

GIORGIO BARTOLOMEI

IL DEFLUSSO DELLE FALDE ACQUIFERE
NELLA CONOIDE AGNO-CHIAMPO
IN BASE A DUE TRACCIANTI CHIMICI *

La Valle dell'Agno si presenta complessa nella sua parte inferiore sia da un punto di vista morfologico che idrogeologico.

Sul suo versante destro si ha la confluenza della Valle del Chiampo e sul sinistro essa si fonde con l'ampia depressione tettonica ad asse ENE-WSW che da Montecchio Maggiore-Alte si estende verso Vicenza separando i Colli Berici dai Lessini Orientali, infine verso Sud con la pianura alluvionale di Lonigo-San Bonifacio.

Le sezioni di numerose cave di ghiaia, le stratigrafie di pozzi per acqua e le indagini geognostiche hanno evidenziato che tutta l'area in esame è costituita da sedimenti alluvionali ghiaiosi, il cui spessore massimo è dell'ordine di un centinaio di metri. Questi contengono una falda acquifera dalla quale emungono numerosissimi pozzi per uso familiare, industriale e pubblico.

L'andamento della superficie topografica, la morfologia e la distribuzione spaziale di questi sedimenti evidenziano come in queste aree si sono espanse le conoidi alluvionali ghiaiose dell'Agno, e secondariamente del Chiampo, creando un corpo bilobato con un ramo verso Est fino a Sovizzo-Olmo di Creazzo-Altavilla Vicentina e l'altro a Sud fino all'altezza di Brendola-Montebello Vicentino.

Il ramo orientale della conoide ha sbarrato le valli lessinee dei torrenti Mezzaruolo, Onte e Valdizza, determinando il loro sovralluvionamento con sedimenti fini lacustri prevalentemente organici a permeabilità molto bassa.

Da un punto di vista litologico il versante destro della valle dell'Agno è costituito prevalentemente da rocce vulcanitiche effusive del Terziario, formate da colate laviche e da sedimenti piroclastici di vario tipo, cioè da rocce facilmente disgregabili e alterabili in terre limo-argillose ad alta plasticità e a bassa permeabilità; il versante sinistro è invece costituito da rocce carbonatiche del Terziario che, in condizioni climatiche di tipo periglaciale, danno luogo a fasce o *talus* detritici ad alta permeabilità.

* Comunicazione fatta nella sala dell'Odeo Olimpico nel corso della tornata accademica dell'11 novembre 1984.

Il letto della valle, in base a stratigrafie di pozzi, sembra costituito prevalentemente da rocce vulcanitiche.

Considerazioni sia geologiche che morfologiche sul versante sinistro permettono di ipotizzare l'esistenza di una faglia diretta ad asse circa Nord-Sud sul fondo valle che oltre Castelgomberto determina l'asse della valle del T. Poscola.

L'analisi di numerose sezioni di cava presenti fino ad una decina di anni fa tra Arzignano e Montecchio Maggiore, la maggior parte poi trasformate in discariche di R.S.U. e di R.S., solo in parte controllate, ha permesso di ricavare utili considerazioni sui rapporti tra i sedimenti dell'Agno e del Chiampo.

In base alla composizione litologica e alle tracce delle paleocorrenti, si può riconoscere che le alluvioni dell'Agno si sono disperse prevalentemente sulla metà sinistra della valle formando la conoide orientale di Montecchio Maggiore-Sovizzo-Olmo di Creazzo-Altavilla Vicentina e la metà orientale della conoide meridionale tra Brendola e Montebello Vicentino. Invece quelle del Torrente Chiampo sono rimaste contenute nella metà occidentale della valle dell'Agno con un massimo di espansione alla confluenza nella valle principale, dove hanno costruito un'ampia conoide successivamente terrazzata dall'Agno. La scarpata del terrazzo è ben riconoscibile nelle località Costo, Cimitero di Arzignano, C. Ferraretta, fino a C. Fiume Vecchio.

Sulla conoide del Chiampo esiste la traccia di un paleoalveo ad asse NW-SE, ubicato a Sud del Cimitero di Arzignano, che indica un antico corso del Chiampo diretto verso l'asse della Valle dell'Agno. Questa depressione è oggi percorsa da un piccolo corso d'acqua, dal nome suggestivo di Fiume Vecchio.

Da un punto di vista granulometrico si riconosce che le alluvioni della Valle dell'Agno sono costituite da alternanze di banchi di ghiaie più o meno sabbiose, talora limose, di banchi irregolari di conglomerato e di rare lenti limo-argillose. Questi sedimenti ghiaiosi si addentellano con i depositi dei due versanti, sul sinistro con detriti crioclastici e sul destro con terre colluviali limo-argillose e con conoidi terrose di limitati bacini (T. Erpega e T. Restena).

