



Comune di Carsoli
Provincia dell'Aquila

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO
E MESSA IN SICUREZZA DELL'ABITATO DI CARSOLI (AQ)**
PROGETTO DEFINITIVO
CUP B43B12000200001

ELABORATO N.

2.2.1

TITOLO

Relazione geologica e idrogeologica

SCALA

-

CODICE DOCUMENTO

0780PD020201

FILE

0780PD020201_00

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Ing. Quinto D'Andrea
Servizio Tecnico e Tecnico Manutentivo del Comune di Carsoli

PROGETTAZIONE RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI IMPRESE:



WATER AND NATURAL
RESOURCES
CONSULTANTS

(Capogruppo mandataria)



(Mandante)

Il progettista responsabile
delle integrazioni specialistiche

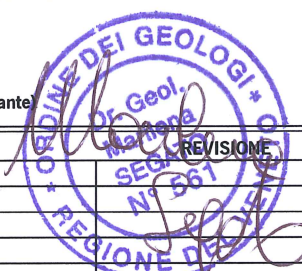
BETA STUDIO SRL
ING. MASSIMO COCCATO



ELABORAZIONE PROGETTUALE

IL PROGETTISTA
BETA Studio srl
Ing. Enrico Frank
Ordine degli Ingegneri di Padova
N.3067

REV	DATA	MOTIVO	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	04.10.2013	PRIMA EMISSIONE	dott.ssa M.SEGATO	ing. F.RAMAZZINA	ing. M.COCCATO



INDICE

INTRODUZIONE	3
1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO	5
2. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	9
2.1 Acquiferi carbonatici	9
2.2 Acquiferi fluvio-lacustri	10
2.3 Acquiferi non significativi	12
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	15

INTRODUZIONE

In data 23 aprile 2013 il Comune di Carsoli ha affidato sotto riserva di Legge al RTI BETA Studio srl (capogruppo mandataria) – C&S Di Giuseppe Ingegneri Associati srl (mandante) l'incarico per la prestazione dei servizi attinenti la Progettazione, Direzione Lavori, Coordinamento della sicurezza degli *“Interventi di Mitigazione del rischio idrogeologico e messa in sicurezza dell'abitato di Carsoli (AQ) – Realizzazione di una vasca di espansione sul torrente Vallemura e difese spondali”*.

L'ambito oggetto di intervento riguarda il sistema idraulico costituito dai torrenti Vallemura e Turano che confluiscono nel centro abitato di Carsoli e determinano condizioni di elevato rischio idraulico.

Gli studi di carattere idraulico svolti finora hanno individuato come soluzione, tra le diverse proposte progettuali, la realizzazione di un invaso di laminazione a monte dell'abitato di Carsoli, lungo la valle del torrente Vallemura, ed il potenziamento delle difese idrauliche esistenti nel tratto urbano dell'alveo del torrente Vallemura. In particolare, gli studi effettuati hanno portato alla conclusione che la realizzazione di un invaso di laminazione artificiale, in linea con la filosofia degli interventi regionali, risulta la soluzione da perseguire.

Il presente documento costituisce la **Relazione geologica e idrogeologica del progetto definitivo** così come previsto all'art. 26 del DPR 207/2010.

1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area oggetto d'intervento si colloca all'interno della conca intramontana di Carsoli, la quale è situata in prossimità del contatto tra due differenti domini paleogeografici meso-cenozoici (Chiarini et al., 2003). A Est e a Sud-Est si trovano le strutture calcaree, in facies di piattaforma interna laziale-abruzzese, che costituiscono i Monti Simbruini mentre a Ovest si trovano le strutture calcaree e calcareo-marnose, in facies di transizione tra la piattaforma carbonatica ed il bacino umbro-marchigiano, che formano i Monti Sabini (Figura 1.1).

