



**DIPARTIMENTO DI ECOLOGIA E SVILUPPO ECONOMICO
SOSTENIBILE (DECOS)**

**PROGETTO PILOTA GEOPARCO DELLA TUSCIA
CENSIMENTO E SELEZIONE DEI GEOSITI DELLA
PROVINCIA DI VITERBO**

RELAZIONE GENERALE

Responsabile scientifico: Prof. Giuseppe Nascetti

Gruppo di studio:

Dott.ssa Antonella Baiocchi

Dott.ssa Francesca Lotti

Prof. Vincenzo Piscopo

Dott. Mario Valletta

Febbraio, 2010

INDICE

1. Introduzione	pag. 1
2. Lineamenti geomorfologico	pag. 2
3. Quadro geologico del Geoparco della Tuscia	pag. 6
3.1 Unità sedimentarie	pag. 6
3.1.1 Unità della Successione Toscana e basamento metamorfico	pag. 6
3.1.2 Unità dei flysch alloctoni	pag. 9
3.1.3 Unità postorogene	pag. 10
3.1.4 Unità del Quaternario	pag. 13
3.2 Formazioni vulcaniche	pag. 14
3.2.1 Distretto Vulcanico Vulsino	pag. 16
3.2.2 Distretto Vulcanico Cimino	pag. 21
3.2.3 Distretto Vulcanico Vicano	pag. 23
4. Principali emergenze geologico-applicative, geominerarie e idrogeologiche	pag. 26
5. Il concetto di Geosito	pag. 30
6. Selezione dei Geositi dell'area della Provincia di Viterbo	
pag. 33	
7. Bibliografia consultata	pag. 50

1. INTRODUZIONE

La presente relazione illustra i risultati delle indagini geologiche condotte nell'ambito del territorio della Provincia di Viterbo, finalizzate alla individuazione di quei Geositi che, per avere una particolare rilevanza per esemplarità di processi non comuni, non ripetitivi e non ubiquitari e di eventi del passato geologico, rivestissero peculiare importanza per la candidatura del Geoparco della Tuscia.

Le ricerche condotte a tal fine si sono articolate in due fasi. La prima, si è identificata con l'esame, minuzioso ed integrato, di tutta la bibliografia esistente; la seconda, ha compreso una intensa e, ove ritenuto necessario, capillare attività di campagna.

Il percorso, concettuale ed operativo, che ha condotto alla individuazione di oltre cento Geositi ed alla selezione, tra essi, di quelli maggiormente e più specificatamente esemplari ed esemplificativi, si è articolato attraverso:

- l'analisi dei lineamenti geomorfologici dell'area;
- la sintesi del quadro geologico generale del territorio provinciale di Viterbo;
- l'esame delle principali emergenze geologico-applicative, geominerarie e idrogeologiche;
- la definizione del concetto di Geosito;
- la selezione dei Geositi più significativi tra le numerose evidenze di carattere geologico presenti nel territorio in esame;
- la realizzazione di schede specifiche per ognuno di essi e l'elaborazione di un GIS dedicato (cfr. ALLEGATO).

2. LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI

Il Geoparco della Tuscia è caratterizzato dalla presenza sia dei depositi derivati dall'attività dei distretti vulcanici Cimino, Vicano e Vulsino, sia delle rocce del substrato sedimentario che affiorano prevalentemente, ma non esclusivamente, nelle aree marginali e, talora, in corrispondenza della incisioni fluviali più profonde. Pertanto il paesaggio fisico è assai differenziato quale risposta, da un lato, alla varietà delle rocce vulcaniche presenti ed alle conseguenti e significative morfostrutture e, dall'altro, alle peculiarità litologiche di quelle sedimentarie ed alla conseguente diversa resistenza all'erosione.

Si possono distinguere due principali aree corrispondenti ad altrettante strutture geomorfologiche (FIGURA 1): una prima orientata NO-SE, comprendente la larga fascia di affioramento delle vulcaniti, ed una seconda che borda ad O e ad E la precedente, comprendente i depositi sedimentari della valle del Fiume Tevere e della fascia costiera.

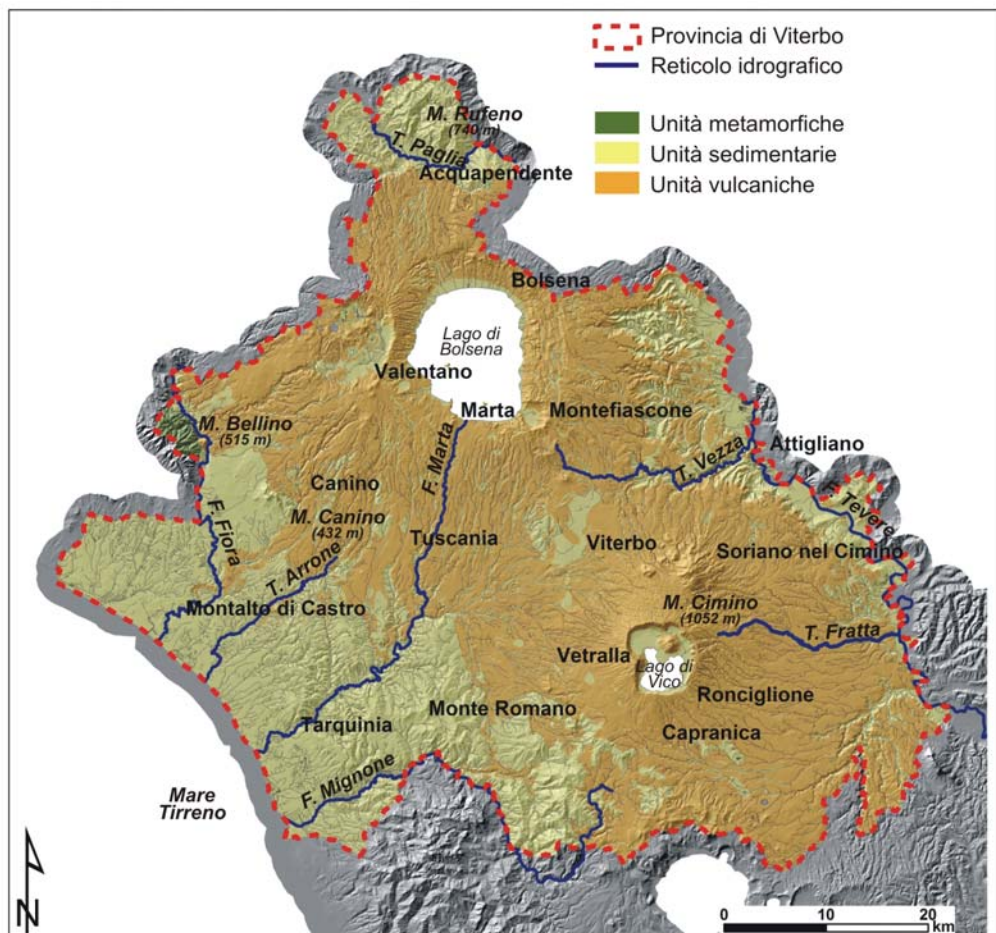


Figura. 1: Lineamenti morfologici della Provincia di Viterbo.

Nell'area comprendente i complessi vulcanici Cimino, Vicano e Vulsino ed i loro settori marginali, il paesaggio fisico è estremamente differenziato in conseguenza della varietà petrografica e chimica delle rocce affioranti e dei processi esogeni ed endogeni che si sono succeduti negli ultimi milioni di anni.

Il prevalere, in affioramento, di depositi vulcanici determina una morfologia tipicamente collinare, culminante nel rilievo di Monte Cimino (circa 1000 m s.l.m.), interrotta da varie depressioni di natura vulcanica e vulcano-tettonica, quali quelle ospitanti i laghi di Vico e di Bolsena.

Nell'area meridionale si distinguono numerosi rilievi lavici, cupoliformi, dell'apparato cimino caratterizzati da versanti relativamente acclivi che contrastano con le superfici tabulari degli estesi plateaux ignimbrici. Immediatamente a sud-ovest di questi rilievi è evidente la tipica forma tronco-conica del vulcano-strato di Vico, caratterizzato da pendii molto ripidi all'interno della caldera. Il paesaggio è arricchito, oltre che dallo specchio lacustre, dalla presenza del cono secondario di Monte Venere, testimone delle ultime manifestazioni del distretto vulcanico, posteriori allo sprofondamento della caldera stessa.

Il passaggio verso il settore settentrionale, dove si estende l'apparato vulsino, è graduale ed avviene attraverso le morfostrutture essenzialmente tabulari delle vulcaniti, legate prevalentemente, ma non esclusivamente, alla presenza ed alla diffusione delle ignimbriti. Movimentano la morfologia di questa zona il modesto rilievo di Monte Razzano (340 m s.l.m.), caratterizzato da versanti dolcemente ondulati in conseguenza della ridotta competenza delle rocce sedimentarie affioranti, ed i locali coni e bancate di depositi travertinosi, legati a fenomeni idrotermali tardo-vulcanici.

Nel settore settentrionale le forme sono ancora connesse con la natura vulcanica delle rocce, però la prevalenza di un'attività di tipo areale, quale quella del Distretto Vulcanico Vulsino, dà luogo alla presenza di diversi centri eruttivi e, nella zona centrale, di vaste depressioni. Tra le forme positive, si ricordano i numerosi coni di scorie e ceneri (per esempio, Montefiascone e Valentano) e la colata lavica di Selva del Lamone; tra quelle negative le più evidenti sono la grande caldera e la depressione vulcano-tettonica rispettivamente di Latera e del Lago di Bolsena. Versanti piuttosto acclivi, che corrispondono prevalentemente ai bordi delle caldere ed a faglie e fratture o a colate laviche, si alternano, quindi, con versanti più dolci, in corrispondenza dei prodotti piroclastici meno coerenti e delle ampie superfici strutturali, come i plateaux

ignimbritici. Le valli incise entro questo paesaggio, e successivamente rimodellate ed ammantate, parzialmente, da depositi alluvionali, sono generalmente strette e profonde. Il paesaggio fisico cambia nettamente in corrispondenza delle due fasce marginali di territorio perivulcanico, in ragione dell'affioramento di depositi prevalentemente sedimentari.

Nella fascia della valle del Fiume Tevere, che ricade all'interno dei limiti del Geoparco, fattori condizionanti sono stati e sono la storia erosionale-deposizionale del fiume e l'affioramento di rocce sedimentarie di natura prevalentemente terrigena. Pertanto, ai margini della coltre vulcanica, i versanti digradanti verso la piana alluvionale del Tevere sono caratterizzati da una dolce morfologia, con locali interruzioni di pianori legati ai lembi di terrazzi fluviali o placche di travertino. In questa fascia sono emblematici i fenomeni di modellamento delle acque dilavanti che investono le formazioni a prevalente componente argillosa, quali quelli testimoniati dalle forme calanchive.

Nella settore occidentale del territorio del Geoparco, nella fascia compresa tra la zona di affioramento delle vulcaniti e la costa, ed in un piccolo lembo del settore settentrionale, il paesaggio ha una conformazione prevalentemente collinare. La morfologia è caratterizzata da forme irregolari, con versanti poco acclivi, dove affiorano litologie con una significativa componente argillosa, che diventano localmente più ripidi dove affiorano formazioni relativamente più competenti, quali conglomerati, calcareniti ed arenarie. Gran parte dell'area è interessata da una attiva e rapida erosione, conseguenza della eterogeneità dei terreni affioranti e della loro scarsa coesione. Forme relativamente più pronunciate si rinvengono in corrispondenza di Monte Canino (432 m s.l.m.) e di Monte Bellino (515 m s.l.m.), in relazione alla presenza di rocce più competenti, rispettivamente carbonatiche e metamorfiche.

In questo settore le aree pianeggianti più significative corrispondono con l'area di affioramento dell'estesa placca di travertini presente ad E di Monte Canino e, con la fascia costiera orlata di dune, dove si distinguono zone di recente alluvionamento. La piana costiera si raccorda dolcemente con l'interno attraverso più superfici terrazzate.

L'idrografia dell'area è costituita da un denso reticolo di corsi d'acqua minori a carattere generalmente torrentizio ed andamento radiale centrifugo rispetto ai principali centri eruttivi. Le portate sono generalmente modeste (da alcuni litri al secondo ad alcune decine di litri la secondo), ma continue; i massimi di portata mostrano, generalmente, un modesto ritardo rispetto a quelli di piovosità. La maggior parte dei torrenti converge nelle quattro linee di deflusso superficiale permanenti: il Fiume Fiora,

il Torrente Arrone, il Fiume Mignone ed il Fiume Marta, tutti a foce tirrenica (FIGURA 1). Il Fiume Fiora ed il Fiume Mignone sono impostati, almeno in parte, su importanti linee di dislocazione tettoniche e drenano, nell'area di studio, bacini costituiti in prevalenza da rocce sedimentarie e vulcaniti. Il loro deflusso è consistente (da qualche ad alcuni metri cubi al secondo) in relazione all'estensione dell'area di drenaggio e/o all'influenza dell'alimentazione delle acque sotterranee. Il Torrente Arrone ha un minore sviluppo dell'area di drenaggio rispetto ai precedenti ed interessa prevalentemente rocce sedimentarie generalmente di modesta permeabilità, pertanto il deflusso è contenuto (al massimo, alcune centinaia di litri al secondo) e caratterizzato da forti escursioni nel corso dell'anno. Il Fiume Marta drena un ampio bacino che si estende dai Vulsini al Monte Cimino con i suoi maggiori affluenti di sinistra (torrenti Leia, Biedano, Rigomero e Traponzo), l'andamento dei quali è più strettamente legato all'assetto strutturale ed alle dinamiche morfoevolutive quaternarie. Il Fiume Marta, alimentato dal Lago di Bolsena e da acque sotterranee, è animato da un deflusso perenne e consistente (alcuni metri cubi al secondo).

La peculiarità dell'idrografia dell'area è certamente connessa con la presenza dei laghi vulcanici, tra i quali i più significativi per genesi e per condizioni idrogeologiche sono quelli di Bolsena e di Vico. Il Lago di Bolsena (305 m s.l.m.), ospitato in una depressione vulcano-tettonica, è caratterizzato da una superficie di circa 114 km², da una profondità massima di circa 151 m e da un volume di invaso di circa 9.2 km³. Il Lago di Vico (510 m s.l.m.), ospitato in una conca di natura strettamente vulcanica, è caratterizzato da una superficie di circa 12 km², da una profondità massima di circa 44 m e da un volume di invaso di circa 0.26 km³. I due laghi, oltre ad essere alimentati dalle acque di ruscellamento superficiale, sono il recapito di acque sotterranee, rappresentando dei veri e propri sfiori alti della superficie piezometrica degli acquiferi vulcanici relativamente più superficiali.

Una serie di corsi d'acqua minori interessa i versanti orientali dei distretti vulcanici e convergono nel Fiume Tevere. Questi corsi d'acqua incidono valli generalmente strette e con pareti ripide, che, laddove si approfondiscono notevolmente, mettono in evidenza il substrato sedimentario delle vulcaniti. L'andamento delle colate laviche e piroclastiche e la loro fessurazione incidono sul tracciato di questi torrenti. Infine sono da ricordare le due piccole conche lacustri dei laghi di Mezzano e di Monterosi, forme queste legate ancora alle vicissitudini vulcano-tettoniche dell'area.

3. QUADRO GEOLOGICO DEL GEOPARCO DELLA TUSCIA

Il quadro geologico del Geoparco della Tuscia trae specifica connotazione dalla presenza e dalla coesistenza, entro un'area relativamente limitata, di diverse unità sedimentarie riconducibili a differenti paleoambienti e, di rocce vulcaniche differenziate per natura petrografica e meccanismo di messa in posto. Una breve sintesi dell'assetto geologico dell'area, funzionale alla contestualizzazione dei geositi e dei percorsi individuati nell'ambito del Geoparco, è tracciata di seguito facendo riferimento alla letteratura disponibile (cfr. par. 7 BIBLIOGRAFIA CONSULTATA) integrata da rilievi sul territorio.

3.1 UNITÀ SEDIMENTARIE

Come si può vedere dalla FIGURA 2, le unità sedimentarie affioranti nel territorio provinciale di Viterbo possono essere riferite alla Successione Toscana, alle unità dei flysch alloctoni ed alle unità postorogene. Di seguito, ne vengono esaminati i principali caratteri, considerando i depositi quaternari quale ulteriore sottogruppo.

3.1.1 UNITÀ DELLA SUCCESSIONE TOSCANA E BASAMENTO METAMORFICO

Le unità della Successione Toscana ed il loro basamento metamorfico affioranti ai margini nord-occidentali dell'area di studio, sono rappresentativi anche della propaggine più meridionale del dominio toscano.

Il "Verrucano" ("Formazione di Tocchi", SIGNORINI, 1946; "Formazione della Verruca", RAU & TONGIORGI, 1968; "Unità di Boccheggiano", BURGASSI *et alii*, 1983), che costituisce il basamento debolmente metamorfosato della Successione Toscana, affiora solamente in corrispondenza di Monte Bellino. Si tratta di scisti filladici, con intercalazioni di anageniti e, localmente, di scisti carboniosi e lenti e livelli di quarzo rosato o bianco. Totalmente assenti i resti fossili e da ciò deriva pure l'incertezza nell'attribuzione dell'età: secondo alcuni Autori, è permiana s.l., secondo altri, è compresa tra il Triassico medio ed il Permiano superiore, secondo altri ancora è triassica media.

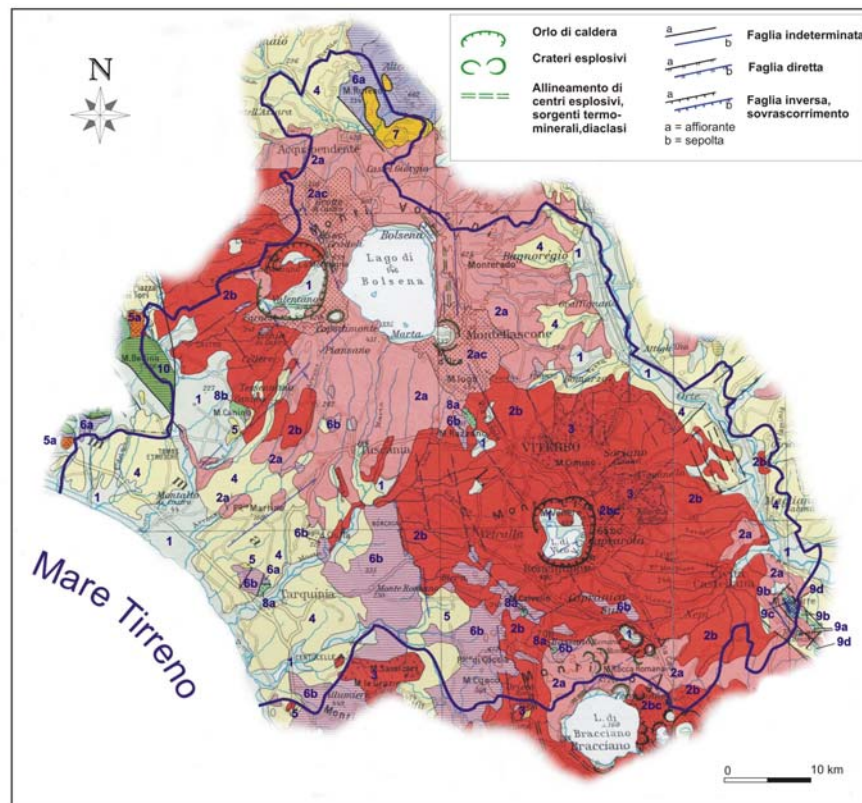


FIGURA 2: Schema geologico della Provincia di Viterbo. Legenda: 1: depositi continentali e marini indifferenziati, Quaternario. Unità vulcaniche - 2a: vulcaniti sottomature; 2ac: in facies idromagmatica, Pleistocene medio – superiore; 2b: vulcaniti intermedie; 2bc: in facies idromagmatica, Pleistocene medio – superiore; 3: vulcaniti acide, Pleistocene inferiore. Unità postorogene - 4: unità terrigene marine, Pliocene – Pleistocene inferiore; 5: Unità di Poggio Terzolo, Messiniano; 5a: “Gruppo di Bismantova”, Miocene inferiore – Miocene medio. Unità Liguridi e Australoalpine interne - 6a: Formazione di S. Fiora, Cretaceo superiore – Eocene; 6b: Flysch della Tolfa, Cretaceo superiore – Eocene; 7: Formazione delle argille con calcari palombini e ofioliti, Cretaceo inferiore. Unità Toscane - 8a: Macigno Auct., Oligocene superiore – Miocene; 8b: calcari selciferi e marne con radiolari, Liassico – Miocene. Unità della Copertura Toscana non metamorfica - 9: calcare massiccio, rosso ammonitico, calcari selciferi, diaspri, scisti policromi, Giurassico – Eocene. Unità umbro-marchigiane - 9a: bisciaro, scaglia, marne a fucoidi Auct., Cretaceo inferiore – Miocene inferiore; 9b: calcari selciferi e marne, Cretaceo inferiore – Liassico medio; 9c: calcari pelagici, Giurassico medio-superiore; 9d: calcari di piattaforma e dolomie, Triassico. Unità del basamento metamorfico – 10: Unità di Boccheggiano, Permiano (da CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE, 1987; modificata da CHIOCCHINI & MADONNA, 2004).