Nell'insieme quindi le alluvioni della valle rappresentano un unico corpo permeabile che sul lato sinistro ha una maggiore permeabilità mentre è ben più bassa sul destro.

Da un punto di vista idrologico il Torrente Agno dall'altezza di Trissino scorre vicino al versante destro contenuto da alti argini, riceve quindi i limitati contributi di due affluenti di destra, i Torrenti Erpega e Restena, e dopo quest'ultima confluenza il T. Agno prende il nome di Fiume Guà, anche se il suo letto a valle è per lo più asciutto. All'in-

contro con la Valle del Chiampo, per l'influenza della conoide di quest'ultima, si sposta verso la zona assiale della valle e prosegue il suo corso, tra argini, in un tracciato rettilineo verso Sud.

Il Torrente Chiampo alla confluenza nella Valle dell'Agno continua il suo percorso entro argini in adiacenza al versante destro fino a Montebello Vicentino, dove, uscito dalla Valle, si allontana dal F. Guà e ruota verso Sud Ovest dove riceve gli apporti di altri torrenti del rilievo collinare lessineo e quindi confluisce nell'Adige.

L'attuale percorso dell'Agno-Guà e del Chiampo è il risultato di ripetuti interventi dell'uomo risalenti almeno a prima del XIV secolo.

Sopra si è ricordato il Fiume Vecchio: e questo ha ora funzione di roggia di irrigazione che poi, raccogliendo più scoli naturali e artificiali, prende il nome di Rio Acquetta. Il suo percorso si sviluppa tra il Chiampo e l'Agno-Guà, e a valle di Montebello Vicentino si rimpingua da alcune risorgive e defluisce verso Lonigo dove confluisce nel Guà.

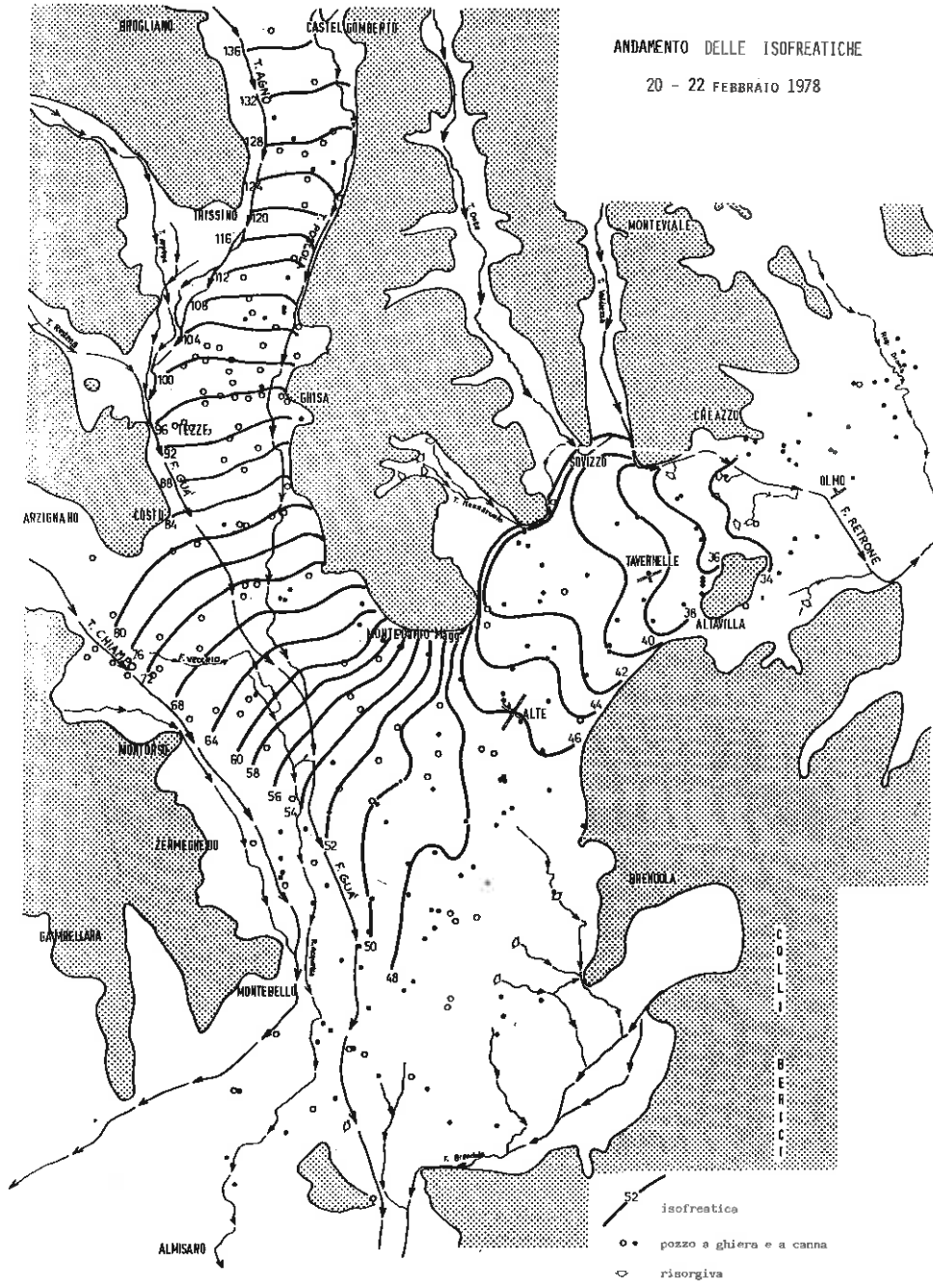
Dalla sinistra della valle dell'Agno confluisce in questa, poco a monte di Castelgomberto, il Torrente Poscola, un piccolo rio perenne, che nasce da sorgenti carsiche presso il Passo di Priabona. Il suo percorso è adiacente al versante carbonatico fino circa all'altezza di Costo di Arzignano, quindi si sposta verso il centro della valle avvicinandosi al F. Guà nel quale confluisce all'altezza di Montorso Vicentino. Il Poscola scorre in un piccolo letto inciso nei sedimenti alluvionali ghiaiosi e solo presso la confluenza con il Guà è limitato da argini. Nel suo letto si ha sempre presenza d'acqua perché è rimpinguato dagli scarichi di acque reflue di alcune concerie e industrie ad esso adiacenti.

