



Idrogeologia e gestione delle risorse idropotabili
dalla ricerca alla tutela delle acque destinate al consumo umano nella Regione Marche
Ancona, 18 e 19 Ottobre 2012

***Lo studio idrometrico ed idrochimico per la
caratterizzazione dei deflussi sorgivi alla scala di
bacino: riflessi gestionali ed ambientali***

ESTRATTO-SINTESI

Dr Geol. Daniele Farina, libero professionista

LICEO LINGUISTICO

Legalmente riconosciuto

« Guido D'Arezzo »

ISCRIVETEVI!

Ultimi giorni

Ancona - Via Palestro 7 - Tel. 071/55660

Carlino M

Direttore responsabile: TINO NEIROTTI

Redazioni: Ancona - Pesaro - Macerata

PUBBLICITÀ: Società Pubblicità Editoriale S.p.A. Ancona: piazza Stamira 5, tel. 23678; Pesaro: p.le Matteotti 22, tel. 41006; min 42 x 43: Comm. fer. L. 13.000 - sabato L. 15.000 - fest. L. 20.000; Ricerche collab. fer. L. 15.500 - sabato L. 19.000 - don. cronaca e Redaz. fer. L. 600 - fest. L. 720; Finanz. e Legali, Appalti, Sentenze fer. L. 900 - fest. L. 1.100; + Iva 14% - Necrol.

SECONDO IL NUOVO PIANO DEGLI ACQUEDOTTI NELLE MARCHE MANCANO 4000 LITRI AL SECONDO

Nel 2000 la crisi idrica sarà più grave i geologi alla ricerca di nuove risorse

La captazione di nuove sorgenti e il prelievamento di altra acqua dalle falde subalvee comporta anche problemi ecologici e ambientali - I nuovi moderni sistemi di ricerca all'esame degli esperti della nostra regione

ANCONA — In questo periodo nel quale tanto si parla di petrolio e della sua scarsità che mette in pericolo lo sviluppo della civiltà moderna, costringendo alla ricerca di fonti di energia alternativa, si corre il rischio di trascurare un problema che, seppure ancora meno impellente, è forse anche più grave di quello petrolifero, in quanto mette in gioco la stessa esistenza dell'uomo. Si tratta della ricerca di nuove riserve idriche con cui far fronte alle sempre più elevate richieste di acqua sia per uso potabile che industriale.

L'importanza di tale problema è stata sempre avvertita fin dalla più remota antichità e non a caso alcune delle più monumentali e grandiose opere d'ingegneria eseguite dalle passate civiltà erano rivolte proprio all'approvvigionamento idrico: ricordiamo ad esempio i canali dell'antica Persia e i maestosi acquedotti che por-

nure alluvionali portano con sé problemi ecologici ed ambientali di notevole importanza.

Proprio nel quadro di una simile situazione, il Consiglio Consultivo Regionale Marche dell'Ordine Nazionale Geologi ha svolto ad Ancona la settimana scorsa un incontro su «Moderne tecniche di indagine nelle ricerche idriche sotteranee» con la partecipazione del prof. Tazioli, docente di Idraulica sotterranea presso l'Università della Calabria ed esperto di rinomanza internazionale per quanto riguarda l'applicazione delle metodologie isotopiche e radioisotopiche alla idrogeologia.

Nel corso dell'incontro, oltre ad evidenziare come lo studio degli isotopi naturalmente esistenti nelle acque permetta di rilevare la quota di infiltrazione dell'acqua nel terreno e il periodo di permanenza dell'acqua nel sottosuolo, il prof. Tazioli ha illustrato l'impiego di

Corriere Adriatico

Giornale di Ancona

Martedì 21 aprile 1987

Marche: nel 2015 avremo bisogno di 153 milioni di mc d'acqua

Risorse idropotabili: tre «fonti» possibili

Le falde acquifere nelle pianure alluvionali, quelle contenute nelle dorsali calcaree e gli invasi artificiali

Per affrontare il problema del reperimento di risorse idropotabili nella nostra regione, l'attenzione va rivolta a tre possibili fonti: 1) falde acquifere contenute nelle pianure alluvionali; 2) falde acquifere contenute nelle dorsali calcaree appenniniche; 3) invasi artificiali.

In effetti le coltri alluvionali che occupano il fondo delle valla-

alluvionali: a) nelle zone prossime alla costa un eccessivo emungimento può provocare l'ingresso dell'acqua marina, come si è verificato circa 20 anni fa per alcuni pozzi dell'acquedotto di Ancona; b) le falde acquifere più profonde delle pianure alluvionali sono talvolta eccessivamente mineralizzate, se non addirittura

influire in maniera determinante sui fiumi;

- se in alcuni periodi dell'anno fosse necessario ridurre il prelievo da esse, queste falde fornirebbero comunque acque che consentirebbero, mediante miscelatura, l'utilizzo di altre acque di diversa provenienza facendo ottenere un «prodotto» con requisiti

te il campo di scelta.