Le unità sedimentarie della Successione Toscana, che affiorano esclusivamente nell’area di Monte Canino, hanno spessore complessivo di alcune centinaia di metri e sono testimonianza di una deposizione marina che è di mare sottile nei termini carbonatici basali ed evolve verso condizioni di mare aperto per quanto riguarda la parte più alta della successione (COCOZZA, 1963; BURGASSI *et alii*, 1980; 1983; BOCCALETTI & COLI, 1980; CHIOCCHINI & MADONNA, 2004). Tali rapporti stratigrafici sono visibili nella FIGURA 3.

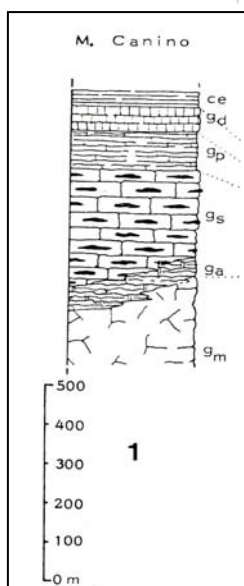


FIGURA 3: Colonna stratigrafica delle formazioni di Facies Toscana. Legenda: gm: Calcare massiccio (Lias inferiore); ga: Calcare rosso ammonitici (Lias); gs: Calcare selcifero (Lias); gp: Marne a *Posidonia* (Dogger); gd: Radiolari (Malm); Ce: Scaglia toscana (Cretaceo-Oligocena), (da COCOZZA, 1963; BALDI *et alii*, 1974).

Esse comprendono, dal basso verso l'alto: il Calcare Massiccio, costituito da calcari microcristallini, a luoghi dolomitici, dell'Hettangiano, con stratificazione evidente solamente nei livelli più alti; il Rosso Ammonitico, costituito da calcari nodulari del Sinemuriano, dal rosato al rosso, in strati poco spessi, con arnioni, liste e noduli di selce rossa e rosata, e frequenti resti di Ammoniti; i Calcari Selciferi, costituiti da calcari con liste e noduli di selce, in strati poco spessi, con intercalazioni di marne, calcari detritici e calcari brecciati, attribuibili al Lias medio; le Marne a *Posidonomya*, costituite da calcari marnosi e marne, con intercalazioni di calcari finemente detritici, del Dogger, ricchi di impronte di *Posidonomya alpina* nei livelli marnosi; i Diaspri, costituiti da diaspri varicolori, neri, verdastri e rossi, passanti superiormente a strati di calcari marnosi, del Malm, ricchi localmente in frammenti di Aptici; gli Scisti policromi, costituiti da argilliti e marne scistose, con intercalazioni di calcari marnosi, caratterizzati da microfauna a *Globotruncanae* ed attribuibili al Cretacico superiore.

Pressoché, esclusivamente nell'area di Fferento – Monte Razzano affiorano il “Nummulitico” ed il “Macigno”: la descrizione, in questa “posizione” trae motivazione dalla stratigrafia della Successione Toscana classica (MICHELI, 1962; BERTINI *et alii*, 1971; FAZZINI *et alii*, 1972).

Il primo, corrisponde ad un complesso di calcari, calcareniti, brecciole e marne, con numerosi livelli di arenarie tipo Macigno (il passaggio a quest'ultimo è visibile nei pressi di Fferento); l'età è oligocena. Il secondo si identifica con arenarie quarzoso-

feldspatico–micacee, con livelli di siltiti, argilloscisti ed arenarie molto fini di età oligocenica. In corrispondenza del versante sud-orientale di Monte Razzano, alla base del “Nummulitico” sono presenti modesti affioramenti di calcari marnosi alternanti con marne e con qualche livello di arenarie e di marne e calcari marnosi.

E’ opportuno, a questo punto, precisare come non si entri, volutamente, in dettagli (che, peraltro, esulerebbero totalmente dallo spirito di queste note) relativi ai rapporti tra la Successione Toscana e le Unità dei Flysch Alloctoni: si ricorda solamente, per completezza, come ci si sia riferiti, essenzialmente, ad ABBATE & SAGRI (1970), i quali distinguono, entro l’area considerata, la Formazione della Tolfa e la Formazione di S. Fiora. Quest’ultima affiora solamente in una ristretta fascia, che corrisponde al versante occidentale e sud-occidentale di Monte Rufeno e che rappresenta il lembo più settentrionale dell’istituendo Geoparco.

3.1.2 UNITÀ DEI FLYSCH ALLOCTONI

Le unità dei flysch alloctoni comprendono depositi torbiditici del bacino ligure-piemontese di età compresa tra il Cretacico superiore e l’Oligocene, sovrapposti tettonicamente alle unità della Successione Toscana. La messa in posto di queste unità alloctone è avvenuta probabilmente nel Miocene medio, nella fase di strutturazione della catena. Nell’ambito dell’area di studio sono stati riconosciuti il Flysch della Tolfa, la Formazione di S. Fiora e la Formazione della Argille con Calcari Palombini (ABBATE & SAGRI, 1970; FAZZINI *et alii*, 1972; GIANNINI *et alii*, 1972; BUONASORTE *et alii*, 1988; CIVITELLI & CORDA, 1993; CHIOCCHINI & MADONNA, 2004).

Il Flysch della Tolfa affiora nei bacini dei Fiumi Marta e Mignone, nei dintorni di Vetralla, a Monte Calvelle, al Poggio di Coccia ed, in lembi isolati, nei dintorni di Capranica, Sutri e Bassano Romano. La successione, che ha età compresa tra il Cretacico superiore e l’Oligocene medio e spessore complessivo fino a qualche migliaia di metri, è costituita da tre membri: uno argilloso-calcareo, uno calcareo-marnoso ed uno arenaceo. Il membro argilloso–calcareo vede la predominanza di peliti, alle quali si intercalano calcari marnosi, calcari silicei e calcareniti; il membro calcareo–marnoso è costituito da calcari marnosi, marne e calcareniti e subordinatamente peliti; il membro arenaceo comprende arenarie quarzoso-feldspatiche a matrice argillosa con frammenti di rocce andesitiche.

La Formazione di S. Fiora (ABBATE & SAGRI, 1970), di età compresa tra il Cretacico superiore e l’Eocene, affiora in un piccolo lembo presso Acquapendente. Essa è

costituita dall'alternanza di argilliti, calcari marnosi, marne silicee, calcareniti, arenarie manganeseifere e siltiti. Sono presenti anche lenti di arenarie calcaree, con livelli ciottolosi e conglomeratici a clasti di rocce metamorfiche, vulcaniche, calcaree e dolomitiche, che riportano alla "Pietraforte". La formazione, che ha spessore di diverse centinaia di metri, è frequentemente tettonizzata (BUONASORTE *et alii*, 1988).

La Formazione delle Argille con Calcari Palombini affiora anch'essa presso Acquapendente. Si tratta di rocce argillose che inglobano blocchi di calcari silicei, arenarie calcaree e rocce verdi (gabbri, serpentine, diabasi). Il complesso, caratterizzato da notevole caoticità, è datato Cretacico inferiore (BUONASORTE *et alii*, 1988).

In generale le unità dei flysch alloctoni sono riconducibili ad ambienti di sedimentazione di piana sottomarina interessati da correnti di torbida calcaree, arenacee e pelitiche.

3.1.3 UNITÀ POSTOROGENE

Le unità considerate sono quelle relative al ciclo sedimentario che ha interessato il versante tirrenico dell'Appennino centro-settentrionale dal Messiniano al Quaternario, dopo la più intensa fase di strutturazione della catena. Durante questo periodo, a partire dal Miocene inferiore e sino al Pliocene inferiore, l'area è stata interessata da fenomeni tettonici distensivi che hanno dato origine a strutture ribassate invase dal Mar Tirreno (BALDI *et alii*, 1974). Conseguentemente, si sono formati più bacini interessati da deposizione marina e caratterizzati da fasi alterne di trasgressione e regressione durante il Pliocene (FIGURE 4a e 4b).



- Alluvioni terrazzate e recenti, depositi sabbiosi, costieri, palustri (a)
- ▨ Formazioni lacustri e fluvio-lacustri del Villafranchiano (Vi)
- CICLO SEDIMENTARIO DEL NEOAUTOCTONO**
- ▤ Formazioni del Neoauctono Form. marine del Quaternario (NQm)
- ▥ Formazioni del Neoauctono Form. marine del Plio. Me - sup. (NPms)
- ▦ Formazioni del Neoauctono Form. marine del Mio. sup - Plioc. inf. (NMPi)
- SUBSTRATO PRE-NEOAUTOCTONO**
- ▧ Formazioni di facies Ligure (Li)
- ▲▲ Fratture individuate con metodi gravimetrici
- Sondaggi e pozzetti geotermici

FIGURA 4a: Schema della distribuzione dei complessi sedimentari al di sotto della copertura vulcanica cimino-vicana (da BALDI *et alii*, 1974).

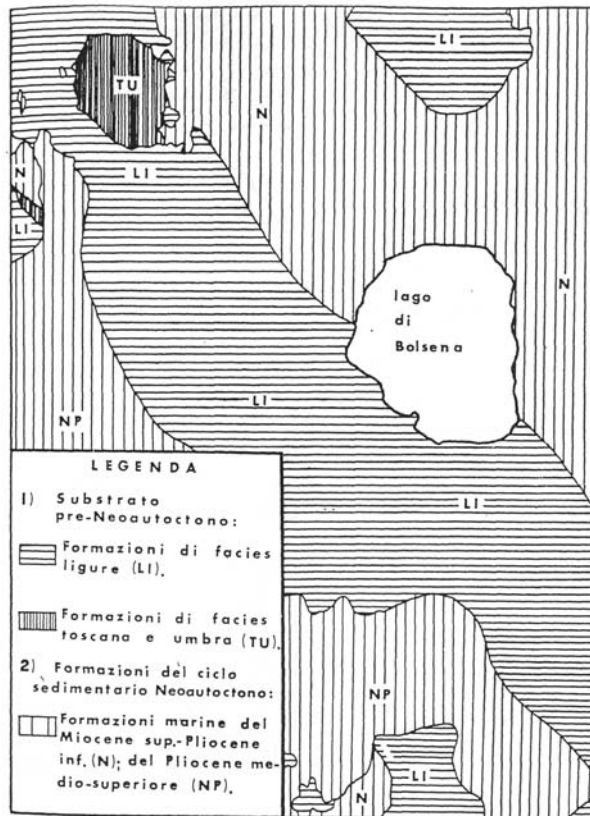


FIGURA 4b: Schema della distribuzione dei complessi sedimentari al di sotto della copertura vulcanica tolfetana-cerite e sabatina (da BALDI *et alii*, 1974).

Tra le unità postorogene si distinguono l'Arenaria di Manciano, quella Poggio Terzolo e quelle plioceniche (CHIOCCHINI & MADONNA, 2004).

L'Unità dell'Arenaria di Manciano (che alcuni Autori, C.N.R., 1987a, 1987b, fanno rientrare nel Gruppo di Bismatova) si identifica con le Arenarie di Manciano, con le Arenarie a *Scutella* (DESSAU, 1951; DESSAU *et alii*, 1972; GIANNINI, 1957; MALESANI & MANETTI, 1967; PELLEGRINI, 1967 a e b; ALBERTI *et alii*, 1970; FAZZINI *et alii*, 1972; FONTANA, 1980 a e b; MARTINI *et alii*, 1995) e con le Arenarie ad *Ostrea crassissima* (SIGNORINI, 1967, MALESANI & MANETTI, 1967; ALBERTI *et alii*, 1970).

L'unità affiora in vari lembi discontinui nella fascia occidentale del Geoparco ed è costituita da sedimenti di spiaggia sottomarina, quali calcareniti e calciruditi organogene, caratterizzate da una ricca macrofauna indicativa di ambiente marino di acque molto basse. Ad essa sono state attribuite età variabili dal Langhiano, al Miocene superiore ed al Burdigaliano-Serravalliano: le datazioni più recenti (BARBIERI *et alii*, 2003) indicano una età messiniana superiore.

L'Unità di Poggio Terzolo di età compresa tra il Messiniano superiore ed il Pliocene inferiore affiora presso Monte Romano, nel bacino del Fiume Mignone, ed in lembi presso Tarquinia, Canino e Montalto di Castro (CHIOCCHINI & MADONNA, 2004). Si tratta di una successione di alcune centinaia di metri di spessore costituita da un membro conglomeratico ed uno pelitico-conglomeratico, riconducibili ad un ambiente di sedimentazione compreso tra il continentale ed il marino. I conglomerati, generalmente non stratificati, sono privi di gradazione e palesano un basso grado di cementazione; i clasti, sufficientemente arrotondati, sono eterometrici e prevalentemente carbonatici. Il membro pelitico-conglomeratico è costituito da argille ed argille sabbiose, con frammenti di bivalvi e, localmente, con materiale carbonioso; sono presenti livelli pelitici con gesso e intercalazioni conglomeratiche.

Le unità plioceniche sono il prodotto della sedimentazione in diversi bacini ubicati nel settore occidentale ed orientale dell'area di studio. La successione del bacino di Tarquinia, di età compresa tra il Pliocene inferiore ed il Pleistocene inferiore, è costituita da peliti grigie, calcareniti e sabbie gialle con calcareniti (il "Macco") (ALBERTI *et alii*, 1970; CHIOCCHINI & MADONNA, 2004), peliti con coralli, conglomerati e sabbie, sabbie con conglomerati e calcareniti organogene. Lo spessore complessivo è di alcune centinaia di metri e gli ambienti di deposizione sono molto variabili, da quello batiale a quello di battigia e lagunare.

Le unità plioceniche affioranti nella valle del Fiume Tevere ed ai suoi margini sono

riconducibili ancora a depositi di età compresa tra il Pliocene inferiore ed il Pleistocene inferiore, comprendenti alla base peliti, alle quali seguono sabbie e conglomerati; anche in questo caso, gli spessori sono di alcune centinaia di metri e gli ambienti deposizionali variabili ed influenzati da una trasgressione del Pliocene inferiore ed una regressione del Pliocene medio-superiore (BALDI *et alii*, 1974).

3.1.4 UNITÀ DEL QUATERNARIO

I depositi sedimentari del Quaternario, affioranti nell'area di studio soprattutto nella fascia costiera e nella valle del Fiume Tevere, si sono formati in ambienti marini e continentali (BERTINI *et alii*, 1971a; BERTINI *et alii*, 1971b; BONADONNA, 1967; DAI PRÀ, 1978; CONATO & DAI PRÀ, 1980; AMBROSETTI *et alii*, 1981; BARTOLINI & BOSI, 1983; PALIERI & SPOSATO, 1988; MANCINI *et alii*, 2001).

Argille ed argille sabbiose, localmente con livelli di sabbie argillose, affiorano pressoché ininterrottamente in tutte le valli degli affluenti di destra del Fiume Tevere tra Castiglione in Teverina ed Orte. Attribuite al Calabriano inferiore (ed alla base, dubitativamente, al Pliocene superiore) rappresentano il più antico tra i depositi marini quaternari. Del Calabriano superiore sono sabbie più o meno argillose, arenarie grossolane e conglomerati, in continuità con le peliti appena descritte, chiaramente osservabili nell'area di Orte.

Facies sabbioso-conglomeratiche, localmente a tetto di marne tripolacee (significativa la presenza di elementi vulcanici), di età siciliana, sono tipiche dell'area compresa tra l'abitato di Tarquinia e la destra del Fiume Mignone.

Sabbie e conglomerati (anch'essi con elementi vulcanici), di età siciliano-tirreniana, entro le quali è evidente la transizione da un ambiente che, da francamente marino, diviene costiero e salmastro, affiorano estesamente, in sinistra del Fiume Fiora, tra Poggio Campagna e Montalto di Castro ed, in destra, e sino al limite sud-occidentale del Geoparco, generalmente lungo le incisioni vallive.

Il deposito relativamente più recente (che vede anch'esso la presenza di elementi vulcanici) è rappresentato da sabbie e marne, con molluschi di ambiente salmastro, passanti verso il basso a sabbie e conglomerati, alternanti a calcare conchigliare a *Strombus bubonius*. L'età è tirreniana; l'estensione è significativa lungo larga parte della fascia costiera compresa tra le foci dei fiumi Fiora e Mignone.

Tra i depositi sedimentari di ambiente continentale, i travertini meritano un cenno specifico, anche per essere un deposito la cui genesi è osservabile in “tempo reale”

presso le principali manifestazioni idrotermali dell'area. Nel settore occidentale del Geoparco, spicca la grande placca affiorante ai margini del Monte Canino con spessori fino ad alcune decine di metri. Nel settore orientale, i travertini affiorano presso le manifestazioni idrotermali di Viterbo e formano diversi ripiani ai margini della valle del Fiume Tevere.

Di interesse anche cronologico sono i rapporti con i depositi alluvionali terrazzati del Fiume Tevere; esempi in tal senso si ritrovano presso Orte, Attigliano e Vitorchiano, dove i depositi travertinosi sono sovrapposti alle alluvioni terrazzate sia del 2° che del 3° ordine ed ai depositi piroclastici.

Tra i depositi continentali non possono, oltre ai travertini, non essere ricordati le sabbie ed i conglomerati terrazzati, con tufi vulcanici rimaneggiati che, a Casale Terzolo e Poggio dell'Ovo (valle del Fiume Marta, a nord di Tarquinia), sono caratterizzati dalla presenza di mammalofaune (*Elephas antiquus*, *Elephas primigenius* ?, *Elephas sp.*, *Mammuthus primigenius* ?).

3.2 FORMAZIONI VULCANICHE

La storia geologica-deformativa della regione vulcanica laziale deve essere inquadrata nell'ambito dell'evoluzione tettono-dinamica dell'Italia centrale (APPLETON, 1962; EVERNDEN & CURTIS, 1965; NICOLETTI, 1969; ALBERTI *et alii*, 1970; BERTINI *et alii*, 1971a; BERTINI *et alii*, 1971b; PECCERILLO & MANETTI, 1985; BECCALUVA *et alii*, 1991; SERRI *et alii*, 1993; PECCERILLO, 2002; BECCALUVA *et alii*, 2004).

L'evoluzione geologica degli apparati vulcanici è il risultato di processi geodinamici e della tettonica distensiva della fascia compresa tra la catena appenninica e la costa tirrenica, successiva all'orogenesi appenninica ed attiva a partire dal Pliocene superiore fino a poco meno di 50.000 anni fa.

Sotto il profilo geodinamico, il vulcanismo laziale è collegato alla tettonica distensiva responsabile della formazione del bacino tirrenico nel periodo successivo al Miocene. A partire dal Pliocene, infatti, inizia un'intensa attività magmatica che coinvolge, lungo la direttrice appenninica, un vasto areale dal Monte Amiata alla Campania. I vulcani laziali appartengono a due serie magmatiche chiaramente distinte: la prima include il vulcanismo acido, riolitico e riodacitico dei Monti Cimini, dei Monti della Tolfa e dei Monti Ceriti ed ha un'età più antica (tra circa 2 ed 1 Ma) rispetto alla seconda serie, che

comprende i gruppi Vulsino, Vicano, Sabatino e dei Colli Albani, mostra un carattere spiccatamente alcalino-potassico ed è stata attiva tra 0.8 Ma e l'attuale. Il Lazio rappresenta, quindi, area di congiunzione di questi diversi sistemi (LOCARDI *et alii*, 1976).

Gran parte del territorio di interesse del Geoparco è costituito da vulcaniti riconducibili a tre distretti vulcanici: Vulsino, Cimino e Vicano (FIGURA 5).

