

**RICERCHE SUPPLEMENTARI PER LA DEFINIZIONE, IL RUOLO  
E LE RELAZIONI TRA LE UNITA' IDROGEOLOGICHE  
NELL'AREA DEL DISTRETTO VICANO-CIMINO**

**Dr. Gian Luca Bufacchi**

**Tutor: Dr. Lucio Martarelli**

## **Indice**

<b>Riassunto</b>	<b>pag. 3</b>
<b>Abstract</b>	<b>5</b>
<b>Prefazione</b>	<b>7</b>
<b>Introduzione</b>	<b>8</b>
<b>Metodologia</b>	<b>10</b>
<b>Capitolo 1: Cenni sull'idrografia e sulla geomorfologia</b>	<b>11</b>
<b>Capitolo 2: Inquadramento geologico-strutturale dell'area di studio</b>	<b>13</b>
2.1 Inquadramento geologico plio-pleistocenico della media valle del Tevere: le unità sedimentarie	15
2.2 La paleogeografia della MVT	18
2.3 Il vulcanismo laziale	21
3.3 Il Distretto Vulcanico Vicano-Cimino	22
<b>Capitolo 3: Inquadramento idrogeologico dell'area vicano-cimina</b>	<b>25</b>
<b>Capitolo 4: I profili idrogeologici: analisi e discussione</b>	<b>29</b>
<b>Capitolo 5: Conclusioni</b>	<b>33</b>
<b>Bibliografia</b>	<b>35</b>
<b>Allegati</b>	

## Riassunto

Questo studio è finalizzato alla distinzione delle principali unità idrogeologiche in un'area inclusa tra il Distretto Vulcanico Vicano (**DVVc**) ed i depositi sedimentari della Valle del Tevere. La ricerca è stata suddivisa in due fasi: la raccolta d'informazioni ottenuta dalla letteratura scientifica, l'utilizzo di dati stratigrafici e piezometrici relativi a perforazioni derivanti dall'archivio dati della L.464/84 costituito presso il Dipartimento Difesa del Suolo dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici (**APAT**) per la realizzazione di profili idrogeologici.

Nell'area affiorano prevalentemente litotipi vulcanici appartenenti ai distretti sabatini e vicani e subordinatamente, lungo le direttrici di drenaggio, terreni sedimentari plio-pleistocenici.

Il vulcanismo laziale si è sviluppato a partire dal Pliocene superiore, lungo una fascia strutturalmente depressa (il cosiddetto *graben* principale) disposta parallelamente alla costa tirrenica. Il DVVc è stato caratterizzato da un vulcanismo di tipo centrale e la sua attività (800-90 ka) si è differenziata nel tempo: durante le prime fasi sono state emesse colate laviche sia latitiche e trachi-basaltiche, sia a chimismo fonolitico-tefritico o tefritico-fonolitico appartenente alla “serie ad alto contenuto di potassio”; mentre la fase finale è contraddistinta dalla deposizione di estese colate piroclastiche (Ignimbriti A, B, C, D).

Le unità sedimentarie affioranti principalmente sono costituite da sabbie siltose e argille sabbiose della Formazione del Chiani-Tevere (Gelasiano-Santerniano) e da ghiaie e sabbie deposte nel bacino conglomeratico di Civita Castellana.

L'area studiata si estende su una porzione del territorio laziale dominata dalla presenza dell'Unità idrogeologica **Vicano-Cimina** nel settore occidentale e da quella costituita dai sedimenti del Paleotevere nel settore orientale, nei pressi della valle del Tevere. Il serbatoio idrogeologico delle due unità è costituito in prevalenza dalle vulcaniti appartenenti al complesso vulcanico omonimo e dalle ghiaie e le sabbie dell'Unità di Civita Castellana (UCC), mentre il letto impermeabile è rappresentato dal substrato sedimentario costituito dalle argille sabbiose e silt neogenico-quaternari. L'andamento alquanto variabile del tetto del substrato sedimentario impermeabile, influenza il comportamento della falda idrica basale.

All'interno della media valle del Tevere, nel settore costituito in gran parte dai prodotti vulcanici vicani, sono stati costruiti tre profili idrogeologici aventi come scopo la definizione delle caratteristiche idrogeologiche delle unità vulcaniche e sedimentarie e le loro relazioni idriche. I profili, dove possibile, hanno permesso di comprendere

schematicamente la geometria delle unità ed i rapporti stratigrafici tra le formazioni vulcaniche, sedimentarie e l'*acquicluda*.

A conferma di quanto definito in un precedente lavoro di stage, le informazioni idrogeologiche desunte dalla interpretazione delle sezioni hanno avvalorato che la falda acquifera regionale ha sede nelle **Ignimbriti tefritico-fonolitiche (TRSNV)** e tende a defluire verso est all'interno delle ghiaie e delle sabbie appartenenti all'**UCC** e subordinatamente alla sovrastante Unità di Graffignano. La presenza nel territorio indagato di valli profonde e strette, condiziona la circolazione idrica nel sottosuolo in prossimità delle incisioni, dove la falda è drenata dai corsi d'acqua che scorrono nel bacino idrogeologico del T.Treia. Infine, è stato evidenziato il ruolo di spartiacque sia superficiale sia sotterraneo svolto dalla formazione impermeabile delle argille e sabbie siltose.

## Abstract

The aim of the present stage is the definition of the main hydrogeological units in the region between the Vicano-Cimini Mts Volcanic District (DVVc) and the sedimentary deposits of the River Tiber Valley. The study was carried out into two phases: the collection of scientific literature information and the collection of stratigraphic information of wells deriving from the L.464/84 database at the Department of Land Resources and Soil Protection of APAT for the drawing of hydrogeological sections.

In the study area volcanic rocks widely crop out and subordinately, along the drainage directions, Plio-Pleistocene sedimentary deposits occur. The volcanic rock deposition in the Latium region, in which the study develops, started from Upper Pliocene, along a trough (the so called “main graben” belt) parallelly disposed with respect to the Tyrrhenian coastline. The volcanic rocks occurring in the study area belongs to the Vicano-Cimini Mts Volcanic District (**DVVc**), formed by eruptions derived from a central volcanic apparatus. The **DVVc** (800-90 ky) is composed of different volcanic products with time: at first either latitic and trachi-basaltic either tephritic-phonolitic/phonolitic-tephritic lavas of the “high-K series” were erupted; in the final stage, wide pyroclastic rocks were emitted (the so called A, B, C and D Ignimbrite formations).

The sedimentary units cropping out in the study area are constituted by silty sand and sandy clay of the Chiani-Tevere Formation (Gelasian-Santernian) and by gravel and sand deposited in the conglomeratic sedimentary basin of Civita Castellana (Neogenic-Quaternary).

In the study area the hydrogeological unit of the Vicano-Cimini Mts, in the western sector, and the hydrogeological unit formed by the sediments deposited in the paleo-course of the River Tiber, in the eastern sector, were defined. The hydrogeological reservoir of the two previous sectors is mainly represented by volcanic rocks and by gravel and sand of the stratigraphic unit of Civita Castellana (UCC), respectively, while the impermeable bedrock is constituted by sandy clay and silt formation. The quite variable morphology of the impermeable sedimentary bedrock top surface controls the features of the basal aquifer.

Three hydrogeologic sections were realized in the Middle River Tiber Valley district, mainly constituted by Vicani volcanic products, with the aim to defining the hydrogeological features of the local volcanic and sedimentary units and their hydraulic relationships. The constructed sections allow to understand the geometry and the stratigraphic relationships among the volcanic and sedimentary formations and the *aquiclude* bodies.

In agreement with the conclusions of a previous study, the hydrogeological information provided by the constructed sections have defined that the regional basal aquifer is hosted by the Tephritic-phonolitic Ignimbrite formation and it has an eastwards flowing direction through the gravel and sand of the UCC and subordinately of the topping Graffignano Unit. The deep and tight valleys occurring in the study area control the hydraulic circulation in the proximity of the creeks, where the aquifer feed the streams, which flow in the hydrogeologic basin of the Treia River. Finally, the surface and groundwater divide role of the impermeable clay and silty sand formations was evidenced.

## **Prefazione**

La determinazione dei criteri per la definizione di unità stratigrafiche è materia in continua evoluzione nel campo delle Scienze della Terra. Normative formali e tecnico-operative specifiche, dopo mirate sperimentazioni e verifiche, sono state adottate ormai da alcuni decenni anche in Italia, sebbene nel dettaglio siano continuamente in stato di aggiornamento e revisione. Al contrario, non sono state ancora determinate univocamente le linee guida per la definizione di unità idrogeologiche, che, comunque, devono tenere conto delle caratteristiche di quelle stratigrafiche. E' pertanto operazione di primaria importanza l'organizzazione d'informazioni a carattere stratigrafico sulle formazioni geologiche per riuscire a differenziare queste ultime anche rispetto al loro comportamento rispetto alla presenza dell'acqua, e quindi rispetto alla loro capacità di ospitare falde acquifere. Ovviamente questa caratterizzazione riguardo al ruolo idrogeologico assunto, deve procedere con criteri il più possibile oggettivi, ossia non dipendenti dal ricercatore idrogeologo che la effettua.

A tal proposito il Servizio Geologico Nazionale (ora Dipartimento Difesa del Suolo dell'APAT) ha ritenuto opportuno dedicarsi alla definizione di linee guida per la cartografia idrogeologica a livello nazionale (Quaderni del Servizio Geologico Nazionale, serie III, n.5, 1995). A supporto di tale problematica è anche avvenuta la promulgazione della Legge n.464 del 1984, di cui si parlerà nel presente lavoro.

Gli interessanti risultati di un precedente stage interno APAT di formazione ambientale riguardo alla definizione, al ruolo ed alle relazioni tra le unità idrogeologiche nell'area dei distretti vulcanici sabatino e vicano-cimino ha suggerito di realizzare ricerche supplementari finalizzate alla definizione delle relazioni tra le strutture idrogeologiche residenti in questi terreni vulcanici ed i limitrofi terreni sedimentari depositi nelle valli fluviali del Tevere e del Treia. Pertanto, il Servizio Geologia Applicata e Idrogeologia del Dipartimento Difesa del Suolo/Servizio Geologico d'Italia (APAT), su sollecitazione del Settore Idrogeologia istituito nel suo ambito, ha richiesto l'attivazione del proseguimento di uno stage interno su questa problematica che, per motivi di tempo, non era stato possibile affrontare in modo completo. Le varie fasi di questo studio, similmente a quelle del precedente stage, sono state svolte con un elevato grado di accuratezza e saranno illustrate nel dettaglio nella presente tesi.

## Introduzione

La presente ricerca rappresenta uno studio supplementare, integrativo di uno stage precedente ed è stata condotta in un'area situata a circa 100 km a nord di Roma, nella regione compresa tra l'apparato vulcanico vicano e la valle del Tevere. Il lavoro è finalizzato alla comprensione delle caratteristiche delle principali unità idrogeologiche individuate nel corso di studi precedenti, all'interno del bacino idrogeologico del T. Treia. Per unità idrogeologica s'intende "un dominio dotato di una comprovata unità stratigrafica, strutturale e morfologica, ai cui limiti si verificano condizioni che annullano o comunque ostacolano le possibilità di travasi d'acqua ed al cui interno i termini litologici, complessivamente omogenei nel tipo e nel grado di permeabilità, si comportano in modo più o meno uniforme nei riguardi delle infiltrazioni, dell'immagazzinamento e del movimento delle acque sotterranee" (Celico, 1986)<sup>1</sup>.

Tale studio si è sviluppato partendo da un'opportuna raccolta di documentazione scientifica, seguita dalla realizzazione di profili idrogeologici in corrispondenza di un'area marginale al dominio vulcanico vicano, in prossimità del bacino del Tevere.

Tramite i dati stratigrafici e piezometrici delle perforazioni già presenti nel territorio studiato, sono stati ricostruiti degli schemi stratigrafici e idrogeologici in seguito ad un'accurata lettura degli elaborati cartografici reperiti. La scelta del tracciato dei profili è stata, in alcuni casi, condizionata dalla disomogeneità ed incompletezza dei dati a disposizione, fattore che ha inciso anche sul grado di precisione impiegato nell'esecuzione delle sezioni.

La conoscenza dei livelli piezometrici congiuntamente ad uno studio della paleomorfologia del substrato prevulcanico, sono necessari per stabilire il comportamento della falda acquifera regionale all'interno dei terreni attraversati e capire i loro aspetti idrogeologici.

Tale studio è finalizzato alla comprensione dei seguenti aspetti:

- Identificare ulteriori complessi idrogeologici esistenti nell'area;
- Individuare le caratteristiche fisiche e geometriche dei complessi idrogeologici identificati;
- Studiare i rapporti idraulici tra i complessi riconosciuti ed il T. Treia;
- Stabilire le relazioni idriche tra il circuito delle acque superficiali drenanti il bacino idrogeologico del Treia e la falda regionale.

---

<sup>1</sup> Celico P. - 1986, vol. I, pp. 735



- Approfondire le relazioni tra la falda idrica ospitata nei sedimenti del Paleotevere e quella presente nelle vulcaniti dell'apparato vicano.

## Metodologia

Lo studio idrogeologico condotto nell'area in esame è stato sviluppato in tre fasi principali: una ricerca di informazioni da fonti della letteratura scientifica, la raccolta di dati relativi alla stratigrafia ed ai livelli piezometrici dei pozzi e la costruzione di sezioni idro-geologiche. La prima fase è consistita nel reperimento di documentazione contenente testi corredati, in alcuni casi, dai rispettivi allegati cartografici. A proposito di questi ultimi, sono state consultate cartografie geologiche e idrogeologiche utili alla comprensione dell'assetto geologico-strutturale e idrogeologico del territorio in esame, la cui conoscenza è necessaria per la pianificazione delle successive fasi dello studio.