Inoltre, a prescindere dall'oneroso impegno economico che la costruzione di un invaso richiede, si consideri che: i tempi di costruzione di un invaso sono sempre molto lunghi; un invaso, oltre che rappresentare di per se stesso una notevole alterazione ambientale, può provocare anche varia-

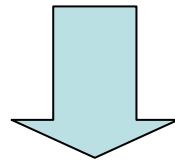


I giorni d'oggi...

Le innovazioni introdotte a livello normativo nell'ultimo decennio, dal 2000/60/EC, VI Environment Action Programme for the EU, 2001-2010, al T.U. D lgs 152/2006, alla normativa regionale, PTA, DGR 2224/2009, DGR 2108/2009 ed in particolare per gli aspetti connessi al raggiungimento degli obiettivi comunitari sui corpi idrici (*obiettivo di "buono" entro il 2015!*) stanno dando impulso ad un nuovo lavoro di studio e valutazione, improntato ad una gestione delle R.I. che risponda a criteri di efficienza, economicità e sostenibilità ambientale (vedi anche: DMV).

Valutazione del deflusso sorgivo alla scala di bacino - metodologia

1. Definizione del Deflusso di base mediante misure idrometriche in periodo estivo



- Scelta delle sezioni idrometriche sulla base di:
 - limiti delle idrostrutture (limiti acquiferi-acquiclude, ubicazione sorgenti);
 - accessibilità/morfologia/idrodinamica delle sezioni;
 - rete idrometrica storica ed attuale.







Valutazione del deflusso sorgivo alla scala di bacino – metodologia

2. Definizione della “finestra” temporale di misura: dalla fine della fase di morbida alla massima magra idrometrica (in genere da Giugno a Ottobre)
3. Controllo dell’andamento pluviometrico prima e durante la campagna (rete P. Civile, Assam...) per la valutazione di eventuali episodi di ruscellamento

Valutazione del deflusso sorgivo alla scala di bacino - metodologia

4. Esecuzione delle misure ed elaborazione dei dati; valutazione della approssimazione delle misure
5. Calcolo delle portate differenziali tra sezioni di chiusura delle diverse idrostrutture e/o bacini di riferimento
6. Analisi degli idrogrammi: demarcazione tra fase di *decremento* ed *esaurimento* del deflusso sorgivo

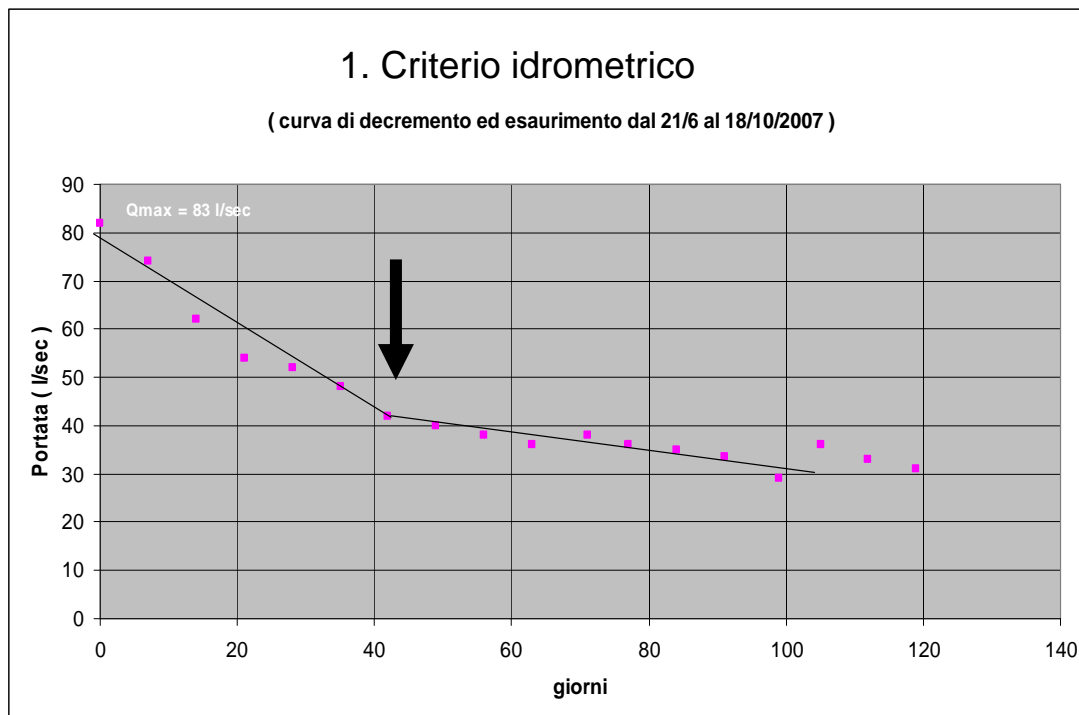
Valutazione del deflusso sorgivo alla scala di bacino - metodologia