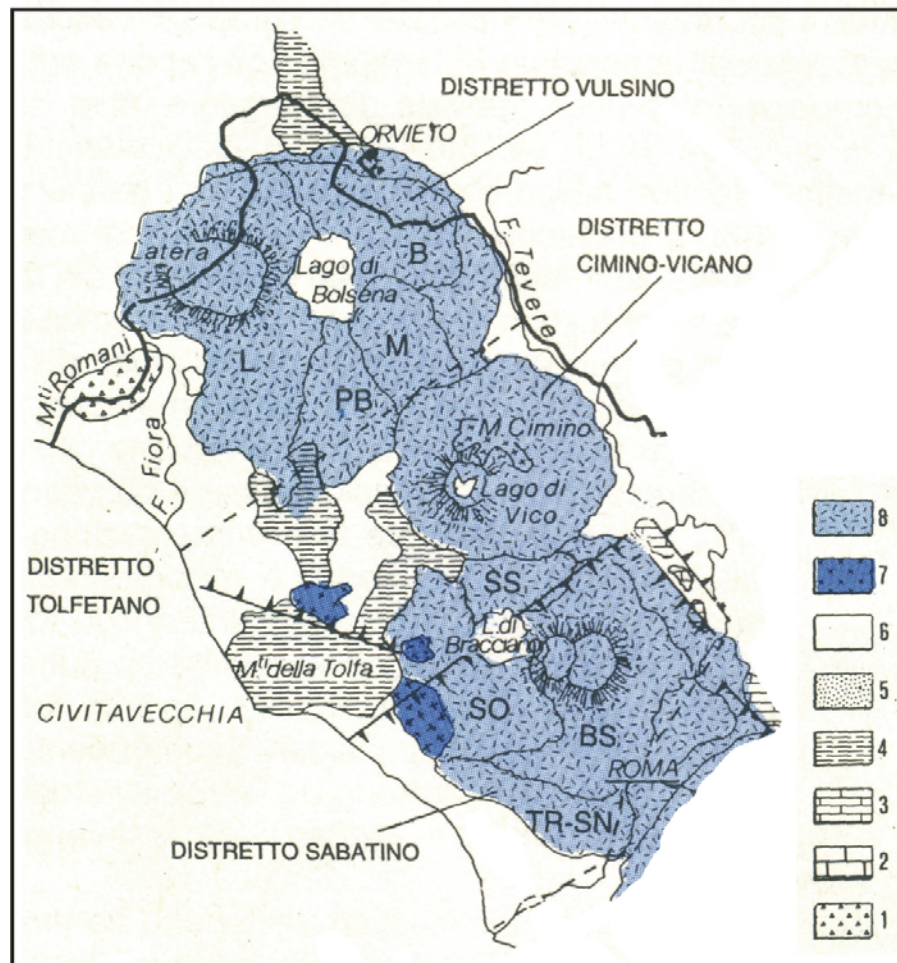


FIGURA 5: Principali complessi vulcanici del Lazio settentrionale. Legenda: 1: rocce del basamento metamorfosato; 2: sedimenti della piattaforma laziale-abruzzese; 3: sedimenti del bacino umbro-marchigiano; 4: sedimenti alloctoni del complesso ligure e subligure; 5: sedimenti alloctoni flyschoidi; 6: sedimenti sabbioso-argilloso-ghiaiosi neautoctoni; 7: distretti vulcanici a chimismo da acido ad intermedio; 8: distretti vulcanici a carattere da potassico ad altamente potassico (PB: complesso vulcanico del Paleobolsena; B: complesso vulcanico del Bolsena; M: complesso vulcanico di Montefiascone; L: complesso vulcanico di Latera; SO: attività del settore occidentale; SS: attività del settore settentrionale; BS: complesso di Sacrofano-Baccano; TR-SN: colata piroclastica del Tufo rosso a scorie nere) (modificata da SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA, 1993).

3.2.1 DISTRETTO VULCANICO VULSINO

Il Distretto Vulcanico Vulsino, che è il più settentrionale dei distretti vulcanici del Lazio ed occupa una superficie di circa 2200 km² tra il Fiume Fiora e il Fiume Tevere, e che vede il prevalere di attività subaerea a carattere areale, principalmente di natura esplosiva, è senza dubbio il più complesso fra gli apparati vulcanici tosco-laziali. Esso è situato in corrispondenza dell'intersezione di un complesso sistema di faglie a direzione appenninica e antiappenninica.

Questo apparato è stato protagonista delle più imponenti ed estese manifestazioni vulcaniche della regione: durante la sua attività, si è avuta l'emissione di una grande varietà di prodotti vulcanici (ignimbriti, lave, piroclastiti di varia natura) attestanti un'attività che, iniziata nel Pleistocene, è durata fino a tempi molto recenti ed è tuttora in atto sotto forma idrotermale e solfatarica.

Il substrato sedimentario è costituito da depositi neo-autoctoni post-orogenetici del Miocene superiore e del Pleistocene, che ricoprono le unità flyschoidi e le successioni carbonatiche mesozoiche dei domini toscano e umbro-marchigiano (NAPPI *et alii*, 1995).

I centri di emissione, disposti quasi sempre lungo linee di frattura, sono per la maggior parte localizzabili attorno alle due depressioni di Latera e del lago di Bolsena. La prima, secondo SCHNEIDER (1965), deve essere considerata come la caldera terminale di uno strato-vulcano complesso; la seconda deve essere interpretata come un ampio bacino di collasso identificatosi in più fasi successive ed il cui sprofondamento è stato controllato da sistemi di faglie tangenziali e anulari a carattere regionale. Queste fratture hanno costituito la via di risalita di magmi che hanno dato luogo ad una serie di eruzioni con prodotti prevalentemente lavici e ignimbritici, caratteristici delle zone di Bolsena e Bagnoregio.

L'attività finale, lungo tali fratture, si è estrinsecata attraverso modeste eruzioni puntiformi, testimoniate da una serie di conetti allineati, con emissioni di tufi, scorie e modeste colate laviche.

Nella zona di Montefiascone si riconoscono, in corrispondenza dell'intersezione di più fratture tangenziali e radiali vari centri di emissione, caratterizzati da un'attività esplosiva con emissione di prodotti di lancio. Molteplici sono anche le manifestazioni periferiche ed eccentriche connesse con fratture laterali e caratterizzate da emissione locali miste: esse sono da attribuire alle ultime fasi del vulcanismo vulsino, successive allo sprofondamento calderico.

La potenza delle vulcaniti è massima nei settori centrali del distretto, in corrispondenza di paleodepressioni tettoniche. Nel settore occidentale, al di sotto della caldera di Latera, la potenza degli accumuli è massima e raggiunge i 1500 metri (NAPPI *et alii*, 1991).

La natura comagmatica delle vulcaniti vulsine è decisamente alcalino-potassica, con un ampio spettro compositivo che va dalla serie leucitica a quella shoshonitica.

La storia eruttiva del distretto vulcanico può essere ricondotta a più cicli (Paleobolsena, Bolsena, Montefiascone, Latera) che abbracciano un arco temporale di circa 0.6 Ma ed hanno come epilogo manifestazioni surtseyane impostesi all'interno del bacino del lago di Bolsena, datate 0.127 Ma. Tali attività pare abbiano formato strutture intracalderiche posteriori al complesso di Latera, che presuppongono l'individuazione di un ulteriore ciclo vulcanico recente, definito come Neobolsena, i cui unici apparati emersi sono costituiti dalle isole Bisentina e Martana (NAPPI *et alii*, 1995).

Lo schema geologico e vulcanologico del distretto Vulsino è illustrato nella FIGURA 6 e nella FIGURA 7.

Circa 0.6 Ma l'attività del distretto Vulsino si concentra in corrispondenza del centro denominato Paleobolsena, poichè riferibile ad un'area di risalita dei fusi localizzabile nell'attuale lago, ad occidente dell'abitato di Bolsena. A questa attività si riconducono i prodotti vulcanici più antichi, affioranti sia ad est che a sud del lago. In particolare, nell'area meridionale questi stessi prodotti si rinvengono al di sotto dei prodotti di Latera (BARBERI *et alii*, 1984).

Le eruzioni vulcaniche del complesso del Paleobolsena hanno determinato la messa in posto di tre livelli di pomice trachitiche di caduta pliniana (F1, F2, F3; NAPPI *et alii*, 1995), che poggiano direttamente sul substrato neoautoctono plio-pleistocenico, e di una estesa coltre ignimbratica, conosciuta come Formazione di Civitella d'Agliano (NAPPI, 1985), localmente denominata Nenfro A e Nenfro B (NAPPI & MARINI, 1986). La Formazione di Civitella d'Agliano è costituita da un'ignimbrite trachi-fonolitica alla base e fonolitica al tetto (AURISICCHIO *et alii*, 1992).

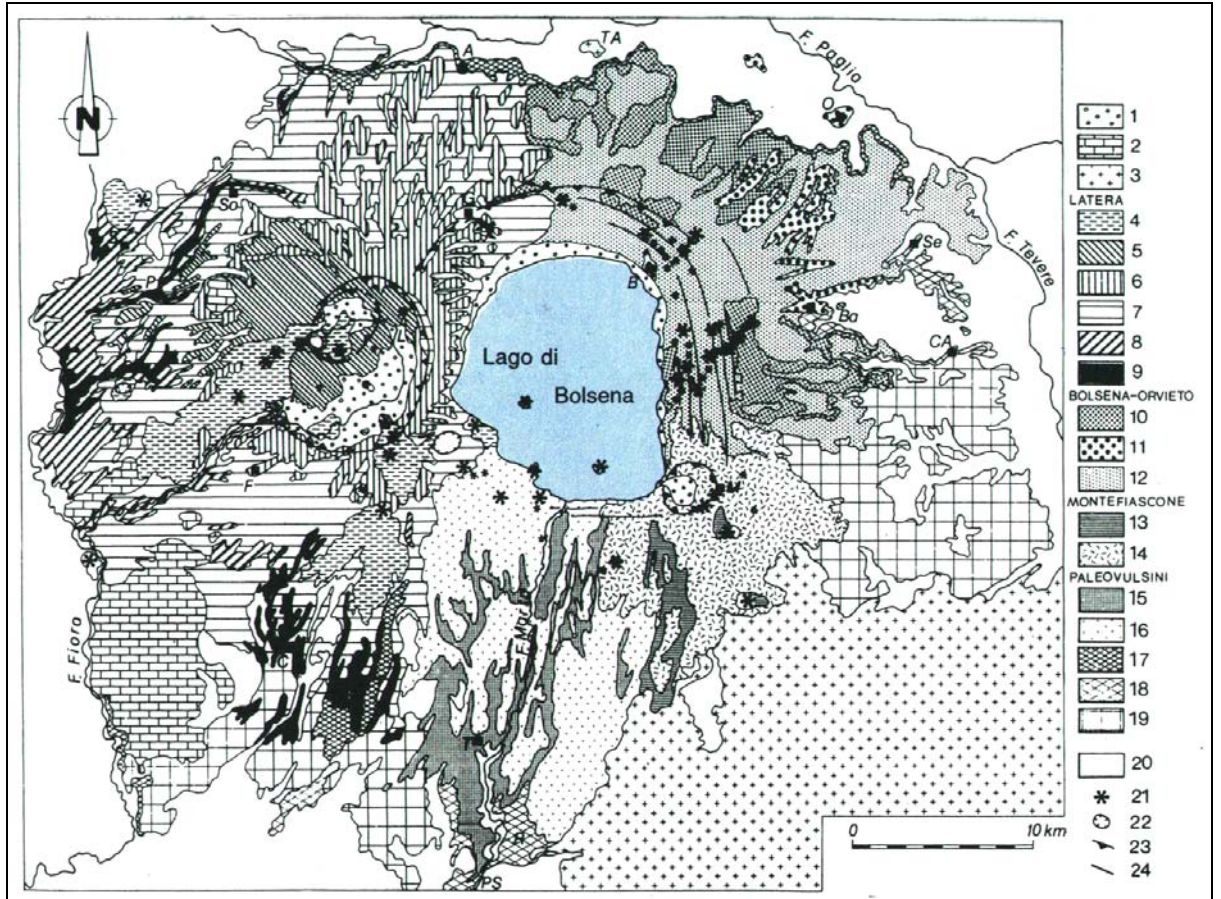


FIGURA 6: Schema geologico del distretto Vulsino. 1: sedimenti quaternari; 2: travertini; 3: prodotti di Torre Alfina e del distretto Vicano; - Complesso di Latera – 4: prodotti lavici e stromboliani dell'attività finale; 5: Formazione di Pitigliano; 6: Formazione di Onano, membro di Poggio Pinzo; 7: Formazione di Onano, di Grotte di Castro e di Sorano; 8: Formazione di Sovana; 9: Formazione di Canino e di Farnese; - Complesso di Bolsena – 10: colate di lava; 11: Ignimbrite di Orvieto-Bagnoregio; 12: successione piroclastica; - Complesso di Montefiascone – 13: colate di lava; 14: successione piroclastica; - Complesso del Paleobolsena – 15: colate di lava; 16: successione piroclastica; 17: colate di lava antiche; 18: ignimbriti basali; 19: successione piroclastica e vulcano-sedimentaria; 20: substrato sedimentario; 21: coni di scorie; 22: crateri; 23: orli calderici; 24: faglie e fratture. (da VEZZOLI *et alii*, 1987).

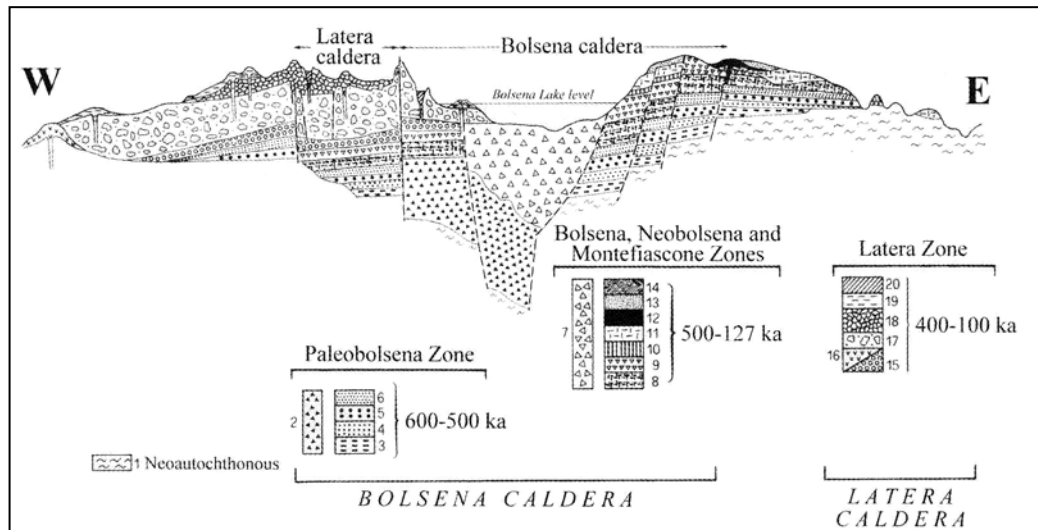


FIGURA 7: Sezione schematica da ovest verso est del Distretto Vulsino. Legenda: 1: sabbie argillose e conglomerati; 2: breccia vulcanica; 3: prodotti effusivi; 4: pomici basali; 5: piroclastici e lave; 6: formazione di Civitella d'Agliano; 7: breccia vulcanica; 8: piroclastici e lave; 9: lave di Vietena; 10: pomici di Ponticello; 11: ignimbriti Orvieto-Bagnoregio; 12: lava di Monterado; 13: piroclastici di Montefiascone; 14: prodotti surtseyiani dell'isola Bisentina; 15: prodotti effusivi precaldarici; 16: lave di Vulci e di Montecalvo; 17: ignimbriti; 18: formazione di Pitignano; 19: prodotti effusivi postcaldarici; 20: eruzioni freatomagmatiche postcaldariche (modificata da NAPPI *et alii*, 1995).

I prodotti del complesso di Bolsena, che prevalgono nel settore settentrionale del distretto, in sovrapposizione ai più antichi depositi del Paleobolsena, affiorano all'interno, all'esterno e lungo il recinto della depressione vulcano-tettonica di Bolsena (NAPPI & MARINI, 1986; NAPPI, 1991; NAPPI *et alii*, 1991), che ha diametro di circa 16 km ed è il prodotto di uno sviluppo progressivo, dovuto sia alla subsidenza che ad alcuni collassi.

I prodotti, che sono tra i più antichi affioranti del complesso del Bolsena e che ricoprono l'intero settore nord-orientale del recinto calderico, sono costituiti da depositi di scorie saldate. Essi sono stati preceduti solo da coni di scorie e da colate laviche, come quella con tipica fessurazione delle "Pietre lanciate". La composizione trachitica e la distribuzione circumcalderica delle scorie saldate porterebbero a riferire la messa in posto a fontane di lava sincalderiche, con risalita del magma attraverso fessure di alimentazione.

Immediatamente successiva è l'attività esplosiva che diede luogo ad una eruzione pliniana (Pomici di Ponticello), seguita dall'emissione dell'Ignimbrite di Orvieto-Bagnoregio, una delle formazioni più estese legata ad una eruzione di circa 0.33 Ma (SANTI, 1990; NAPPI *et alii*, 1995). L'ignimbrite raggiunge il massimo spessore nei settori distali, dove si presenta come un tipico *sillar*, deposito da flusso piroclastico

denso controllato dalla topografia (bastioni tufacei di Orvieto, Lubriano e Civita di Bagnoregio).

L'attività successiva, coeva delle manifestazioni iniziali del complesso di Montefiascone, si identifica principalmente con l'eruzione di Ospedaletto (NAPPI *et alii*, 1995), caratterizzata da una colonna eruttiva pliniana alta circa 20 km (NAPPI *et alii*, 1994a) che ha dato luogo a depositi di pomici ricoprente un'area molto ampia nei settori orientale e meridionale.

L'evoluzione del complesso di Latera può essere suddivisa in tre fasi (NAPPI, 1969a). Nella prima fase sono prevalsi i flussi lavici. Nella seconda, l'attività vulcanica si è esplicitata attraverso fenomeni esplosivi, con la messa in posto di numerosi flussi piroclastici, ai quali è legata la genesi di più ignimbriti (sette maggiori e sette minori, tra le quali l'Ignimbrite Trachitica Inferiore e la Vulcanite Complessa di Pitigliano) e *surge*. La terza, concentrata all'interno e lungo il recinto della caldera, è stata caratterizzata da scenari eruttivi di tipo stromboliano, hawaiano ed idromagmatico. La prevalenza di una distribuzione radiale delle ignimbriti rispetto alla caldera rende la zona vulcanica di Latera un esempio significativo di vulcano scudo di ignimbriti (NAPPI, 1969; SPARKS, 1975; METZELTIN & VEZZOLI, 1983; NAPPI, 1991).

Gli scenari eruttivi della zona vulcanica di Montefiascone sono stati condizionati dalla struttura del basamento carbonatico. Fratture NNO-SSE hanno, infatti, determinato un'intensa attività effusiva pre e post-calderica nella fascia centrale; in quella meridionale, è stata una faglia O-E a rappresentare la via di alimentazione di coni di scorie e di vaste colate di lava. Un sistema di faglie N-S, infine, ha dato luogo ad un allineamento di coni di scorie lungo il margine esterno della caldera di Bolsena: lungo la stessa superficie si è imposta, poi, l'attività effusiva finale di altri centri.

L'attività esplosiva nella zona di Montefiascone è stata molto intensa e prevalentemente di tipo idromagmatico. Alla eruzione più ricca di energia sono connesse, geneticamente, l'Ignimbrite di Montefiascone ed il formarsi della caldera relativa (NAPPI & MARINI, 1986). L'ignimbrite basale, che affiora nel settore meridionale e orientale, appare come un deposito massivo da grigio chiaro a grigio scuro, l'Ignimbrite Basale di Montefiascone (NAPPI & MARINI, 1986). Una seconda eruzione esplosiva centrale determina la formazione dell'Ignimbrite a Gocce di Lava. Segue un ulteriore collasso di una parte del settore settentrionale della caldera stessa, mentre una ripresa dell'attività, con fasi idromagmatiche, diede luogo al collasso caotico del settore orientale (NAPPI &

MARINI, 1986). Tra i prodotti lavici del complesso di Montefiascone c'è una prevalenza di leucititi, tefriti e basaniti.

La zona del Neobolsena corrisponde allo stadio finale dell'evoluzione del distretto. L'attività vulcanica si è sviluppata all'interno del Lago di Bolsena e, nella fase finale, è rappresentata da eruzioni sublacustri di tipo surtseyano, che hanno dato luogo a due apparati intracalderici comprendenti le isole Martana e Bisentina. I prodotti sono in prevalenza di tipo idromagmatico, anche se la fase finale si conclude nell'Isola Bisentina con l'emissione di una colata di tipo tefritico-leucitico, che costituisce il prodotto subaereo più giovane del distretto (GILLOT *et alii*, 1991).

3.2.2 DISTRETTO VULCANICO CIMINO

Il Distretto Vulcanico Cimino (FIGURA 8) è stato attivo nel Pleistocene ed in particolare tra 1.35 e 0.95 Ma, intervallo in cui la risalita di magmi viscosi acidi da fratture regionali ha comportato la formazione di oltre 50 domi e cupole di ristagno, *surge* e piroclastiti di flusso (SOLLEVANTI, 1983; LARDINI & NAPPI, 1987). I prodotti vulcanici sono principalmente latiti e trachiti.

La storia evolutiva del distretto può essere suddivisa in tre fasi eruttive (LARDINI & NAPPI, 1987).

Durante la prima fase, si ebbe la formazione di domi lungo fessure orientate NE-SO, accompagnata da attività esplosiva, e la formazione della colata piroclastica generata dalle stesse fessure, l'Ignimbrite Cimina ("Peperino tipico"), di natura quarzo-latitica, che ricoprì un'area di circa 300 km², raggiungendo uno spessore massimo di qualche centinaia di metri.

Durante la seconda fase, lungo fratture si svilupparono alcuni domi: a queste emissioni, seguì una attività idromagmatica con la formazione di depositi piroclastici di *surge* che interessò soprattutto la parte orientale dell'attuale Monte Cimino. Dopo le esplosioni idromagmatiche, un'altra grande eruzione esplosiva generò un secondo deposito piroclastico di flusso dell'estensione di circa 20 km² con spessori di una decina di metri. Nella fase finale si sviluppò un vulcano centrale con l'emissione principalmente di lave latitiche e olivinlatitiche, più fluide delle precedenti emissioni.



Terreni sedimentari sottostanti al Peperino tipico;



Espansione del Peperino tipico con sovrapposte "cupole" del Peperino delle alture;



Lave radiali (Ciminiti);



Prodotti vicani;



Area interessata dall'espansione del Peperino tipico.

FIGURA 8: Apparato vulcanico Cimino (da VENTRIGLIA, 1963).