Dopo la prima fase, sono stati raccolti i dati stratigrafici delle perforazioni derivanti dall'archivio dati della L.464/84<sup>2</sup> costituito presso il Dipartimento Difesa del Suolo dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici (APAT); tutto ciò è stato realizzato per mezzo di un estrattore dati (*software Microsoft Access*) che ha permesso di estrapolare il dato ricercato tra centinaia di pozzi registrati della provincia di Viterbo.

L'ultima fase è stata condotta eseguendo dei profili idrogeologici tracciati seguendo delle considerazioni di carattere idrografico, idrogeologico e geologico-strutturale; particolare attenzione durante quest'ultima fase è stata posta all'organizzazione dei dati di sondaggio e all'interpretazione della descrizione degli eventi deposizionali, prima del confronto tra gli spessori delle varie formazioni rocciose.

Tutte le informazioni relative ai pozzi (posizione, profondità, livello statico della falda, quota boccapozzo ecc.) sono state informatizzate e riportate su delle basi topografiche e geologiche in varia scala, georeferenziate tramite il software ARCGIS della ESRI.

---

<sup>2</sup> Legge 4 agosto 1984, n.464

### Art. 1 – Obblighi di informazione nei confronti del Servizio Geologico

“Chiunque intenda eseguire nel territorio della Repubblica studi ed indagini, a mezzo di scavi, pozzi, perforazioni, e rilievi geofisici, per ricerche idriche o per opere di ingegneria civile, al di sotto di trenta metri dal piano campagna ovvero a mezzo di gallerie suborizzontali o inclinate di lunghezza superiore di duecento metri, deve darne comunicazione al Servizio Geologico della Direzione generale delle miniere del Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato entro trenta giorni dall'inizio degli studi e delle indagini, indicando su apposite mappe la localizzazione degli studi e delle indagini programmati e deve fare pervenire al Servizio Geologico, entro trenta giorni dall'ultimazione degli studi e delle indagini, una dettagliata relazione, corredata della relativa documentazione, su risultati geologici e geofisici acquisiti”.

## Capitolo 1

### Cenni sull'idrografia e sulla geomorfologia

L'area oggetto della ricerca è drenata dal bacino del torrente Treia che nasce a quota m 250 s.l.m. sulle pendici orientali del Monte Lagusiello, uno dei colli che circondano il lago di Bracciano nel settore orientale. Dal colle con il toponimo di fosso di S.Bernardo, scende a valle verso est e dopo qualche chilometro diventa fosso del Pavone dirigendosi nell'insieme verso N-NE e ricevendo il contributo di numerosi affluenti tra cui ricordiamo da monte verso valle i più importanti: fosso Cerreto, fosso della Mola, fosso di Stabia, Rio Filetto, fosso S.Anselmo, fosso Cinternella e fosso della Ceppeta.

Il bacino imbrifero del torrente Treia ha una geometria abbastanza irregolare e nel complesso presenta un allungamento con direzione E-W di circa 60 km, mentre la sua ampiezza assume valori compresi tra 25 e 35 km. Nel complesso, quindi, il bacino ha una superficie pari a 490 km<sup>2</sup> ed un'altitudine media di m 269 s.l.m. (fig. 1.1). I principali nuclei abitativi che vi si trovano all'interno sono: Civita Castellana, Calcata, Nepi, Sutri, Capranica e Ronciglione (fig 1.1).

Il reticolo idrografico del bacino presenta un andamento radiale in corrispondenza dell'edificio vulcanico vicano, ad eccezione del settore nord orientale dove il deflusso è in parte controllato dalla struttura dei Monti Cimini (Sollevanti, 1983)<sup>3</sup>. I corsi d'acqua del versante orientale si dirigono ad E verso la valle del Tevere che, insieme al Treia nel settore sud orientale, esercita la maggior azione drenante di questo versante dell'apparato Vicano.

L'attuale aspetto morfologico del Lazio settentrionale appare notevolmente influenzato dalla storia geologica e dall'evoluzione geodinamica che hanno caratterizzato l'area. I prodotti degli eventi eruttivi e le loro fasi terminali hanno modificato la morfologia preesistente generando depressioni vulcano-tettoniche attualmente occupate da grandi laghi (Bolsena, Vico e Bracciano) e strutture cupoliformi collegate al magmatismo anatettico acido del Pleistocene inferiore (Monti Cimini e area di Manziana-Cerveteri). Al margine della copertura vulcanica, a E ed a W dell'allineamento Bolsena-Vico-Bracciano, è invece riconoscibile l'andamento della paleomorfologia, interessata solo in minima parte dagli eventi vulcanici e post-vulcanici.

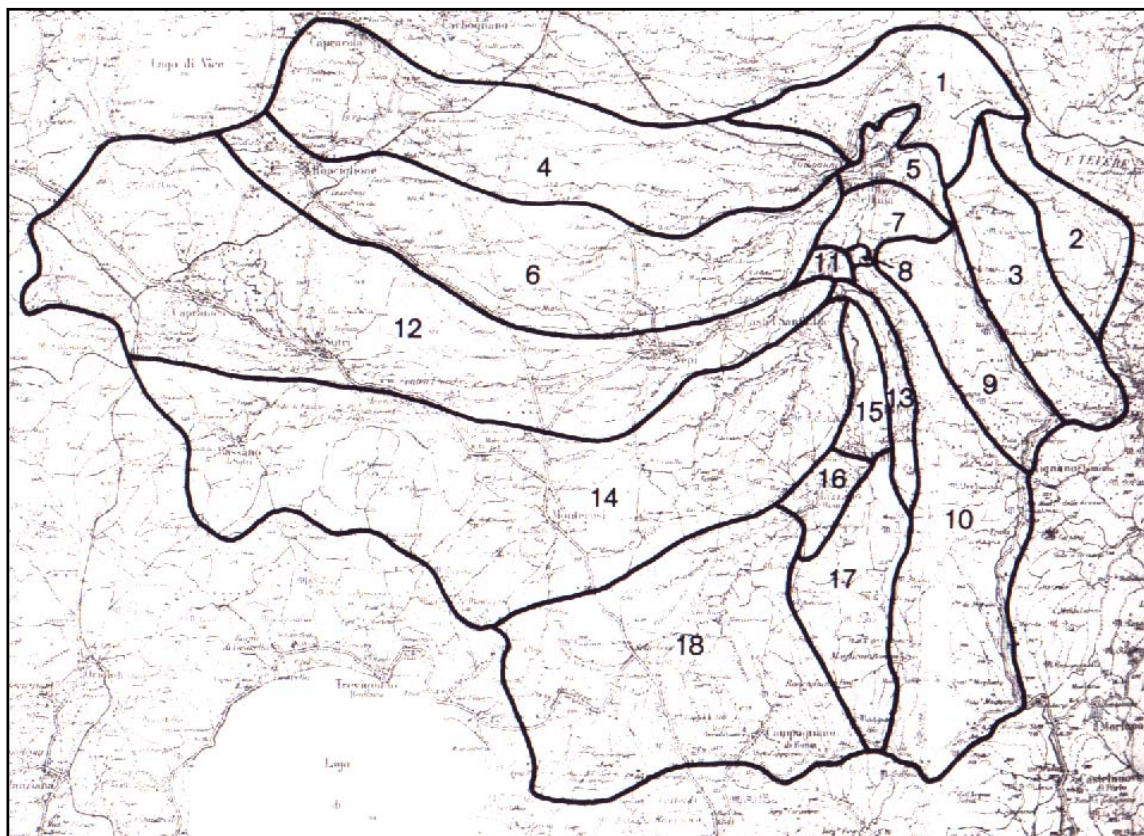
La morfologia esistente deriva dall'azione modellante delle acque superficiali sui prodotti dell'attività vulcanica plio-peistocenica, guidata anche dalle dislocazioni

---

<sup>3</sup> Sollevanti F. - 1983, *Journal Volcanol. Geotherm. Res.*, **17**, pp. 203-217.

tettoniche (Baldi *et al.*, 1974)<sup>4</sup>. Laddove erano presenti delle discontinuità, l'opera di scalzamento dell'acqua è stata più efficiente e selettiva, dando origine a valli strette e profonde (*canyon*) che hanno isolato a quote più elevate i *plateaux* vulcanici.

Contrariamente all'acclività dei versanti, i fondi vallivi si presentano ampi e piatti, in conseguenza dei fenomeni di sovralluvionamento delle valli a seguito delle variazioni eustatiche del livello marino legate all'alternarsi delle fasi glaciali e interglaciali (Ciccacci, 1993)<sup>5</sup>.



**FIG 1.1:** BACINO IDROGRAFICO DEL T.TREIA. È stato suddiviso in 18 sottobacini ognuno dei quali contraddistinto da un numero cardinale.

<sup>4</sup> Baldi P., Decandia F.A., Lazzarotto A., Calamai A. – 1974, *Memorie Società Geologica Italiana*, **13**, pp. 575-606.

<sup>5</sup> Ciccacci S. - 1993, *Guide Geologiche Regionali, Lazio*, BE-MA ed., pp. 65-70.

## Capitolo 2

### Inquadramento geologico-strutturale dell'area di studio

L'area studiata è localizzata all'estremo settore orientale del dominio vulcanico vicano-cimino, in prossimità della media valle del Tevere (MVT), dove affiorano prevalentemente litotipi vulcanici depositi sulle unità sedimentarie costituenti il substrato della successione. Tali unità possono essere suddivise in quattro serie sedimentarie principali appartenenti ognuna ad uno specifico ambiente di sedimentazione (Capelli, 2005)<sup>6</sup>:

- **Unità basale in facies di bacino** (Triassico sup.-Eocene), costituita da litologie calcaree e calcareo-marnose, riconducibili sia alla serie toscana che a quella umbro-sabina (Funicello & Parotto, 1978)<sup>7</sup>. Tali litotipi sono presenti ai margini del Distretto Vulcanico Sabatino (DVS), affiorano in sporadici lembi nel settore sud-occidentale e costituiscono ad oriente i *seamounts* dei M.ti Cornicolani e del M. Soratte. Queste unità sono state incontrate durante le perforazioni profonde effettuate dall'ENEL ad occidente del Lago di Vico (Vico 2 well). Lo spessore totale ricostruito su tutta l'area è di circa 1500 metri (Funicello & Parotto, 1978)<sup>7</sup>.
- **Unità alloctona flyschoidale** conosciuta in letteratura come "Complesso alloctono tolfetano", che poggia direttamente in contatto tettonico sull'unità suddette. La successione è costituita principalmente da due unità tettoniche sovrapposte differenziate da Baldi et alii (1974)<sup>4</sup> e Fazzini et alii (1972)<sup>8</sup>: una superiore ("Flysch Tolfetano") calcareo-calcareo marnosa (Cretacico Sup.-Oligocene) e una inferiore, conosciuta in letteratura come "Formazione di Pietraforte" (Albiano-Cretacico sup.), composta da alternanze di livelli argilloso-arenacei e argilloscisti per uno spessore massimo di 100-150 metri. Tale Unità affiora in modo esteso in tutta l'area ed il suo spessore è stato valutato, in base ai sondaggi condotti dall'ENEL, intorno ai 2000 metri nella fascia costiera tirrenica e 1000 metri in corrispondenza dell'area di Baccano (Funicello et alii, 1976)<sup>9</sup>.

---

<sup>6</sup> Capelli G. - 2003, Guida al rilevamento e alla rappresentazione della carta idrogeologica d'Italia 1.50.000. Verifiche di applicabilità nel settore sud-orientale dei Monti Cimini.

<sup>7</sup> Funicello R., Parotto M. – 1978, *Geologica Romana*, **7**, pp. 107-140.

<sup>8</sup> Fazzini P., Gelmini R., Mantovani M. P., Pellegrini M. -1972, *Memorie Società Geologica Italiana*, **1**, pp. 65-144.

<sup>9</sup> Funicello R., Locardi E., Parotto M. – 1976, *Bollettino Società Geologica Italiana*, **95**, pp. 831-849.

#### □ **Unità neo-autoctona** (Messiniano-Pliocene)

Tale unità si è formata a partire dal Miocene superiore in cui il margine occidentale della catena appenninica era interessato da una tettonica distensiva, legata all'apertura del Mar Tirreno, che ha determinato la formazione di depressioni invase dal mare tirrenico nel Plio-Pleistocene (tra cui il graben della valle del Tevere, delimitato a E dai rilievi montuosi di Amelia e a W dalla dorsale Castell'Azzara- Monte Razzano) e l'inizio di un'intensa attività vulcanica che si è sviluppata lungo il margine tirrenico nel Plio-Quaternario. L'inizio simultaneo del vulcanismo attorno a 600.000 anni fa supporta l'ipotesi di un forte ruolo giocato dalla tettonica nell'emissione dei fusi magmatici (Barberi *et al.*, 1994)<sup>10</sup>.

L'evoluzione paleogeografica del bacino pliocenico è mostrata nella fig. 2.2.

Tale unità è costituita dai prodotti del ciclo sedimentario di origine prevalentemente marina di età pliocenica che affiorano ampiamente ai margini della copertura vulcanica e all'interno in corrispondenza delle incisioni vallive e dai sedimenti del bacino del Tevere che, nel settore più orientale sono rappresentati da una sequenza di argille plastiche grigio-azzurre, argille siltose e sabbiose, sabbie di colore giallastro e conglomerati (Baldi *et al.*, 1974)<sup>4</sup>. Tali depositi corrispondono alla *Formazione del Chiani-Tevere* (Mancini *et al.*, 2001<sup>11</sup>; Girotti & Mancini, 2003<sup>12</sup>), affiorante nelle incisioni vallive a SW di Civita Castellana.

#### □ **Unità continentale pleistocenica** (Pleistocene medio- Olocene)

Depositi costituiti da sabbie argillose e conglomeratiche sono localizzati lungo il T.Treia, nei pressi di Civita Castellana e nel settore nord-orientale dell'area.

Si segnalano anche sabbie, conglomerati poligenici e argille grigie di origine fluvio-palustre affioranti in modo sporadico nel settore meridionale e depositi travertinosi presenti nel tratto terminale del T.Treia, che si alternano ai prodotti vulcanici dei distretti Sabatino e Vicano.