Tale “demarcazione” è importante perché permette di distinguere e valutare la *componente veloce*, a rapido *decremento* del deflusso sorgivo, da quella più lenta, tipica della fase di *esaurimento* del sistema idrogeologico, al quale il principale sistema idropotabile provinciale (F. Metauro) fa riferimento nel periodo critico

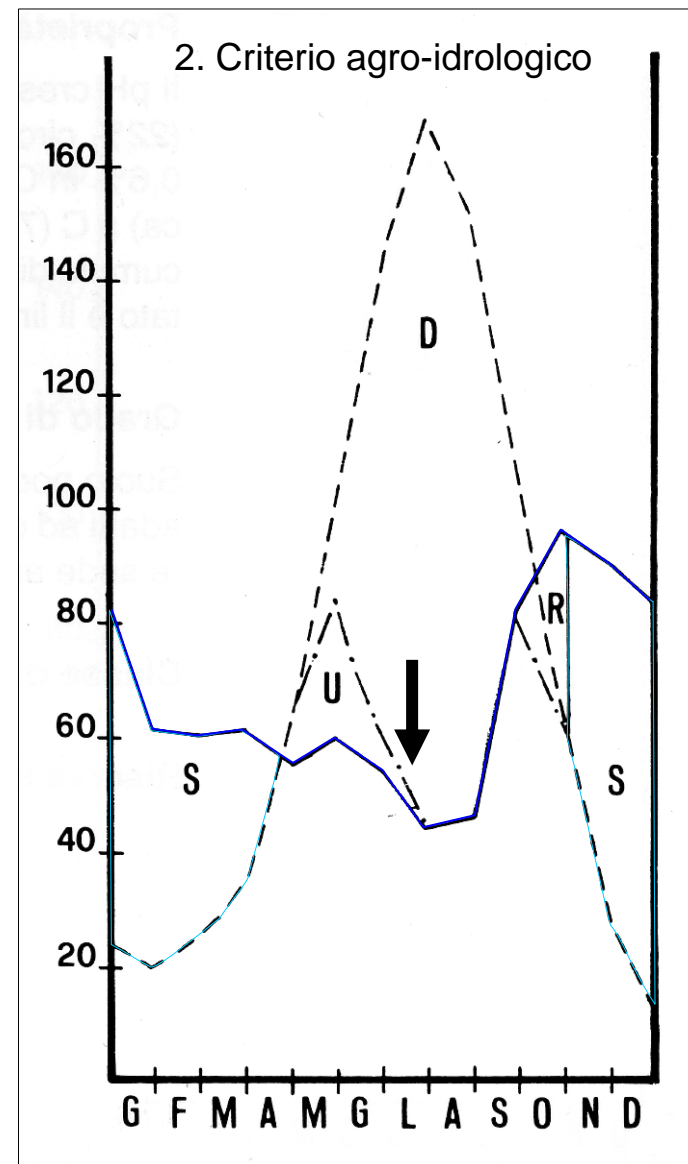
Criteri per la definizione di un riferimento temporale per l'attribuzione del deflusso sorgivo nel bacino

1. *“Idrometrico”*: si considera negli idrogrammi la fine della fase di decremento e l'inizio della fase di esaurimento: il sistema non è più alimentato dal serbatoio (“tank”) dell'insaturo o comunque dalle falde superficiali aventi sede nelle “coperture” (coperture detritiche e/o acquifero “vadoso” in ambito di massiccio carsico)
2. *“Agro-idrologico”*: secondo la metodologia di Thorntwaithe, si considera l'inizio della fase di Deficit idrico o la fine della fase di consumo della *riserva idrica del suolo*.

