio: Parco **Monti Simbruini**, Parco **Monti Lucretili**, Riserva Naturale **Monte Navegna e Monte Cervia**, Riserva Naturale **Montagne della Duchessa**, Riserva Naturale **Lago di Posta Fibreno**, Riserva Naturale **Lago di Canterno**.

Sequenze flyschoidi e complessi alloctoni

17) Complesso ofiolitifero. Depositi terrigeni con brecce ofiolitifere (Cretacico sup. — Paleogene). Incluse dagli Autori nelle unità “Liguridi”, affiorano nella Riserva Regionale di **Monte Rufeno**.

18) Argilliti e siltiti fissili, varicolori o brune, con frequenti patine mangesifere, attribuibili a sedimentazione emipelagica. A luoghi sono presenti intercalazioni litoidi di diversa natura che mostrano tracce di sedimentazione da flussi torbiditici diluiti (Cretacico sup. — Eocene medio). Questa litofacies alloctona, costituita da facies emipelagiche e pelagiche, affiora tra le aree protette regionali solo nel Parco **Marturanum**.

19) La parte bassa è caratterizzata da una successione argillitica con intercalazioni litoidi calcaree , silicee tipo “palombino”, marnose e arenacee. Le argilliti sono scure, fissili e si presentano in pacchi di spessore variabile da qualche decimetro a qualche metro. Gli strati litoidi, nettamente subordinati come spessore, presentano chiari segni di risedimentazione. La parte alta della successione è costituita in prevalenza da marne e calcari marnosi e subordinatamente da argilliti ed arenarie; anche in questa porzione sono frequenti le strutture che richiamano meccanismi deposizionali di tipo torbiditico (Cretacico sup.). La litofacies, di natura argilloso-calcarea, affiora nel Parco **Marturanum** e nelle Riserve Naturali **Monte Rufeno** e **Monterano**.

20) Torbiditi calcarenitiche da medie a grossolane con macroforaminiferi, intercalate a calcari marnosi, marne e rare argilliti. Si trova al tetto della facies argilloso-calcarea, a luoghi tramite l'interposizione di argilliti in facies emipelagiche e pelagiche (Eocene medio — sup.). La litofacies, di natura calcareo-marnosa, affiora tra le aree protette del Lazio solo nel Parco di **Marturanum** e, per un'estensione assai modesta, nel Parco **Bracciano-Martignano**.

21) Arenarie a granulometria da media a fine con locali facies microconglomeratiche, in strati di spessore variabile dai 10-20 cm fino al metro, con rari interstrati siltosi. A volte nelle arenarie sono presenti deboli laminazioni parallele, più frequentemente appaiono fortemente alterate e con tipiche forme di disfacimento sferoidale (Oligocene?). A questa facies di natura arenacea appartiene un piccolissimo affioramento di arenarie dell'Aquitaniano, presente sul promontorio del **Circeo**.

22) Marne e calcari marnosi in strati sottili, dello spessore di pochi centimetri, di colore grigio azzurro e ricche di foraminiferi planctonici. La parte alta presenta generalmente una maggiore componente argillo-marnosa. Lo spessore complessivo è di poche decine di metri (Serravalliano — Tortoniano). Si tratta di emipelagiti che comprendono la Formazione “Marne a Orbulina” Auct. e che affiorano nella Riserva Naturale **Monte Navegna e Monte Cervia**.

23) Lenti conglomeratiche, strati e banchi calcarenitici oppure nuvole di clasti carbonatici all'interno degli strati arenacei. Nel Lazio sono localizzate nella parte bassa dei flysch e in alcuni casi ne costituiscono la base. Questa facies, di natura essenzialmente carbonatica, si rinviene in piccoli affioramenti nel Parco **Monti Simbruini**, nel Monumento Naturale **Ia Selva** e nella Riserva Naturale **Monte Navegna e Monte Cervia**, dove le facies sono correlabili alle “Brecce della Renga” Auct.