3.2.3 DISTRETTO VULCANICO VICANO

L'attività del Distretto Vulcanico Vicano (FIGURE 9 e 10), compresa tra 0.8 Ma e 0.09 Ma (LOCARDI, 1965; BERTAGNINI & SBRANA, 1965), si sviluppò principalmente da un edificio centrale, il vulcano di Vico. Si tratta di un tipico strato-vulcano con la parte terminale troncata da una caldera eccentrica verso sud, sprofondata a formare il lago omonimo. Dal fondo della caldera si innalza un edificio secondario, il vulcano di Monte Venere. L'attuale morfologia non è tuttavia determinata dalla semplice esistenza di un

originario cratere, ma dallo sprofondamento calderico della parte centrale dell'antico edificio.

I prodotti del Distretto Vulcanico Vicano ricoprono buona parte di quelli del Cimino e sono testimonianza di fasi esplosive ed effusive. Sono presenti, infatti, diversi depositi pliniani di caduta, lave e diverse colate piroclastiche di natura leucitica, tefritico-fonolitica e fonolitico-leucitica (LOCARDI, 1965; MATTIAS & VENTRIGLIA, 1970; BERTAGNINI & SBRANA, 1986; PERINI *et alii*, 1997; NAPPI *et alii*, 2004).

La storia vulcanologico-evolutiva di questo apparato può essere suddivisa in quattro fasi (LOCARDI, 1965; BERTAGNINI & SBRANA, 1965).

Durante la prima fase (0.8–0.4 Ma) si sono deposte spesse coltri di piroclastiti di caduta, con composizione varia da latitici a trachitici, separate da paleosuoli, e da emissioni di colate di lava, di composizione da leucitico-fonolitica a fonolitico-tefritica. L'insieme delle formazioni generate viene denominato Complesso Tufaceo Composito (SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, 1970; 1971) o anche Tufi Stratificati Varicolori (MATTIAS & VENTRIGLIA, 1970).

La seconda fase (0.35–0.2 Ma) è caratterizzata da attività principalmente effusiva con l'emissione di ingenti colate di lava a composizione variabile da trachitiche a tefritico-fonolitiche (circa 50 km²).

La terza fase (0.2–0.15 Ma) ha carattere esplosivo e porta alla messa in posto delle principali colate piroclastiche note con il nome di Ignimbriti A, B e C (LOCARDI, 1965) a composizione variabile da tefritico-fonolitica a fonolitica e trachitica. La prima si è espansa, per circa 12 km, sui fianchi orientale ed occidentale; la seconda, la più piccola in termini volumetrici, si sviluppò per circa 10 km sui fianchi sud-occidentale, sud-orientale e meridionale. L'Ignimbrite C si caratterizza sia per i volumi emessi, circa 10 km³, sia per la complessità della sequenza, entro la quale spicca il Tufo rosso a scorie nere, classico deposito da colata piroclastica, che si è espanso per un raggio di circa 25 km, coprendo una superficie di oltre 1250 km².

Alla fine di questa fase si è verificato il collasso della parte terminale dell'edificio vulcanico.

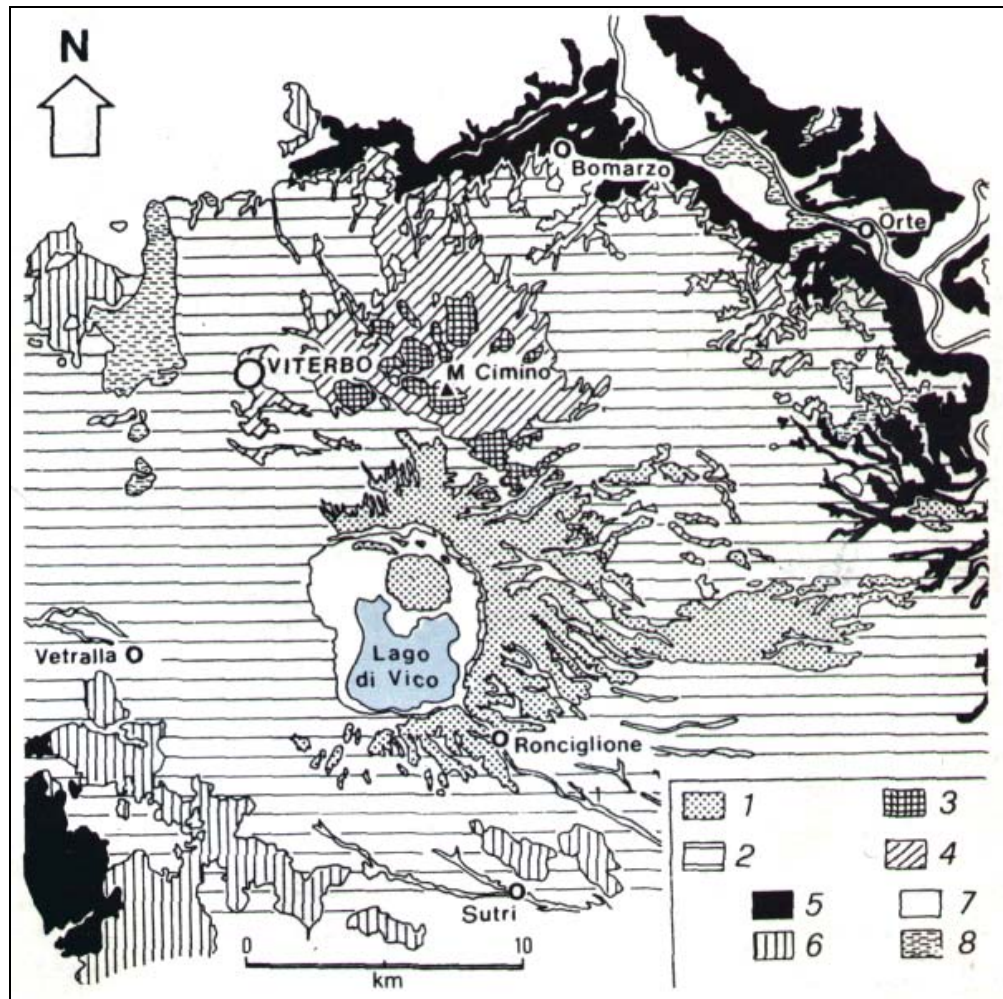


FIGURA 9: Schema geologico dei distretti di Vico e dei Monti Cimini. 1: prodotti post – calderici; 2: tufi e lave dell’attività precalderica; 3: duomi cimini; 4: ignimbriti; 5: sedimenti del Plio-Pleistocene; 6: unità flyschoidi; 7: alluvioni e detriti; 8: travertini. (da SOLLEVANTI, 1983).

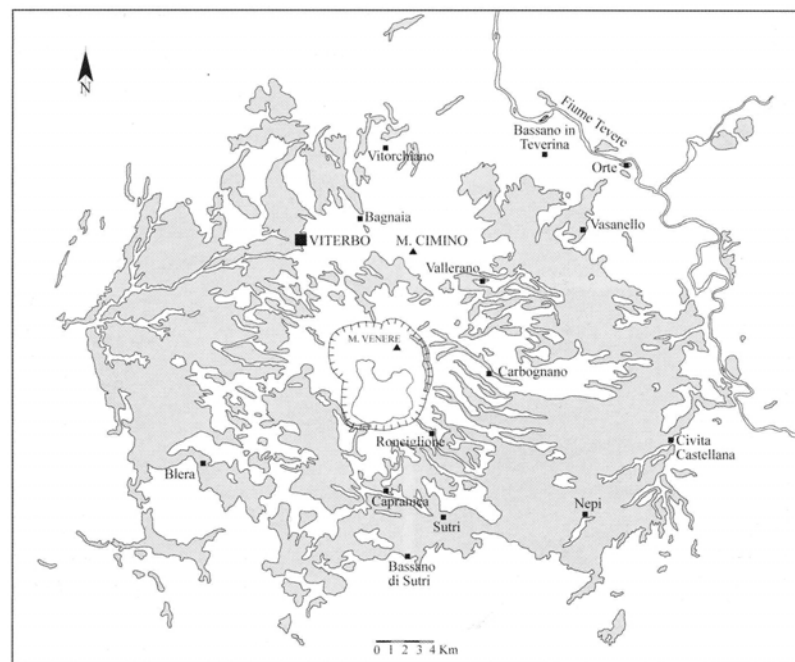


FIGURA 10: Distribuzione areale dell’Ignimbrite C vicana (DA NAPPI *et alii*, 2004).

Durante la quarta fase (0.14–0.095 Ma) avviene un drastico cambiamento delle modalità eruttive, che risultano fortemente condizionate dalla presenza di un bacino lacustre all'interno della cinta calderica. Caratteristiche di questa fase sono violente esplosioni idromagmatiche e la messa in posto dell'Ignimbrite D e dei Tufi finali a chimismo tefritico-fonolitico. L'attività del vulcano si chiude 90 mila anni fa con l'edificazione nella caldera del cono lavico di Monte Venere, a composizione fonolitica-tefritica e fonolitica (SOLLEVANTI, 1983).

4. PRINCIPALI EMERGENZE GEOLOGICO-APPLICATIVE, GEOMINERARIE E IDROGEOLOGICHE

L'assetto geologico dell'area dà luogo a ricadute di carattere geologico-applicative, geominerarie ed idrogeologiche, che talvolta assumono valenze significative anche in termini di Geositi.

Tra i processi che hanno interesse di carattere geologico-applicativo, sono da citare le aree interessate da fenomeni di instabilità, che sono riconducibili a diverse tipologie.

Frane di crollo e ribaltamento sono presenti diffusamente nell'area di affioramento delle vulcaniti ed interessano, specificamente, le colate piroclastiche e laviche laddove sussistono condizioni di intensa fessurazione e presenza di pareti sub-verticali. Meno frequenti, e generalmente di limitata estensione, sono le frane di scorrimento e colamento che investono le aree di affioramento delle rocce sedimentarie a prevalente componente argillosa. Fenomeni di frana tipo espansione laterale si riconoscono chiaramente laddove esistono lembi di rocce piroclastiche competenti a tetto del substrato sedimentario di natura argillosa. Quest'ultima tipologia è rappresentata nei versanti che cingono la valle del Tevere in associazione al già citato fenomeno di intensa erosione calanchiva, che riguarda proprio le argille del substrato. Fenomeni di creep e soliflusso riguardano estesamente i pendii in depositi argillosi plio-pleistocenici. La varietà dei litotipi affioranti nell'area di studio trova riscontro nella presenza di numerose cave che estraevano o estraggono materiali diversi destinati a molteplici impieghi (CAMPONESCHI & NOLASCO, 1984; 1986; REGIONE LAZIO, 2007).

Tra le più diffuse, sono le cave di estrazione delle vulcaniti utilizzate prevalentemente quali lapidei da costruzione, materiali da pavimentazione e per il confezionamento di malte idrauliche. Le ignimbriti, quali quella del Cimino e quelle dei Vulsini nelle loro facies più compatte, e le lave leucitiche dei Vulsini sono le formazioni più utilizzate anche attualmente quali materiali da costruzione e rivestimento, anche per opere d'arte e monumenti, in ragione delle loro buone proprietà fisico-meccaniche e per le caratteristiche di lavorabilità. Le facies relativamente più porose delle ignimbriti dei distretti vulcanici Vulsino e Vicano sono state ampiamente utilizzate in passato per la realizzazione di tufo in blocchetti a causa della loro facile lavorabilità, conseguenza delle non elevate caratteristiche fisico-meccaniche. Le lave e le scorie dei tre distretti vulcanici forniscono ottimi materiali per pavimentazioni; le cave di questi materiali sono generalmente di limitata estensione e diffuse sul territorio in relazione alle zone di

impiego dei prodotti estratti. Le pozzolane sono ampiamente cavate dalle facies più incoerenti delle ignimbriti dei distretti vulcanici Vulsino e Vicano, rappresentando un ottimo legante, per giunta estraibile a bassi costi. Scorie e lapilli sono anche utilizzati per il confezionamento di calcestruzzi. Geneticamente legate ai fenomeni di alterazione idrotermale sono le numerose cave di caolino presenti soprattutto nell'intorno del complesso vulcanico di Latera.

Anche la varietà dei depositi sedimentari presenti nell'area di studio offre materiali per diversi impieghi. Cave di argilla per la realizzazione di laterizi riguardano soprattutto le formazioni plioceniche e pleistoceniche. Piccole zone di estrazione di arenarie forniscono pietrame e materiali per l'edilizia. Nettamente più diffuse sono le aree di cava di travertini, anche se si tratta generalmente di piccole cave a causa della limitata estensione e potenza delle placche della formazione. Con qualche eccezione i materiali ricavati sono e, soprattutto, sono state utilizzati per ricavare pietrisco, non mancano però aree di estrazione per pietra di taglio di ottima qualità. Piccole cave di gesso e di calcare delle formazioni sedimentarie mioceniche e cretatiche sono presenti nel settore occidentale dell'area di studio. Farine fossili legate a depositi lacustri e palustri vengono o venivano cavate soprattutto ai margini del Distretto Vulcanico Vulsino, fornendo materiali di ottima qualità soprattutto per l'industria chimica e farmaceutica. Infine ghiaie e sabbie vengono cavate dalla piana alluvionale del Fiume Tevere.

Insieme alle cave, sono presenti anche piccole miniere di solfuro di ferro, zolfo, antimonite, barite, fluorite e uranio (CAMPONESCHI & NOLASCO, 1984; 1986). I piccoli giacimenti e le mineralizzazioni sono diffuse soprattutto nelle formazioni vulcaniche dei distretti Vulsini e Vicano e nelle formazioni sedimentarie flyschoidi. Manifestazioni gassose di idrogeno solforato e anidride carbonica sono numerose nell'area di affioramento delle vulcaniti e connesse con manifestazioni idrotermali tardive: le più rappresentative sono quelle di Latera e Viterbo.

Dal punto di vista idrogeologico, le principali rocce serbatoio dell'area esaminata si identificano nelle unità vulcaniche e piroclastiche, in considerazione della notevole estensione e spessore di esse e del loro grado di permeabilità relativa. I litotipi vulcanici e piroclastici, infatti, sono dotati di una permeabilità per porosità e fessurazione da media ad alta, se confrontata con quelli delle unità sedimentarie che bordano i distretti vulcanici.

Nell'ambito dell'area di studio gli acquiferi vulcanici possono essere distinti nel sistema vulsino e nel sistema cimino-vicano (BONI *et alii*, 1986; BONO, 1993; BONI, 2004; CAPELLI *et alii*, 2005; BAIOCCHI *et alii*, 2006).

Le vulcaniti dei Vulsini costituiscono un sistema acquifero limitato, lateralmente, dalle unità sedimentarie plio-pleistoceniche e meso-cenozoiche e dai depositi alluvionali quaternari ed, inferiormente, ancora dalle anzidette unità sedimentarie, generalmente a bassa permeabilità. E' stato individuato un acquifero continuo libero con superficie piezometrica controllata principalmente dalla topografia. I recapiti principali dell'acquifero sono i fiumi Fiora e Marta e numerosi torrenti. Sono presenti anche parecchie sorgenti con ridotta portata (generalmente meno di 0.01 m³/s) legate alla presenza di falde sospese; poche sono le sorgenti con portata compresa tra 0.1 ad 0.01 m³/s, legate alla falda basale dell'acquifero. Flussi di acque sotterranee sono stati individuati verso gli acquiferi delle piane alluvionali bordiere. Il Lago di Bolsena rappresenta un affioramento della falda; le acque sotterranee alimentano il lago e solamente nel settore meridionale sono presenti flussi idrici dal lago verso la falda e verso l'emissario, il Fiume Marta.

Gran parte delle acque circolanti nell'acquifero vulcanico vulsino mostra un chimismo da Ca(Mg) a Na(K)-HCO₃ ed è caratterizzata da bassa temperatura ($\leq 20^{\circ}\text{C}$) e salinità ($< 1 \text{ g/L}$). Nell'area vulcanica ed ai suoi limiti scaturiscono, da sorgenti e pozzi, anche acque minerali e termali (da 20 a 40°C) con alta salinità (fino a 3 g/L). Queste acque ricche in bicarbonati o solfati e fasi gassose combinate, principalmente CO₂ e qualche volta H₂S, sono state interpretate come interazioni tra fluidi di risalita profonda, attraverso le principali faglie, e l'acquifero vulcanico più superficiale. Gli acquiferi profondi, affioranti ai limiti dell'area vulcanica, corrispondono alle rocce carbonatiche mesozoiche sottoposte alla coltre vulcanica. Pozzi geotermali caratterizzati da acque di tipo Na(K)-Cl con alta temperatura (120-230°C) e salinità (6-12 g/L) interessano il serbatoio profondo (DUCHI *et alii*, 2003).

Le vulcaniti del Cimino e del Vico costituiscono un sistema acquifero limitato, lateralmente, da unità sedimentarie plio-pleistoceniche e meso-cenozoiche e depositi alluvionali quaternari, ed, inferiormente, dalle stesse unità sedimentarie, generalmente poco permeabili. Si distinguono un acquifero basale continuo, generalmente libero, e più falde sospese di limitata continuità (BONI *et alii*, 1986; CAPELLI *et alii*, 2005; BAIOCCHI *et alii*, 2006). La superficie piezometrica della falda di base segue la topografia ed è influenzata dai limiti e dalla morfologia del substrato sedimentario poco

o punto permeabile. Il Lago di Vico è interconnesso con la falda basale, alimentando le acque sotterranee per gran parte del perimetro lacuale. L'acquifero vulcanico ha recapito principalmente nei torrenti e secondariamente nelle sorgenti (numerose, ma generalmente con portata inferiore a $0.05 \text{ m}^3/\text{s}$); gran parte di queste scaturigini deriva da falde sospese. Flussi idrici dall'acquifero vulcanico sono stati riscontrati verso gli acquiferi alluvionali limitrofi.

Gran parte delle acque sotterranee del sistema cimino-vicano è caratterizzata da un chimismo da Ca(Mg) a Na(K)-HCO₃ e da bassa salinità (<1 g/L) e temperatura ($\leq 20^\circ\text{C}$) (CAMPONESCHI & NOLASCO, 1986; PISCOPO *et alii*, 2006). Acque termali (50-64 °C) con chimismo solfato-alcalino-terroso, più mineralizzate (fino a 3.5 g/L) e con alto contenuto gassoso (CO₂ e H₂S) scaturiscono da sorgenti e sono intercettate da pozzi presso Viterbo. Queste acque sono legate a risalite di fluidi dall'acquifero profondo, costituito da rocce sedimentarie mesozoiche, localmente sollevate, fagliate e fratturate. Nell'area altre manifestazioni idrominerali, comprendenti acque con alta salinità, sono distribuite presso le più recenti strutture vulcano-tettoniche, quali quelle presenti presso Vejano e Nepi.

Nel territorio provinciale di Viterbo, oltre agli acquiferi vulcanici che hanno un rendimento medio in acque sotterranee variabile da 7 a 8 l/s per km², sono presenti anche acquiferi aventi sede nei depositi sedimentari dei conglomerati del paleotevere, alimentato parzialmente dagli acquiferi vulcanici, nei depositi alluvionali della valle del Tevere e nei depositi costieri: quest'ultimo acquifero è di limitata estensione e di interesse locale (BONI, 2004). E' da segnalare inoltre l'acquifero carbonatico di Monte Canino, un piccolo serbatoio (circa 6 km²) che presenta un rendimento in acque sotterranee di circa 10 l/s per km² (CELICO *et alii*, 1988). A causa del complicato assetto strutturale, l'acquifero carbonatico costituisce anche un sistema idrotermale (CHIODINI *et alii*, 1991).

5. IL CONCETTO DI GEOSITO

Il Patrimonio Geologico, sistema di testimonianze organiche della storia della Terra e della vita su di essa, così come si è esplicata nelle diverse regioni del globo a caratterizzazione delle origini e della sua evoluzione (POLI, 1999), è componente essenziale e di grande rilevanza, non solo del Patrimonio Naturale, ma anche del Patrimonio Culturale. La conoscenza e la valorizzazione del Patrimonio Geologico sono connesse univocamente all'individuazione ed all'analisi degli elementi costitutivi, ovvero i Geositi.

Tra gli approcci al concetto di Geosito è da menzionare quello di STURM (1994) che, definendo una parte di paesaggio contenente un patrimonio geologico-geomorfologico prezioso e sensibile come Geotopo (per alcuni Autori sinonimo di Geosito, anche se altri attribuiscono al primo significato areale ed, al secondo, puntuale), individua una piccola unità spaziale geograficamente omogenea, riconoscibile ed accessibile, chiaramente distinguibile dalle zone circostanti in rapporto ai processi geologici e geomorfologici ai quali è legata sotto il profilo genetico e dei quali è espressione. WIMBLEDON & BENTON (1995) definiscono il Geosito come una qualsiasi area o territorio in cui è possibile riscontrare un interesse geologico-geomorfologico per la conservazione.

La definizione più completa è sicuramente quella di VAI (1999) il quale, nel sostenere che il concetto di bene geologico è stato definito ed illustrato da almeno quaranta anni, in analogia con quanto avviene per i beni storici, artistici e naturali, specifica come il concetto astratto di bene geologico si concretizzi in una serie di luoghi specifici, detti Geositi. Secondo l'Autore, sono almeno quattro gli aspetti più rilevanti dei Geositi, quali beni e patrimoni delle comunità locali e dell'intera umanità: uno storico (proiettato nei tempi preistorici, esclusivi della geologia), uno scientifico, uno documentale e/o esemplare ed, infine, uno di standard operativo e/o comunicativo. L'importanza riconosciuta a quest'ultimo elemento conferisce alla definizione di VAI ulteriore incisività, oltre che completezza e compiutezza: altrimenti, come sostiene POLI (1999), il Geosito rimane solo un reperto, insignificante parte di un catalogo.

