



# COMUNE DI DUNO

*Provincia di Varese*

## DEFINIZIONE DELLA COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA A SUPPORTO DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

L.R. 11 marzo 2005, n. 12

## RELAZIONE TECNICA

*Integrazioni in recepimento delle osservazioni pervenute da Provincia di Varese (prot. n. 1565 del 14.09.2009),  
ASL (prot. n. 1130 del 15.07.2009) e ARPA (prot. n. 1321 del 17.07.2009)*

OTTOBRE 2009



STUDIO TECNICO ASSOCIATO DI GEOLOGIA  
Via Dante Alighieri, 27 - 21045 Gazzada Schianno (VA)  
Tel: 0332 464105  
Fax: 0332 870234  
E. mail: [gedageo@gedageo.191.it](mailto:gedageo@gedageo.191.it)

Dr. Geol. Roberto Carimati

Dr. Geol. Giovanni Zaro

### ***BILANCIO IDRICO LOCALE***

In questo paragrafo si espongono alcune considerazioni ai fini della valutazione della risorsa idrica locale in accordo alle prescrizioni di cui alle N.d.A. del PTCP.

Il passo iniziale consiste nella stesura del bilancio idrologico e nella stima dei volumi di ricarica-prelievo (o uscite) dal bacino di riferimento mediante la seguente equazione:

$$P = ET + R + I$$

in cui:

P = precipitazione media annua per la località di riferimento (espressa in mm/anno);

ET = evapotraspirazione (mm/anno);

R = perdite legate al ruscellamento superficiale (mm/anno);

I = infiltrazione efficace (mm/anno) che definisce l'aliquota della precipitazione lorda effettivamente in grado di infiltrarsi nel terreno alimentando la risorsa idrica sotterranea.

Per la definizione del parametro P sono stati presi come riferimento i valori delle precipitazioni medie annuali riferiti alle stazioni di Cuvio (1889-1978), Vararo (1924-1978), Lago d'Elvio (1921-1976) e Marchirolo (1921-1946) per le quali si ricavano rispettivamente 1976.9 mm, 2326.7 mm, 1834.5 mm e 2114.6 mm (rif. "Carta delle precipitazioni medie, minime e massime annue del territorio alpino lombardo" – Ceriani M., Carelli M.).

Ai fini del presente bilancio si assume come valore rappresentativo di P 1976.9 mm/anno della stazione di Cuvio che risulta la più prossima all'area di indagine e un valore di ET pari a 698 mm (rif. "Il fenomeno carsico e l'idrologia ipogea del complesso M. San Martino-M. Colonna-M. Rossel" – Centro Studi per il carsismo AA.VV.).

Il valore di P epurato dell'aliquota persa per via dell'evapotraspirazione fornisce il valore della precipitazione efficace Q parametro che, per il caso in questione, risulta pari a 1278.9 mm/anno.

La stima della quantità di acqua che si infiltra nel mezzo fessurato/carsico (I) determinando l'effettiva ricarica dell'acquifero si ricava moltiplicando il valore della precipitazione efficace ( $Q=P-ET$ ) per un coefficiente  $\chi$  detto coefficiente di infiltrazione potenziale ( $I=Q*\chi$  in mm/anno).

Sulla base dei valori di portata registrati alle sorgenti Turegiun-Spartiacque (rif. "Il fenomeno carsico e l'idrologia ipogea del complesso M. San Martino-M. Colonna-M. Rossel" – Centro Studi per il carsismo AA.VV.) riferiti al 1974 (anno poco piovoso) e 1976 (molto piovoso) è stato stimato un valore del coefficiente di deflusso della rete ipogea ( $\chi$ ) pari rispettivamente a 0.91 e 0.72.

Assumendo cautelativamente il valore di  $\chi$  inferiore, cioè 0.7 (che equivale a dire che il 70% della precipitazione efficace si infiltra nel mezzo roccioso), si ottiene un valore dell'infiltrazione I pari a 895 mm/anno che moltiplicato per la superficie del bacino di carico delle sorgenti (circa 2.425.000 mq) fornisce un volume prossimo a 2.170.500 mc/anno; il valore di R (perdita per ruscellamento) risulta pertanto essere di 383.9 mm/anno.

Ipotizzando un consumo medio pro-capite giornaliero pari a 250 l/giorno/abitante calcolati sulla popolazione residente effettiva di 150 abitanti (dati Area Tecnica Comune di Duno) si ottiene un consumo teorico di 13.687 mc/anno; alla popolazione residente si deve sommare un surplus di richiesta di altre 500 utenze stagionali (generalmente limitate al periodo giugno-settembre) con un incremento dei prelievi stimabile in almeno 15.000 mc.

Sulla base di quanto comunicato dall'Area Tecnica il fatturato annuo è stato di 15.441 mc.

Considerando che la sorgente Turegiun eroga mediamente 3.5 l/sec (dati del rapporto VAS), 1/3 delle quali alimenta l'acquedotto di Duno (circa 36.500 mc/anno) ai quali vengono sottratti circa 11.000 mc/anno per effetto delle perdite di rete (stimando un'entità delle perdite pari al 30%), rimangono a bilancio positivo 25.500 mc/anno che, confrontati con il fatturato e il fabbisogno teorico stimato si ritengono assolutamente sufficienti anche per quanto concerne il previsto incremento di popolazione (35 abitanti nei prossimi 10 anni).

Nonostante il bilancio sia positivo rimane comunque da non sottovalutare il fatto che l'approvvigionamento da sorgente è comunque suscettibile delle variazioni di portata delle stesse e legato essenzialmente all'andamento del regime meteorico che, in particolare negli ultimi anni, è risultato essere fortemente deficitario rispetto ai valori medi.

Quindi, nonostante una precipitazione media locale annua piuttosto elevata, una distribuzione mensile irregolare potrebbe comunque determinare un deficit estivo delle acque sorgentizie legato alla concomitanza di fattori sfavorevoli quali picco della richiesta delle utenze e dell'evapotraspirazione, minimo delle precipitazioni efficaci ed eventuale protrarsi di periodi siccitosi senza reintegro della riserva.

Posto che il complesso di sorgenti Turegiun-Spartiacque rappresenta la risorsa maggiormente atta allo sfruttamento idropotabile e che l'esiguo incremento di utenze determina un'incidenza trascurabile sui prelievi, rimane comunque da valutare l'ipotesi di procedere all'eventuale sfruttamento anche delle sorgenti minori di cui il territorio comunale è ricco.