Si è voluto verificare la morfologia del deflusso sotterraneo, cioè l'andamento della superficie freatica, per accertare se sono distinguibili i deflussi alimentati da questi torrenti e i rapporti tra la falda dell'Agno e quella del Chiampo.

Per fare ciò si sono presi in esame 112 pozzi con più serie di misure freaticometriche negli anni 1977 e 1978. Perché questi dati siano sicuramente confrontabili tra i singoli pozzi si è eseguita una livellazione di quest'ultimi rispetto ad alcuni capisaldi forniti dall'Istituto Geografico Militare. Si è così avuta un'esatta altezza sul livello mare delle acque in ogni pozzo, e quindi si è potuto confrontarle tra loro.

Da queste quote si sono estrapolate le isofreatiche di due momenti diversi. La Fig. 1 riporta i pozzi presi in esame e l'andamento delle isofreatiche nella fase di morbida del 22 febbraio 1978.

Da questa figura si nota come nella valle dell'Agno, nel tratto tra Castelgomberto e Costo di Arzignano, le isofreatiche hanno un andamento abbastanza omogeneo, dove si riconosce un probabile maggiore deflusso sul versante sinistro e un maggiore gradiente sul destro. Quest'ultimo è attribuibile sia all'alimentazione dal letto dell'Agno sia ad



una minore velocità di deflusso sotterraneo, per una più bassa permeabilità delle alluvioni prossime a questo versante.

Alla confluenza della Valle del Chiampo le isofreatiche evidenziano l'apporto della falda di questa valle rispetto a quella dell'Agno.

Più a valle, dall'altezza di Montorso, si viene ad avere in tutta la sezione di valle un deflusso più omogeneo verso Sud Est senza marcate differenziazioni tra le falde dell'Agno e del Chiampo; sul versante sinistro è sempre riconoscibile una stretta fascia a maggior deflusso mentre su quello destro si ha sempre un maggior gradiente idraulico che va accentuandosi verso Montebello Vicentino, senza però poterlo definire chiaramente per la scarsità di pozzi in questa fascia.

Nella zona di Montecchio Maggiore continua la fascia a maggiore velocità, sempre adiacente al versante, che ruota verso oriente, poi si stacca dal versante collinare e si espande nel lato settentrionale della conoide insinuata nella depressione tettonica tra i Colli Berici e i Lessini. Questo maggiore deflusso alimenta la zona delle risorgive del Fiume Retrone poste tra Sovizzo, Creazzo e Olmo.