Nell'area esaminata, inoltre, affiorano depositi di origine continentale costituiti dal potente complesso conglomeratico del "Bacino di Civita Castellana" (Alvarez,

---

<sup>10</sup> Barberi F., Buonasorte G., Cioni R., Fiordelisi A., Foresi L., Jaccarino S., Laurenzi M.A., Sbrana A., Vernia L. & Villa I.M. - 1994, *Memorie Descrittive Carta Geologica d'Italia*, **49**, pp. 77-134.

<sup>11</sup> Mancini M., Girotti O. & Cavinato G.P. - 2001. Un. Roma "La Sapienza" Dipartimento Scienze della Terra, CNR-CSQEA, Autorità di Bacino Fiume Tevere, Roma.

<sup>12</sup> Girotti O. & Mancini M. - 2003, *Il Quaternario*, **16** (1Bis), pp. 89-106.

1972)<sup>13</sup>, che è delimitato alla base dalle sabbie plioceniche e al tetto dalle vulcaniti (Baldi et alii, 1974)<sup>4</sup>.

Il bacino di Civita Castellana corrisponde, almeno nel tratto iniziale, al corso del fiume Tevere (Paleotevere) prima dell'emissione del Tufo Giallo della Via Tiberina (TGvT) che rappresenta l'unità basale della serie vulcanica Sabatina. La distribuzione di questa piroclastite ha permesso di individuare il tragitto del Paleotevere che scorreva da Civita Castellana direttamente verso Roma (Alvarez, 1972)<sup>13</sup>. La deposizione del TGvT ha costituito uno sbarramento al passaggio del Paleotevere con la conseguente formazione di un lago a monte dell'ostacolo e la deviazione del corso d'acqua verso l'attuale posizione (vedi fig. 2.2 riquadro inferiore).

## **2.1 Inquadramento geologico plio-pleistocenico della Media valle del Tevere: Le unità sedimentarie**

La media valle del Tevere (MVT) fa parte del Graben del Paglia-Tevere, una depressione di origine tettonica complessa, colmata da potenti successioni plio-pleistoceniche, in prevalenza terrigene (Ambrosetti et alii, 1987<sup>14</sup>, Barberi et al. 1994<sup>10</sup>, Cavinato et al., 1994<sup>15</sup>, Girotti & Mancini, 2003<sup>12</sup>).

La MVT nel corso della sua evoluzione, è stata caratterizzata da due fasi tettonico-sedimentarie contraddistinte da un movimento subverticale che si è differenziato nel tempo. Nella prima fase (Pliocene med.-Pleistocene inf.) prevale la subsidenza legata alla fase estensionale, attiva dal tardo Pliocene, che portò alla formazione del Graben Paglia-Tevere, mentre la seconda è dominata dal sollevamento appenninico strettamente connesso all'attività vulcanica sviluppatasi nel Pleistocene medio-superiore.

Nella prima fase sono stati riconosciuti due cicli sedimentari di III ordine (Mancini et al, 2001)<sup>11</sup>. Nel primo ciclo si sono depositi sedimenti ascrivibili all'*Unità di Tenaglie-Fosso San Martino (Piacenziano-Gelasiano)* costituiti da calcareniti bioclastiche, arenarie e sabbie bioclastiche di ambiente infralitorale. Tale unità è in discordanza sul substrato meso-cenozoico (*Unconformity I*) e presenta degli spessori variabili da 60 a 250 metri per le sabbie e da pochi metri ad un massimo di 100 per le calcareniti bioclastiche.

---

<sup>13</sup> Alvarez W. – 1972, *Geologica Romana*, **11**, pp. 153-176.

<sup>14</sup> Ambrosetti P., Carboni M.G., Conti M.A., Esu D., Girotti O., La Monica G.B., Landini B., Parisi G. - 1987, *Geogr. Fis. Dinam. Quat.*, **10**, pp. 10-33

<sup>15</sup> Cavinato G.P., Cosentino D., De Rita D., Funicello R., Parotto M. - 1994, *Mem. Descr. Carta Geol. It.*, **49**, pp. 63-76

Il secondo ciclo postorogeno è costituito dalla *Formazione del Chiani-Tevere* (*Gelasiano sup.-Santerniano*) in eteropia con quella di *Poggio Mirteto*, che poggiano sulle unità sottostanti per mezzo di una superficie di inconformità (*Unconformity II* detta *Acquatraversa*). La vasta diffusione areale e il notevole spessore affiorante (maggiore di 300 metri) rendono Il *Chiani Tevere* la più importante tra le formazioni neogenico-quadernarie della MVT anche perché essa si comporta da *bedrock* per tutte le unità quadernarie. Tale formazione è composta prevalentemente da litotipi argilloso-sabbiosi di ambiente marino e salmastro, e subordinatamente da depositi ghiaiosi e travertini di ambiente di transizione e continentale. Inoltre, all'interno di essa sono presenti delle unità formali rappresentate dai Membri di: *Civitella San Paolo*, *Torrita Tiberina* e *Vasanello*, che corrispondono a tre cunei clastici progradanti spessi fino a 100 metri formati in ambiente fluvio-deltizio. Agli episodi progradazionali sono alternate altrettante fasi trasgressive, caratterizzate dalla deposizione di sedimenti marini di piattaforma e spiaggia sommersa. Tali alternanze trasgressivo-progradazionali, interpretabili come *transgressive-regressive sequences*, indicano ciclicità di IV ordine (0,1-0,5 Ma).

La complessa architettura deposizionale del II ciclo sedimentario di III ordine, con i suoi cicli trasgressivo-progradazionali di rango minore, è quindi dovuta all'interazione tra fluttuazioni glacio-eustatiche ad alta frequenza (periodicità di circa 40-100ka) del livello del mare, effetti climatici sulle aree emerse e movimenti tettonici.

Il I dominio stratigrafico (Piacenziano-Santerniano) in cui prevale la deposizione di sedimenti di origine marina e transizionale è separato dal II dominio (Emiliano-Attuale), caratterizzato invece da litotipi prettamente di ambiente continentale, per mezzo di una superficie erosiva conosciuta come *Uncoformity IV* o *Fase Cassio*.

Le unità depostesi durante la seconda fase tettonico-sedimentaria sono costituite in ordine cronologico da: l'*Unità di Civita Castellana* (UCC) e di *Fosso Galantina*, l'*Unità di Graffignano* (UG) e di *Grotte Santo Stefano*, l'*Unità di Rio Fratta* (URF), L'*Unità di Sipicciano* (US) e i depositi alluvionali recenti (Mancini et al, 2001)<sup>11</sup>. Le cinque unità suddette presentano dei contatti stratigrafici di tipo *unconformity* ed ognuna di essa rappresenta un ciclo sedimentario (fase erosiva e successivo riempimento).

L'UCC (Pleistocene inferiore-medio) identificata in parte con le alluvioni del Paleo-Tevere (Alvarez 1972)<sup>13</sup>, costituisce un deposito di terrazzo fluviale di I ordine la cui elevazione decresce lentamente da 280 m nei pressi di Orte a 50 m a S del paese, dove l'unità riempie una paleovalle scavata nel substrato pliocenico costituito dalla *Formazione del Chiani Tevere*, raggiungendo una potenza di 120 m. La facies principale è costituita da



ghiaie e conglomerati composti principalmente da clasti di natura calcarea, dalla forma appiattita e ben arrotondata e da una matrice sabbiosa abbondante e ricca soprattutto in quarzo e muscovite, derivanti dall'erosione dei prodotti vulcanici del Monte Cimino. Le ghiaie sono a volte intercalate da livelli di peliti contenenti fossili, principalmente Gasteropodi polmonati a guscio sottile (Brandi *et al.*, 1970)<sup>16</sup>. La presenza di fossili continentali e di clinostratificazione dei depositi indicano un ambiente di sedimentazione tipicamente fluvio-lacustre. Questa unità è ricoperta da successioni vulcaniche dei Distretti Vulsino, Vicano e Sabatino e da depositi terrazzati meso-supra pleistocenici del Tevere. L'UCC affiora in varie zone della MVT, in particolare nel settore centro-occidentale, presso Gallese e Civita Castellana.

L'UG (Pleistocene medio) affiora lungo i margini dell'attuale piana del Tevere e copre in inconformità (*Unconformity V*) la *Formazione del Chiani-Tevere* e L'UCC. È costituita da ghiaie e sabbie di ambiente fluviale, che evidenziano un corpo terrazzato la cui superficie superiore scende da N a S dalla quota massima di 210 m, presso Castiglione in Teverina, fino a 65 m a Fiano Romano. Talvolta si rinvencono bancate ghiaiose costituite esclusivamente da pomici risedimentate a stratificazione incrociata. I corpi ghiaiosi e sabbiosi tabulari sono riferibili agli elementi GB (Barra ghiaiosa) e SB (Barra sabbiosa) (Miall, 1996)<sup>17</sup>, tipici di sistemi fluviali di tipo *braided*. Lo spessore massimo in affioramento è di 50 m. Al di sopra di questa unità si trovano i travertini dell'*Unità Di Grotte Santo Stefano*.

L'URF (Pleistocene med.-sup.) è costituita da ghiaie e sabbie fluviali ed affiora anch'essa lungo i bordi dell'attuale piana del Tevere. Essa individua un deposito terrazzato del III ordine che digrada, in modo discontinuo, da Castiglione in Teverina a Nazzano, cioè da quota 150 m a quota 40 m. Lo spessore massimo è di 30 m.

L'US (Pleistocene sup.), come le precedenti, è caratterizzata da un terrazzo di IV ordine che è il più basso rispetto alla piana del Tevere. La superficie superiore, digrada verso sud da quota 100 m presso Castiglione in Teverina a 35 m a Stimigliano. (Mancini *et al.*, 2001<sup>11</sup>; Girotti & Mancini, 2003<sup>12</sup>). La formazione di questi terrazzi è legata all'alternarsi delle fasi glaciali e interglaciali alle quali si associarono rispettivamente fasi di aggradazione e di degradazione o erosione. Le variazioni climatiche glaciali-interglaciali

---

<sup>16</sup> Brandi G.P., Cerrina Feroni A., Decandia F.A., Giannelli L., Monteforti B. & Salvatorini G. - 1970, *Atti Soc. Toscana Sci. Nat., Mem., Serie A*, **77**, pp. 308-326.

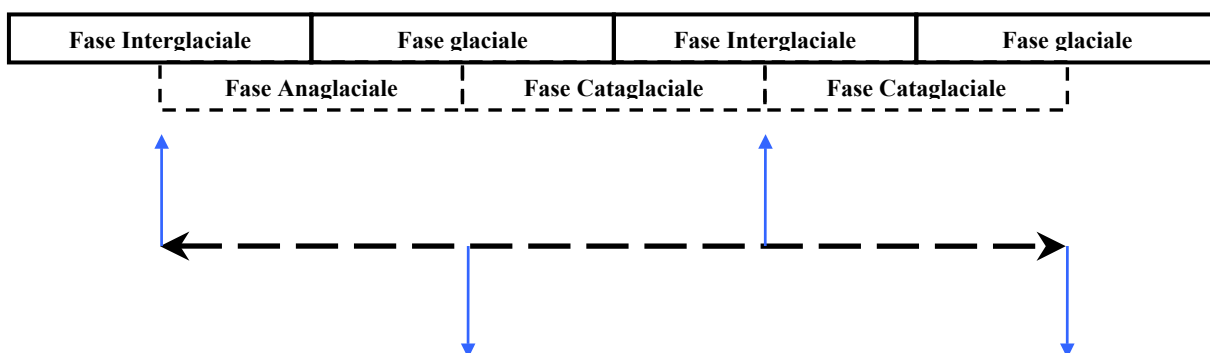
<sup>17</sup> Miall A.D.- 1996, Springer Verlag, Berlin, 528 pp.

hanno determinato dei cambiamenti ciclici ambientali manifestatisi con una tipologia differente di vegetazione che ha condizionato l'azione erosiva degli agenti esogeni. Le fasi di maggior aggradazione fluviale si sarebbero avute:

- Durante i periodi anaglaciali a causa di un maggior apporto clastico dei fiumi legato alla diminuzione della copertura forestali ed aumento delle coperture steppiche.
- All'inizio periodi cataglaciali, per deglaciazione a monte e conseguente aumento di portata e di carichi solidi a valle.

La degradazione dei terrazzi, invece, sarebbe avvenuta:

- Al diminuire del carico sedimentario in concomitanza di portate alte durante le fasi cataglaciali finali.



## 2.2 La Paleogeografia della MVT

Nel Piacenziano-Santerniano l'area in cui è racchiusa l'MVT fu caratterizzata dall'estensione del Mar Tirreno fino al bordo occidentale della dorsale del Monte Paglia, Monti Amerini, di Narni, Sabini e Lucretili. I Monti Razzano, Soratte e Cornicolani rappresentavano degli horst nell'antico mare esistente. I limitrofi Bacini Tiberino e di Rieti, contigui alla MVT, erano dominati da una sedimentazione fluvio-lacustre, con drenaggio sia assiale che trasversale (Ambrosetti et al., 1987<sup>14</sup>; Cavinato et al., 1994<sup>15</sup>; Barberi et al., 1995<sup>18</sup>). Le fasi progradazionali, invece, sono caratterizzate dall'avanzamento, a drenaggio trasversale rispetto all'asse del graben, dei sistemi fluvio-deltizi del Paleonera e del Paleofarfa (vedi fig.2.2).