Un Geosito, pertanto, è elemento che riveste peculiare importanza nell'ambito del paesaggio, non solo per la rappresentatività e/o la rarità e/o l'unicità dei fenomeni geologici dei quali è testimone, ma anche per il valore scientifico, l'esemplarità, la fruibilità ed il significato storico-culturale. Le caratteristiche e le prerogative di un

Geosito, espressione di valori intrinseci, immateriali e materiali, trovano ancora in VAI (1999) chiara sintesi: tutti i beni geologici che abbiano una rilevanza, per esemplarità di processi ed eventi del passato, rivestono un aspetto fondamentale. Ogni oggetto geologico, senza limiti superiori ed inferiori di dimensione, che sia in grado di illustrare un processo non comune, non ripetitivo e non ubiquitario, avvenuto nel passato, ed utile per la comprensione, è un bene la cui eventuale perdita è tanto più irreparabile, quanto più bassa è la sua frequenza sulla superficie terrestre.

Salvaguardia, conservazione e valorizzazione dei Geositi sono, in tale ottica, funzionali a garantire che le generazioni attuali e future possano continuare a conoscere ed apprendere la storia della Terra, a saperne leggere i paesaggi, ad acquisire dunque quegli strumenti culturali, etici ed estetici necessari ad alimentare il processo dello Sviluppo Sostenibile. In altri termini, l'indirizzo è che la gestione e conservazione del patrimonio delle risorse naturali, nell'attuazione di cambiamenti tecnologici ed istituzionali, tende a garantire il raggiungimento ed il mantenimento della soddisfazione dei bisogni del genere umano per le generazioni presenti e per quelle di là da venire (RUCKELSAUS, 1989).

I Geositi, quali componenti di un sistema integrato, in cui per esempio l'affioramento roccioso, le morfosculture e le cavità ipogee, sono partecipi di un progetto di valorizzazione che trova una propria dimensione museale locale (LANZINGHER, 1999), sono pure elementi essenziali per la individuazione, la perimetrazione e la zonazione delle Aree Naturali Protette. Queste ultime rappresentano non solo un'area entro la quale l'ambiente viene tutelato, ma anche un luogo privilegiato in cui il contatto tra uomo e natura si concretizza e si rafforza (DEL GAIZO *et alii*, 1994). Affinché il Geosito sia strumento reale e concreto di divulgazione, conoscenza ed educazione scientifica ed ambientale, è indispensabile che si caratterizzi per un alto grado di fruibilità da parte di tutti. Il territorio racchiuso deve essere strutturato in modo da poter trasmettere cultura ambientale, rappresentando ciò una delle più concrete possibilità di riportare l'uomo alla natura.

Le potenzialità comunicative dei Geositi interessano molteplici ambiti: dalla ricerca scientifica alla divulgazione, dallo studio delle aree naturali protette all'educazione ambientale e allo sviluppo socio-economico offrendo, in particolare, occasioni per avviare attività sostenibili, quali quelle che MARTINI & PAGES (1999) hanno indicato per il primo Geoparco d'Europa, quello dell'Alta Provenza.

Nell'ambito di questo contesto concettuale, il territorio in esame è ricco di esempi significativi che possono assurgere alla definizione di Geosito, sia che si faccia riferimento ai modi di esplicarsi dell'attività vulcanica, sia che si consideri l'esemplarità dell'appoggio dei prodotti relativi a tetto di un substrato di depositi sedimentari marini, testimoni di ambienti di sedimentazione e di paleoclimi peculiari, sia che ci si riferisca alle specificità della morfologia della superficie di contatto tra depositi sedimentari, sia che si esamini il contesto in cui scaturiscono le acque minerali e termali: e ciò per non citare che gli esempi più macroscopici.

6. SELEZIONE DEI GEOSITI DELL'AREA DELLA PROVINCIA DI VITERBO

La selezione dei Geositi del territorio della provincia di Viterbo è stata condotta, nell'ottica delle definizioni concettuali sopra riportate, sia avvalendosi di quanto riportato in bibliografia (SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA, 1993; REGIONE LAZIO, 2003; REGIONE LAZIO, 2005; CIMARELLI & DE RITA, 2008), sia e soprattutto conducendo rilievi di dettaglio sul campo.

Esaminando gli aspetti geomorfologici, geologici e geologico-applicativi, risulta una varietà di elementi significativi, esemplari e rappresentativi. Questi siti, indagati mediante rilievi diretti hanno mostrato valenze stratigrafiche, vulcanologiche, sedimentologiche, paleontologiche, geomorfologiche e idrogeologiche. Tuttavia essi non sempre rispondono pienamente al concetto di Geosito precedentemente esplicitato, soprattutto per quanto riguarda i loro caratteri di unicità e di fruibilità. Un elenco di questi siti è riportato nella TABELLA 1 e riportati in FIGURA 11.

Da questa prima analisi sono stati selezionati i Geositi riportati in TABELLA 2 ed ubicati in FIGURA 12, che, oltre a rientrare nelle definizioni concettuali riportate in precedenza, mostrano quelli che sono i caratteri necessari di fruibilità e leggibilità anche da parte di non specialisti.

Di seguito, sono indicate nelle grandi linee i caratteri di interesse che offrono i Geositi selezionati, facendo riferimento a quelli che sono più rappresentativi.

Tra i depositi metamorfici e sedimentari che hanno preceduto l'attività vulcanica, sono da ricordare le filladi, basamento metamorfico che affiora nei pressi di Ischia di Castro, le oficalciti di Fosso Mandrione, nell'area di Monte Rufeno (rappresentative di rocce in giacitura secondaria e, pertanto, estranee alle peculiarità intrinseche di quelle aree), le Arenarie di Manciano ai Bagni di S. Agostino, presso Tarquinia, il Macco, i gessi e le argille presenti non lontano da Tarquinia. Emblematiche dei depositi sedimentari penecontemporanei a quelli vulcanici e vulcanoclastici, o immediatamente posteriori, sono le sabbie a *Strombus bubonius*, affioranti nell'area costiera, che testimoniano la trasgressione tirreniana, i depositi di travertino dell'area di Canino indicatori, nello stesso tempo, di paleoambienti locali e di fenomeni idrogeologici.

Siti di interesse certamente più numerosi si ritrovano nelle aree vulcaniche.

Per quanto riguarda l'area del Distretto Vulcanico Vulsino un cenno, prioritariamente, alla lava tefritica legata a bocche sepolte da depositi travertinosi, ubicata in prossimità di Castellaccio dei Vulci, e che caratterizza un lungo tratto della gola incisa dal Fiume Fiora, in prossimità di Montalto di Castro. L'area della Caldera di Latera è da segnalare

per la presenza di un vero e proprio “laboratorio vulcanologico”, molto accessibile, dove la storia eruttiva del complesso vulcanico è testimoniata da numerosi affioramenti rappresentativi, esemplificativi e con elevato stato di conservazione. Per il Geosito Lago di Bolsena che, con le isole Bisentina e Martana, è anche Zona di Protezione Speciale, è immediato il sottolineare la ricchezza di quell’area, in termini di rappresentatività ed emblematicità dell’attività del distretto vulcanico. Dando il rilievo che merita all’essere le isole appena citate geneticamente legate ad attività surtseyana, affatto diversa da quella che ha originato la depressione vulcano-tettonica che ospita lo specchio lacustre, è da menzionare come emblematici e chiaramente rappresentativi dei meccanismi connessi alle fasi esplosive, siano il cono di scorie di Valentano per quel che riguarda l’attività stromboliana, le scorie saldate di Bolsena, espressione di quella hawaiana (o di fontana di lava) e gli orizzonti di pomici trachitiche del Ponticello, rappresentativi di quella pliniana.

Il meccanismo legato a flusso piroclastico trova nelle aree circostanti Bolsena testimonianza di depositi prossimali o distali rispetto alla area sorgente. Non lontano da Bolsena affiorano le “Pietre lanciate”, caratterizzate da una tipica fessurazione colonnare.

Rientra in questo ambito la Civita di Bagnoregio e l’area al contorno: i depositi piroclastici, che vi affiorano a tetto delle argille plio-pleistoceniche ed a letto dell’Ignimbrite di Orvieto–Bagnoregio, “registrano” eventi propri della evoluzione del Distretto Vulcanico Vulsino tra i 560.000 ed i 354.000 anni dal presente. Ma la valenza della Civita di Bagnoregio non è solamente vulcanologica. Essa è, pure, non solo morfologica e morfoevolutiva, per essere i calanchi che la caratterizzano esempio didascalico e didattico di erosione sia accelerata (alla scala della perceibilità umana) che retrogressiva, con cattura di versante, ma anche cronostratigrafica, dal momento che la successione sedimentaria e quella vulcanica abbracciano un ampio arco del tempo geologico. E’, d’altra parte, significativo che sia le “Pietre lanciate” che la Civita di Bagnoregio, siano sia SIC che ZPS.

La valenza prevalentemente vulcanologica dei Geositi ai quali si è appena accennato ha suggerito e guidato la scelta di tematiche differenti, a carattere prevalentemente geologico–stratigrafico ed idrogeologico. Si fa riferimento all’appoggio delle vulcaniti vulsine sul substrato sedimentario, sopra argille ed argille sabbiose, di età pliocenica media – inferiore (tra i 3.5 ed i 5.2 Ma), che, a loro volta, giacciono a tetto di una successione di argille, arenarie e calcari, espressione di deposizione pure ad opera di

correnti di torbida, l'età della quale è compresa tra l'Eocene medio ed il Cretacico superiore (42.5 e 70 Ma, rispettivamente). Questi Geositi sono esempi di variazione di ambiente in una ridotta porzione di territorio, dove peraltro si possono seguire oltre 37 milioni di anni della storia della Terra.

Per quanto riguarda l'area di affioramento dei prodotti vulcanici dei distretti Cimino e Vicano, il rilievo di Monte Venere merita un preliminare cenno specifico: l'eccentricità del cono rapportata all'andamento delle colate laviche porta, infatti, ad ipotizzare che ci si trovi di fronte ad un centro effusivo secondario, posteriore allo sprofondamento della caldera, che si innalza per oltre trecento metri dal livello del lago e che, alla sommità, mostra tre cime corrispondenti, probabilmente, ad altrettante bocche. Altri importanti Geositi sono, soprattutto, relativi ai depositi ignimbrici, le differenti tipologie e le successioni tefrostratigrafiche, quali quelle affioranti in modo didattico presso Viterbo e nei dintorni dell'abitato di Canepina. In quest'ultimo sito sono osservabili anche lave con fenocristalli di leucite, riferibili alla seconda fase dell'attività del Distretto Vulcanico Vicano.

I depositi relativi all'Ignimbrite B, bancate di pomici saldate con laminazione piano-parallela, sono la peculiarità del Geosito proprio del settore meridionale dell'abitato di Ronciglione; piroclastiti dell'Ignimbrite D, la sequenza dei Tufi Finali e piroclastiti di flusso sono, dal basso verso l'alto, la successione tipica del Geosito di Caprarola. Lapilli e cineriti, i prodotti dell'attività di un cono di scorie ed i Tufi finali, a tetto, sono i caratteri di interesse di Poggio Nibbio, espressione dell'attività finale dell'apparato vicano.

I Geositi dell'area idrotermale di Viterbo trovano specifica peculiarità ed emblematicità sia nelle venute di acque termali e nei relativi meccanismi idrogeologici, che nella formazione "in tempo reale" dei travertini, come avviene in corrispondenza delle sorgenti del Bullicame e delle Zitelle. Altri Geositi a valenza idrogeologica si identificano nell'incremento di portata, per un classico meccanismo di emergenza lineare, di circa qualche metro cubo al secondo, entro l'alveo del Fiume Leia (Riserva Naturale di Tuscania), a monte della confluenza con i torrenti Rigomero e Biedano.

TABELLA 1: Elenco dei Geositi censiti.

N°	FORMAZIONE/LITOLOGIA/ TIPOLOGIA	LOCALITÀ	COMUNE	INTERESSE	NOTE
1	Verrucano (Formazione di Tocchi o Filladi di Boccheggiano)	M. Bellino	Ischia di Castro	Geologico	Lungo tagli stradali in destra ed in sinistra del Fiume Fiora sono visibili i terreni del basamento metamorfico, costituito prevalentemente da filladi.
2	Calcarea Massiccio	M. Canino	Canino	Geologico	Terminazione meridionale della Successione o Serie Toscana.
3	Rosso Ammonitico	M. Canino	Canino	Geologico/Paleontologico	Terminazione meridionale della Successione o Serie Toscana.
4	Calcarei selciferi	M. Canino	Canino	Geologico	Terminazione meridionale della Successione o Serie Toscana.
5	Marne a Posidonomya	M. Canino	Canino	Geologico/Paleontologico	Terminazione meridionale della Successione o Serie Toscana.
6	Diaspri	M. Canino	Canino	Geologico/Paleontologico	Terminazione meridionale della Successione o Serie Toscana.
7	Scisti policromi	M. Canino	Canino	Geologico	Terminazione meridionale della Successione o Serie Toscana.
8	Nummulitico	Poggio Pusugliano		Geologico	Terminazione meridionale della Successione o Serie Toscana.
9	Macigno e Nummulitico	M. Razzano	Viterbo	Geologico	Terminazione meridionale della Successione o Serie Toscana.
10	Macigno e Nummulitico	Ferento	Viterbo	Geologico	Terminazione meridionale della Successione o Serie Toscana.
11	Formazione della Tolfa, Membro argilloso-calcareo	Valle del Marta	Monte Romano	Geologico/Sedimentologico	Terminazione meridionale delle Liguridi esterne (unità dei flysch alloctoni).
12	Formazione della Tolfa, Membro calcareo-marnoso	Valle del Marta	Monte Romano	Geologico/Sedimentologico	Terminazione meridionale delle Liguridi esterne (unità dei flysch alloctoni).
13	Formazione della Tolfa, Membro arenaceo		Villa San Giovanni in Tuscia	Geologico/Sedimentologico	Terminazione meridionale delle Liguridi esterne (unità dei flysch alloctoni).
14	Formazione della Tolfa, Membro arenaceo	San Giovanni di Blera	Blera		Terminazione meridionale delle Liguridi esterne (unità dei flysch alloctoni).
15	Formazione della Tolfa, Membro arenaceo	Monte Calvello, Poggio di Coccia	Barbarano Romano		Terminazione meridionale delle Liguridi esterne (unità dei flysch alloctoni).
16	Formazione di Santa Fiora	RNR Monte Rufeno	Acquapendente	Geologico/Sedimentologico	Terminazione meridionale delle Liguridi esterne (unità dei flysch alloctoni).
17	Pietre Verdi s.l.	Fosso Mandrione, RNR Monte Rufeno	Acquapendente	Geologico/Petrografico	Terminazione meridionale delle Liguridi esterne (unità dei flysch alloctoni).
18	Arenarie di Manciano	Bagni di S. Agostino	Tarquinia	Geologico/Paleontologico	Sulla spiaggia affiorano con buona esposizione le Arenarie di Manciano, a grana medio-fine, ben cementate e contenenti tracce di bioturbazione, laminazioni.
19	Peliti e Conglomerati con Gessi		Tarquinia	Geologico/Sedimentologico	
20	Peliti e Conglomerati con Gessi	Poggio Tondo, Melledra	Montalto di Castro	Geologico/Sedimentologico	
21	Argille, Argille sabbiose, Calcareniti		Orte	Geologico/Paleontologico	
22	Argille, Argille sabbiose, Calcareniti	Basso corso del Fiume Marta		Geologico/Paleontologico	

N°	FORMAZIONE/LITOLOGIA/ TIPOLOGIA	LOCALITÀ	COMUNE	INTERESSE	NOTE
23	Argille, Argille sabbiose, Calcareniti	Basso corso del Fiume Mignone		Geologico/Paleontologico	
24	Argille, Argille sabbiose, Calcareniti	Basso corso del Fiume Fiora		Geologico/Paleontologico	
25	Argille, Argille sabbiose, Calcareniti	Bagnaia	Viterbo	Geologico/Paleontologico	
26	Contatto tra depositi pliocenici e quaternari	Foce del Fiume Mignone	Tarquinia	Geologico/Stratigrafico/ Sedimentologico	Dalla spiaggia sono visibili i rapporti stratigrafici che intercorrono tra depositi pliocenici e quaternari. Dal basso verso l'alto il Pliocene è formato da peliti, passanti ad arenarie stratificate di spiaggia sommersa e a calcareniti grossolane.
27	Sabbie e Conglomerati, Sabbie argillose		Orte	Geologico/Sedimentologico	
28	Sabbie e Conglomerati, Sabbie argillose		Vitorchiano	Geologico/Sedimentologico	
29	Sabbie e Conglomerati, Sabbie argillose		Tarquinia	Geologico/Sedimentologico	
30	Sabbie e Conglomerati, Sabbie argillose	Valle del Fiume Marta		Geologico/Sedimentologico	
31	Sabbie e Conglomerati, Sabbie argillose	Valle del Mignone		Geologico/Sedimentologico	
32	Macco Auct.		Tarquinia	Geologico/Paleontologico/ Sedimentologico	In corrispondenza di un vecchio taglio di cava è possibile osservare la successione sedimentaria del "Macco", deposito calcarenitico riccamente fossilifero.
33	Macco Auct.	Valle del Fiume Marta		Geologico/Paleontologico/ Sedimentologico	
34	Macco Auct.	Valle del Mignone		Geologico/Paleontologico/ Sedimentologico	
35	Cava di gesso	Martinello	Civitavecchia	Geologico/Stratigrafico	In un taglio di cava è possibile osservare la successione sedimentaria costituita dai gessi del Messiniano (con tracce di diapirismo), da argille del Pliocene inferiore e dal "Macco".
36	Sequenza trasgressiva	Pian Bovaro	Tarquinia	Stratigrafico	Il sito è rappresentato da un vecchio taglio di cava, in corrispondenza del quale affiorano sabbie, ghiaie e limi, con fronte di altezza di circa 6 metri. La formazione è datata Siciliano-Olocene.
37	Argille con gesso	Val di Campo	Tarquinia	Sedimentologico	Cava inattiva costituita da sedimenti in facies sabbiosa del Pliocene inferiore e superiore, con alla base la formazione delle argille grigio-azzurre del Pliocene inferiore al cui interno si riscontrano lenti e banchi di gesso. Il gesso si presenta sia in forma microcristallina sia in cristalli geminati a "coda di rondine" e "punta di lancia".