Questi due domini risultano separati da un tratto della linea tettonica Olevano-Antrodoco la quale, con andamento Nord-Sud, si colloca ai bordi dei Monti Sabini. Tale elemento tettonico interrompe bruscamente l'andamento delle strutture simbruine, le quali si deprimono verso Nord Ovest e proseguono in profondità (anche 650 m dal piano campagna) al di sotto dei rilievi sabini. Tra i due settori sono interposti i depositi torbiditici dell'avanfossa sviluppatasi nel Messiniano.

Dal punto di vista strutturale le unità tettoniche dei Monti Sabini sono sovrapposte ai depositi di avanfossa e alle rocce di piattaforma carbonatica a cui i depositi di avanfossa sono stratigraficamente collegati. Questa area è stata interessata alla fine del Miocene (in particolare nel periodo compreso tra la fine del Tortoniano e la fine del Messiniano) da più fasi di deformazione compressiva che hanno dato origine ad una struttura a falde sovrapposte. Nel corso del Pliocene inferiore la tettonica compressiva si è esaurita e la catena così strutturata è stata interessata da una tettonica distensiva che ha generato una serie di faglie dirette capaci di ribassare ampi settori dell'edificio a falde. Conseguenza di questa dinamica fu la formazione di ampie depressioni morfologiche che sono divenute veri e propri bacini di sedimentazione di depositi in *facies* continentali (fluviali, lacustri, alluvionali, ecc.).

Una di queste depressioni è la conca intramontana di Carsoli i cui depositi più antichi sono legati alla presenza di un paleolago che probabilmente occupava quest'area dal Pliocene superiore-Pleistocene inferiore fino agli inizi del Pleistocene medio (Chiarini et al., 2003). Tali sedimenti coprono circa il 70% della depressione, affiorando con una certa continuità in tutto il settore centro-occidentale della stessa (Bosco di Oricola) con spessori variabili da pochi metri a più di 200 m. I depositi lacustri derivano prevalentemente dall'erosione delle formazioni terrigene messiniane di avanfossa che affiorano lungo il bordo settentrionale ed orientale della conca. Essi sono caratterizzati da alternanze di strati limoso-argillosi di colore grigio-azzurro e sabbioso-limosi di colore giallognolo, ben stratificati con laminazioni parallele ed incrociate.