Nell'Emiliano (1,5-1,4 Ma) iniziò il sollevamento regionale del bacino della MVT che determinò l'emersione dell'area ed il rapido spostamento verso WSW della linea di costa fino all'area romana. Ciò generò nel Paleotevere ed al reticolo idrografico ad esso annesso,

<sup>18</sup> Barberi R., Cavinato G. P., Gilozzi E., Mazzini I - 1995, *Il Quaternario*, **8**, pp. 515-534

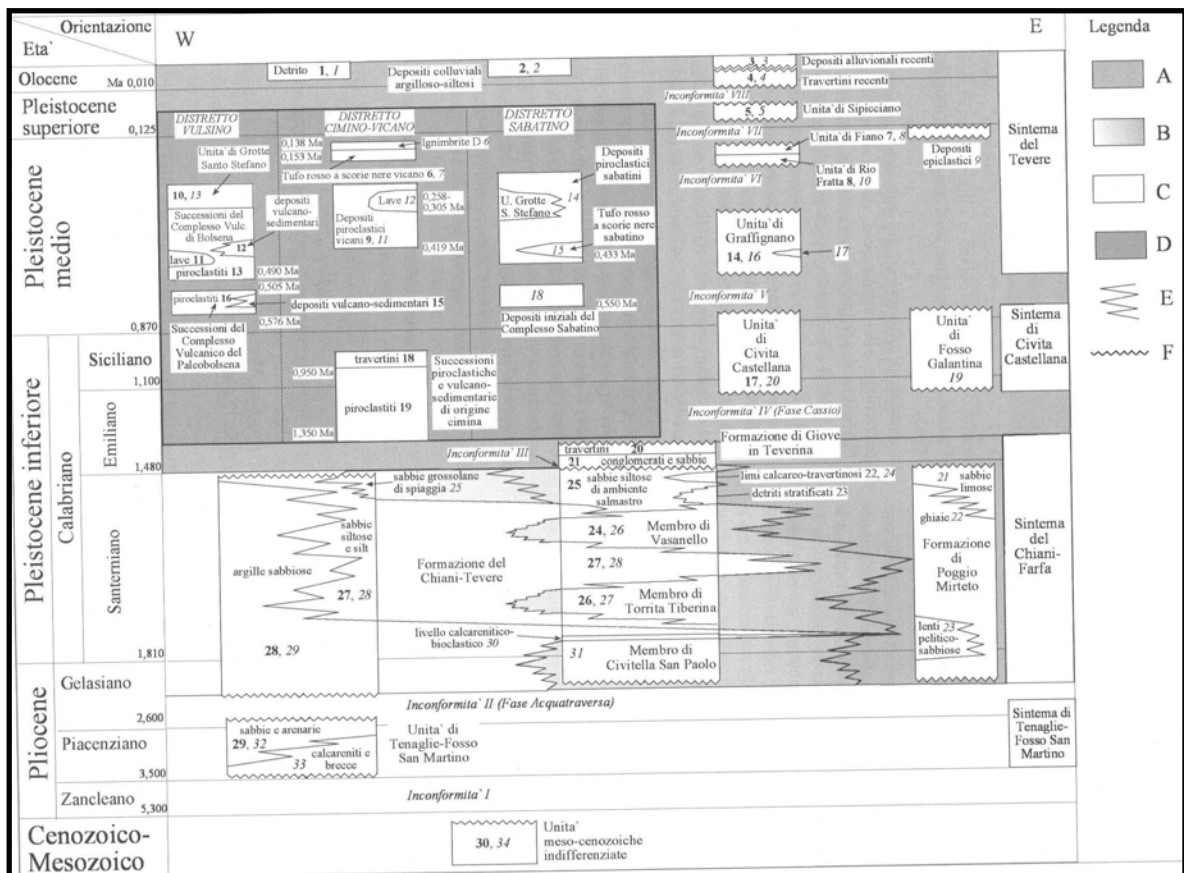
una nuova azione erosiva che incise paleovalle profonde fino a 100 m nella *Formazione del Chiani-Tevere* e di *Poggio Mirteto*.

Durante l'Emiliano, nel corso della transizione alle due fasi tettonico-sedimentarie, sussistevano localmente condizioni di sedimentazione come avvenne nel margine dei Monti Amerini con la deposizione della *Formazione di Giove in Teverina*.

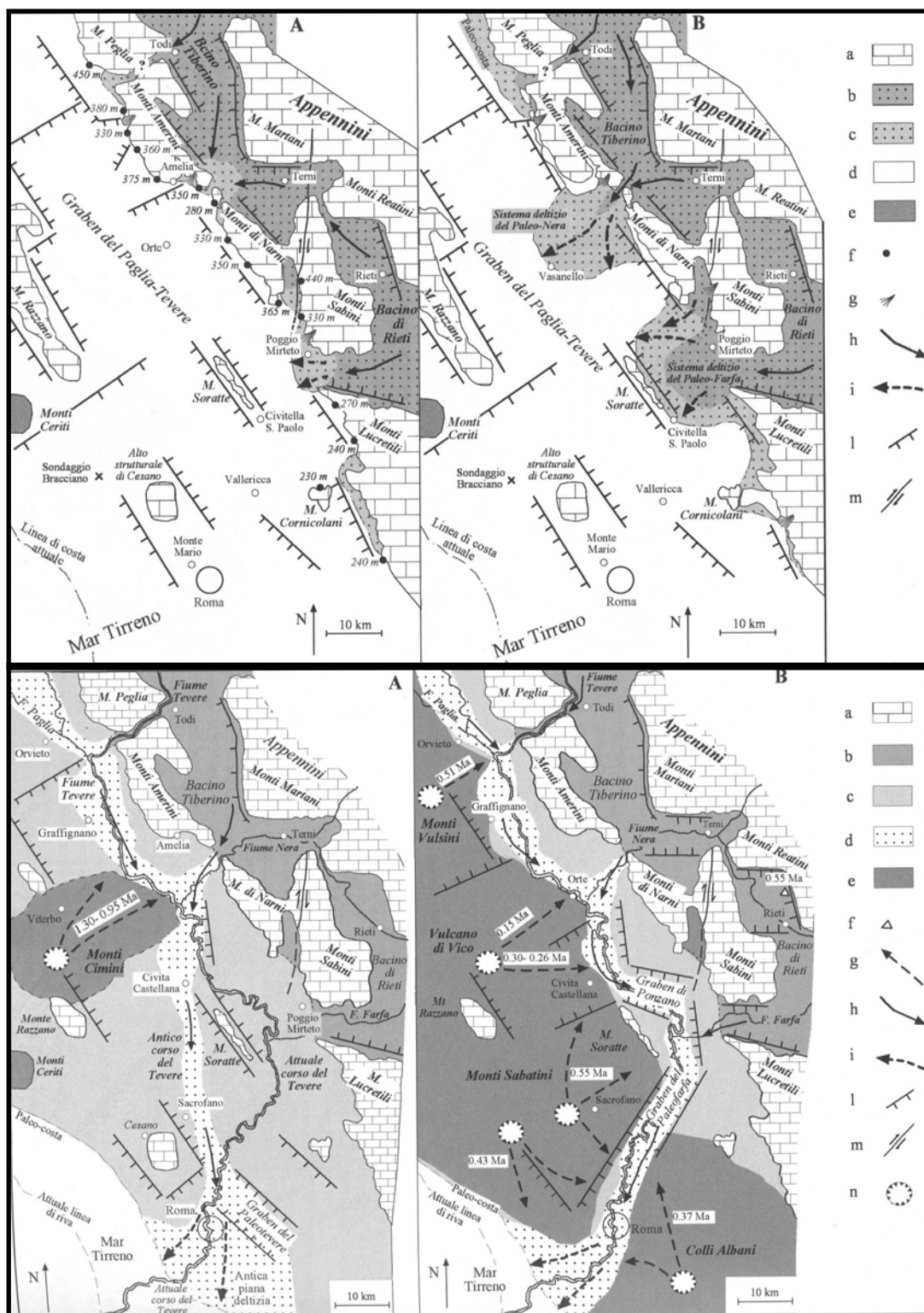
Intorno a 1,35 Ma iniziò l'attività del Complesso vulcanico Cimino e l'emissione della colata piroclastica conosciuta come *Peperino Tipico*.

Alla fase erosiva suddetta (Fase Cassio), seguì nel Siciliano la sedimentazione in aggradazione della UCC e dell'*Unità di Fosso Galantina*. I sedimenti grossolani fluviali provenivano dalla catena appenninica e dallo smantellamento parziale dei depositi fluvio-lacustri pliocenico-santerniani (Mancini & Cavinato, in stampa). L'intervallo Pleistocene medio-Olocene è caratterizzato dall'alternanza di fasi di sedimentazione continentale e fasi erosive con conseguente formazione dei depositi terrazzati già citati e costituiti in ordine di numerazione crescente dalle seguenti unità: UCC, UG, URF e US.

In concomitanza si ebbe l'attività vulcanica del Complesso Vulcanico Vulsino, Vicano, Sabatino e Albano con messa in posto di tutti i prodotti riferibili ad ogni distretto.



**FIG 2.1:** SCHEMA DEI RAPPORTI STRATIGRAFICI TRA LE UNITÀ SEDIMENTARIE DEPOSITE NELLA MEDIA VALLE DEL TEVERE. A=Unità continentali, B=Unità transizionali, C=Unità marine, D=Unità vulcaniche e vulcano-sedimentarie, E=Eteropia di facies, F=Superficie di inconformità. Da M.Mancini, O.Girotti, G.P.Cavinato (2003-2004).



### 2.3 Il vulcanismo laziale

Il vulcanismo laziale si è sviluppato a partire dal Pliocene superiore, lungo una fascia strutturalmente depressa (il cosiddetto *graben* principale) disposta parallelamente alla costa tirrenica.

La sua origine è legata allo sviluppo, dall'inizio del Pliocene, di una tettonica postorogenica a carattere distensivo la cui evoluzione ha interessato inizialmente il Bacino Tirrenico più ad ovest (apertura del bacino di retroarco) e successivamente interi settori della catena appenninica i quali, sprofondando lungo sistemi di faglie dirette a direzione NW-SE, hanno determinato la formazione di bacini tettonici più o meno subsidenti, colmati da sedimenti di natura argilloso-sabbiosa di origine marina.

Questa azione tettonica ha determinato un assottigliamento dello spessore della litosfera che ha favorito la risalita, durante il Pleistocene medio-inf. di rilevanti quantità di magma, dando così inizio all'attività vulcanica dei Distretti Vulcanici Laziali (Albano, Sabatino, Vicano-Cimino, Vulsino) (Cosentino & Parotto, 1998)<sup>19</sup>.

In base allo studio geomagnetico condotto da Molina & Sonaglia (1969)<sup>20</sup>, è stata formulata un'ipotesi in base alla quale si è prospettata la presenza a sette-dieci chilometri di profondità, di una massa magmatica ellissoidale con estensione dal Lago di Bracciano fino al Lago di Vico circa.

Secondo questa ricostruzione, tale massa presenterebbe delle protuberanze verso l'alto in corrispondenza della zona centrale dell'apparato vicano ed in prossimità della conca di Bracciano; da ciò deriva che i prodotti vicani proverrebbero da un'unica apofisi centrale, mentre i numerosi condotti dell'apparato sabatino sarebbero alimentati da apofisi collegate alla massa ellissoidale principale o ad una piastra tabulare ad essa connessa.

I prodotti vulcanici dell'area vicana provengono direttamente da un unico centro di emissione (edificio centrale costituito dal vulcano di Vico) del Distretto Vulcanico Vicano (**DVVc**) (vulcanismo di tipo centrale).

---

<sup>19</sup> Cosentino D, Parotto M. – 1998 (ristampa), *Società Geologica Italiana*, pp.39-44

<sup>20</sup> Molina F., Sonaglia A. – 1969, *Ann. Geof.* XXII, 2.

## 2.4 Il Distretto Vulcanico Vicano-Cimino

I complessi vulcanici laziali **Tolfetano, Cerite e Manziate** ( tra 1 e 2 Ma), in ordine cronologico, sono caratterizzati da un **vulcanismo acido**. Tali complessi sono costituiti prevalentemente da unità ignimbriche seguite da domi lavici a composizione da riolitico a quarzolatitica. Questi complessi si sviluppano tra il margine occidentale del distretto sabatino e le unità alloctone liguri, in corrispondenza del settore tirrenico settentrionale della provincia di Roma. I prodotti più recenti di questo vulcanismo sono rappresentati dai Monti Cimini (1.35-0.80 Ma), la cui attività si è contraddistinta per la risalita lungo strutture tettoniche regionali di magmi viscosi ed acidi che hanno formato in superficie domi e cupole di ristagno. L'**Ignimbrite quarzolatitica**, conosciuta localmente con il nome di **Peperino tipico** (per la presenza dei frequenti cristalli biotitici neri, simili al pepe), è il prodotto tipico del vulcanismo cimino. Il peperino si diffuse per un raggio di oltre 20 km dal centro di emissione, colmando la paleomorfologia e formando un esteso *plateau* vulcanico, leggermente degradante verso nord e verso est in direzione della valle del Tevere. L'ignimbrite ha una struttura porfirica a fenocristalli di sanidino e plagioclasti, con frequenti "fiamme" costituite da pomici e scorie di colore variabile dal giallastro al nerastro.

L'attività vicana, relativamente più recente (0.80-0.09 Ma), si è sviluppata principalmente da un edificio centrale contrapponendosi in tal modo al vulcanismo di tipo areale del settore sabazio (Locardi, 1965<sup>21</sup>; Mattias & Ventriglia, 1970<sup>22</sup>; Bertini et alii, 1971<sup>23</sup>). I prodotti emessi derivano da fasi principalmente esplosive e sono costituiti da piroclastiti da ricaduta, colate laviche e colate piroclastiche di natura alcalinopotassica.

Nel settore meridionale del distretto i prodotti vulcanici vicani s'interdigitano con i materiali piroclastici appartenenti al DVS.

L'attività del distretto vicano è stata sintetizzata da Bertagnini & Sbrana, (1986)<sup>24</sup>, in quattro fasi:

- 1. I Fase (0.9-0.4 Ma):** durante questa fase iniziale sono state emesse colate laviche latitiche e trachi-basaltiche seguite dalla messa in posto di prodotti piroclastici noti in letteratura come **Tufi stratificati varicolori vicani**, legati ad un'eruzione di tipo pliniano. Pur essendo considerata la fase più antica dell'apparato vicano quella che ha dato origine ai Tufi Stratificati Varicolori, sono noti altri depositi vulcanici

---

<sup>21</sup> Locardi E. – 1965, *Atti Società Toscana Scienze Naturali*, **72**, ser. A, pp. 55-173.