N°	FORMAZIONE/LITOLOGIA/TIPOLOGIA	LOCALITÀ	COMUNE	INTERESSE	NOTE
38	Depositi plio-pleistocenici	Macchia della Turchina	Tarquinia	Stratigrafico	Nell'area affiorano i depositi marini plio-pleistocenici. Le argille sono sovrastate in trasgressione da una panchina biodetritica che si presenta in eteropia con il "Macco" e con le calcareniti plio-pleistoceniche.
39	Argille grigio-azzurre	Piane di Monte Riccio	Tarquinia	Stratigrafico	Affioramento di argille grigio-azzurre, contenenti abbondanti resti del corallo <i>Cladocora caespitosa</i> . Le argille, datate al Pliocene medio, si trovano al di sotto del "Macco" e sono interessate da evidenti fenomeni calanchivi.
40	Succezione regressiva	Monte Riccio	Tarquinia	Stratigrafico	Successione stratigrafica esposta in una cava alla sommità del rilievo, comprendente calcareniti di ambiente marino ("Macco" pliocenico e depositi pleistocenici) e depositi continentali pleistocenici. Notevole l'abbondanza di fossili di molluschi marini e vertebrati terrestri.
41	Depositi Messiniani	Fontanile dell'Uccello	Blera	Geologico/Stratigrafico	Da questo punto è possibile osservare la Valle del Fiume Mignone, colmata da una successione argilloso-conglomeratica costituita da argille con gessi seguite da argille con conglomerati di natura flyschoidi.
42	Argille, Argille sabbiose		Civitella d'Agliano, Castiglione in Teverina, Orte, Bagnoregio, Bomarzo e altri	Geologico/Paleontologico	
43	Sabbie, Arenarie e Conglomerati		Orte, Gallese, Graffignano	Geologico/Paleontologico	
44	Sabbie, Sabbie a Strombus, Sabbie e Conglomerati, Calcari conchigliari	Casale Olivastro, Stazione ferroviaria, Colle Carcarello	Tarquinia	Geologico/Sedimentologico/Paleontologico	
45	Sabbie, Sabbie a Strombus, Sabbie e Conglomerati, Calcari conchigliari	Stazione ferroviaria	Montalto di Castro	Geologico/Sedimentologico/Paleontologico	
46	Mammalofauna pleistocenica	Stazione ferroviaria	Tarquinia	Paleontologico	L'affioramento, datato Pleistocene medio-superiore, contiene resti di <i>Elephas antiquus</i>
47	Mammalofauna pleistocenica		Tarquinia	Paleontologico	L'affioramento, datato Pleistocene superiore, contiene resti di <i>Mammuthus primigenius</i> .
48	Mammalofauna pleistocenica	Cavernette falische	Corchiano	Paleontologico	L'affioramento, datato Pleistocene superiore, contiene resti di <i>Equus caballus</i> , <i>Sus scrofa</i> , <i>Cervus elaphus</i> , <i>Equus Hydruntinus</i> , <i>Bos primigenius</i> .
49	Travertino	M. Canino	Canino	Geologico/Sedimentologico/I drogeologico	
50	Travertino	Valle del Tevere	Orte, Attigliano, Vitorchiano	Geologico/Sedimentologico/Geocronologico	
51	Alluvioni del Paleotevere	Sassaci	Civita Castellana	Geologico/Stratigrafico	All'interno di una cava di ghiaia affiorano sedimenti fluviolacustri legati a

N°	FORMAZIONE/LITOLOGIA/ TIPOLOGIA	LOCALITÀ	COMUNE	INTERESSE	NOTE
					quattro cicli deposizionali.
52	Corso del Paleotevere		Calcata	Geologico/Sedimentologico	Una sezione mette in luce i conglomerati del paleotevere, la cui matrice è ricca in minerali di origine vulcanica.
53	Erosione calanchiva in fase matura con cattura di versante	Civita di Bagnoregio	Bagnoregio	Geomorfologico/Evolutivo	Morfosculture. Si tratta di un'estesa area interessata da diffusi fenomeni di erosione calanchiva. Questi fenomeni si impostano su litologie facilmente erodibili come le argille e sono caratterizzati da versanti acclivi e fortemente incisi da ruscellamento superficiale.
54	Erosione calanchiva in fase giovanile	Valle del Vezza		Geomorfologico/Evolutivo	Morfosculture
55	Frana della Scialimata Grande	RNR Monte Rufeno	Acquapendente	Geomorfologico/Evolutivo	Morfosculture. Si tratta di una frana di cospicue dimensioni che interessa il versante destro della valle del fiume Paglia. Impostata nei termini argillosi della Formazione delle Argille con calcari palombini.
56	Frane	Valle del Vezza	Bomarzo	Geomorfologico/Evolutivo	Morfosculture
57	Frane		Chia	Geomorfologico/Evolutivo	Morfosculture
58	Pseudocarsismo in rocce travertinose	Valle del Fiora, Vulci	Canino	Geomorfologico	Morfosculture
59	Pseudocarsismo in rocce travertinose	“Il Bucone”	Ischia di Castro	Geomorfologico	La grotta presenta uno sviluppo planimetrico di 1065 m e un dislivello di soli 15 m ed è conosciuta fin dall'antichità. L'ingresso è situato in una dolina di crollo e dalla frana sgorga un torrente che percorre la grotta per buona parte dell'anno.
60	Pseudocarsismo in rocce travertinose	Grotta Nuova	Ischia di Castro	Geomorfologico	La grotta presenta uno sviluppo planimetrico di circa 603 m e un dislivello di soli 10 m circa ed è conosciuta fin dall'antichità. L'ingresso si apre in una dolina di crollo e prosegue con andamento prevalentemente suborizzontale, superando alcune frane ed alcune strettoie, fino ad una frana che impedisce di proseguire oltre.
61	Pseudocarsismo in rocce travertinose	Grotta Misa	Ischia di Castro	Geomorfologico	La grotta presenta uno sviluppo planimetrico di 119 m e un dislivello di 24 m ed è conosciuta fin dall'antichità. La cavità ipogea è un inghiottitoio temporaneo ed ha restituito reperti dell'età del Bronzo.
62	Pseudocarsismo in rocce travertinose	Ponte Sodo	Canino	Geomorfologico	La grotta presenta uno sviluppo planimetrico di 80 m e un dislivello di circa 15 m ed è conosciuta fin dall'antichità. Il Fosso Timone confluisce nella grotta con una cascata e viene impiegato per far funzionare una cartiera. La cavità ipogea è costituita da un unico grande ambiente e possiede numerose stalattiti e colonne, ormai fossili.
63	Pseudocarsismo in rocce travertinose	Le Chiuse	Farnese	Geomorfologico	Morfoscultura
64	Terrazzo costiero		Montalto di Castro		Si tratta di sedimenti derivanti dal colmamento di una laguna verificatosi durante una fase di progradazione della piana costiera in corrispondenza di un periodo di alto stazionamento del livello del mare.

N°	FORMAZIONE/LITOLOGIA/ TIPOLOGIA	LOCALITÀ	COMUNE	INTERESSE	NOTE
65	Terrazzo fluviale	Archi di Pontecchio	Montalto di Castro	Geomorfologico/ Paleontologico	Lungo i tagli delle pareti di una cava dismessa è possibile osservare i depositi che costituiscono un terrazzo fluviale. Si tratta di depositi conglomeratici basali, con numerosi clasti di origine vulcanica, seguiti da sabbie limose e da limi che presentano stratificazione da pianoparallela a concava. I depositi sommitali sono limi lacustri contenenti resti di elefanti e rinoceronti.
66	Sequenza sedimentaria di ambiente costiero	Rompicollo	Montalto di Castro		In corrispondenza di un taglio stradale affiora una sequenza costituita da sabbie limose con intercalazioni conglomeratiche contenenti un'alta percentuale di minerali di origine vulcanica. Si tratta di una facies di terrazzo costiero molto prossimo all'antica linea di costa.
67	Lave "antiche"		Bolsena	Vulcanologico	Si tratta delle Pietre Lanciate. Lo spaccato stradale evidenzia uno splendido esempio di fessurazione colonnare da raffreddamento in lave a chimismo tefritico-fonolitico.
68	Lave "intermedie"	M. Calvo, Cerquetella	San Lorenzo Nuovo, Canino	Vulcanologico	Tra i 336 e 255 ka
69	Lave "recenti"	Selva del Lamone, M. Becco	Montefiascone, Farnese	Vulcanologico	Tra i 226.6 e 145 ka
70	Lave vulsine	Gola del Fiora	Montalto di Castro	Vulcanologico	In questo sito il Fiume Fiora scorre incassato in una gola scavata nelle vulcaniti a chimismo tefritico-fonolitico, che presentano fessurazione colonnare e sono sormontate al tetto da bancate travertinose.
71	Dicchi	Casal Gazzetta	Bolsena	Vulcanologico	
72	Ignimbrite (Nenfro Auct.)	La Rocca	Civitella d'Agliano	Vulcanologico	
73	Ignimbrite di Orvieto-Bagnoregio (sequenza intermedia)	Castragatti	Bagnoregio	Vulcanologico	La colata piroclastica di Orvieto-Bagnoregio è qui visibile in due facies: una inferiore meno coerente e ricca in pomici ed una superiore a carattere marcatamente litoide. La sequenza ignimbritica ha colmato una paleovalle scavata nelle ignimbriti della fase precedente.
74	Ignimbrite di Orvieto-Bagnoregio	Capraccia	Bagnoregio	Vulcanologico	In questo sito la sequenza eruttiva dell'Ignimbrite di Orvieto-Bagnoregio appare con una facies dominante costituita da livelli poco saldati e ricchi in pomici, limitati alla base da un paleosuolo.
75	Ignimbrite di Orvieto-Bagnoregio	Civita di Bagnoregio	Bagnoregio	Vulcanologico/Paesistico/	Nei pressi del paese di Civita di Bagnoregio l'Ignimbrite di Orvieto-Bagnoregio appare in facies di tufo litoide rossastro; al di sotto di essa sono visibili i depositi piroclastici che rappresentano i prodotti delle fasi iniziali del vulcanismo del distretto vulsino.
76	Ignimbrite di Orvieto-Bagnoregio		Lubriano	Vulcanologico	
77	Ignimbrite di Orvieto-Bagnoregio (sequenza basale)		Bolsena	Vulcanologico	In corrispondenza di un taglio stradale affiora la parte basale dell'Ignimbrite di Orvieto-Bagnoregio, corrispondente all'evento esplosivo finale che ha provocato il collasso della caldera di Bolsena. Al letto dell'ignimbrite, tramite un livello pedogenizzato, affiorano delle

N°	FORMAZIONE/LITOLOGIA/TIPOLOGIA	LOCALITÀ	COMUNE	INTERESSE	NOTE
					piroclastiti stratificate riconducibili ad attività pliniana.
78	Igimbrite A		Canino	Vulcanologico	
79	Igimbrite B		Canino	Vulcanologico	
80	Igimbrite C		Ischia di Castro	Vulcanologico	
81	Deposito da flusso piroclastico prossimale		Bolsena, Lubriano	Vulcanologico	
82	Deposito da flusso piroclastico distale		Bolsena, Lubriano	Vulcanologico	
83	Scorie saldate (attività hawaiana)		Bolsena	Vulcanologico	
84	Pomici da ricaduta (attività pliniana)	Ospedaletto, Ponticello	Civita di Bagnoregio, Bolsena	Vulcanologico	
85	Prodotti di attività idromagmatica		Montefiascone		In corrispondenza di un taglio stradale affiorano depositi idromagmatici costituiti da breccie grossolane alternate a livelli lapillosi e cineritici spesso zeolitizzati. Sono presenti lapilli accrezionari e strutture da impatto orientate, che permettono di ricostruire la geometria della parabola di caduta e la posizione del centro d'emissione.
86	Tefrite leucitica		Tuscania	Vulcanologico	
87	Sequenza eruttiva	La Rocchetta	Piansano	Vulcanologico	Lungo un taglio artificiale affiora una sequenza vulcanica costituita da lave leucitiche con fenocristalli, seguite dalle piroclastiti basali del complesso vulcanico di Latera e da quattro unità eruttive a carattere cineritico.
88	Depositi piroclastici	Poggio Pinzo	Latera	Vulcanologico	Il taglio al fronte di una cava permette l'affioramento di una grande varietà di depositi piroclastici di ricaduta, di flusso e di surge.
89	Sequenza eruttiva	Sorgente La Nova	Farnese	Vulcanologico	Nella zona a monte della sorgente La Nova affiora la sequenza eruttiva di Sovana, formata da pomici di flusso basali seguite da breccie piroclastiche e da unità di flusso scoriacee fortemente litificate.
90	Sedimenti lacustri e piroclastici	Casale Giardino, RNR Monte Rufeno	Acquapendente	Geologico/Stratigrafico	Si tratta di una sezione stratigrafica di tufi gialli e pomici chiare provenienti dall'apparato vulcanico dei Monti Vulsini. Sono visibili strutture deposizionali ed alternanze granulometriche, oltre a livelli pomicei tipici delle successioni piroclastiche.
91	Banco fluoritico ed edificio vulcanico	S. Maria di Sala, Selva del Lamone	Farnese	Vulcanologico	Le esposizioni presenti mostrano l'intera sequenza eruttiva di un piccolo edificio vulcanico, quasi interamente sepolto sotto la coltre piroclastica del Pian di Sala, lungo un tratto di circa duecento metri e su un dislivello di circa venti metri.
92	Orlo di Caldera		Bolsena	Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
93	Orlo di Caldera		Latera	Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico/	Morfostrutture. Il sito permette una visione panoramica sull'ampia valle che occupa il fondo della caldera di Latera. Oltre al lago di Mezzano si

N°	FORMAZIONE/LITOLOGIA/ TIPOLOGIA	LOCALITÀ	COMUNE	INTERESSE	NOTE
				Paesistico	possono vedere numerosi piccoli rilievi che derivano dall'emissione dell'ignimbrite di Pitigliano e dall'attività intracalderica finale.
94	Orlo di Caldera e Belvedere	La Rocca	Montefiascone	Geomorfologico/ Vulcanologico/Paesistico	Morfostrutture. Dal belvedere del paese di Montefiascone, situato alla sommità di un cono di scorie, si possono osservare la depressione della cinta calderica di Montefiascone ed il lago di Bolsena, da cui emergono i tuffi cono che costituiscono le isole Martana e Bisentina. Lo sguardo si spinge fino alla dorsale che separa il lago dalla caldera di Latera.
95	Orlo di Caldera	Vepe		Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
96	Orlo di Caldera	Isola Martana	Marta	Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
97	Cono di Scorie	Monte Calvo		Geomorfologico/Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
98	Cono di Scorie		Valentano	Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
99	Cono di Scorie	Poggio Lucio		Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
100	Cono di Scorie	M. Becco		Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
101	Cono di Scorie	Poggio d'Ischia		Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
102	Cono di Scorie		Capodimonte	Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
103	Cono di Scorie	Monte di Marta	Marta	Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
104	Cono di Scorie	M. Rasano		Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
105	Cono di Scorie	Monte di Cellere		Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
106	Cono di Scorie	Monte Marano		Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
107	Cono di Scorie	Ruderi di S. Agapito		Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
108	Cono di Scorie	Monte Bisenzio		Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
109	Forra	Valle del Fiora		Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
110	Struttura da raffreddamento	Selva del Lamone	Acquapendente	Geomorfologico/	Morfostruttura generalmente nota come Rosa Crepante.

N°	FORMAZIONE/LITOLOGIA/ TIPOLOGIA	LOCALITÀ	COMUNE	INTERESSE	NOTE
				Vulcanologico/Geologico	
111	Lave	M. Cimino, M. Venere,	Caprarola, Canepina, Fabrica di Roma	Vulcanologico	
112	Ignimbrite A		Viterbo	Vulcanologico	Alla periferia di Viterbo affiora un deposito pliniano di ricaduta, costituito da pomice stratificate contenenti cristalli di sanidino. Al tetto di questi depositi, dopo un livello pedogenizzato, seguono i terreni dell'episodio dell'Ignimbrite A del vulcano di Vico.
113	Ignimbrite B	Valle del Rio Vicano	Ronciglione	Vulcanologico	All'altezza dell'arco d'ingresso al paese di Ronciglione affiorano le piroclastiti del vulcano di Vico (episodio dell'Ignimbrite B). Si tratta di bancate di pomice saldate e lievemente alterate, con laminazione pianoparallela.
114	Ignimbrite B e C		Sutri	Vulcanologico	
115	Ignimbrite C		Canepina	Vulcanologico	Nelle vicinanze del paese di Canepina è visibile uno dei depositi di colata di scorie appartenenti alla sequenza stratigrafica dell'Ignimbrite C. La matrice è quasi assente e tra le scorie saldate sono presenti cristalli di hauyna.
116	Vulcaniti e sorgenti minerali		Veiano	Vulcanologico/ Idrogeologico	In corrispondenza della sorgente minerale è possibile osservare la base della formazione del Tufo rosso a scorie nere.
117	Ignimbrite C e paleomorfologie colmate	Terme dei Gracchi	Nepi	Vulcanologico	Un taglio stradale mette in evidenza la forte inclinazione della superficie che costituisce la base della formazione del Tufo rosso a scorie nere. Si tratta di una cinerite superiormente pedogenizzata che costituiva la copertura di una paleovalle colmata dalle ignimbriti.
118	Ignimbrite D e Tufi finali		Caprarola	Vulcanologico	Al lato di una stradina, al di sotto di alcune piroclastiti di flusso, affiora la sequenza dei Tufi finali, che poggiano a loro volta sulle piroclastiti dell'episodio dell'Ignimbrite D del vulcano di Vico.
119	Ignimbrite Quarzolitica (Peperino)		Vitorchiano, Viterbo, Bomarzo e altre	Vulcanologico	
120	Ignimbriti A, B e C	S. Maria delle Grazie	Canepina	Vulcanologico	Lungo una strada pedonale affiorano le lave leucitiche con fenocristalli della seconda fase dell'attività del vulcano di Vico, spesso alterate ad analcime. Proseguendo lungo la strada è possibile osservare le ignimbriti A, B e C.
121	Colata di scorie	Montagna Vecchia	Canepina		In corrispondenza di un taglio di cava abbandonato è possibile osservare la sequenza dell'attività del cono di scorie di Poggio Nibbio, costituita da lapilli e cineriti. Al di sopra dei depositi scoriacei affiorano i terreni della formazione dei Tufi finali.
122	Sequenze eruttive		Civita Castellana	Vulcanologico	Lungo un taglio stradale è possibile osservare una serie di prodotti di ricaduta, costituita da livelli cineritici e banchi di pomice in giacitura orizzontale, alla cui base affiora il Tufo rosso a scorie nere, in facies di

N°	FORMAZIONE/LITOLOGIA/ TIPOLOGIA	LOCALITÀ	COMUNE	INTERESSE	NOTE
					pozzolana.
123	Sequenze vulcaniche	San Rocco	Caprarola	Vulcanologico	Affioramenti, con spessore di qualche metro, di vulcaniti caratterizzate da proietti in facies di skarn, ricchi in minerali quali wollastonite, melilite, leucite, vesuviana e pirosseni. I proietti sono immersi in una matrice di colore grigio chiaro costituita da cineriti.
124	Tufi finali	Montagna Vecchia	Viterbo	Vulcanologico	
125					
126	Pomici da ricaduta (attività pliniana)		Viterbo	Vulcanologico	Alla periferia di Viterbo affiora un deposito pliniano di ricaduta, costituito da pomici stratificate. Al tetto di questi depositi, dopo un livello pedogenizzato, seguono i terreni dell'episodio dell'Ignimbrite A del vulcano di Vico.
127	Piroclastiti da flusso		Caprarola	Vulcanologico	
128	Tufo Rosso a Scorie Nere	San Giovenale	Blera	Vulcanologico	La zona archeologica etrusca di San Giovenale è situata sui depositi della colata piroclastica del Tufo rosso a scorie nere. In quest'area è possibile osservare i rapporti di giacitura delle vulcaniti con i conglomerati messiniani.
129	Proietti in matrice cineritica	San Rocco		Vulcanologico	
130	Argille sollevate da domi		Viterbo	Vulcanologico	
131	Argille metamorfosate dalla colata del "Peperino"		Vitorchiano	Vulcanologico	
132	Lave	Faggeta di Soriano	Soriano nel Cimino	Vulcanologico	Sasso Naticarello
133	Orlo di Caldera	Monte Venere	Caprarola	Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
134	Orlo di Caldera	Valle S. Martino		Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
135	Orlo di Caldera	Valle S. Maria		Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
136	Orlo di Caldera		Monterosi	Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico/ Idrogeologico	Morfostrutture
137	Orlo di Caldera	Poggio del Ceraso		Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
138	Orlo di Caldera	Poggio Nibbio Monte Tosto	Viterbo	Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
139	Coni di scorie	Monte Jugo		Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
140	Coni di scorie	Monte Termine		Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture

N°	FORMAZIONE/LITOLOGIA/ TIPOLOGIA	LOCALITÀ	COMUNE	INTERESSE	NOTE
141	Coni di scorie	Poggio Carrarecce		Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
142	Coni di scorie	Monte Guerrano		Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
143	Coni di scorie	Macchia di Monterosi		Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
144	Coni di scorie	Monte Fagliano		Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
145	Forra		Barbarano Romano	Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
146	Forra		Blera	Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
147	Forra		Vitorchiano	Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
148	Forra		Calcata	Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
149	Forra		Corchiano	Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
150	Forra		Viterbo	Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
151	Struttura da raffreddamento	Monte Venere (Pozzo del Diavolo)	Caprarola	Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	La grotta presenta uno sviluppo planimetrico di 40 m e un dislivello di 13 m ed è conosciuta fin dall'antichità. Si tratta dell'unica grotta del Lazio che si sviluppa in rocce vulcaniche ed è costituita da un unico salone il cui pavimento è ricoperto di blocchi crollati dalla volta.
152	Frana		Bassano in Teverina	Geomorfologico/ Vulcanologico/Geologico	Morfostrutture
153	Frane		Civita Castellana	Geomorfologico/Evolutivo	Morfostrutture
154	Panorami geologici sul vulcano di Vico		Viterbo	Geologico/Paesistico	Da una piattaforma di lancio per deltaplani si apre una bella vista panoramica sulla cinta calderica vicana e sull'edificio di Monte Venere, la cui genesi è successiva al collasso calderico.
155	Manifestazioni termominerali	Sorgente Magnesiacca	Viterbo	Idrogeologico/ Sedimentologico	Travertino in corso di deposizione.
156	Manifestazioni termominerali	Piana di Viterbo (Bagnaccio)	Viterbo	Idrogeologico/Panoramico/ Sedimentologico	Travertino in corso di deposizione.
157	Manifestazioni termominerali	Piana di Viterbo (Laghetto del Bagnaccio)	Viterbo	Idrogeologico/ Sedimentologico	Travertino in corso di deposizione.
158	Manifestazioni termominerali	Piana di Viterbo	Viterbo	Idrogeologico/	Travertino in corso di deposizione.