24) Corpi arenacei organizzati in grossi banchi spesso amalgamati, con spessore complessivo anche superiore a 10 metri. Scarse strutture transfacciali e impronte basali; localmente intercalate nei banchi arenacei compaiono successioni torbiditiche arenaceo-siltose di potenza complessiva inferiore a 10 metri e costituite da strati di spessore variabile da 50 cm al metro (Tortoniano). Successioni di banchi arenacei massivi, a cogoli, assai potenti, separati da pochi cm di pelite spesso discontinua e con strutture da deformazione viscoplastica alla base (Tortoniano — Messiniano). Questa facies arenacea massiva affiora estesamente nella Riserva Naturale **Monte Navegna e Monte Cervia** e, più limitatamente, sul versante laziale del Parco Nazionale **Gran Sasso e Monti della Laga**.

25) Fitta alternanza di strati sottili ciascuno formato da un intervallo arenaceo che sfuma a pelite. Numerose sono le impronte organiche alla base degli strati, , meno diffuse le strutture transfacciali. Queste successioni vengono sporadicamente interrotte da banchi arenacei di spessore superiore al metro, a granulometria medio-grossolana (Tortoniano — Messiniano). Si tratta di una facies pelitico-arenacea che costituisce l'intera dorsale dei **Monti della Laga**, mentre limitati affioramenti di facies correlabili si rinvengono anche nel Parco **Monti Aurunci** e nel Monumento Naturale **Ia Selva**.

Sequenze marine e continentali sin-pastorogeniche

26) Conglomerati poligenici con clasti provenienti dai complessi flyschoidi, con intercalazioni di sabbie e argille. Conglomerati poligenici ad elementi estranei alle serie locali, giacenti su termini diversi dal substrato meso-cenozoico. Un piccolo affioramento di questi terreni è presente nei pressi di Fonte Moscosa, all'interno del Parco **Monti Simbruini**.

27) Argille grigio-azzurre e turchine, marne a foraminiferi planctonici (*Globorotalia puncticulata*, *G. margaritae*, *G. bononiensis*, *Globigerinoides obliquus*) e bentonici (*Planulina ariminensis*, *Martinottiella communis*), molluschi (*Chlamys angelonii*, *Neopycnodonte navicularis*, *Amyclina semistriata*, *Dentalium*, *Clio pyramidata*) (Pliocene inf. e medio). Questa litofacies affiora nell'area romana, interessando il Parco del **Pineto**, la Riserva Naturale **Monte Mario**, il Parco dell'**Inviolata** e le Riserve Naturali **Nomentum** e **Marcigliana**.