Criteri per la definizione di un riferimento temporale **convenzionale** per l'attribuzione del deflusso sorgivo nel bacino



Nelle misure su campo svolte di anno in anno è ovviamente fondamentale il controllo degli afflussi nei giorni/settimane precedenti le misure, nonché la identificazione di eventuali prelievi (idropotabili, irrigui, idroelettrici)



Portata critica di sistema

Possiamo definire la portata critica il valore di portata del corpo idrico, in un determinato contesto idroesigente, aldisotto del quale, si manifestano segnali di criticità e vengono attuate misure atte ad evitare fallanze degli approvvigionamenti, ad iniziare da quello idropotabile (ad esempio nel Metauro l'apertura del pozzo del Burano). Di "sistema" perché coinvolge diversi comparti del sistema idroesigente (quello idropotabile, irriguo, idroelettrico, ecologico, igienico-sanitario)

Criteri per la definizione di un riferimento temporale per l'attribuzione del deflusso sorgivo

- Nello studio in corso il deflusso sorgivo nei bacini è stato stimato mediamente sulla base del deflusso di base misurato nel corso della prima decade di Luglio.
- Viene quindi scartato il deflusso sorgivo “veloce” e/o più superficiale e considerato quello “lento” e/o profondo della fase di esaurimento
- Questa scelta porta ad una valutazione conservativa del deflusso sorgivo da misure sui corsi d'acqua (*“deflusso sorgivo efficace”*).
- Essa discende anche da criteri gestionali: le criticità del sistema idropotabile risultano infatti concentrate in fase di esaurimento, dato che la maggior parte delle sorgenti del territorio sono relativamente superficiali e quindi esposte ai periodi siccitosi ($Q_{med}/Q_{min} \approx 5$)
- Il picco della domanda idropotabile (e non solo) si registra inoltre dopo tale termine ed, in particolare, ad Agosto.

Natura dei deflussi e riflessi gestionali nel settore acquedottistico – bacino del Candigliano/Metauro

- La coesistenza, anche nella *fase di esaurimento*, di componenti veloci più aleatorie (Ruscellamento e Deflusso ipodermico), specie in fase di ricarica, consentono una *integrazione funzionale ed adattativa* del sistema idropotabile al regime pluviometrico che cambia (Diminuzione delle P efficaci e del n. di gg piovosi)
- In altre parole è possibile pervenire ad un utilizzo combinato di acque superficiali e profonde per raggiungere una maggiore flessibilità di sistema.
- In estate, per non andare ad incidere ulteriormente sui deflussi superficiali occorre fare riferimento alle “acque invasate”: a) invasate nei bacini superficiali; b) “invasate” nell’acquifero regionale aldisotto del livello di base locale

CONCLUSIONI

- Lo studio sino a qui svolto ha riguardato primariamente l'analisi di dettaglio dei deflussi, in particolare al Deflusso di Base nel bacino del Metauro- Candigliano, con particolare riguardo per la *fase di esaurimento*, particolarmente critica dal punto di vista idropotabile ed ambientale.
- L'analisi svolta ha consentito di proporre un riferimento temporale convenzionale per l'attribuzione del deflusso sorgivo su basi idrometriche, ai fini del confronto tra anni diversi, della previsione e valutazione della *Portata critica di sistema (Q crit.)*

CONCLUSIONI

- Tale analisi consente di valutare il contributo specifico di magra (l/s/Km) del bacino studiato, aspetto fondamentale per una corretta valutazione delle risorse sotterranee e superficiali disponibili, anche ai fini della applicazione del DMV.
- La metodica sviluppata, finalizzata alla quantificazione delle manifestazioni caratterizzate da maggior grado di perennità, è stata applicata ai bacini della Marnoso-Arenacea (Alto Foglia ed Alto Metauro), consentendo di valutare i valori del Contributo Specifico di acque sorgive profonde per ciascun sottobacino, risultati per lo più compresi nel range 0.6 – 1.0 l/s/Kmq.
- I valori sono risultati allineati a quelli disponibili in letteratura su bacini e contesti climatici simili (Piccinini L., Gargini A., Martelli L., Vincenzi V., 2012)

CONCLUSIONI

- Sotto il profilo idrochimico, sono state rilevate alcune anomalie, specie nell'acquifero della Scaglia, che possono limitare l'utilizzo delle risorse mediante perforazioni profonde.
- Nel proseguimento della ricerca, oltre alla parametrizzazione degli altri domini in corso di studio, si intende pervenire alla valutazione della incidenza dei prelievi sui deflussi naturali, anche attraverso l'adozione di parametri sintetici descrittivi (es. Water Exploitation Index*, cfr. Water Framework Directive (2000/60/EC), VI Environment Action Programme for the EU, 2001-2010)

* "Annual total abstraction of fresh [water](#) divided by the long-term average [freshwater resources](#)". [definition source: [EEA](#) multilingual environmental [glossary](#)]

GRAZIE DELL'ATTENZIONE

Daniele Farina (farinadaniele@fastwebnet.it)