N°	FORMAZIONE/LITOLOGIA/ TIPOLOGIA	LOCALITÀ	COMUNE	INTERESSE	NOTE
		(sorgenti Le Zitelle, Carletti e Bullicame)		Sedimentologico	
159	Manifestazioni termominerali	San Cristoforo (sorgenti dell'Asinello)	Viterbo	Idrogeologico/Panoramico/ Sedimentologico	Travertino in corso di deposizione.
160	Manifestazioni termominerali	Bagnarello (sorgente San Sisto)	Viterbo	Idrogeologico/ Sedimentologico	Travertino in corso di deposizione.
161	Emergenza lineare	Torrente Urcionio	Viterbo	Idrogeologico	
162	Emergenza lineare	Rio Fratta	Corchiano, Gallese	Idrogeologico	
163	Emergenza lineare	Torrente Vezza	Vitorchiano, Bomarzo	Idrogeologico	
164	Emergenza lineare	Torrente Leia	Viterbo	Idrogeologico	L'emergenza lineare scaturisce all'interno di depositi piroclastici indifferenziati caratterizzati dall'alternanza di tufi litoidi scoriacei e cineritici. La portata media è di 1600 l/s.
165	Emergenza lineare	Torrente Treia	Calcata	Idrogeologico	
166	Emergenza lineare	Torrente Biedano	Vetralla, Monteromano	Idrogeologico	
167	Emergenza lineare	Fiume Marta all'Incile	Marta	Idrogeologico	L'emergenza lineare scaturisce lungo un tratto d'alveo drenante, all'interno di depositi piroclastici indifferenziati caratterizzati dall'alternanza di tufi litoidi scoriacei e cineritici. La portata media è di 1000 l/s.
168	Emergenza puntuale	Sorgente Pidocchio	Viterbo	Idrogeologico	
169	Emergenza puntuale	Sorg. Acquarossa	Viterbo	Idrogeologico	

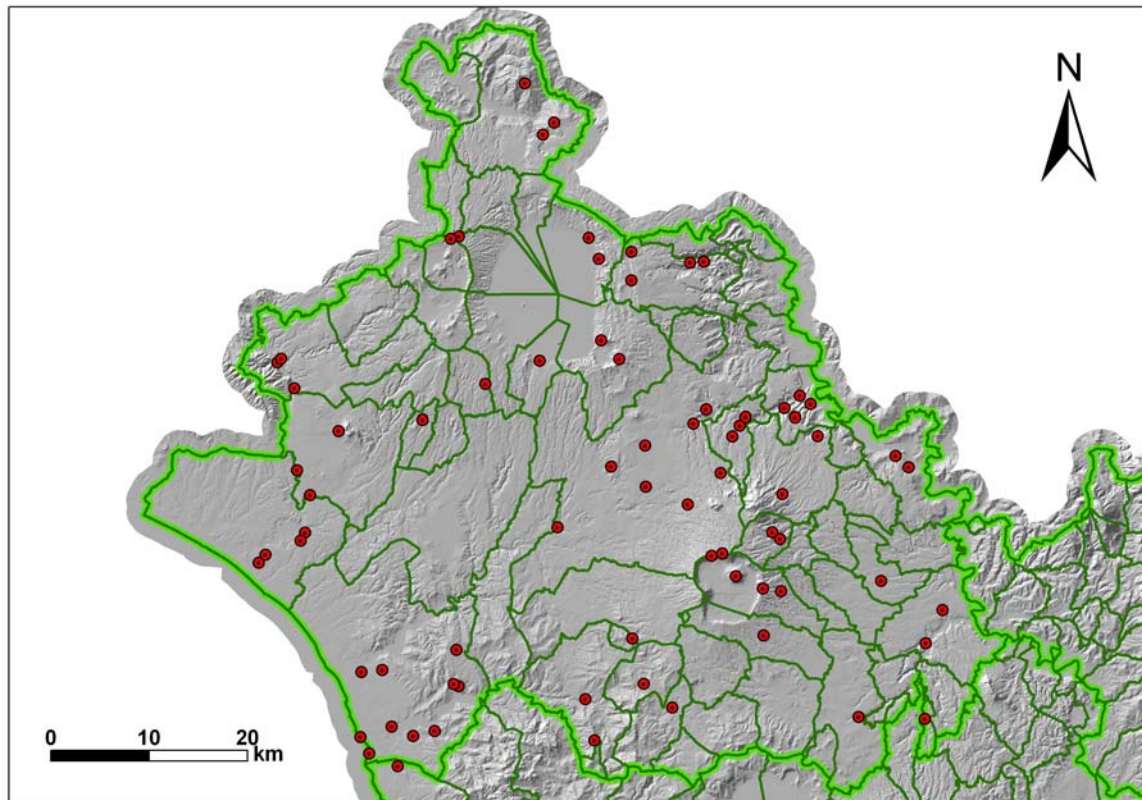


FIGURA 11: Ubicazione dei Geositi censiti.

N	NOME	GRADO DI INTERESSE		INTERESSE SCIENTIFICO							ACCESSIBILITÀ	
		NAZIONALE	REGIONALE	CARSISMO IPOGEO	GEOMORFOLOGIA	IDROGEOLOGIA	PALEONTOLOGIA	SEDIMENTOLOGIA	STRATIGRAFIA	VULCANOLOGIA	A PIEDI	IN AUTO
1	Monte Rufeno	X	x					1	2		x	x
2	Lago di Bolsena	x				2				1	x	x
3	Pietre lanciate		x							1	x	x
4	Bolsena, Chiesa del Giglio		x							1	x	x
5	Strada Provinciale Bolsenese		x							1	x	x
6	Caldera di Latera	X			2				2	1	x	x
7	Selva del Lamone		x		1					2	x	
8	La Nova		x							1	x	
9	Monte Bellino		x					1			x	x
10	Cavità carsiche		x	1		2						
11	Poggio Olivastro		x			2		1	2			x
12	Vulci		x		2				2	1	x	x
13	Civita di Bagnoregio e Valle dei Calanchi	X			1				2	2	x	x
14	Rovine di Ferento		x			2			1	2	x	
15	Monte Casoli		x		2			2	1	2	x	x
16	Vitorchiano		x		2				2	1	x	x
17	Sorgenti del Bagnaccio		x			1					x	x
18	Sorgenti termali Bullicame-Carletti-Zitelle	X				1		2			x	x
19	Viterbo, Strada Roncone		x							1	x	x
20	Soriano nel Cimino		x							1	x	x
21	Canepina, San Amanzio		x						2	1	x	
22	Canepina, Madonna delle Grazie		x						2	1	x	
23	Caldera del Lago di Vico	X			2	2				1	x	x
24	Acquedotto farnesiano	X				1					x	
25	Caprarola		x							1	x	x
26	Ronciglione		x		2					1	x	x
27	Capranica-Sutri		x							1	x	x
28	Orte Scalo		x					2	1		x	
29	Forra di Corchiano e corso del Rio Fratta		x		1	2			2	2	x	
30	Civita Castellana		x		2				1	2	x	x
31	Nepi		x			2		2		1	x	x
32	Calcata		x		2				1	2	x	x
33	Rocca Respampani		x			2	2	2	1	2	x	
34	San Giovenale		x						1	2	x	
35	Il Macco di Tarquinia		x				2		2		x	
36	Casale Olivastro		x				2		2		x	x
37	Arenarie di Manciano		x				2		2		x	x

TABELLA 2: Elenco dei Geositi selezionati.

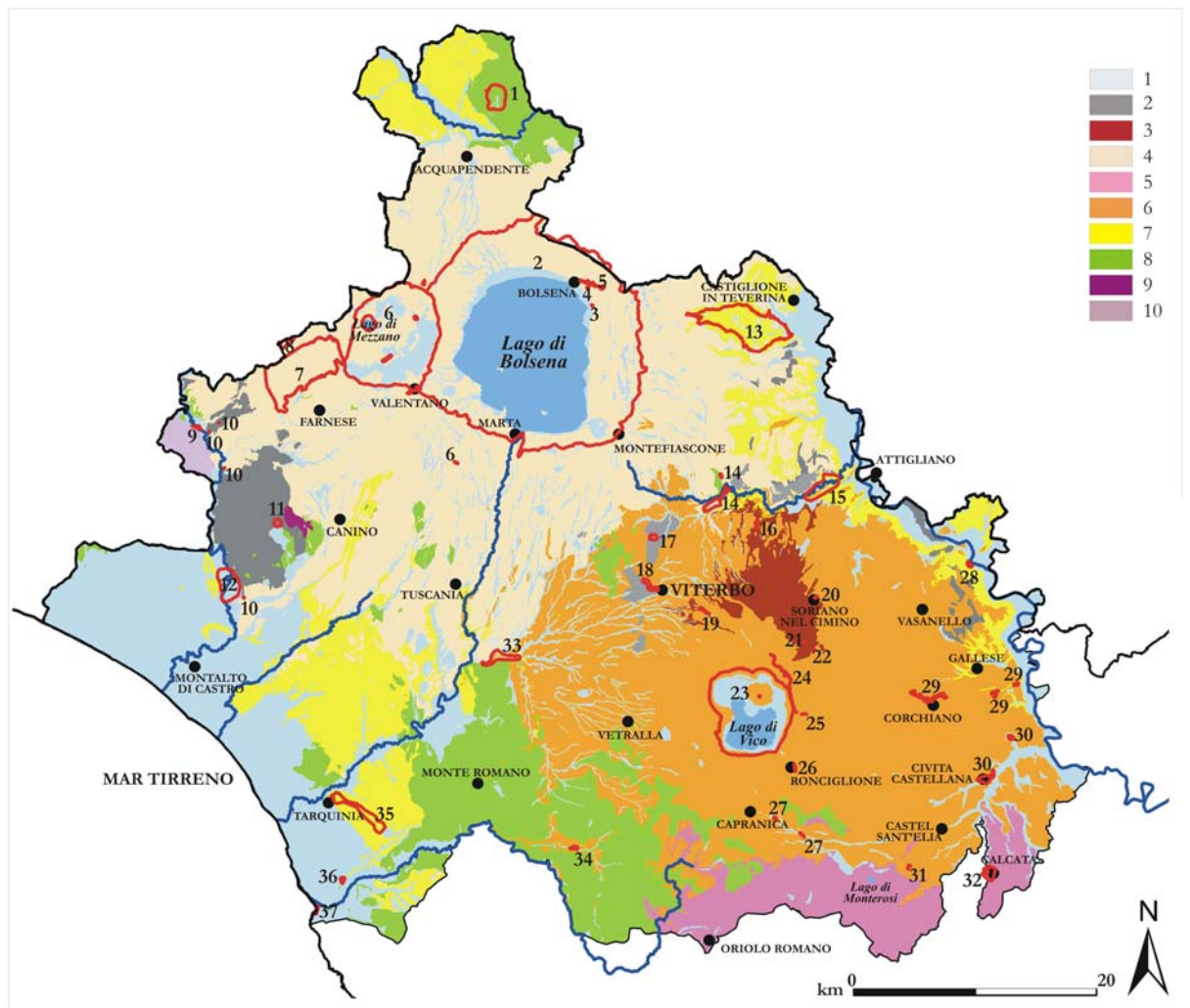


FIGURA 12: Ubicazione dei Geositi selezionati (in rosso, con la numerazione riportata in TABELLA 2).
 Legenda: 1: depositi alluvionali e costieri (Quaternario); 2: travertini (Quaternario); 3: vulcaniti del Distretto Vulcanico Cimino (Pleistocene); 4: vulcaniti del Distretto Vulcanico Vulsino (Pleistocene); 5: vulcaniti del Distretto Vulcanico Sabatino (Pleistocene); 6: vulcaniti del Distretto Vulcanico Vicano (Pleistocene); 7: depositi sedimentari neoautoctoni (Plio-Pleistocene); 8: unità flyschoidi alloctone (Meso-Cenozoico); 9: unità sedimentarie di Monte Canino (Meso-Cenozoico); 10: unità del basamento metamorfico (Permiano).

7. BIBLIOGRAFIA CONSULTATA

ABBATE E. & SAGRI M. (1970) - *The eugeosynclinal sequences*. *Sedimentary Geology*, 4, 251-340

ALBERTI A., BERTINI M., DEL BONO G. L., NAPPI G. & SALVATI L. (1970) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000. Fogli 136 "Tuscania" e 142 "Civitavecchia"*. *Serv. Geol. d'It.*, pp. 141.

AMBROSETTI P. (1964) – *L'Elephas Primigenius di Tarquinia (Lazio settentrionale)*. *Geologica Romana*, 3, 367 – 382.

AMBROSETTI P., CARBONI M. G., CONTI M. A., COSTANTINI A., ESU D., GANDIN A., GIROTTI O., LAZZAROTTO A., MAZZANTI R., NICOSIA U., PARISI G. & SANDRELLI F. (1978) - *Evoluzione paleogeografica e tettonica nei bacini Tosco-Umbro-Laziali nel Pliocene e nel Pleistocene inferiore*. *Mem. Soc. Geol. It.*, 19, 573 - 580.

AMBROSETTI P., BARTOLINI C. & BOSI C. (1981) – *L'evoluzione geologica e morfologica quaternaria dell'area adiacente la bassa valle del Fiume Fiora (Viterbo)*. *Geogr. Fis. Dinam. Quater.*, 4.

APPLETON J. D. (1962) – *Petrogenesis of potassium-rich lavas from Roccamonfina Volcano, Roma Region, Italy*. *J. Petrol.*, 13, 425-456

AURISICCHIO C., NAPPI G., RENZULLI A. & SANTI P. (1992) – *Mineral chemistry, glass composition and magma fractionation of the welded ignimbrite in the Civitella d'Agliano Formation, Vulsini Volcanic District*. *Mineral. Petrogr. Acta*, 35, 157-182.

BAIOCCHI A., LOTTI F., PISCOPO V. & ROCCHETTI I. (2006) – *Interazioni tra acque sotterranee e Fiume Marta (Italia centrale) e problematiche connesse con la determinazione del deflusso minimo vitale*. *Italian Journal of Engineering Geology and Environment*, Special Issue, 1, 37-55.

BAIOCCHI A., DRAGONI W., LOTTI F., LUZZI G. & PISCOPO V. (2006) - *Outline of the hydrogeology of the Cimino and Vico volcanic area and of the interaction between groundwater and Lake Vico (Lazio Region, Central Italy)*. *Boll. Soc. Geol. It.*, 125, 187-202.

BALDI P., FERRARA G. C., MASSELLI L. & PIERETTI G. (1973) - *Hydrogeochemistry of the Region between Monte Amiata and Rome*. *Geothermics*, 2, 124-141.

BALDI P., DECANDIA F. A., LAZZAROTTO A. & CALAMAI A. (1974) – *Studio geologico del substrato della copertura vulcanica laziale nella zona dei laghi di Bolsena, Vico e Bracciano*. *Mem. Soc. Geol. It.*, 13 (4), 575-606.

- BARBERI F., INNOCENTI F., LANDI P., ROSSI U., SAITTA M., SANTACROCE R. & VILLA I. M. (1984) – *The evolution of Latera caldera (central Italy) in the light of subsurface data*. Bull. Volcanol., 47, 125-141.
- BARBERI F., BUONASORTE G., CIONI R., FIORDELISI A., FORESI L., IACCARINO S., LAURENZI M. A., SBRANA A., VERNIA L. & VILLA I. M. (1994) – *Plio-Pleistocene geological evolution of the geothermal area of Tuscany and Latium*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., 49, 77-134.
- BARBIERI M., CHIOCCHINI U. & MADONNA S. (2003) – *Nuovi dati sulla età dell'Arenaria di Manciano sulla base dei valori di rapporto $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$* . Boll. Soc. Geol. It., 122, 351-354.
- BARTOLINI C. & BOSI C. (1983) – *The Tyrrhenian transgression in the Tarquinia area (Northern Latium, Italy)*. Geogr. Fis. Dinam. Quat., 6.
- BECCALUVA L., DI GIROLAMO P. & SERRI G. (1991) – *Petrogenesis and tectonic setting of the Roman Volcanic Province, Italy: evidence for magma mixing*. Lithos, 26, 191-221.
- BECCALUVA L., BIANCHINI G. & SIENA F. (2004) - *Tertiary-Quaternary volcanism and tectono-magmatic evolution in Italy*. In: Geology of Italy U. Crescenti et al. (eds), Special Volume of the Italian Geological Society for the IGC 32 Florence 2004, Roma, 153-160.
- BERTAGNINI A. & SBRANA A. (1986) – *Il Vulcano di Vico: stratigrafia del complesso vulcanico e sequenze eruttive delle formazioni piroclastiche*. Mem. Soc. Geol. It., 35, 699-713.
- BERTINI M., D'AMICO C., DERIU M., TAGLIAVINI S. & VERNIA L. (1971a) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000. Foglio 143 "Bracciano"*. Serv. Geol. d'It., pp. 77.
- BERTINI M., D'AMICO C., DERIU M., TAGLIAVINI S. & VERNIA L. (1971b) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000. Foglio 137 "Viterbo"*. Serv. Geol. d'It., 109 pp.
- BIGI G., COSENTINO D. & PAROTTO M. (1988) – *Modello litostratigrafico – strutturale della regione Lazio*. Regione Lazio – Università di Roma "La Sapienza".
- BOCCALETTI M. & COLI M. (1980) – *La tettonica della Toscana: assetto ed evoluzione*. Mem. Soc. Geol. It., 25, 51-62.
- BOCCALETTI M., CIARANFI N., COSENTINO D., DEIANA G., GELATI R., LENTINI F., MASSARI F., MORATTI G., PESCATORE T., RICCI LUCCHI F. & TORTORICI F. (1990) –

- Palinspastic restoration and paleogeographic reconstruction of the peri-Tyrrhenian area during the Neogene. Paleogeogr., Paleoclimat., Paleoecol.*, 77, 41-50.
- BONADONNA F.P. (1967) – *Studi sul Pleistocene del Lazio. III Linee di costa lungo il litorale di Tarquinia (Lazio settentrionale)*. *Geologica Romana*, 6, 121–135.
- BONI C., BONO P. & CAPELLI G. (1986) – *Schema idrogeologico dell'Italia centrale*. *Mem. Soc. Geol. It.*, 35, 991-1012.
- BONI C. (2004) – *Aspetti idrogeologici della Provincia di Viterbo*. Atti giornata di studio: “Le risorse idriche nel viterbese: salvaguardia e sviluppo sostenibile”, Università degli Studi della Tuscia, 22 maggio, 2003, 87-97.
- BONO P. (1993) – *Risorse idriche*. In: Società Geologica Italiana (1993) – *Guide Geologiche Regionali*, 5, Lazio. BE-MA editrice, 81-88.
- BRANDI G.P., CERRINA FERONI A., DECANDIA F.A., GIANNELLI L., MONTEFORTI B. & SALVATORINI G. (1970) – *Il Pliocene del bacino del Tevere fra Celleno (Terni) e Civita Castellana (Viterbo). Stratigrafia ed evoluzione tettonica*. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem.. serie A*, 77, 308-326.
- BUONASORTE G., FIOREDELISI A., PANDELI E., ROSSI U. & SOLLEVANTI F. (1987) – *Stratigraphic correlations and structural setting of the pre-neoautochthonous sedimentary sequences of Northern Latium*. *Period. Mineral.*, 56, 111-122.
- BUONASORTE G., CATALDI R., CECCARELLI A., COSTANTINI A., D'OFFIZI S., LAZZAROTTO A., RIDOLFI A., BALDI P., BORELLI A., BERTINI G., BERTRAMI R., CALAMAI A., CAMELI G., CORSI R., D'ACQUINO C., FIOREDELISI A., GREZZO A. & LOVARI F. (1988) – *Ricerca ed esplorazione nell'area geotermica di Torre Alfina (Lazio – Umbria)*. *Boll. Soc. Geol. It.*, 107, 265-337.
- BURGASSI P. D., COSTANTINI A., DELL'AGNELLO L., LAZZARETTO A. & SANDRELLI F. (1980) – *Esame dei rapporti fra le formazioni metamorfiche del basamento della Toscana a sud dell'Arno*. *Mem. Soc. Geol. It.*, 29, 123-133.
- BURGASSI P.D., DECANDIA A. & LAZZAROTTO A. (1983) – *Elementi di stratigrafia e paleografia nelle colline metallifere (Toscana) dal Trias al Quaternario*. *Mem. Soc. Geol. It.*, 25, 27-50.
- CALAMAI A, CATALDI R, LOCARDI E, PRATURLON A (1976) - *Distribuzione delle anomalie geotermiche nella fascia pre-appenninica Tosco-Laziale*. In: *Simp. Intern. sobre Energia Geotermica in America Latina, Ciudad de Guatemala 16-23 Ott. 1976*, 189-229.