CARTA DELLE IDROSTRUTTURE

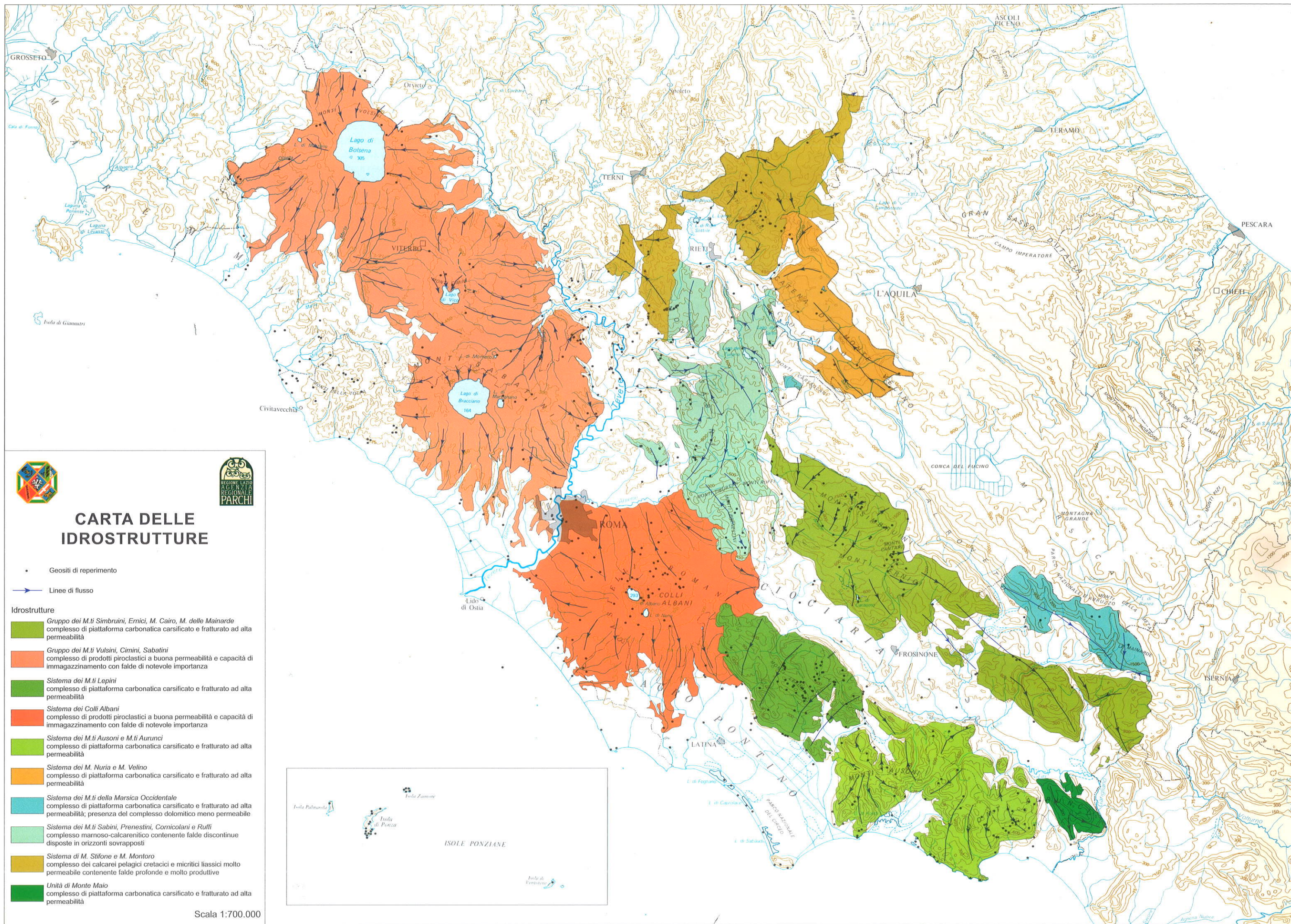
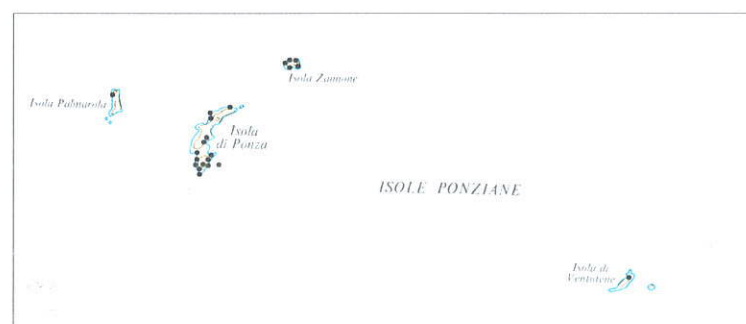
• Geositi di riferimento

— Linee di flusso

Idrostrutture

-  Gruppo dei M. ti Simbruini, Ernici, M. Cairo, M. delle Mainarde
complesso di piattaforma carbonatica carsificata e fratturato ad alta permeabilità
-  Gruppo dei M. ti Vulsini, Cimini, Sabatini
complesso di prodotti piroclastici a buona permeabilità e capacità di immagazzinamento con falde di notevole importanza
-  Sistema dei M. ti Lepini
complesso di piattaforma carbonatica carsificata e fratturato ad alta permeabilità
-  Sistema dei Colli Albani
complesso di prodotti piroclastici a buona permeabilità e capacità di immagazzinamento con falde di notevole importanza
-  Sistema dei M. ti Ausoni e M. ti Aurunci
complesso di piattaforma carbonatica carsificata e fratturato ad alta permeabilità
-  Sistema dei M. Nuria e M. Velino
complesso di piattaforma carbonatica carsificata e fratturato ad alta permeabilità
-  Sistema dei M. ti della Marsica Occidentale
complesso di piattaforma carbonatica carsificata e fratturato ad alta permeabilità; presenza del complesso dolomitico meno permeabile
-  Sistema dei M. ti Sabini, Prenestini, Cornicolani e Ruffi
complesso marnoso-calcareo contenente falde discontinue disposte in orizzonti sovrapposti
-  Sistema di M. Stifone e M. Montoro
complesso dei calcarei pelagici cretaci e micritici liassici molto permeabile contenente falde profonde e molto produttive
-  Unità di Monte Maio
complesso di piattaforma carbonatica carsificata e fratturato ad alta permeabilità