<sup>22</sup> Mattias P.P., Ventriglia V. – 1970, *Memorie Società Geologica Italiana*, **9**, pp. 331-384.

<sup>23</sup> Bertini M., D'Amico C., Deriu M., Girotti O., Tavaglini S., Vernia L. – 1971, *Servizio Geologico d'Italia*.

<sup>24</sup> Bertagnini A., Sbrana A. – 1986, *Memorie Società Geologica Italiana*, **35**, pp. 699-713

sottostanti. Si tratta di prodotti non legati direttamente all'attività del vulcano centrale di Vico, che appartengono a cupole ricoperte attualmente dalle unità vulcaniche vicane. Tali prodotti antecedenti sono (Mattias & Ventriglia, 1970)<sup>22</sup>:

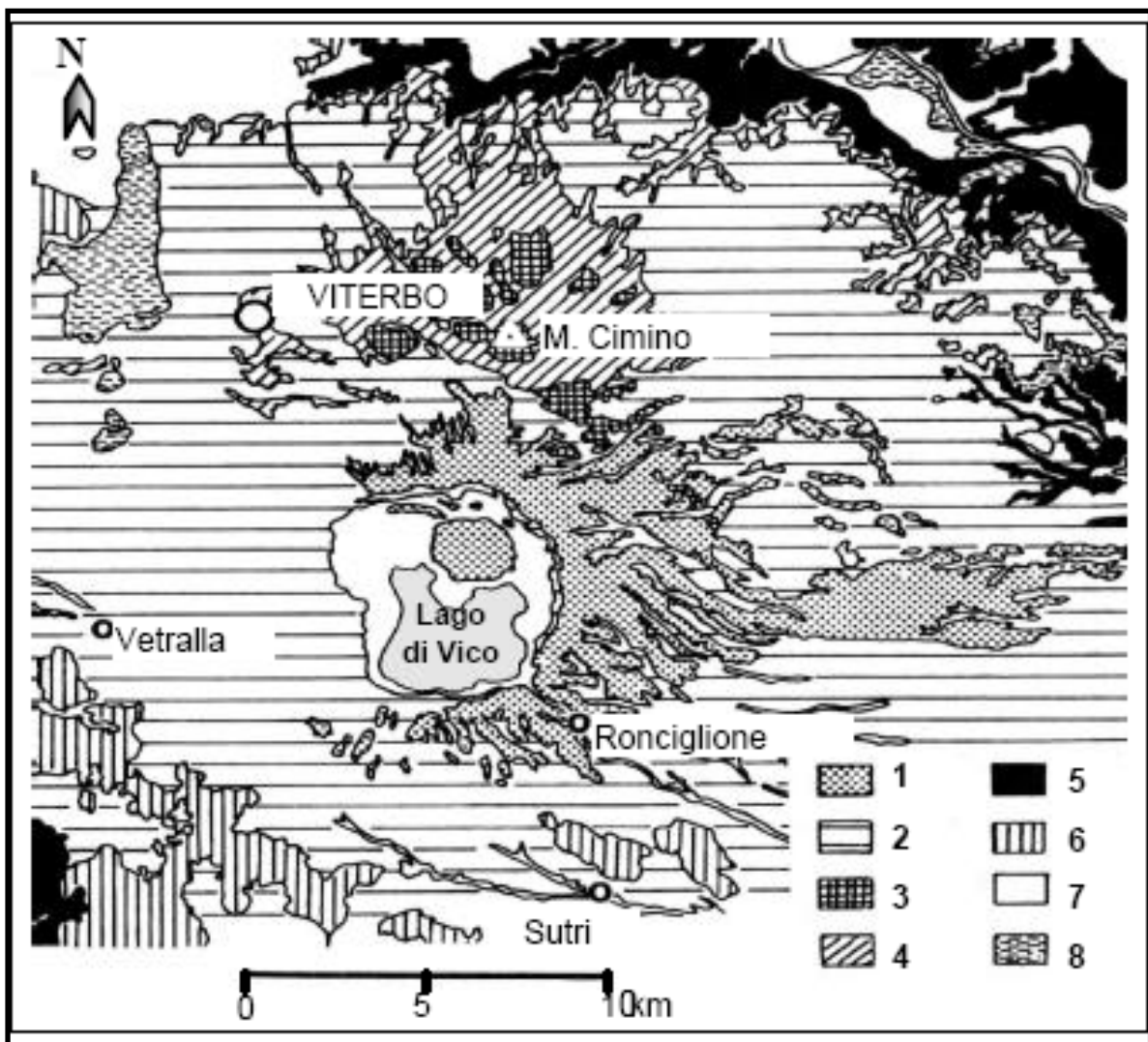
*Formazione lavica di Petrignano o Trachite di Petrignano*";

*Trachite dell'Acqua Forte*;

*Lave di Campo Farnese ovvero "Petrisco di Capranica"*;

*Peperini listati di Blera e di Villa San Giovanni*.

2. **II Fase (0.33-0.2 Ma):** nel corso della seconda fase si è sviluppata un'attività lavica a chimismo fonolitico-tefritico o tefritico-fonolitico appartenente alla "serie ad alto contenuto di potassio" (HKS). Tali prodotti costituivano l'edificio vulcanico del distretto.
3. **III Fase (0.2-0.15 Ma):** la terza fase è caratterizzata da un'intensa attività esplosiva e porta alla deposizione delle principali colate piroclastiche conosciute con il nome di Ignimbriti A,B,C,D (Locardi, 1965)<sup>21</sup>. L'**Ignimbrite A e B** corrispondono al "**Tufo Grigio a Scorie Nere**" di Mattias & Ventriglia, (1970)<sup>22</sup>, mentre l'**Ignimbrite C** è nota anche come **Tufo Rosso a Scorie Nere** di Mattias & Ventriglia, (1970)<sup>22</sup>. Le sequenze eruttive delle ignimbriti A e B sono caratterizzate alla base da un deposito di pomici pliniane di ricaduta, mentre Il TRSN è preceduto dalla deposizione di depositi di flusso estremamente grossolani (brecce vulcaniche). L'**Ignimbrite D** conosciuta anche come **Tufo biancastro di Fabbrica** di Mattias & Ventriglia, (1970)<sup>22</sup>, è formata da depositi di *surge* e da una colata piroclastica che sono distribuiti principalmente nel settore orientale dell'apparato vicano. Alla fine di questa fase si verifica il collasso della parte terminale dell'edificio.
4. **IV Fase (0.14-0.09 Ma):** nell'ultima fase l'attività è fortemente condizionata dalla presenza di un bacino lacustre all'interno della caldera; in questo contesto si producono eventi di natura idromagmatica e la costruzione del M.Venere nel settore N-E della caldera. I prodotti riconosciuti in questo periodo sono costituiti dai **Tufi finali** a chimismo tefritico-fonolitico.



**FIGURA 2.3** – SCHEMA GEOLOGICO DELL'AREA VICANA E CIMINA (DA SOLLEVANTI, 1983<sup>3</sup>; MODIFICATO)

**LEGENDA:**

1: Prodotti post-calderici; 2: Tufi e lave dell'attività pre-calderica; 3: Domi cimini; 4: Ignimbriti; 5: Sedimenti del Plio-Pleistocene; 6: Unità flyschoidi; 7: Alluvioni e detriti; 8: Travertini.



## Capitolo 3

### Inquadramento idrogeologico dell'area vicano-cimina

La falda di base, alla quale è attribuita l'alimentazione del lago di Bolsena e di Bracciano (Camponeschi & Lombardi, 1969)<sup>25</sup> è una falda freatica che ha sede all'interno della copertura vulcanica e che è separata dal sottostante serbatoio geotermico mesozoico dalle formazioni argilloso-marnose plioceniche prevulcaniche.

L'idrostruttura Vicano-Cimina è costituita da quattro bacini idrogeologici posti rispettivamente ad est, nord ed ovest dei Monti Cimini (Capelli et alii, 2005)<sup>6</sup>, tra cui il più importante è quello del T. Treia che rappresenta uno dei maggiori tributari del F.Tevere. Tale bacino presenta un'estensione simile ma non uguale al bacino idrografico omonimo che risulta meno ampio di qualche kmq verso nord rispetto al limite del bacino delle acque sotterranee.

L'Unità idrogeologica Cimina fornisce una ricarica al vasto complesso di sabbie e ghiaie (Complesso conglomeratico di Civita Castellana), spesso affiorante ad est, al margine del graben del Tevere.

Gli spartiacque idrogeologici tra il bacino del T.Treia e quelli limitrofi sono dovuti sia a limiti di flusso nullo e sia a variazioni del potenziale idraulico della falda basale (Capelli et alii, 2005)<sup>6</sup>. Il limite occidentale di bacino, passa in corrispondenza del lago di Vico e dei M.Cimini che risultano avere delle quote più elevate rispetto alle zone adiacenti e rappresentano le aree di ricarica principali della falda basale nel distretto vicano-cimino (Fig. 3.1).

Il limite orientale, invece, è rappresentato dal F. Tevere che costituisce il livello di base orientale dell'unità idrogeologica Vicano-Cimina.

I corsi d'acqua che scorrono sui versanti dell'apparato vulcanico sono frequentemente alimentati lungo il loro corso dalla falda vulcanica attraverso sorgenti lineari (Boni *et al.*, 1986)<sup>26</sup>.

Nel settore orientale del distretto vicano-cimino, la falda regionale si muove da ovest verso est e va ad alimentare i corsi d'acqua affluenti del T.Treia tra cui il Rio Vicano, l'unico emissario del Lago di Vico, che presenta in tutta la sua lunghezza molteplici sorgenti lineari.

Sebbene la coltre vulcanica sia la sede preferenziale per la circolazione sotterranea di base, nell'area esistono altri complessi idrogeologici a minor produttività: il complesso

---

<sup>25</sup> Camponeschi B. & Lombardi L. - 1969, *Memorie Società.Geoogica. Italiana*, **8**, pp. 25-55.

<sup>26</sup> Boni C., Bono P. & Capelli G. - 1986, *Memorie Società.Geoogica. Italiana*, **35**, pp. 991-1012.

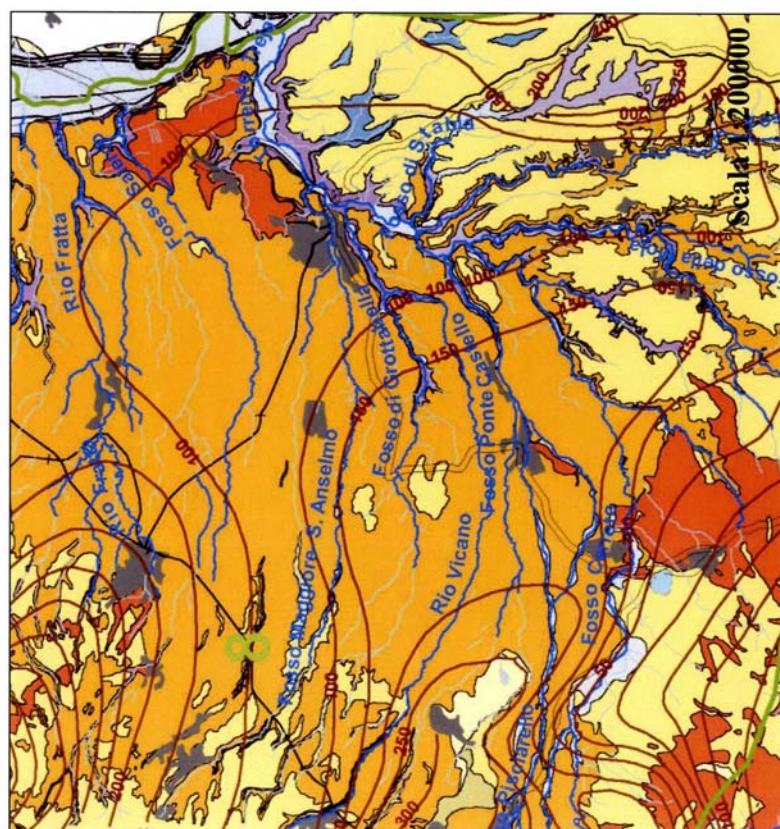
delle argille plioceniche inferiori, quasi totalmente impermeabili con lenti di materiale limoso e ciottoloso che possono ospitare modeste falde; il complesso sabbioso-ghiaioso pleistocenico (Capelli & Mazza, 1994)<sup>27</sup>, caratterizzato da permeabilità medio-alta e da una continuità areale tale da poterlo considerare un'unità idrogeologica di buone potenzialità idriche (Fig. 3.2).

---

<sup>27</sup> Capelli G. & Mazza R. - 1994, *Geologica Romana*, **30**, pp. 589-600.



# Stralcio carta dei complessi idrogeologici nel bacino del Treia



Da Capelli et alii, 2005

**Fig 3.2:** CARTA DEI COMPLESSI IDROGEOLOGICI DELL'AREA STUDIATA



## Capitolo 4

### I profili idrogeologici: analisi e discussione

L'area di studio è caratterizzata da una variabilità del substrato a bassa permeabilità dovuto al suo complesso assetto tettonico e ciò induce nella circolazione idrica di base dei gradienti obbligati e non evidenziabili, se non mediante la costruzione di dettagliati profili idrogeologici. Per il motivo suddetto sono stati costruiti tre profili a diversa scala nelle vicinanze del graben del Tevere, all'interno del dominio vulcanico vicano, con lo scopo di stabilire l'andamento della circolazione idrica sotterranea e gli scambi idrici esistenti tra la falda idrica basale ed i corsi d'acqua che scorrono nel bacino idrogeologico del T. Treia.