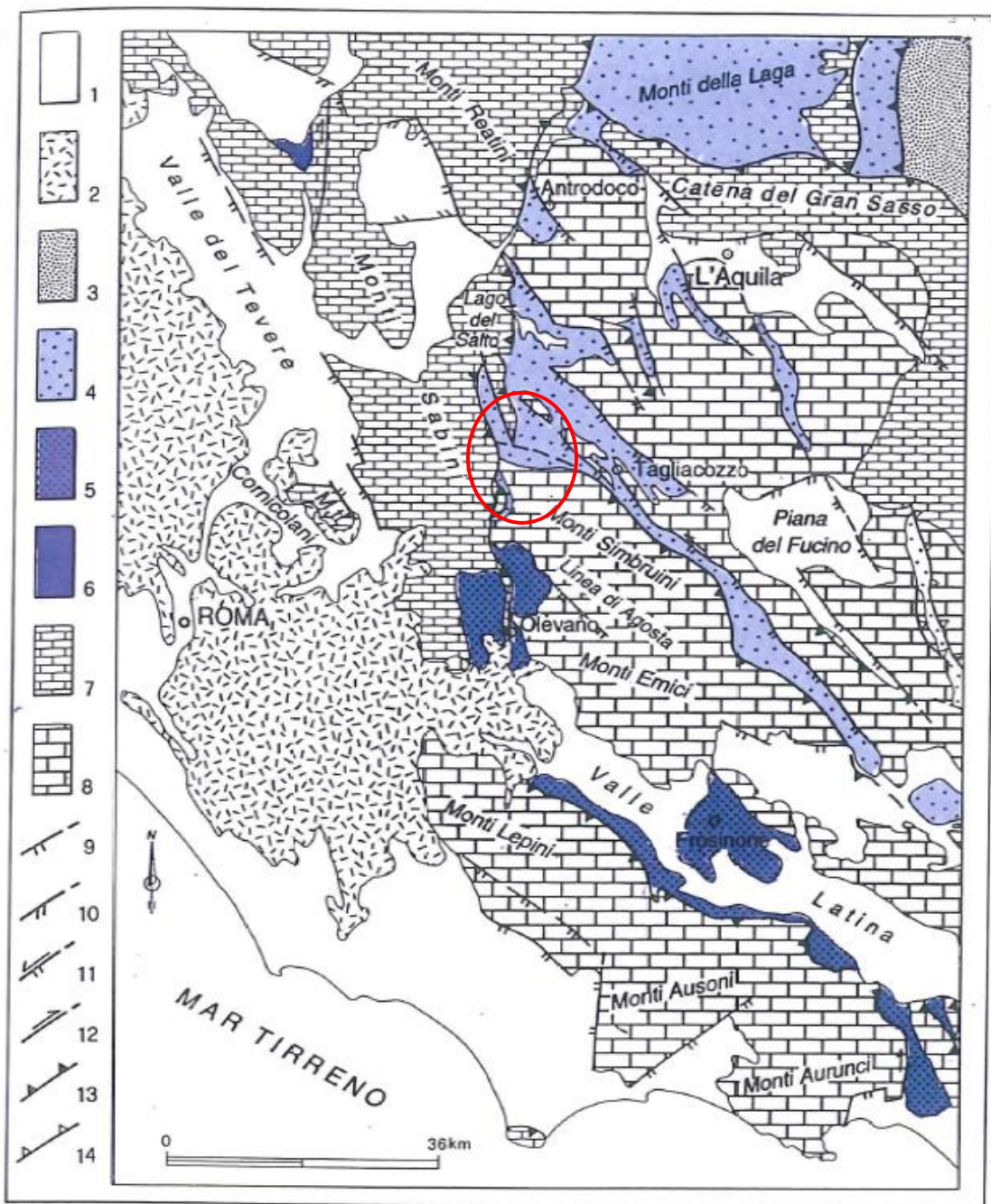


Figura 1.1 - Schema geologico strutturale dell'Appennino centrale (da Cipollari et al., 2004). L'ellisse rossa evidenzia l'area oggetto di studio. Legenda (limitata alle formazioni affioranti nell'ambito dell'area d'indagine): 4 – depositi terrigeni sin tettonici (Formazione Argilloso-arenacea, Tortoniano superiore-Messiniano superiore); 7 – successione stratigrafica in facies di transizione (Triassico superiore-Miocene inferiore); 8 – successione stratigrafica in facies di piattaforma (Triassico superiore-Miocene medio); 13 – sovrascorrimento (linea Antrodoco-Olevano).

Le sopraccitate formazioni terrigene messiniane di avanfossa, che rappresentano le formazioni flyschoidi

dell'unità di piattaforma interna laziale-abruzzese, qui affiorano in facies arenacea-pelitica e sono, quindi, costituite essenzialmente da alternanze di arenarie e argille siltose con intercalazioni di marne gessose, talora bituminose. Tali depositi appaiono ben stratificati e in essi sono evidenti le strutture che permettono di attribuirne l'origine a meccanismi di deposizione per correnti di torbida innescatesi grazie all'azione di forze tettoniche compressive che accompagnarono le fasi di costituzione della catena appenninica.