Scala 1:700.000



28) Argille, sabbie, marne, conglomerati e calcareniti a foraminiferi planctonici (*Globorotalia puncticulata*, *G. margaritae*, *G. crassaformis*, *Globigerinoides obliquus*) e bentonici (*Florilus boueanum*, *Cibicidoides pseudoungerianus*, *Elphidium decipiens*), molluschi (*Turritella tricarinata*, *Callista italica*) (Pliocene).

Si tratta di sedimenti marini pliocenici che si rinvengono soprattutto a nord del Tevere, nelle Riserve Naturali **Tuscania**, **Monte Rufeno** e **Monterano** e nel Parco **Marturanum**.

29) Argille, calcareniti, puddinghe e brecce stratificate e cementate, a luoghi incoerenti, a foraminiferi planctonici (*Globorotalia puncticulata*, *G. margaritae*) e bentonici (*Orthomorphina bassanii*) (Pliocene inf.).

La litofacies affiora in limitati lembi lungo le coste meridionali del Lazio e costituisce il **promontorio di Scauri**, nel Parco Riviera d'Ulisse.

30) Argille, sabbie, a luoghi con intercalazioni ghialose, calcareniti, banchi arenacei, “Macco”, contenenti foraminiferi planctonici (*Globorotalia inflata*, *G. bononiensis*, *G. crassaformis*, *Globigerinoides obliquus*, *G. elongatus*) e bentonici (*Bulimina marginata*, *Florilus boueanum*, *Amphistegina lessonii*), molluschi, brachiopodi, briozoi, echinidi, balani (Pliocene sup.).

Alcuni piccoli lembi riferibill a questa litofacies affiorano nel Parco **Monti Lucretili**.

31) Sabbie, conglomerati poligenici sciolti o cementati, argille, calcareniti con foraminiferi planctonici (*Globorotalia truncatulinoides*, *Globigerina pachyderma*) e bentonici (*Hyalinaea baltica*, *Valvulineria bradyana*, *Astrononion citae*), ostracodi (*Cytheropteron testudo*), molluschi (*Arctica islandica*, *Cochlodesma praetenu*e, *Buccinum humphreysianum*), celenterati (*Gladocora coespitosa*) ed altri organismi marini (Pleistocene inferiore). La litofacies affiora nella Riserva Regionale **Monte Casoli di Bomarzo**, nella Riserva Statale del **Litorale Romano**, nelle Riserve Regionali **Tenuta dei Massimi**, **Valle dei Casali**, **Insugherata**, **Tenuta di Acquafredda**, **Monte Mario**, **Marcigliana**, **Nomentum**, **Macchia di Gattaceca** e **Macchia del Barco**, **Nazzano-Tevere Farfa**, nel Monumento Naturale **Quarto degli Ebrei** e **Tenuta di Mazzalupetto** e nel Parco del **Pineto**.

32) Sabbie, marne e argille contenenti a volte materiale vulcanico, conglomerati, calcareniti cementate fossilifere (“panchina”), con molluschi (*Strombus bubonius*, *Conus testudinarius*, *Cantharus viverratus*, *Spondylus gaederopus*, *Cardita senegalensis*) (Pleistocene medio — sup.).

Questa litofacies è presente nelle Riserve Statali delle **Saline di Tarquinia** e del **Litorale Romano** e nella Riserva Regionale **Macchiatonda**.

33) Depositi argillosi, sabbiosi a molluschi (*Melanopsis affinis*, *Cerastoderma edule*). Depositi argilloso-sabbiosi, con concrezioni calcaree, a molluschi (*Potamides gluii*, *Hinia reticulata*). Conglomerati più o meno cementati con livelli sabbioso-argillosi a ostracodi dulcicoli, molluschi e foraminiferi (*Ammonia beccarii*, *A. perlucida*, *Elphidium semistriatum*) (Pliocene — Pleistocene inf.).