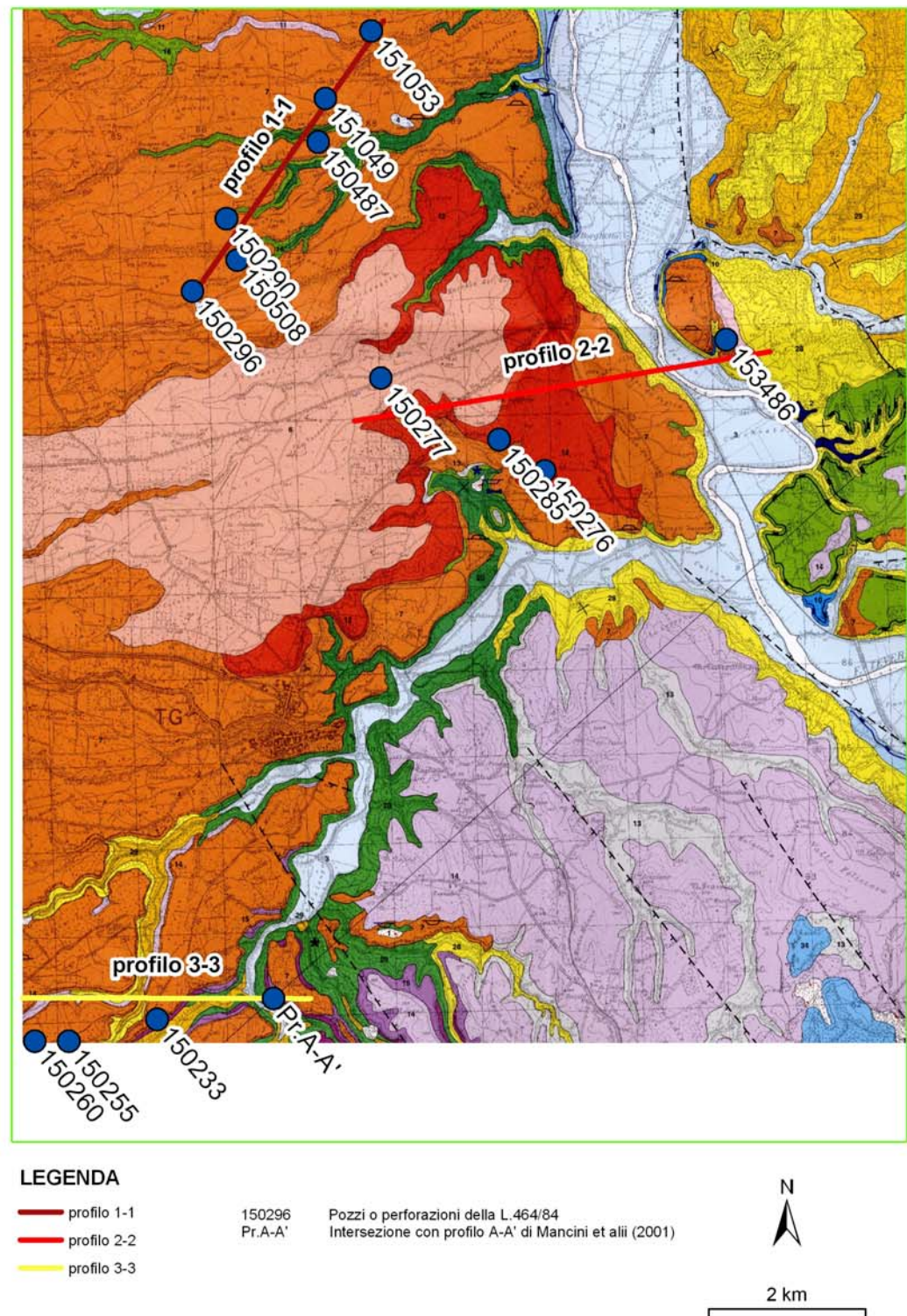
I pozzi o perforazioni impiegati per la costruzione dei profili idrogeologici sono stati attinti all'archivio-dati della L.464/84 costituito presso il Dipartimento Difesa del Suolo dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici (APAT).

Le unità litologiche riportate nelle sezioni geologiche appartengono alla classificazione utilizzata da Mancini et alii (2001)<sup>11</sup> nella "carta geologica della media valle del Tevere" alla scala 1:40.000.

Le misure dei livelli statici nei pozzi considerati, laddove presenti, hanno costituito un importante strumento di valutazione dell'assetto idrogeologico, fornendo informazioni sull'andamento della piezometria in relazione alle differenti litologie caratterizzanti il territorio esaminato.

La scelta delle tracce dei profili è stata condizionata dalla distribuzione dei pozzi sul territorio indagato. La loro disomogeneità di disposizione insieme alla mancanza o inesattezza di dati stratigrafici e piezometrici delle pratiche pervenute nell'ufficio della L.464/84, non hanno permesso di rappresentare in modo ottimale i rapporti stratigrafici tra le varie unità. Quindi, va puntualizzato che i profili realizzati, non rispecchiano l'assetto geologico reale del sottosuolo, ma sono uno schema comunque affidabile dedotto anche da dati bibliografici.

Nella fig. 4.1 è raffigurata la carta geologica della MVT su cui sono stati ubicati i profili idrogeologici ed i pozzi appartenenti al database della L.464/84. La legenda, invece, è stata rappresentata nell'allegato D.



**Fig. 4.1:** UBICAZIONE DEI PROFILI IDROGEOLOGICI E DEI POZZI (CARTA GEOLOGICA DA MANCINI ET ALII, 2001; LEGENDA CARTA GEOLOGICA IN ALLEGATO D)

Il **profilo 1-1** è stato orientato in questo modo per cercar di definire il rapporto idrico tra l'acquifero sedimentario ed il sistema idrografico locale.

Tale profilo è impostato per tutta la sua lunghezza sul Tufo Rosso a Scorie Nere Vicano (TRSNV) e va ad intercettare nel suo tragitto da sud ovest a nord est, il Rio Fratta ed il Rio Miccino ubicati immediatamente a sud dell'abitato di Gallese. Il Rio Fratta, affluente di destra del Tevere, rappresenta l'asta principale dell'omonimo bacino che si estende in direzione E-W con pendenze comprese tra 1 e 27 % e con un'area di 59 km<sup>2</sup> (Ventriglia, 1989)<sup>28</sup>.

La morfologia del settore indagato è illustrata nell'allegato A, in cui è evidente la presenza di valli strette e profonde (*canyon*) incise all'interno della colata piroclastica e delle unità sedimentarie pleistoceniche.

La falda idrica basale è ospitata all'interno dell'unità di Civita Castellana (UCC) e digrada da nord-ovest a sud-est con un gradiente idraulico costante, da quota m 80 s.l.m. fino a m 40 s.l.m.. Tali valori sono in accordo con quelli riportati sulla carta idrogeologica degli acquiferi vulcanici prodotta da Capelli et alii (2005)<sup>29</sup>.

In generale, la falda alimenta i corsi d'acqua quando essi scorrono in fondovalle che giacciono ad una quota inferiore al tetto della superficie piezometrica. Nel caso in discussione, abbiamo il Rio Fratta che drena la falda principale, mentre gli altri corsi d'acqua sembra che si mantengano al di sopra del livello saturo. Inoltre, è stato individuato un livello saturo all'interno dell'UG, sovrapposta all'UCC, che probabilmente, ha degli scambi idrici (fenomeni di fuga) con la falda idrica basale sottostante ospitata nei sedimenti continentali.

Il **profilo 2-2** ha un andamento circa ovest-est ed è ubicato pochi chilometri a sud rispetto al precedente profilo; attraversa nel lato occidentale le lave tefritico-fonolitiche appartenenti al complesso vicano e nel tratto terminale la valle del Tevere.

In tale profilo, è fondamentale il ruolo del substrato argilloso che in corrispondenza del Tevere tende ad innalzarsi, fino ad affiorare, e non consente alla falda regionale, lungo la direttrice considerata, di avere dei rapporti idrici diretti con il corso d'acqua. Infatti, essa attraversando le ghiaie e le sabbie dell'UCC defluisce con un gradiente obbligato verso il

---

<sup>28</sup> Ventriglia U. - 1989. A cura dell'Amministrazione Provinciale di Roma, Assessorato LL. PP. Viabilità e Trasporti. Roma

<sup>29</sup> Capelli G. et alii - 2005, Pitagora Editrice Bologna, pp. 191

settore occidentale. È possibile che la falda nel tratto centrale, considerato il buon grado permeabilità, sia ospitata nelle lave, però la mancanza di dati piezometrici non ha consentito di avvalorare questa ipotesi. Nel settore orientale del profilo, è stato intercettato in corrispondenza di un pozzo, un livello ghiaioso all'interno delle unità sedimentarie impermeabili che contiene una falda di modesta entità.

Il **profilo 3-3**, anch'esso ad andamento ovest-est, è stato costruito essenzialmente per due scopi: determinare le relazioni idriche esistenti tra la falda vulcanica e quella sedimentaria e tra la falda basale ed il T. Treia. Le ampie depressioni rappresentate nell'allegato C non sono reali, ma sono dovute al percorso della traccia che corre in quel tratto, all'interno del corso d'acqua. Il substrato impermeabile si mantiene alla stessa profondità fin sotto il Rio Vicano, mentre mostra un abbassamento sotto m 50 s.l.m. nel settore orientale, condizionando l'andamento della circolazione idrica sotterranea.

Tale profilo ci ha permesso di chiarire il quadro idrogeologico di questo settore di acquifero, consentendo di individuare un'unica falda basale libera, sostenuta dal complesso argilloso-sabbioso pliocenico e digradante da 165 a 85 m s.l.m. da W verso E. La falda è ospitata all'interno del TRSNV nel settore occidentale del profilo, dove è assente l'unità ghiaiosa del Paleotevere, e successivamente in quest'ultima spostandosi verso la zona di valle.

Nel tratto centrale dell'area l'acquifero di base è caratterizzato da un forte gradiente idraulico imposto dal substrato argilloso sottostante che costituisce la Formazione del Chiani-Tevere. Tale substrato risulta affiorante in corrispondenza di incisioni vallive approfondite al di sotto delle unità pleistoceniche come il Rio Vicano ed il F.so del Ponte di Castello che rappresentano delle linee di drenaggio preferenziali della falda basale.



## Capitolo 5

### Conclusioni

In questo supplemento d'indagine ad un precedente lavoro di stage, i dati piezometrici reperiti sono stati integrati con i dati relativi a geometria e natura del substrato sedimentario delle vulcaniti, poiché lo stesso può condizionare in modo assai significativo l'andamento dei flussi idrici sotterranei, soprattutto quando lo spessore dell'acquifero è ridotto e il substrato sedimentario a bassa permeabilità è affiorante o subaffiorante.

Le aree di ricarica principali della falda basale cimino-vicana sono rappresentate dai Monti Cimini ed in parte dal Lago di Vico e costituiscono il limite occidentale del bacino idrogeologico del Treia.

Lo schema idrogeologico a cui si è pervenuti integrando i dati bibliografici suggerisce l'esistenza di un acquifero di base ospitato nei depositi vulcanici nel settore più occidentale dell'area, che defluisce lateralmente verso le unità sedimentarie pleistoceniche nelle vicinanze del T. Treia. In questo settore, il potente complesso delle ghiaie e delle sabbie del Paleotevere, che identifica sotto le vulcaniti un paleoalveo ad andamento nord-sud, costituisce nel tratto terminale del bacino del Treia il serbatoio che alimenta il reticolo fluviale.

La circolazione sotterranea è rivolta prevalentemente verso Est e mostra una maggiore continuità nei pressi dell'area di ricarica, mentre presenta una frammentarietà in prossimità del reticolo fluviale principale, in cui abbiamo i flussi idrici sotterranei orientati sempre verso i settori di confluenza. La conferma è data anche dall'andamento delle linee isofreatiche nella carta idrogeologica prodotta da Capelli (2005)<sup>6</sup>, le quali risultano maggiormente articolate nel settore orientale (Civita Castellana) proprio in corrispondenza dei corsi d'acqua.

Le sezioni idrogeologiche costruite, hanno permesso di ottenere un insieme di informazioni idrogeologiche sotto riportate:

#### Profilo 1-1

- A sud dell'abitato di Gallese, ai margini del graben del Tevere, la falda idrica ha sede nelle ghiaie e nelle sabbie appartenenti all'UCC e si muove verso est da m 80 a m 40 s.l.m. con un gradiente idraulico medio dell'1%. Lo spessore dell'acquifero sedimentario è piuttosto uniforme e misura minimo circa 60-70 m.

- È stato intercettato un livello saturo all'interno dell'UG, posta direttamente sopra all'UCC. È probabile, quindi, la presenza di una falda che abbia degli scambi idrici (fenomeni di fuga) con quella basale sottostante ospitata nei sedimenti continentali.
- Il fondovalle del Rio Fratta, corso d'acqua ricadente nel bacino idrogeologico del Treia, pur affluendo direttamente nel Tevere in destra idrografica, interseca la piezometria intorno a 45 m s.l.m. e rappresenta, in quel tratto di alveo, il recapito dell'acquifero vicano-cimino.

### **Profilo 2-2**

- Nel settore occidentale del profilo, la falda si muove verso ovest all'interno delle sabbie e delle ghiaie appartenenti all'UCC con un gradiente idraulico imposto dalle condizioni geologico-strutturali esistenti.
- Il deflusso della falda acquifera è condizionato dall'innalzamento del tetto del substrato impermeabile, che svolge il ruolo di spartiacque sotterraneo e non permette una confluenza di questa verso la valle del Tevere.
- È stata individuata una lente ghiaiosa all'interno delle argille sabbiose plio-quadernarie, che ospita una falda di modeste potenzialità.

### **Profilo 3-3**

- La falda è ospitata all'interno del TRSNV nel settore occidentale del profilo, per poi trasferirsi nell'unità ghiaiosa del Paleotevere, che è presente solo nel settore orientale.
- Nel settore centrale del profilo, l'elevata pendenza della superficie piezometrica è dovuta all'inclinazione che possiedono le argille sabbiose sottostanti.
- Il Rio Vicano ed il F.so Ponte Castello, due affluenti di sinistra del T. Treia, all'altezza dell'abitato di Castel Sant'Elia, drenano la falda principale che, in questo settore, scorre sul substrato sedimentario impermeabile.