Infine, per quanto riguarda le formazioni che bordano verso Est e Sud-Est la conca di Carsoli, come sopraccitato, esse sono da ascrivere all'unità di piattaforma carbonatica laziale-abruzzese. In particolare nell'area di Pietrasecca affiorano calcari micritici biancastri stratificati contenenti microforaminiferi e livelli ricchi in rudiste intere e in frammenti appartenenti al dominio Cretacico di piattaforma carbonatica; sempre nella medesima area affiorano i calcari del Miocene di rampa carbonatica. Si tratta di calcareniti bioclastiche da fini a grossolane di colore avana, marrone e arancione alle quale si intercalano livelli di argilliti. Il passaggio dal Cretacico al Miocene è segnato da una lacuna stratigrafica di milioni di anni che testimonia l'emersione della piattaforma carbonatica laziale-abruzzese, sviluppatasi fino al Cretacico superiore e la successiva trasgressione completatasi nel Miocene con il passaggio a facies di rampa carbonatica.

I rilievi calcarei nell'area di Pietrasecca, oltre a conservare le testimonianze dell'evoluzione geologica meso-cenozoica, sono interessate da processi geomorfologici sicuramente più recenti e ancora oggi attivi: processi carsici che hanno scavato un articolato reticolo di cavità e grotte. Le più importanti presenti nell'area sono la "Grotta del Cervo" e la "Grotta dell'Ovito" che scorrono all'interno dei rilievi di Pietrasecca.

A supporto di quanto appena descritto si veda l'elaborato 2.2.5 "*Carta geologica*".

2. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Sulla base dei dati raccolti e, specificatamente delle valutazioni condotte dalla Regione Abruzzo nell'ambito della predisposizione del Piano di Tutela delle Acque (PTA), si può assumere che le strutture idrogeologiche presenti nell'area d'indagine siano suddivisibili in due grandi gruppi:

- il primo contiene le strutture idrogeologiche allocate all'interno delle successioni calcaree, calcareo-marnose, calcareo-silico-marnose e calcareo-selcifere. Tali strutture sono sede di acquiferi carbonatici caratterizzati da una circolazione idrica sotterranea relativamente profonda e da una permeabilità che varia da elevata e medio-alta in funzione del grado di fessurazione dei carbonati e della presenza di componenti marnose;
- il secondo contiene le strutture idrogeologiche appartenenti ai complessi costituiti da depositi argilloso-arenaceo-marnosi, con intercalazioni di arenarie torbiditiche e marne argillose e depositi fluvio-lacustri. La permeabilità varia da media a molto bassa in funzione della coerenza dei depositi e della presenza di componenti limoso-argillose.

Analizzando nel dettaglio l'area oggetto d'indagine, le strutture idrogeologiche ivi presenti possono essere, sulla base di quanto sopra esposto, così suddivise:

- acquiferi carbonatici: appartengono a questo gruppo gli acquiferi denominati Monti Carseolani - Sorgente Vena Cionca, Monti Carseolani – Sorgente Colli di Monte Bove e Monti Simbruini (Alta Valle Roveto);
- acquiferi fluvio-lacustri: in questo gruppo trova sede l'acquifero fluvio-lacustre della Piana di Oricola;
- acquiferi non significativi: appartiene a questo gruppo l'area costituita dai depositi argilloso-marnosi posti a nord-est della Piana di Oricola e dei Monti Carseolani.

Per ognuna di queste strutture idrogeologiche si riporta di seguito una descrizione di dettaglio derivante da quanto elaborato dal PTA della Regione Abruzzo (Regione Abruzzo, 2008) e della Regione Lazio (Regione Lazio, 2007). La descrizione è supportata graficamente dalla “*Carta idrogeologica*” (Elaborato 2.2.6).

2.1 Acquiferi carbonatici

MONTI CARSEOLANI

Tale acquifero appartiene al più ampio corpo idrico sotterraneo principale denominato Monte Cornacchia-Monti della Meta, a sua volta suddiviso in tre corpi idrici secondari tra i quali quello denominato Monti Carseolani-Monte Cornacchia-Monti della Meta (Regione Abruzzo, 2008).