Questa litofacies essenzialmente salmastra presenta un affioramento in parte contenuto all'interno della Riserva Regionale **Monte Catillo**.

34) Depositi argillosi a *Cerastoderma edule* e resti di piante; tufiti; ghiaie a matrice arrossata. Argille a molluschi (*Venerupis senescens*, *Cerastoderma edule*) (Pleistocene medio — sup.). Questa litofacies affiora solo in riva sinistra del Tevere, poco prima della foce ed è compresa all'interno della Riserva Regionale **Tenuta dei Massimi**.

35) Depositi argillosi a *Cerastoderma edule*; torbe di laguna (Olocene).

Si tratta di terreni presenti in prossimità della linea di costa, a sud del Tevere, che rientrano anche all'interno della Riserva Statale del **Litorale Romano**.

36) Sabbioni rossastri degli antichi cordoni con concrezioni ferrifere e livelli a ciottoletti silicei a elaborazione fluviale, a luoghi con argille di alterazione (Pleistocene medio — sup.). La litofacies comprende la formazione della “Duna rossa antica” Auct., che affiora nelle Riserve Statali del **Litorale Romano** e della **Tenuta di Castelporziano**, nelle Riserve Regionali **Tor Caldara**, **Decima-Malafede** e **Villa Borghese di Nettuno**, nel Parco Nazionale del **Circeo** e nel Parco **Riviera d’Ulisse**.

37) Spiagge recenti, dune mobili attuali e dune consolidate grigie, depositi interdunari, tumuleti, con molluschi terrestri (*Helicella contermina*, *Papillifera solida*, *Cochlicella acuta*) (Olocene).

Si tratta in pratica delle spiagge attuali, che con poche eccezioni interessano tutte le coste basse del Lazio. La litofacies si rinviene pertanto in quasi tutte le aree protette costiere: le Riserve Statali **Saline di Tarquinia**, **Litorale Romano** e **Tenuta di Castelporziano**, le Riserve Regionali **Macchiatonda** e **Tor Caldara**, il Monumento Naturale **Palude di Torre Flavia**, il Parco Nazionale del **Circeo** ed il Parco **Riviera d’Ulisse**.

38) Depositi argillosi - sabbiosi contenenti molluschi lacustri stratigraficamente poco significativi (Plio-Pleistocene).

Questa facies lacustre affiora, tra le aree protette regionali, solamente nei pressi del paese di Camerata Nuova, nel Parco **Monti Simbruini**.

39) Depositi argillosi, marnosi, sabbiosi, diatomitici, lignitici, contenenti resti di gasteropodi dulcicoli e terrestri (*Valvata piscinalis*, *Planorbis planorbis*, *Lymnaea stagnalis*, *Vertigo antivertigo*, *Helix ligata*), bivalvi (*Dreissena polymorpha*, *Pisidium nitidum*), vertebrati (*Elephas antiquus*, *Hippopotamus amphibius*, *Cervus elaphus*, *Bos primigenius*) e diatomee (*Melosira arenaria*) (Pleistocene medio — sup.).

Questa litofacies continentale interessa, tra le aree protette regionali, solamente la Riserva Naturale **Lago di Posta Fibreno**.

40) Depositi argilloso-terrosi, sabbiosi; colmamenti di conche lacustri-palustri; terreni torbosi umiferi; torbe; sabbie litorali dei laghi; tufiti a stratificazione minuta. Spesso contenenti gasteropodi e bivalvi dulcicoli (*Planorbis*, *Limnaea*, *Neritina*, *Physa*, *Bithynia*, *Pisidium*) (Olocene). Si tratta di una litofacies schiettamente continentale, che affiora lungo le sponde dei principali bacini lacustri del Lazio. Questi terreni sono compresi nei Parchi **Bracciano-Martignano** e **Castelli Romani**, nelle Riserve Regionali **Lago di Vico**, **Laghi Lungo** e **Ripasottile**, **Tor Caldara** e **Ninfa**, nel Parco Nazionale del **Circeo**.