- CAMPONESCHI B. & NOLASCO F. (1984) - *Le risorse naturali della Regione Lazio. Monti Cimini e Tuscia Romana*. Regione Lazio, pp. 497.
- CAMPONESCHI B. & NOLASCO F. (1986) - *Le risorse naturali della Regione Lazio. Monti Vulsini e Maremma Viterbese*. Regione Lazio, pp. 339.
- CAPACCIONI B., NAPPI G. & RENZULLI A. (1994) - *Stratigraphy, eruptive mechanisms and depositional processes of the Pitigliano Formation (Latera Volcanic Complex, Vulsini District, Italy)*. *Acta Vulcanol.*, 5, 31-39.
- CAPELLI L., MAZZA R. & GAZZETTI C. (2005) – *Strumenti e strategie per la tutela e l'uso compatibile della risorsa idrica nel Lazio. Gli acquiferi vulcanici*. Quaderni di tecniche di protezione ambientale. Protezione delle acque sotterranee, 78, Pitagora ed., pp. 191.
- CARBONI M. G., CONTI M. A. & MARCHETTI L. (1979) – *Considerazioni su alcune serie affioranti nell'area del F° 137 "Viterbo"*. *Boll. Soc. Geol. It.*, 98, 589–600.
- CARBONI M. G., CONTI M. A. & ESU D. (1993) - *The neoautochthonous cycles (Plio-Pleistocene)*. In DE FILIPPO M. ed., *Sabatini Volcanic Complex*, CNR Quaderni della ricerca scientifica, 114, 29-32.
- CARBONI M. G., PALAGI I., PALIERI L., RAFFI I. & SPOSATO A. (1994) – *Dati preliminari sull'evoluzione geologica della fascia costiera tirrenica del Lazio settentrionale durante il Pliocene*. *Mem. Descr. Carta Geol. d'It.*, 49, 177–188.
- CARRARA C. (1994) – *I travertini di Canino (Viterbo, Italia centrale): elementi di cronolitostratigrafia, di geochimica isotopica e loro significato ambientale e climatico*. *Il Quaternario*, 7, 73-90.
- CELICO P., GAUDENZI E. & SARACA G. (1988) – *Lineamenti idrogeologici del bacino del Fiora (Toscana-Lazio)*. *Boll. Serv. Geol. d'It.*, 107, 73-130.
- CHIOCCHINI U. (1998) - *Affioramento di Arenaria di Manciano (Miocene) nel Lazio nord-occidentale*. *Boll. Serv. Geol. d'It.*, 117, 3-20.
- CHIOCCHINI U. & POTETTI M. (1998) – *Caratteri sedimentologici e stratigrafici delle Calcareni di Tarquinia (Provincia di Viterbo)*. *Boll. Serv. Geol. d'It.*, 117, 35-52.
- CHIOCCHINI U. (2001) – *Le arenite ibride del bacino di Tarquinia: significato e rapporti con le fasi eustatiche e la tettonica*. *Boll. Soc. Geol. It.*, 120, 47–54.
- CHIOCCHINI U., MANNA F., LUCARINI C., MADONNA S. & PUOTI F. (2001) – *Risultati delle indagini sull'area delle manifestazioni termominerali di Viterbo*. *Geologia Tecnica & Ambientale*, 1, 1-34.

- CHIOCCHINI U. & MADONNA S. (2004) – *Geologia delle unità sedimentarie della provincia di Viterbo*, Atti giornata di studio: “Le risorse idriche nel viterbese: salvaguardia e sviluppo sostenibile”, Università degli Studi della Tuscia, 22 maggio, 2003, 6-81.
- CHIODINI G., GIAQUINTO S., FRONDINI F. & SANTUCCI A. (1991) – *Hydrogeochemistry and hydrogeology of the Canino hydrothermal system, Italy*. *Geothermics*, 16, 145-157.
- CHIODINI G., FRONDINI F. & PONZIANI F. (1995a) – *Deep structures and carbon dioxide degassing in Central Italy*. *Geothermics*, 24, 81-94.
- CHIODINI G., FRONDINI F. & MARINI L. (1995b) – *Theoretical geothermometers and P_{CO_2} indicators for aqueous solutions coming from hydrothermal systems of medium-low temperature hosted in carbonate-evaporite rocks. Application to the thermal springs of the Etruscan Swell, Italy*. *Applied Geochemistry*, 10, 337-346.
- CIANCHI M.E., PACCHIAROTTI G., NAPPI G., PISCOPO V., SIBI P. & VALLETTA M. (2008) – *Il Patrimonio Geologico dell'area al contorno del lago di Bolsena e dell'alto corso del Fiume Marta, i Geositi e lo Sviluppo Sostenibile. Una proposta metodologica transdisciplinare*. Mem. Descr. della Carta Geologica d'Italia, LXXVII, 213-255.
- CIMARELLI C. & DE RITA D. (2008) – *Note illustrative alla carta della geodiversità dei Distretti Vulcanici Cimino e Vicano*. ARP Lazio, Roma.
- CIVITELLI G. & CORDA L. (1993) - *The Allochthonous Succession*. In DE FILIPPO M. ed. *Sabatini Volcanic Complex*, CNR, Quaderni della ricerca scientifica, 114, 9-28.
- COCOZZA T. (1963) – *Nuovi dati stratigrafici e tettonici sul Monte Canino (Viterbo)*. *Geologica Romana*, 2, 15–40.
- CONATO V. & DAI PRA' G. (1980) - *Livelli marini pleistocenici e neotettonica tra Civitavecchia e Tarquinia (Italia centrale)*. *Geologica Romana*, 18, 181-194.
- CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE (1987a) – *Structural Model of Italy. Sheet 3*. SELCA, Firenze.
- CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE (1987b) – *Neotectonic Map of Italy. Sheet 3*. SELCA, Firenze.
- CONTI M. A., CORDA L., DE RITA D., FUNICELLO R., SALVINI F. & SPOSATO A. (1980) - *Sintesi dei dati di neotettonica del Lazio settentrionale (Fogli 136, 137, 138, 143 e 144)*. Contributi alla realizzazione della Carta Neotettonica d'Italia (parte I) n° 356.
- DAI PRA' G. (1978) – *Le linee di costa tirreniane del litorale laziale dal Fiume Tevere a Tarquinia*. *Geol. Appl. e Idrogeol.*, 13, 1–10.

- DECANDIA F.A., GIANNINI E. & LAZZAROTTO A. (1980) – *Evoluzione paleogeografica del margine appenninico nella Toscana a sud dell’Arno*. Mem. Soc. Geol. It., 21, 375–383.
- DE RITA D., FABBRI M., MAZZINI I., PACCARA P., SPOSATO A. & TRIGARI A. (2002) – *Volcaniclastic sedimentation in coastal environments: the interplay between volcanism and Quaternary sea level changes (central Italy)*. Quaternary International, 95–96, 141–154.
- DEL GAIZO S., ESPOSITO A. C., GROTTA M. & VALLETTA M. (1994) – *Il Parco dei Monti Lattari: spunti di riflessione sulla zonazione. Aspetti floro-faunistici e geologici*. Atti del Convegno Internazionale “Ambiente e Turismo: un equilibrio multimodale”, Università della Calabria, 205–235.
- DESSAU G. (1951) – *Geologia dei depositi di antimonio e d’altri minerali nel gruppo dei Monti Romani*. Boll. Soc. Geol. It., 70, 1-64.
- DESSAU G., DUCHI G. & STEA B. (1972) - *Geologia e depositi minerali della zona Monti Romani-Monteti (Comuni di Manciano, Capalbio e Ischia di Castro)*. Mem. Soc. Geol. It., 11, 217-260.
- DUCHI V., MATASSONI L., TASSI F. & NISI B. (2003) – *Studio geochimico dei fluidi (acque e gas) circolanti nella regione vulcanica dei monti Vulsini (Italia centrale)*. Boll. Soc. Geol. It. 122, 47-61.
- EVERNDEN J. F. & CURTIS G. H. (1965) – *The potassium-argon dating of the late Cenozoic rocks in east Africa and Italy*. Curr. Anthropol., 6(4), 343-364.
- FABBRI M. & VILLA I. M. (1987) – *Problemi cronologici del vulcano di Monte Calvo (Lazio)*. Rend. Soc. It. Min. e Petr., 42.
- FAZZINI P., GELMINI R., MANTOVANI M.P. & PELLEGRINI M. (1972) - *Geologia dei Monti della Tolfa (Lazio settentrionale; province di Viterbo e Roma)*. Mem. Soc. Geol. Ital., 11 (1), 65-144.
- FONTANA D. (1980a) - *Confronti tra arenarie mioceniche della Toscana meridionale*. Mem. Soc. Geol. It., 21, 85-88.
- FONTANA D. (1980b) - *Caratteri petrografici e sedimentologici delle Arenarie di Manciano nella Toscana meridionale*. Miner. Petrogr. Acta, 24, 77-94.
- FREGNI P., GASPERI G. & GELMINI R. (1983) - *Il Messiniano tra la Toscana meridionale e il Lazio settentrionale*. Mem. Soc. Geol. It., 25, 141-144.
- GIANNINI E. (1957) - *I fossili dell’Arenaria di Manciano (Grosseto)*. Paleont. Italica, 51, 97-103.

- GIANNINI E., LAZZAROTTO A. & SIGNORINI R. (1972) – *Lineamenti di geologia della Toscana meridionale*. In: La Toscana Meridionale. Rend. S.I.M.P., 27, 1-168.
- GIGNOUX M. (1915) – *Les formations marines pliocenes et quaternaires de l'Italie du Sud et de la Sicilie*. Ann. Univ. Lyon, 36.
- GILLOT P. Y., NAPPI G., SANTI P. & RENZULLI A. (1991) – *Space time evolution of the Vulsini Volcanic Complexes, Central Italy*. EUG VI Symp., Terra Abstract, 3 (1): pp. 446.
- HEARTY P.J. & DAI PRA' G. (1987) - *Ricostruzione paleogeografica degli ambienti litoranei quaternari della Toscana e del Lazio settentrionale con l'impiego dell'aminostratigrafia*. Boll. Serv. Geol. d'It., 106.
- LANZINGHER M. (1999) – *Museo e territorio: la necessità di una integrazione*. In: Geositi. Testimoni del tempo. Collana Naturalistica del Servizio Paesaggio, Parchi e Patrimonio Naturale della Regione Emilia Romagna, 186–193.
- LARDINI D & NAPPI G. (1987) – *I cicli eruttivi del complesso Vulcanico Cimino*. Rend. Soc. Ital. Petrol., 42, 141-153.
- LOCARDI E. (1965) - *Tipi di ignimbrite di magmi mediterranei. Le ignimbrite del vulcano di Vico*. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., ser. A, 72 (1), 53 - 173.
- LOCARDI E. & MOLIN D. (1974) – *Tettonica, vulcanismo e bacini uraniferi nel Lazio*. Mem. Soc. Geol. It., 13, 441–453.
- LOWE D. R. (1982) - *Sediment gravity flows: II. Depositional models with special reference to the deposits of high-density turbidity currents*. Jour. Sed. Petr., 49, 553-562.
- MALESANI P. & MANETTI P. (1967) - *Ricerche sulle arenarie: XVII) Osservazioni su alcune formazioni mioceniche della Toscana e della Romagna*. Boll. Soc. Geol. It., 86, 213-231.
- MANCINI M., GIROTTI O. & CAVINATO G.P. (2001) – *Carta geologica della media valle del Tevere (Appennino Centrale)*. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Autorità di Bacino del Fiume Tevere, Università degli Studi di Roma “La Sapienza”.
- MANFRA L., MASI U. & TURI B. (1976) – *La composizione isotopica dei travertini del Lazio*. Geol. Romana, 15, 127–174.
- MARTINI I. P., CASCELLA A. & RAU A. (1995) - *The Manciano Sandstone: a shoreface deposit of Miocene basins of the Northern Apennines, Italy*. Sedimentary Geology, 99, 37-59.

- MARTINI G. & PAGES J. S. (1999) – *Il Patrimonio Geologico come fattore di sviluppo economico*. In: Geositi. Testimoni del tempo. Collana Naturalistica del Servizio Paesaggio, Parchi e Patrimonio Naturale della Regione Emilia Romagna, 212–217.
- MATTIAS P. P. & VENTRIGLIA U. (1970) – *La regione vulcanica dei Monti Sabatini e Cimini*. Mem. Soc. Geol. It., 9 (3), 331-384 .
- MESSINA P., PALIERI L. & SPOSATO A. (1990) – *La diversione del Fiora (Lazio settentrionale) in relazione agli eventi eustatici del Plestocene medio – superiore*. Il Quaternario, 3,119–130.
- METZELIN S. & VEZZOLI L. (1983) – *Contributi alla geologia del Vulcano di Latera (Toscana meridionale – Lazio settentrionale)*. Mem. Soc. Geol. It., 25, 247-271.
- MICHELI P. (1962) – *Osservazioni stratigrafiche su alcuni affioramenti paleogenici del Viterbese*. Boll. Soc. Geol. It., 81 (3), 354-361.
- MUTTI E. & RICCI LUCCHI F. (1975) - *Turbidite facies and facies associations from selected formations of Northern Apennines*-Field Trip A 11. Int. Cong. of Sedimentology, Nice, France, 21-36.
- NAPPI G. (1969a) – *Stratigrafia e petrografia dei Vulsini sud-occidentali (Caldera di Latera)*. Boll. Soc. Geol. It., 88, 171–181.
- NAPPI G. (1969b) – *Genesi ed evoluzione della Caldera di Latera*. Boll. Serv. Geol. d'It., 90, 61-68.
- NAPPI G. (1985) – *Stratigraphy and eruptive mechanism of the East Vulsini Volcanoes*, IAVCEI Scientific Assembly. Giardini Naxos (Abstract).
- NAPPI G. (1991) – *Guida all'escursione sui depositi piroclastici del Distretto Vulsino*. Fieldtrip Workshop “Evoluzione dei bacini neogenici e loro rapporti con il magmatismo plio-quadernario nell'area tosco-laziale”, Pisa, 12–13 giugno, pp. 45.
- NAPPI G., ANTONELLI A., COLTORTI M., DILANI L., RENZULLI A. & SIENA F. (1998) – *Volcanological and petrological evolution of the Eastern Volcanic District, central Italy*. Journ. Volc. Geoth. Res., 87, 211-232.
- NAPPI G., CAPACCIONI B., MATTIOLI M., MANCINI E. & VALENTINI L. (1994a) – *Plinian fall deposits from Vulsini Volcanic District (central Italy)*. Bull. Volc., 56, 502-515.
- NAPPI G., CAPACCIONI B., RENZULLI A., SANTI P. & VALENTINI L. (1994b) – *Stratigraphy of the Orvieto – Bagnoregio ignimbrite eruption (Eastern Vulsini District, Central Italy)*. Mem. Descr. della Carta Geol. d'It., 49, 241-254.
- NAPPI G. & MARINI A. (1986) – *I cicli eruttivi dei Vulsini orientali nell'ambito della vulcanotettonica del Complesso*. Mem. Soc. Geol. It, 35, 679-687.

- NAPPI G., RENZULLI A. & SANTI P. (1991) – *Evidence of incremental growth in the Vulsinian calderas (Central Italy)*. Journ. Volc. Geotherm. Res., 47, 13-31.
- NAPPI G., RENZULLI A., SANTI P. & GILLOT P.Y. (1995) – *Geological evolution and geochronology of the Vulsinian Volcanic District (Central Italy)*. Boll. Soc. Geol. It., 114, 599-613.
- NAPPI G., VALENTINI L. & MATTIOLI M. (2004) – *Ignimbritic deposits in central Italy: pyroclastic products of the quaternary age and Etruscan footphats*. Field Trip Guide Book – P09 32° IGC, Florence (Italy), 20 – 28 August 2004, pp. 32.
- NICOLETTI M. (1969) – *Datazioni argon potassio di alcune vulcaniti delle regioni vulcaniche Cimina e Vicana*. Per. Mineral., 38, 1-20.
- PALIERI L. & SPOSATO A. (1988) – *Segnalazione di fauna a Strombus bubonius nell'area compresa tra Tarquinia e Montalto di Castro*. Il Quaternario, 1, 161–166.
- PASQUARE' G., CHIESA S., VEZZOLI L. & ZANCHI A. (1983) – *Evoluzione paleogeografica e strutturale di parte della Toscana meridionale a partire dal Miocene superiore*. Mem. Soc. Geol. It., 25, 145–157.
- PATACCA E., SARTORI R. & SCANDONE P. (1990) – *Tyrrhenian basin and Apenninic arcs: kinematic relations since Late Tortonian times*. Mem. Soc. Geol. It., 45, 425–451.
- PECCERILLO A. (2002) – *Plio-Quaternary magmatism in Central-Southern Italy: a new classification scheme for volcanic provinces and its geodynamic implications*. Boll. Soc. Geol. It., Vol. Spec., 113-127.
- PECCERILLO A. & MANETTI P. (1985) - *The potassium alkaline volcanism of Central-Southern Italy: a review of the data relevant to petrogenesis and geodynamic significance*. Trans. Geol. Soc. South Africa, 88, 379-384.
- PELLEGRINI M. (1967a) - *Osservazioni geologiche sull'Arenaria di Manciano*. Mem. Soc. Geol. It., 6, 329-342.
- PELLEGRINI M. (1967b) - *Nuovi affioramenti di arenaria miocenica nella Maremma laziale (prov. di Viterbo)*. Atti Soc. Nat. Mat. Modena, 98, 109-125.
- PERINI G., CONTICELLI S & FRANCALANCI L. (1997) – *Inferences of the volcanic history of the Vico volcano, Roman Magmatic Province, Central Italy: stratigraphic, petrographic and geochemical data*. Mineral. Petrogr. Acta, XL, 67-93.
- PISCOPO V., BAIOCCHI A., BICORGNA S. & LOTTI F. (2008) - *Hydrogeological support for estimation of the sustainable well yield in volcanic rocks: some examples from Central and Southern Italy*. Atti “36th IAH Congress, Integrating Groundwater Science and Human Well-being”, Toyama (Japan), October.

- PISCOPO V., BARBIERI M., MONETTI V., PAGANO G., PISTONI S., RUGGI E. & STANZIONE D. (2006) – *Hydrogeology of the thermal waters in Viterbo area, central Italy*, Hydrogeology Journal, 14, 1508-1521.
- POLI G. (1999) – *Guida alla lettura*. In: Geositi. Testimoni del tempo. Collana Naturalistica del Servizio Paesaggio, Parchi e Patrimonio Naturale della Regione Emilia Romagna, 17–20.
- PROGETTO FINALIZZATO GEODINAMICA (1987) - *Neotectonic Map of Italy. Sheet 3*. Consiglio Nazionale delle Ricerche.
- RAU A. & TONGIORGI M. (1968) – *Formazione della Verruca*. In: Studi illustrativi della Carta Geologica d'Italia – Formazioni Geologiche, fasc. 1.
- REGIONE LAZIO (2003) – *Le Grotte del Lazio*. ARP, Roma.
- REGIONE LAZIO (2005) – *Le geodiversità del Lazio. Geositi e geoconservazione nel sistema delle aree protette*. ARP, Roma.
- REGIONE LAZIO (2007) – *Attività minerarie della Regione Lazio*. 3 Vol., Roma.
- RUCKELSAUS W. D. (1989) – *Verso un futuro compatibile con l'ambiente*. Le Scienze, 43.
- SANTI P. (1990) – *New geochronological data of the Vulsini Volcanic District (Central Italy)*. Plinius, 4, 91-92.
- SCHNEIDER H. (1965) – *Petrographie des Lateravulkans und die Magment wicklung der Monti Volsini (prov. di Grosseto Viterbo und Orvieto Italien)*. Schw. Min. Petr. Mitt., B 45, H 1, 33-455.
- SERRI G., INNOCENTI F. & MANETTI P. (1993) – *Geochemical and petrological evidence of the subduction of detelaminated Adriatic continental lithosphere in the genesis of the Neogene-Quaternary magmatism of Central Italy*. Tectonophysics, 223, 117-147.
- SERRI G., INNOCENTI F., MANETTI P., TONARINI S. & FERRARA G. (1991) – *Il magmatismo neogenico–quaternario dell'area tosco–laziale–umbra: implicazioni sui modelli di evoluzione geodinamica dell'Appennino Settentrionale*. Studi Geol. Camerti Volume Speciale, 1, 429–463.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (1969) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000. Foglio 136 "Tuscania"*. II edizione.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (1969) – *Carta Geologica d'Italia alla scala 1: 100.000. Foglio 142 "Civitavecchia"*. II edizione.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (1970) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000. Foglio 137 "Viterbo"*. II edizione.

- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (1971) – *Carta Geologica d'Italia alla scala 1: 100.000. Foglio 143 "Bracciano"*. II edizione.
- SOCIETA' GEOLOGICA ITALIANA (1993) – *Guide Geologiche Regionali, 5 – Lazio*. BE-MA editrice.
- SIGNORINI R. (1967) – *Note illustrative della carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000-Foglio 135 "Orbetello"*. Serv. Geol. d'It., pp. 28.
- SIGNORINI R. (1946) – *Cenni preliminari su un rilevamento nella Val Merse*. Boll. Soc. Geol. It., 65.
- SOLLEVANTI F. (1983) – *Geology, volcanology and tectonic setting of the Vico–Cimini area, Italy*. Jour. Volc. Geol. Res., 17, 203-217.
- SPARKS R. S. J. (1975) – *Stratigraphy and geology of the ignimbrites of the Vulsini Volcano, central Italy*. Geol. Rund., 64: 497-523.
- STURM B. (1994) – *The geotope concept: geological nature conservation by town and country planning*. In: O' Halloran et alii Ed., Geological Society, London, 27-31.
- TORO B. (1978) – *Anomalie residue di gravità e strutture profonde nelle aree vulcaniche del Lazio settentrionale*. Geol. Romana, 17, 35–44.
- VAI G. B. (1999) – *Il ruolo delle scienze geologiche per la comprensione della natura*. In: Geositi. Testimoni del tempo. Collana Naturalistica del Servizio Paesaggio, Parchi e Patrimonio Naturale della Regione Emilia Romagna, 24 – 26.
- VENTRIGLIA U. (1963) – *Il vulcano Cimino*. Bull. Vulc., 25, 183-199.
- VEZZOLI L., CONTICELLI S., INNOCENTI F., LANDI P., MANETTI P., PALLADINO D. M. & TRIGILA R. (1987) – *Stratigraphy of the Latera Volcanic Complex: proposal for a new nomenclature*. Per. Mineral., 56, 89-110.
- WIMBLEDON W. A. P. & BENTON M. J. (1995) – *The development of a british methodology for selection of geological sites for conservation, part 1*. Modern Geology, 20, 159–210.