All'interno di quest'ultimo corpo idrico, il complesso assetto strutturale ha permesso di ipotizzare l'ulteriore separazione dei deflussi idrici sotterranei tanto che è stato possibile distinguere nell'estrema area nord-occidentale dei monti Carseolani, ulteriori quattro corpi idrici tutti delimitati da sovrascorrimenti interni all'unità carbonatica che fungono da spartiacque sotterranei chiusi. In particolare nell'area oggetto d'indagine si collocano due dei 4 corpi idrici sopraccitati che sono:

- il corpo idrico che dà origine alla sorgente Colli di Monte Bove, creata dagli scavi per la galleria ferroviaria (Colli di Monte Bove – Sante Marie) che ha intercettato la falda dei calcari;
- il corpo idrico che dà origine alla sorgente Vena Cionca ed è caratterizzato dalla presenza di un fitto sistema di canali carsici (tra i principali la Grotta dell'Ovito e Luppa) che va ad alimentare la sorgente attraverso l'immissione in falda di acque di infiltrazione secondaria.

MONTI SIMBRUINI (ALTA VALLE ROVETO)

Il sistema idrogeologico dei Monti Simbruini fa parte del più esteso gruppo idrogeologico dei Monti Simbruini-Ernici-Monte Cairo-Monte Camino, Monte delle Mainarde e dei Monti di Cesima (Regione Lazio, 2007). Il gruppo è delimitato a Nord-Ovest dall'allineamento tettonico Olevano-AnTRODoco, a Nord-Est dal sovrascorrimento del massiccio carbonatico sul flysch della Val Roveto, a Sud-Ovest dalla Valle Latina e a Sud dal versante settentrionale del vulcano di Roccamonfina.

Questo gruppo è costituito principalmente da depositi appartenenti al complesso di piattaforma carbonatica. I terreni prevalenti sono rappresentati da calcari, molto permeabili per fratturazione e carsismo. Per quel che riguarda la circolazione idrica sotterranea, l'acquifero dei Monti Simbruini può essere suddiviso in una parte Nord-occidentale il cui deflusso è diretto verso le sorgenti dell'Acqua Marcia, ubicate nel territorio regionale laziale, e in una Sud-orientale che alimenta le grandi sorgenti presenti lungo l'Alta Valle Roveto, in territorio abruzzese.

2.2 Acquiferi fluvio-lacustri

PIANA DI ORICOLA

L'acquifero della Piana di Oricola è delimitato ad Ovest dall'importante linea tettonica Olevano-AnTRODoco, che lo separa dalle strutture emipelagiche umbro-sabine, caratterizzate localmente da depositi flyschoidi prevalentemente calcareo-marnosi; a Sud e a Sud-Est, dal massiccio carbonatico dei Monti Simbruini e a Nord-Est ed ad Est, dai depositi argilloso-arenaceo-marnosi del Flysch della Valle Roveto (Regione Abruzzo, 2008).

L'acquifero è costituito da depositi fluvio-lacustri, in particolare, da depositi fluviali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi e da depositi lacustri essenzialmente argilloso-limoso-sabbiosi, caratterizzati da un

forte spessore (Pliocene-Olocene); a luoghi ad essi sono sovrapposte potenti conoidi detritiche.

A causa della sostanziale eterogeneità che caratterizza la giacitura dei vari litotipi (con lenti più o meno estese e tra loro interdigitate a depositi con differente grado di permeabilità) che costituiscono l'acquifero fluvio-lacustre, la circolazione idrica sotterranea può essere considerata preferenzialmente basale, anche se si esplica secondo "falde sovrapposte" (appartenenti, quasi sempre, ad un'unica circolazione). La capacità ricettiva dell'acquifero fluvio-lacustre è complessivamente buona nei confronti dell'alimentazione diretta (fenomeno, questo, molto facilitato dalla morfologia piatta degli affioramenti).