## **Bibliografia**

1. **Alvarez W. (1972)** – The Treia valley north of Rome: volcanic stratigraphy, topographic evolution and geological influences on human settlement. **Geol. Rom.**, **11**, pp. 153-176.
2. **Ambrosetti P., Carboni M.G., Conti M.A., Esu D., Girotti O., La Monica G.B., Landini B., Parisi G. (1987)** - Il Pliocene ed il Pleistocene inferiore del Bacino del Fiume Tevere nell'Umbria meridionale. **Geogr. Fis. Dinam. Quat.**, **10**, pp. 10-33
3. **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**, pp. 575-606.
4. **Barberi F., Buonasorte G., Cioni R., Fiordelisi A., Foresi L., Jaccarino 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.
5. **Barberi R., Cavinato G. P., Gilozzi E., Mazzini I (1995)** - Late Pliocene-Early Pleistocene paleoenvironmental evolution of the Rieti Basin (Central Appennines). **Il Quaternario**, **8**, pp. 515-534
6. **Bertagnini A., Sbrana A. (1986)** - Il vulcano di Vico: stratigrafia del complesso vulcanico e sequenze eruttive delle formazioni piroclastiche. **Mem.Soc. Geol. Ital.**, **35**: 699-713.
7. **Bertini M., D'Amico C., Deriu M., Girotti O., Tavaglini S., Vernia L. (1971)** - Note illustrative carta geologica d'Italia, F°137 "Viterbo", Servizio Geologico d'Italia, Roma.
8. **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. Toscana Sci. Nat., Mem., Serie A, 77, pp. 308-326.**

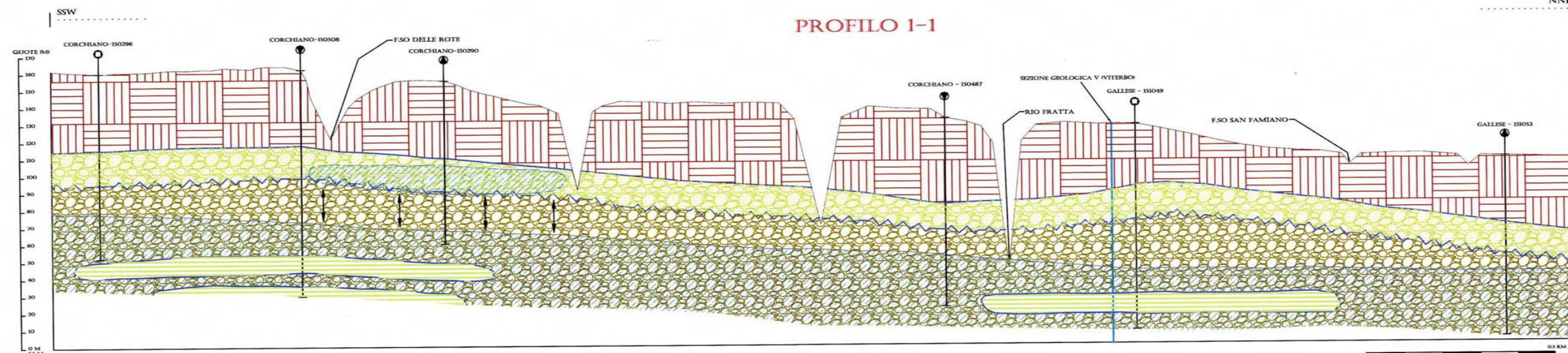
9. **Boni C., Bono P., Capelli G. (1986)** –Schema idrogeologico dell'Italia centrale. **Mem. Soc. Geol. It., 35, 947-956.**
10. **Camponeschi B., Lombardi L. (1969)** – Idrogeologia dell'Area Vulcanica Sabatina. **Mem. Soc. Geol. It., vol.8 n.1, pp. 25-55.**
11. **Capelli G. et alii (2003)** – Guida al rilevamento e alla rappresentazione della carta idrogeologica d'Italia 1:50.000.
12. Verifiche di applicabilità nel settore sud-orientale dei Monti Cimini.
13. Convenzione di Ricerca tra Università degli studi "Roma Tre" -Dipartimento di Scienze Geologiche- e APAT -Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici-Dipartimento della Difesa del Suolo.
14. **Capelli G. et alii (2005)** - Strumenti e strategie per la tutela e l'uso compatibile della risorsa idrica del Lazio. **Pitagora Editrice Bologna, pp. 191**
15. **Capelli G., Mazza R. (1994)** – Lineamenti idrogeologici dei terrazzi marini pleistocenici del Lazio settentrionale. Risultati della campagna di rilevamento "1991-1992". **Geologica Romana, 30, pp. 589-600.**
16. **Cavinato G.P., Cosentino D., De Rita D., Funiciello R., Parotto M. (1994)** - Tectono-sedimentary evolution of intrappenninic basins and correlation with the volcano -tectonic activity in Central Italy. **Mem. Descr. Carta Geol. It., 49, pp. 63-76.**
17. **Celico P. (1986)** - Prospezioni Idrogeologiche. **vol. I, pp. 735.**
18. **Fazzini P., Gelmini R., Mantovani M. P., Pellegrini M. (1972)** – Geologia dei Montidella Tolfa (Lazio settentrionale, province di Roma e Viterbo). **Mem. Soc. Geol. It., 1, pp. 65-144.**

19. **Funiciello R., Locardi E., Parotto M. (1976)** - Lineamenti geologici dell'area Sabatina orientale. **Boll. Soc. Geol. It., 95, pp. 831-849.**
20. **Funiciello R., Parotto M. (1978)** – Il substrato sedimentario nell'area dei Colli Albani: considerazioni geodinamiche e paleogeografiche sul margine tirrenico dell'Appennino centrale. **Geol. Rom., 7, pp. 107-140.**
21. **Girotti O. & Mancini M. (2003)**: Plio-Pleistocene stratigraphy and relations between marine and non-marine successions in the middle valley of the Tiber river (Latium, Umbria). **Il Quaternario, 16 (1Bis), 89-106.**
22. **Locardi E. (1965)** – Tipi di ignimbriti del vulcano di Vico. **Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., 72, ser. A, pp. 55-173.**
23. **Mancini M., Girotti O., Cavinato G.P. (2001)** – Carta geologica della media valle del Tevere. Un. Roma "La Sapienza" Dip. Sc. Terra, CNR CSQEA, Autorità di Bacino Fiume Tevere, Rome
24. **Mattias P.P., Ventriglia V. (1970)** – La regione vulcanica dei Monti Cimini e Sabatini. **Mem. Soc. Geol. It., 9, pp. 331-384.**
25. **Miall A.D. (1996)** – The geology of fluvial deposits: sedimentary facies, basin analysis and petroleum geology. Springer Verlag, Berlin, 528 pp.
26. **Molina F., Sonaglia A. (1969)** - Rilevamento geomagnetico degli apparati vulcanici. **Ann. Geof. XXII, 2.**
27. **Sollevanti F. (1983)** - Geologic, volcanologic and tectonic setting of the Vico-Cimino area, Italy. **Journal of Volcanology and Geothermal Research, 17, pp.203-217.**
28. **Ventriglia U. (1989)** - Idrogeologia della Provincia di Roma vol. III – Regione Vulcanica Sabatina. A cura dell'Amministrazione Provinciale di Roma, Assessorato LL. PP. Viabilità e Trasporti. Roma

29. **Vivona R. (2004)** Dottorato di Ricerca in Scienze della Terra - XVII Ciclo - Un. "La Sapienza". **Criteri e metodi per la valutazione quali-quantitativa delle Acque sotterranee destinate al consumo umano: esempi nel Lazio nord-occidentale.**
30. **Guide Geologiche Regionali (1993)** - Lazio, BE-MA editrice.

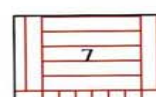
# ALLEGATO A

## PROFILO 1-1



### LEGENDA

#### UNITÀ VULCANICHE

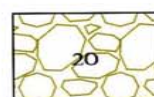


TUFO ROSSO A SCORIE NERE (IGNIMBRITE III VICANA)  
(PLEISTOCENE MED.)

#### UNITÀ SEDIMENTARIE CONTINENTALI



UNITÀ DI GRAFFIGNANO  
(PLEISTOCENE MED.)



UNITÀ DI CIVITA CASTELLANA  
(PLEISTOCENE INF.-MED.)



LIVELLI SILTOSO-ARGILLOSI INTERSTRATIFICATI A UCC

I POZZI O PERFORAZIONI DELLA L.464/84

INTERSEZIONE CON IL PROFILO V  
RELATIVO AL FOGLIO GEOLOGICO 137 - VITERBO

SUPERFICIE PIEZOMETRICA

ACQUIFERO

CONTATTO STRATIGRAFICO DI TIPO UNCONFORMITY

T. TREIA  
↓  
TOPONIMO ATTRAVERATO DAL PROFILO

POZZI PROIETTATI DA NORD SULLA TRACCIA DEL PROFILO

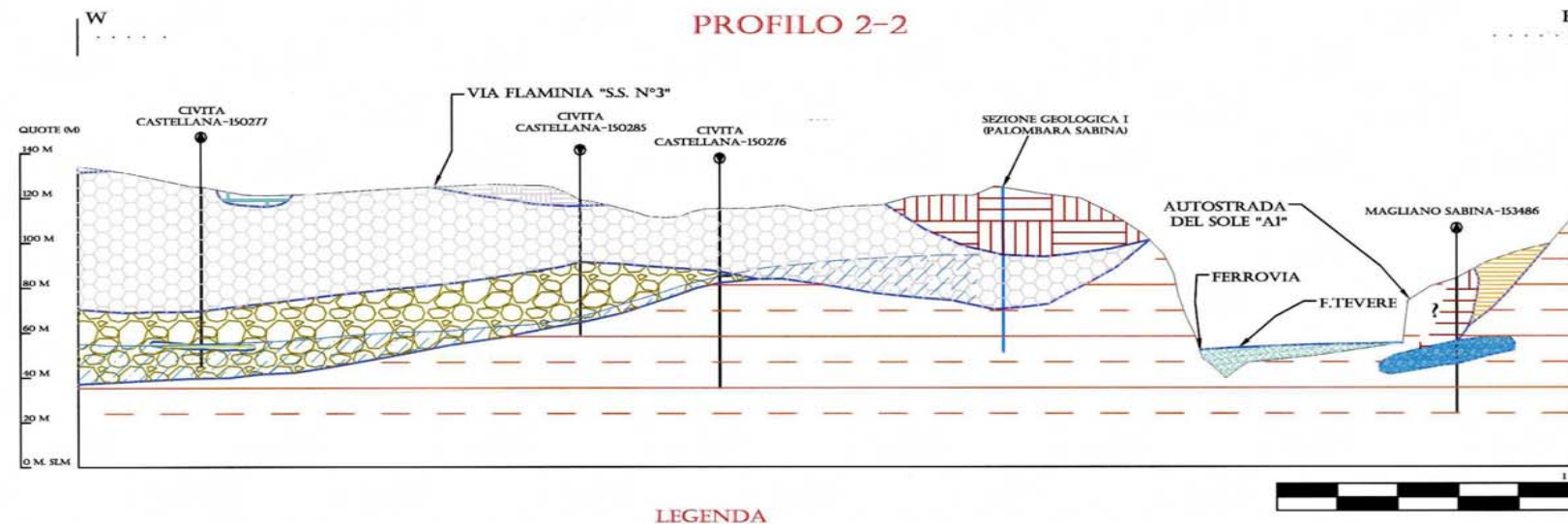
POZZI PROIETTATI DA SUD SULLA TRACCIA DEL PROFILO

POZZI UBICATI SULLA TRACCIA DEL PROFILO

FENOMENO DI DRENANZA



## ALLEGATO B



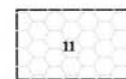
### UNITÀ VULCANICHE



IGNIMBRITE D VICANA  
(PLEISTOCENE MED.)



TUFO ROSSO A SCORIE NERE (IGNIMBRITE III VICANA)  
(PLEISTOCENE MED.)

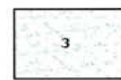


LAVE FONOLICO-TEFRITICHE  
(PLEISTOCENE MED.)

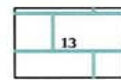


DEPOSITI PIROCLASTICI VICANI INDIFFERENZIATI  
(PLEISTOCENE MED.)

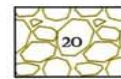
### UNITÀ SEDIMENTARIE CONTINENTALI



ALLUVIONI RECENTI  
(OLOCENE)



UNITÀ DI GROTTA SANTO STEFANO  
(PLEISTOCENE MED.)



UNITÀ DI CIVITA CASTELLANA  
(PLEISTOCENE INF.-MED.)