Nella zona centrale della valle, attorno alla località Alte, si evidenzia invece una situazione di equilibrio, con un gradiente idraulico estremamente basso. Non è per ora chiaro se vi sia anche l'influenza di un rialzo strutturale del substrato roccioso, oppure della permeabilità delle alluvioni, o di entrambi i fattori.

Tra la località Alte e il versante dei Colli Berici risalta una seconda zona di deflusso verso Altavilla Vicentina, che si evidenzia con alcune risorgive.

Sul lato meridionale della valle dell'Agno la conoide è delimitata da una linea di risorgive per un tratto di circa 5 km, che si estende dall'alto topografico delle Alte verso Sud Ovest fin contro il Fiume Guà. Queste risorgive generano una serie di rii che confluiscono nel Fiume Brendola, che diventa affluente del Guà a valle di Meledo. Le isofreatiche in questa parte limite della valle indicano che il deflusso della falda è verso questa zona delle risorgive con una notevole influenza degli apporti di subalveo dei corsi d'acqua T. Chiampo, Rio Acquetta e F. Guà che qui scorrono vicini.

In conclusione: l'analisi delle isofreatiche ci permette di riconoscere alcuni meccanismi certi. La falda della Valle del Chiampo interessa la metà occidentale della valle fino all'altezza di Montebello Vicentino.

Le risorgive della zona meridionale (Fiume Brendola, ecc.) sembrano alimentate sia dalla falda del Chiampo che dell'Agno-Guà.

Limiti più precisi dei deflussi sotterranei tra le varie falde non sono deducibili con una certa attendibilità dalla carta delle isofreatiche. *Constatati questi limiti, si è deciso di ricorrere all'analisi della di-*

sistribuzione di eventuali traccianti chimici nelle acque sotterranee.

Si è preso in esame la concentrazione dello ione C1 che da alcune analisi chimiche preliminari risultava il più diffuso; la sua presenza è legata alle acque reflue delle numerosissime conerie presenti nella Valle del Chiampo e anche, seppur limitatamente, nella Valle dell'Agno sul versante sinistro tra Castelgomberto e la località Ghisa.

Nel 1978 non esiste ancora l'impianto di depurazione industriale ad Arzignano. Le conerie utilizzano acqua di falda per mezzo di pozzi e scaricano le acque reflue direttamente nel letto del T. Chiampo e della Roggia Acquetta, mentre quelle della Valle dell'Agno finiscono nel T. Poscola.

L'analisi chimica dell'acqua prelevata ai primi di Marzo 1978 da n. 239 pozzi sia a ghiera che a canna ha permesso di costruire una carta della distribuzione della concentrazione dello ione C1 (Fig. 2).

Dall'osservazione di questa risalta l'elevata influenza nell'alimentazione della falda da parte del Chiampo e della Roggia Acquetta. Si notano infatti concentrazioni elevate di C1 fino a 100-110 mgr/litro in una fascia larga un paio di km che si dirige verso Sud Est, allargandosi nella zona delle risorgive. Oltre Montebello la distribuzione della concentrazione ruota verso Sud Ovest secondo l'andamento del T. Chiampo. Il Monticello di Fara sembra rappresentare una barriera ai deflussi verso Sud.

Le linee di isoconcentrazione mostrano dei nuclei di massimi valori secondo un asse spostato a oriente rispetto al percorso del T. Chiampo già all'altezza di Arzignano. Ciò indica come il passaggio dell'inquinante dal Torrente alla falda avvenga già entro la stessa valle. Il deflusso sotterraneo ha perciò una via preferenziale legata ad alluvioni a maggior permeabilità, che per ragioni morfologiche e sedimentologiche è distanziata dal versante collinare lessineo.

Nella Valle dell'Agno si notano concentrazioni di C1 minori, al massimo 30 mgr/litro, ciò in rapporto al limitato numero di conerie. Queste sono poste tutte in adiacenza al T. Poscola tra Castelgomberto e Ghisa. Una fascia con concentrazioni di C1 di 20-30 mgr/l si sviluppa a valle in perfetta adiacenza al versante collinare carbonitico e lo segue ruotando verso Est oltre Montecchio Maggiore, poi si espande verso Creazzo - Olmo nella zona delle risorgive del F. Retrone; il suo limite meridionale passa adiacente a Tavernelle.

Un'altra piccola concentrazione di C1 si nota in adiacenza ai colli Berici tra Alte e Altavilla, con un deflusso verso le risorgive poste tra il colle di Altavilla e i Colli Berici. Non è chiaro quale sia la fonte di questo inquinamento che però compare, più diffuso, anche in un altro prelievo di alcuni mesi prima.