41) Depositi argilloso-sabbiosi a volte lignitiferi, con ciottoli più o meno cementati, a volte contenenti ostracodi dulcicoli (*Ilyocypris gibba*, *Candona angulata*, *C. neglecta*), molluschi dulcicoli terrestri (*Corbicula fluminalis*, *Lymnaea palustris*, *Planorbarius corneus*, *Vallonia pulchella*, *Vertigo pygmaea*) e vertebrati (*Elephas antiquus*, *Dicerorhinus*, *Hippopotamus*). Conglomerati poligenici ben cementati in banchi. Diatomiti contenenti a volte resti di gasteropodi freddi (*Zonites*, *Vertigo*) e di piante (*Abies*) (Plio-Pleistocene). Questi terreni affiorano nelle Riserve Statali **Litorale Romano** e **Tenuta di Castelporziano**, nel Monumento Naturale **Quarto degli Ebrei** e **Tenuta di Mazzalupetto**, nelle Riserve Regionali **Insugherata**, **Tenuta dei Massimi**, **Valle dei Casali**, **Tenuta di Acquafredda**, **Monte Navegna** e **Monte Cervia**, **Nazzano-Tevere Farfa**, **Laghi Lungo** e **Ripasottile**, nel Parco del **Pineto**.

42) Travertini da litoidi a terrosi con intercalazioni sabbioso-argillose; travertini in formazione; detrito di travertini, banchi travertinosi, a volte contenenti resti di gasteropodi terrestri (*Cepaea nemoralis*, *Monacha carthusiana*) e dulcicoli (*Limnaea truncatula*, *Succinea oblunga*) e resti di vegetali (*Typha*, *Carex*, *Alnus*) (Plio-Pleistocene — Olocene). Sebbene i depositi travertinosi siano piuttosto diffusi sul territorio regionale, gli affioramenti all'interno delle aree protette sono di modeste dimensioni e limitati al Parco dei **Monti Simbruini**, al Monumento Naturale **Area Verde Viscogliosi-ex cartiera Trito** ed alle Riserve Regionali **Selva del Lamone**, **Monte Casoli di Bomarzo** e **Monte Catillo**.

43) Depositi sabbiosi, ghiaiosi, conglomeratici poco cementati, a stratificazione a volte incrociata, localmente contenenti gasteropodi dulcicoli (*Planorbis planorbis*, *Bithynia lentaculata*) e flore palustri (*Carex*). Livelli torbosi intercalati (Olocene). Si tratta di una litofacies fluvio-lacustre che affiora nella Riserva Regionale dei **Laghi Lungo** e **di Ripasottile**, nelle Riserve Statali **Litorale Romano** e **Tenuta di Castelporziano** e nel Parco **Castelli Romani**.

44) Alluvioni antiche, terrazzate, ghiaioso sabbiose e conglomeratiche, a volte a stratificazione incrociata, con gasteropodi terrestri (*Monacha carthusiana*, *Cernuella profuga*), vertebrati

(*Elephas antiquus*, *Bos primigenius*) e piante (*Tsuga*, *Carya*). Conglomerati poligenici e sabbioni rossastri ferrettizzati. Paleosuoli intercalati nelle alluvioni (Plio-Pleistocene).

Questa litofacies affiora nei pressi di Subiaco, nel Parco **Monti Simbruini** e nella Riserva Regionale **Antiche città di Fregellae** e **Fabrateria Nova** e **Lago di San Giovanni Incarico**.

45) Alluvioni attuali terrazzate, ghiaioso-sabbiose e conglomeratiche, a volte a stratificazione incrociata. Colmate di vecchi alvei (Olocene). La litofacies affiora in tutte le zone interessate da deposizione fluviale post-glaciale; le aree protette regionali dove essa è presente sono le Riserve Regionali **Monte Rufeno**, **Monte Casoli di Bomarzo**, **Nazzano-Tevere Farfa**, **Macchiatonda**, **Nomentum**, **Valle dei Casali**, **Tenuta dei Massimi**, **Laurentino-Acqua Acetosa**, **Valle dell'Aniene**, **Marcigliana**, **Decima-Malafede**, **Antiche città di Fregellae** e **Fabrateria Nova** e **Lago di San Giovanni Incarico**, il Monumento Naturale **Palude di Torre Flavia**, i Parchi **Aguzzano**, **Valle del Treia**, **Marturanum** e **Riviera d’Ulisse**, le Riserve Statali **Litorale Romano** e **Tenuta di Castelporziano**.