In Figura 2.1 sono stati riportati gli schemi di circolazione idrica sotterranea relativi ad un periodo di magra ed uno di piena realizzati nell'ambito di una campagna di indagini svolta tra luglio 1997 e dicembre 1998 (Celico et al., 2000). Dall'osservazione della superficie piezometrica ricostruita per il mese di ottobre 1997, si è evinto quanto segue:

- nella porzione meridionale della Piana, la falda defluisce complessivamente da sud-est verso nord-ovest, descrivendo due importanti assi di drenaggio preferenziale, allungati lungo i Fossi Fioio e Rientro e separati da un marcato spartiacque sotterraneo;
- nella porzione settentrionale, il verso di flusso della falda subisce una variazione, allungandosi da sud-ovest verso nord-est e generando un unico ampio asse di drenaggio che tende a coincidere con il fosso Cammarano;
- in località Immagine, nella porzione centro-occidentale della Piana, si nota la presenza di un evidente cono di emungimento che funge da soluzione di continuità tra gli assi di drenaggio coincidenti con i fossi Fioio e Cammarano;
- tale fenomeno è stato accertato per gran parte del periodo di monitoraggio, ad esclusione dei mesi di gennaio, febbraio, marzo e ottobre 1998.

Dall'analisi dello schema idrodinamico relativo al mese di gennaio 1998, si è evinta l'assenza di evidenti modificazioni, ad esclusione del citato cono di emungimento, che perde la sua identità, restituendo continuità all'asse di drenaggio coincidente con il Fosso Fioio.

Riguardo ai rapporti di interazione falda-corsi d'acqua, nel periodo luglio 1997-dicembre 1998, è emerso che (Celico et al., 2000):

- il fosso Fioio, rispetto alla falda, risulta "sospeso" fino alla località Immagine, con conseguente alimentazione della falda mediante percolazione; da località Immagine fino a località Pisciarriello, il corso d'acqua alimenta la falda, in sinistra orografica, risultandone alimentato in destra;
- il fosso San Mauro, ad esclusione di un breve tratto in cui viene alimentato dalla falda, risulta

“sospeso” rispetto a quest’ultima, alimentandola;

- il fosso Rientro è alimentato dalla falda;
- il fosso San Mauro, alla sezione 3, risulta chiaramente alimentato dalle acque di falda;
- lungo il torrente Cammarano, si verifica alimentazione del corso d’acqua da parte della falda, con un incremento di portata di diverse decine di litri al secondo [sez.4 – (sez. 2 + sez. 3)].