### UNITÀ SEDIMENTARIE MARINE



SABBIE SILTOSE E SILT DI AMBIENTE MARINO



ARGILLE SABBIOSE DI AMBIENTE MARINO

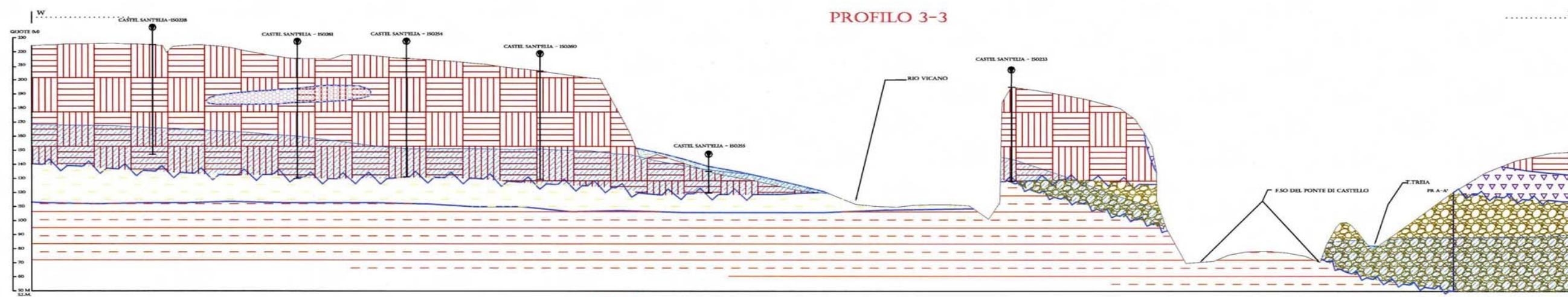
FORMAZIONE DEL CHIANTI-TEVERE  
(GELASIANO SUP.-SANTERNIANO)

- I POZZI O PERFORAZIONI DELLA L.164/84
- INTERSEZIONE CON IL PROFILO I RELATIVO  
AL FOGLIO GEOLOGICO 144 - PALOMBARA SABINA
- SUPERFICIE PIEZOMETRICA
- ACQUIFERO
- CONTATTO STRATIGRAFICO DI TIPO UNCONFORMITY
- T. TREIA  
↓  
POZZI PROIETTATI DA NORD SULLA TRACCIA DEL PROFILO
- POZZI PROIETTATI DA SUD SULLA TRACCIA DEL PROFILO
- POZZI UBICATI SULLA TRACCIA DEL PROFILO
























# ALLEGATO C

## PROFILO 3-3



### LEGENDA

UNITÀ VULCANICHE	UNITÀ SEDIMENTARIE CONTINENTALI	UNITÀ SEDIMENTARIE MARINE	POZZI O PERFORAZIONI DELLA L.464/84	T. TREIA
<div>7</div> <p>TUFO ROSSO A SCORIE NERE (IGNIMBRITE III VICANA) (PLEISTOCENE MED.)</p>	<div>3</div> <p>ALLUVIONI RECENTI (LOCENI)</p>	<div>28</div> <p>SABBIE SILTOSE E SILT DI AMBIENTE MARINO</p>	<div>I</div> <p>POZZI O PERFORAZIONI DELLA L.464/84</p>	<div>T. TREIA</div> <p>TOPONIMO ATTRAVERSATO DAL PROFILO</p>
<div>18</div> <p>LAVE FONOLICO-TEFRITICHE (PLEISTOCENE MED.)</p>	<div>20</div> <p>UNITÀ DI CIVITA' CASTELLANA (PLEISTOCENE INF.-MED.)</p>	<div>29</div> <p>ARGILLE SABBIOSE DI AMBIENTE MARINO</p>	<div>—</div> <p>INTERSEZIONE CON IL PROFILO A-A' RELATIVO ALLA CARTA GEOLOGICA MVT</p>	<div>●</div> <p>POZZI PROIETTATI DA NORD SULLA TRACCIA DEL PROFILO</p>
<div>18</div> <p>DEPOSITI PIROCLASTICI INDIFFERENZIATI DEL COMPLESSO SABATINO (PLEISTOCENE MED.)</p>		<div>FORMAZIONE DEL CHIANTI-TERRE GELASIANO SUP.-SANTERAMO</div>	<div>—</div> <p>SUPERFICIE PIEZOMETRICA</p>	<div>●</div> <p>POZZI PROIETTATI DA SUD SULLA TRACCIA DEL PROFILO</p>
			<div>—</div> <p>ACQUIFERO</p>	<div>○</div> <p>POZZI UBICATI SULLA TRACCIA DEL PROFILO</p>
			<div>—</div> <p>CONTATTO STRATIGRAFICO DI TIPO UNCONFORMITY</p>	

E VOLCANO SEDIMENTARIE	
	<b>Detrito (1). Olocene.</b>
	<b>Depositi colluviali argilloso-siltosi (2):</b> sabbie, limi e argille derivati dall'alterazione dei depositi quaternari più antichi; contengono resti vegetali e <i>Rumina decollata</i> . <b>Olocene.</b>
	<b>Depositi alluvionali recenti (3):</b> ghiaie con clasti calcarei, arenacei e silicei, alternate a sabbie limose e livelli di torba. <b>Olocene.</b>
	<b>Travertini recenti (4):</b> formano piccole bancate tabulari dello spessore massimo di 4 m, costituite in prevalenza da resti vegetali incrostanti, affioranti localmente (presso Rio Fratta) al tetto del "Tufo rosso a scorie nere vicano". <b>Pleistocene superiore-Olocene.</b>
	<b>"Unità di Sipicciano" (5):</b> ghiaie con clasti calcarei, silicei e vulcanici, a stratificazione incrociata concava o piana tabulare; matrice sabbiosa molto ricca in minerali femici. Spessore massimo in affioramento: 8 m. Ambiente fluviale. <b>Pleistocene superiore.</b>
	<b>"Ignimbrite D" vicana (6):</b> depositi di colata piroclastica, di natura trachitico-fonolitica. Spessore massimo: 10 m. Età $138 \pm 2$ ka. <b>Pleistocene medio terminale.</b>
	<b>"Tufo rosso a scorie nere vicano" (7):</b> depositi di colata piroclastica, di natura tefritico-fonolitica, con grossa scorie nere, riferibili alla "Ignimbrite C" vicana. Età $151 \pm 3$ ka. Spessore massimo in affioramento: 60 m. <b>Pleistocene medio terminale.</b>
	<b>"Unità di Fiano" (8):</b> travertini stratificati in bancate tabulari, con prevalenza di facies fitoclastiche e pisolitiche; localmente sono presenti strutture aggettanti di cascata (presso la confluenza del T. Farfa con il Tevere). Rari paleosuoli calcarei rossicci o gialli. Frequenti gasteropodi polmonati: <i>Cepaea nemoralis</i> , <i>Pomatias elegans</i> , <i>Clausilia</i> sp. Spessore massimo: 30 m. <b>Pleistocene medio terminale.</b>
	<b>Depositi epiclastici (9):</b> pomici, cineriti e clasti di natura vulcanica a stratificazione incrociata, risedimentati in ambiente fluviale presso la piana del Tevere, e a stratificazione piana suborizzontale, presso Rio S. Martino, depositi in ambiente lacustre. Spessore massimo: 15 m. <b>Pleistocene medio.</b>
	<b>"Unità di Rio Fratta" (10):</b> ghiaie a stratificazione incrociata, con clasti di natura calcarea, silicea e vulcanica. Matrice sabbiosa grossolana, molto ricca in minerali femici. Frequenti lenti sabbiose a laminazione incrociata. Localmente paleosuoli poco sviluppati di natura calcarea (Gavignano) o argillosa (Torrita Tiberina). Spessore massimo: 15 m. Ambiente fluviale, di canale attivo e piana alluvionale. <b>Pleistocene medio.</b>
	<b>Depositi piroclastici vicani indifferenziati (11):</b> pomici e cineriti, stratificati in livelli tabulari, talvolta intercalati a orizzonti pedogenizzati. Precedono la messa in posto del "Tufo rosso a scorie nere vicano". Spessore massimo: 20 m. <b>Pleistocene medio.</b>
	<b>Lave fonolitico-tefritiche (12):</b> contenenti grossi fenocristalli di leucite. Sono riferibili alla unità delle "Lave di Vico", con età comprese tra 305 e 258 ka circa. Spessore massimo in affioramento: 15 m. <b>Pleistocene medio.</b>
	<b>"Unità di Grotte Santo Stefano" (13):</b> travertini in grosse bancate tabulari, con prevalenza di facies fitoclastiche. Frequenti intercalazioni con sabbie calcaree grossolane, molto ricche in minerali femici, e paleosuoli contenenti: <i>Pupilla muscorum</i> , <i>Chondrula tridens</i> , <i>P. elegans</i> . Spessore massimo: 40 m. <b>Pleistocene medio.</b>
	<b>Depositi piroclastici indifferenziati di origine sabatina (14):</b> sono in prevalenza costituiti da cineriti e in subordine da pomici, in bancate tabulari dello spessore metrico. Talvolta si notano livelli cineritici a laminazione incrociata o ondulata da "surge". Tali depositi possono essere riferiti, ad Ovest del M. Soratte, alle formazioni dei "Tufi stratificati varicolori di La Storta" e "Tufi stratificati varicolori di Sacrofano" (Mattias & Ventriglia, 1970). Frequenti paleosuoli bruni (Faleria, Rignano). Localmente intercalazioni di travertini e livelli epiclastici. Spessore massimo: 40 m. <b>Pleistocene medio.</b>
	<b>"Tufo rosso a scorie nere sabatino" (Auct.) (15):</b> deposito tabulare, di colata piroclastica di natura tefritico-fonolitica, intercalato nell'unità precedente. Sono presenti grosse scorie grigio scure e nere. Spessore massimo: 25 m. Età $433 \pm 6$ ka. <b>Pleistocene medio.</b>
	<b>"Unità di Graffignano" (16-17):</b> ghiaie di natura calcarea, silicea e arenacea, talvolta cementate, a stratificazione incrociata concava e piana (16). Abbondante matrice sabbiosa grossolana, costituita da quarzo e minerali femici. Nelle zone più meridionali, a Sud del Torrente Farfa, le ghiaie affiorano nella porzione basale, mentre vengono sostituite in alto da sabbie molto grossolane calcaree, con paleosuolo (17) di natura calcarea e di colore rosso mattone, seguita per alcuni chilometri. Al tetto dell'unità si rinvengono paleosuoli sabbioso-limosi (Filacciano), contenenti un'associazione a gasteropodi polmonati: <i>Macrogastra</i> sp., <i>Cochlodina laminata</i> , <i>Succinea oblonga</i> , <i>Granaria illyrica</i> , <i>Cochlicopa lubrica</i> . Si rinvengono anche resti di <i>Elephas antiquus</i> e asineriformi (Monte Lombrica), e cervidi (Casa dei Pretti). Ambiente fluviale di canale e di piana alluvionale. Spessore massimo: 50 m. <b>Pleistocene medio.</b>
	<b>"Depositi piroclastici e vulcano-sedimentari iniziali del Complesso Sabatino" (18):</b> Si tratta di un insieme indifferenziato di depositi piroclastici, in prevalenza di caduta, costituiti da livelli tabulari di pomici; in subordine sono presenti livelli di cineriti massive o laminate. Lungo la riva destra del Rio S. Martino affiora la formazione del "Tufo giallo della via Tiberina" (Mattias & Ventriglia, 1970), costituita da piroclastiti di colata di natura trachitico-fonolitica e datata $550 \pm 10$ ka. Tra i vari depositi vulcanici si intercalano spesso livelli di epiclastiti, travertini e orizzonti pedogenizzati. Lenti argillose e di diatomiti varvate, contenenti <i>Corbicula fluminalis</i> e <i>Bithynia</i> spp., di ambiente lacustre, si rinvengono presso Rignano Flaminio. <b>Pleistocene medio iniziale.</b>
	<b>"Unità di Fosso Galantina" (19):</b> brecce e ghiaie a stratificazione piana tabulare, costituite in prevalenza da clasti grossolani calcarei e silicei, alternate a bancate sabbioso-limose. Matrice sabbiosa grossolana di natura calcarea e quarzosa, con minerali femici nei livelli più alti. Tali depositi sono interpretati come facenti parte di un conoide alluvionale. Spessore massimo: 50 m. <b>Pleistocene inferiore-medio.</b>
	<b>"Unità di Civita Castellana" (20):</b> ghiaie e conglomerati a stratificazione piana orizzontale o incrociata, concava e piana; i clasti sono di natura calcarea, arenacea e silicea, mentre è abbondante la matrice sabbiosa fine, quasi esclusivamente costituita da quarzo e muscovite. In subordine si notano bancate sabbiose a stratificazione incrociata, dello spessore metrico, ricche in biotite e sanidino. Talvolta sono presenti lenti argilloso-siltose, spesse al massimo 2 m, al cui interno si rinvengono organismi di ambiente stagnale: <i>Valvata piscinalis</i> , <i>Bithynia tentaculata</i> , <i>B. leachi</i> , <i>Planorbis planorbis</i> , <i>Limnea palustris</i> , <i>Ilyocypris</i> spp., <i>Eucypris</i> spp. Presso Civita Castellana (località Monte Paterno) è evidente un livello, non differenziato in carta, di sabbie limose sormontate da travertini, per uno spessore complessivo di 10 m, contenente numerosi gasteropodi tipici del Villafranchiano superiore: <i>Melanopsis affinis</i> e <i>Theodoxus (Neritaea) groyanus</i> . Ambiente fluviale di tipo braid-plain, con locali subambienti palustri e stagnali. Spessore massimo: 120 m. <b>Pleistocene inferiore terminale-Pleistocene medio iniziale.</b>
<b>"FORMAZIONE DI POGGIO MIRTETO" (21-23):</b> si presenta con varie litofacies di ambiente continentale in eteropia alla "Formazione del Chiani-Tevere". <b>PLIOCENE SUPERIORE PP ?-PLEISTOCENE INFERIORE PP.</b>	
	<b>"Sabbie limose a stratificazione incrociata" (21):</b> sabbie medio-fini limose, mal classate, costituite da quarzo, muscovite e calcite. Si presentano in alternanze di bancate a stratificazione incrociata "a festoni" e corpi tabulari massivi, questi ultimi spesso con lamine eterolitiche siltose sabbiose o livelli pedogenizzati, ricchi in fustoli e resti di foglie. Indicano ambienti fluviali di canale a preponderante apporto sabbioso e di piane inondabili. I singoli corpi sabbiosi hanno spessori variabili da pochi metri a parecchi decimetri, fino ad un massimo di 70 m.
	<b>"Ghiaie a stratificazione incrociata" (22):</b> depositi ghiaiosi e conglomeratici a stratificazione incrociata concava prevalente e piana suborizzontale. I clasti sono di natura essenzialmente calcarea e arenacea, in subordine silicei. La matrice a tratti è abbondante, sabbioso fine, e in prevalenza calcarea e quarzosa. Tali depositi formano corpi tabulari o di forma canalizzata alternati lateralmente e verticalmente alle unità precedenti e successive. Spessore massimo in affioramento: 60 m. Ambiente fluviale di tipo braid-plain.