46) Detrito e conoidi più o meno cementati e ferrettizzati; brecce di pendio cementate, a volte con fori di Litodomi indicanti antiche linee di costa, a volte stratificate in alto sui versanti; brecce antiche tettonizzate; depositi alluvio-glaciali (morenico rimaneggiato); terre rosse argillo-ocracee a volte con gasteropodi terrestri (*Cepaea nemoralis*, *Pomaltias elegans*), paleosuoli (Plio-Pleistocene). Si tratta di depositi clastici continentali, che si rinvengono nelle Riserve Naturali del **Monte Navegna** e **Monte Cervia** e di **Monte Catillo**, nei Parchi **Monti Simbruini**, **Monti Aurunci** e **Riviera d’Ulisse**.

47) Detrito di falda, conoidi attuali, depositi terrosi di fondovalle, terre rosse, depositi di fondo di doline, coperture eluviali di bacini lacustri, frane, discariche, bonifiche; tufi pedogenizzati (Olocene). Questa litofacies interessa i pendii acclivi in zone montane e si rinviene nelle Riserve Regionali **Montagne della Duchessa**, **Monte Casoli di Bomarzo**, **Lago di Canterno**, **Lago di Posta Fibreno**, nei Parchi **Monti Simbruini**, **Castelli Romani**, **Monti Lucretili** e **Monti Aurunci**, nei Parchi Nazionali **d’Abruzzo**, **Lazio** e **Molise** e del **Circeo**, nei Monumenti Naturali **Campo Soriano**, **Mola della Corte-Settecannelle-Capodacqua** e **Giardino di Ninfa**.

48) Depositi morenici, morene frontali e cordoni laterali a elementi eterometrici poligenici, smussati, raramente striati. Depositi fluvioglaciali (Pleistocene medio — sup.). La litofacies interessa le zone sommitali di alcuni parchi di montagna, come la Riserva Regionale **Montagne della Duchessa** e il gruppo delle Mainarde, sul versante laziale del **Parco Nazionale d’Abruzzo**, **Lazio** e **Molise**.

Complessi vulcanici

49) Vulcaniti acide. Colate laviche ed ignimbritiche, cupole di ristagno e domi con composizione variabile da riolitica a trachitica. La litologia prevalente è massiva e litoide. Vi sono comprese le vulcaniti sottomarine delle isole ponziane. Vulcaniti riferibili a questa litofacies affiorano nell'isola di Zannone, compresa nel Parco Nazionale del **Circeo**.

50) Lave sottosature. Colate di lava da tefritiche a leucititiche provenienti da apparati centrali, da fessure, da centri locali e da conì di scorie. I termini effusivi sottosaturi affiorano nelle Riserve Regionali della **Selva del Lamone**, **Tuscania** e **Lago di Vico**, nei Parchi **Bracciano-Martignano**, **Appia Antica** e **Castelli Romani**, nella Riserva Statale **Isole di Ventotene** e **Santo Stefano**.

51) Piroclastiti di lancio. Prodotti prevalentemente incoerenti costituiti da livelli lapilloso-sabbiosi e cineritici. Prodotti relativi alla edificazione di conì di scorie locali e all'attività stromboliana di edifici centrali maggiori. Le piroclastiti di ricaduta interessano le Riserve Regionali **Selva del Lamone**, **Tuscania**, **Macchia di Gattaceca** e **Macchia del Barco**, **Marcigliana**, **Lago di Vico**, **Tenuta dei Massimi**, **Insugherata**, **Valle dei Casali**, **Tenuta di Acquafredda**, i Parchi **Bracciano-Martignano**, **Veio**, **Valle del Treia**, **Inviolata**, **Pineto** e **Castelli Romani**, la Riserva Statale