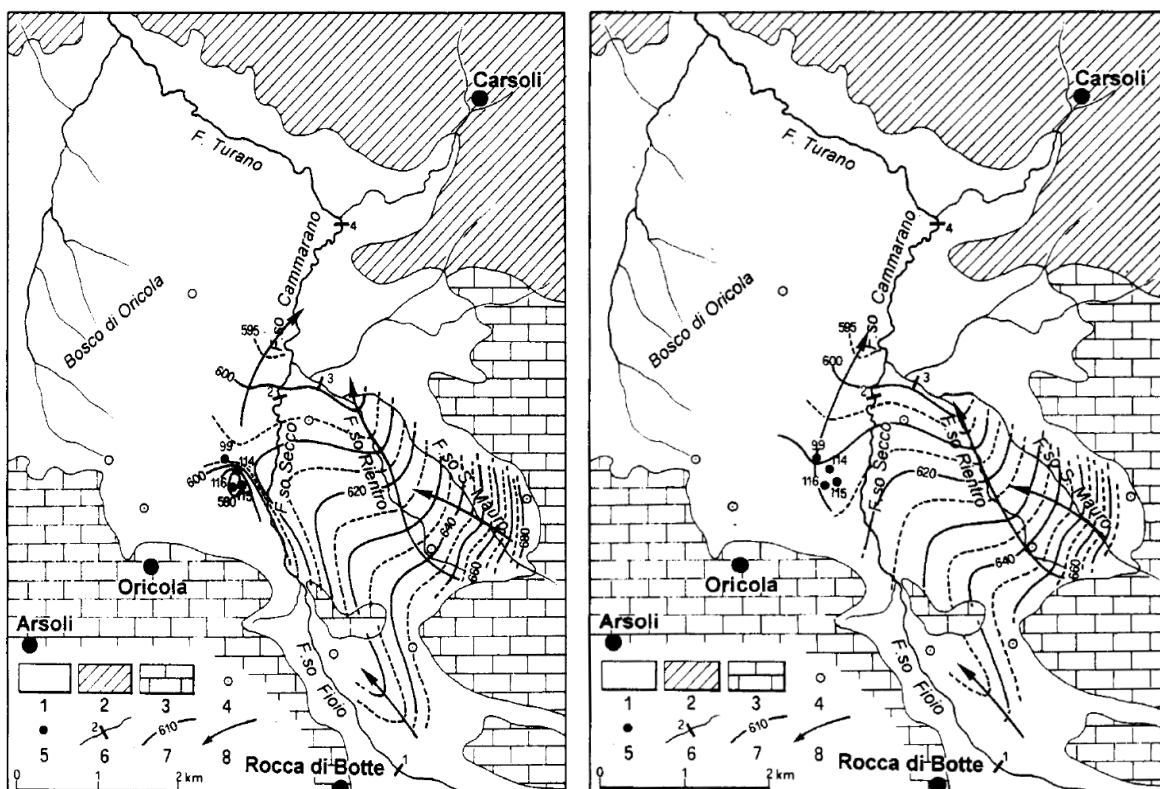


Figura 2.1 – Schema di circolazione idrica sotterranea della Piana di Oricola. A sinistra - scenario limite del periodo di magra (ottobre 2007); a destra – scenario limite del periodo di piena (gennaio 2008).

Legenda: 1. complesso fluvio-lacustre; 2. complesso argilloso-arenaceo; 3. complesso calcareo; 4. sorgenti; 5. pozzi e relativo numero di riferimento; 6. sezioni di misura in alveo e relativo numero di riferimento; 7. curve isopiezometriche e relativa quota in m.s.l.m.; 8. principali direttrici di deflusso della falda.

2.3 Acquiferi non significativi

Dal punto di vista idrogeologico risultano non significative le porzioni di territorio sede di acquiferi minori allocati all’interno dei depositi argilloso-marnosi, caratterizzati da una permeabilità bassa. In particolare tali aree corrispondono all’area nord est della Piana di Oricola e dell’acquifero carbonatico dei Monti Carseolani dove affiorano in maniera continui i depositi torbiditici sinorogenici.

In tali depositi risultano impostati due bacini endoreici: i bacini dell'Ovito e di Luppa, che con deflusso verso Sud-Ovest terminano in inghiottitoi ubicati al contatto con la struttura carbonatica dei Monti Carseolani (Grotta dell'Ovito e Inghiottitoio di Luppa).

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

A.G.I.: Associazione Geotecnica Italiana (1977): *Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche.*

CELICO F., HABETSWALLNER F. (2000): *L'uso di acquiferi fluvio-lacustri quali serbatoi naturali di compenso: l'esempio della Piana di Oricola (Abruzzo).* L'Acqua, vol. 6, pp. 53-58.

CHIARINI E., D'OREFICE M., ESPOSITO G., GRACIOTTI R., LA POSTA E., MICCADEI E., PAPASODARO F. (2003): *Guide geologiche regionali-Abruzzo* a cura della Società Geologica Italiana. BE-MA Editrice, pp. 166-168.

CIPOLLARI P., COSENTINO D. (2004): *Guide geologiche regionali-Lazio* a cura della Società Geologica Italiana. BE-MA Editrice, p. 37.

ISSMFE Technical Committee (1988): *Report of the ISSMFE Technical Committee on Penetration Testing of Soils--TC 16, with reference test procedures, CPT-SPT-DP-WST*

REGIONE ABRUZZO (2008): *Piano di Tutela delle Acque.*

REGIONE LAZIO (2007): *Piano di Tutela delle Acque.*