Dall'andamento delle concentrazioni dello ione C1, in conclusio-

ne, si ha una migliore caratterizzazione dei deflussi sotterranei degli acquiferi della Valle dell'Agno, in senso lato, che non erano chiaramente definiti dalle isofreatiche.

Se il rapporto della falda della Valle del Chiampo con quella dell'Agno risulta chiarito con limiti netti (elemento confermato anche in un'altra campagna di prelievi), rimane invece non ben definita l'influenza della falda dell'Agno verso Est.

A questo riguardo un netto aiuto si ha dall'esame della distribuzione di un altro composto chimico presente in quel periodo nella falda. Si tratta del *nitroalogeno derivato*, presente nelle acque reflue versate nel T. Poscola dagli scarichi di una industria chimica quasi all'altezza di Trissino. Le caratteristiche peculiari di questo prodotto ne permettono l'identificazione anche se in percentuali estremamente basse.

La distribuzione della sua presenza, come riportato nella Fig. 3, mostra come esso si limiti ad una stretta fascia adiacente al versante sinistro della valle, e come solo all'altezza di Montecchio Maggiore vada allargandosi, ruotando però nettamente verso Nord Est. La sua distribuzione rimane confinata a Nord in Alte e Tavernelle e compare infine nelle risorgive del Retrone.

Questo tracciante chimico conferma e delimita nettamente pertanto sul lato sinistro della valle la fascia di terreni a maggiore permeabilità e quindi a maggiore velocità di deflusso; questi terreni sono attribuibili ai depositi detritici di versante addentellati con le alluvioni ghiaiose; oltre Montecchio Maggiore si evidenzia meglio l'espansione della conoide ghiaiosa e la zona di alimentazione del Fiume Retrone.

In conclusione: la sola analisi delle isofreatiche della bassa Valle dell'Agno, in senso lato, non permette di comprendere sicuramente i meccanismi di deflusso sotterraneo delle falde dell'Agno e del Chiampo.

L'uso di due traccianti chimici diversi permette invece di delineare in modo certo le principali linee di deflusso sia verso Est che verso Sud nelle due conoidi ghiaiose, distinguendo nettamente le provenienze dalle due valli.

Le acque sotterranee della valle dell'Agno contribuiscono principalmente all'alimentazione delle risorgive poste tra Creazzo, Olmo e Altavilla Vicentina dalle quali nasce il Fiume Retrone; mentre quelle della valle del Chiampo alimentano, almeno nella metà occidentale, le risorgive dalle quali nasce il Fiume Brendola.

Viene infine chiaramente evidenziata l'influenza della litologia del versante nella permeabilità dello stramazzone alluvionale della valle; i versanti calcarei determinano una fascia di terreni a maggiore permeabilità e perciò a maggiore velocità di deflusso rispetto alla parte assia-

le della valle; invece i versanti di rocce vulcaniche determinano una fascia meno permeabile, e perciò a minore velocità di deflusso.

GIORGIO BARTOLOMEI

BIBLIOGRAFIA

- Bosellini A. et Alii, 1967. *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia, Foglio 49 - Verona*. Servizio geologico d'Italia, pp. 61, Roma.
- Coffaratti M., 1913. *Il bacino del Chiampo*. Uff. Idr. R. Magistrato delle Acque, Pubbl. n. 46-47, pp. 43, 6 tavv. f.t., Venezia.
- Castany G., 1968. *Prospection et exploitation des eaux souterraines*. Dunod, Paris.
- Castany G., 1968. *Traité pratique des eaux souterraines*, 2 édition. Dunod, Paris.
- Fabiani R., 1909. *Carta della permeabilità delle rocce del Bacino dell'Agno e brevi note illustrative*. Uff. Idr. R. Magistrato delle Acque, Pubbl. n. 6, pp. 8, 2 tav. f.t., Venezia.
- Fabiani R., 1920. *Idrografia del bacino dell'Agno-Guà. Parte I - Struttura geologica*. Uff. Idr. Magistrato delle Acque, Pubbl. n. 78, pp. 15, Venezia.
- Fabiani R., 1930. *Note illustrative della Carta Geologica delle Tre Venezie. Foglio Verona*. Uff. Idr. R. Magistrato alle Acque, pp. 38, 1 tav. f.t., Padova.
- Piccoli G., 1966. *Studio geologico del vulcanesimo paleogenico veneto*. Mem. Ist. Geol. Miner. univ. Padova, n. 26, pp. 100, 16 fig., 8 tav. f.t., Padova.