

| | | | |
|---|---------|-----------|--------------|
| Atti e Memorie della Commissione Grotte "E. Boegan" | Vol. 31 | pp. 73-83 | Trieste 1994 |
|---|---------|-----------|--------------|

FABIO GEMITI (*)

INDAGINI IDROCHIMICHE ALLE RISORGIVE DEL TIMAVO

RIASSUNTO

Dopo una sintesi delle attuali conoscenze sull'idrologia della zona compresa tra Doberdò e S. Giovanni al Timavo vengono riportati i risultati delle indagini idrochimiche, condotte sulle acque prelevate nelle gallerie sommerse del Timavo e in altre cavità della zona.

Le acque del Timavo presentano tutte la stessa facies chimica per cui risulta impossibile formulare ipotesi sui rapporti di miscelazione tra i tre tipi di acque (alto-Timavo, carsiche, Isonzo) che alimentano le risorgive.

L'analisi chimica ha invece permesso di mettere in evidenza l'esistenza di falde idriche, alimentate dalle acque di percolazione locali, prossime al Timavo ma idrologicamente indipendenti.

SUMMARY

After briefly summarizing the most recent knowledge about the hydrological characteristic of the area between Doberdò and S. Giovanni al Timavo, the author reports the results of the hydrochemical tests carried out on water samples taken from the underwater galleries of the Timavo river and other caves in the same area.

Since all Timavo waters exhibit the similar chemical compositions, it is impossible to estimate mixing ratios between the three types of water (high-Timavo, karstic, Isonzo) which feed the «risorgive» (karst springs).

The chemical analysis, on the other hand, has demonstrated the presence of groundwater, fed by local percolation water, near but hydrologically independent of the Timavo river.

ZUSAMMENFASSUNG

Nach einer synthetischen karsthydrographischen Beschreibung der Gegend Doberdò-S. Giovanni al Timavo werden die Ergebnisse hydrochemikalischer Analysen erörtert, die an Wasserproben aus dem Höhlensystem des Timavo sowie anderen benachbarten Höhlen durchgeführt wurden.

Die immer gleichbleibende chemikalische Zusammensetzung des Timavo-Wassers macht es unmöglich, das Mischverhältnis zwischen den drei die Karstquellen bildenden Hauptströmen - hoher Timavus-Lauf, Karst- und Isonzowasser - zu ergründen.

Die chemikalischen Wasseranalysen ermöglichten es auch, von örtlicher Durchsickerung gespeiste, dem Timavo anliegende, doch hydrologisch unabhängige wasserführende Schichten nachzuweisen.

(*) A.C.E.G.A. - Trieste

POVZETEK

Po pregledu dosedanjih spoznanj o hidrologiji področja med Doberdobskim jezerom in Štivanom, avtor je podal hidrokemičnih raziskav vode, ki jih so vzeli v zalitih rovih Timava in v drugih vovlinah na tem področju.

Vode Timava so kemično tako sorodne, da je nemogoče postavljati hipoteze o mešanju treh vrst voda (Reka, Kras, Soča), ki napajajo izvire.

Kemična analiza je pokazala obstoj lokalnih podtalnic, ki jih napajajo lokalne padavine in ki so hidrološko neodvisne od Timava, čeprav se nahajajo v njegovi bližini.

Premessa

Durante le esplorazioni subacquee condotte nell'ambito del *Progetto Timavo*, sono stati prelevati numerosi campioni d'acqua al fine di evidenziare, attraverso l'analisi chimica, eventuali differenze nella composizione, e di conseguenza nella provenienza delle acque fluenti nel complesso sistema di gallerie sommerse del Timavo. L'indagine idrochimica è stata estesa anche alle acque di fondo presenti in cavità della zona di S. Giovanni al Timavo e del Villaggio del Pescatore.

1. Le attuali conoscenze sull'idrologia della zona di S. Giovanni al Timavo

Nella zona di S. Giovanni al Timavo vengono alla luce le acque sotterranee provenienti da un bacino imbrifero di circa 1000 Km², costituito per due terzi da calcari e per un terzo da flysch (Timavo superiore).

La massa d'acqua che mediamente fuoriesce dalle varie sorgenti e risorgive situate nella zona di S. Giovanni è la seguente:

| | | |
|----------------------------------|---|---------|
| risorgive del Timavo | : | 30 mc/s |
| sorgenti Sardos + Moschenizze S | : | 2 mc/s |
| Sablici + Moschenizze N + Lisert | : | 3 mc/s |

Le portate del Timavo, delle sorgenti Sardos e del Moschenizze N sono sufficientemente precise, perchè calcolate da misure idrometriche effettuate in continuo dall'ACEGA.

Le portate delle altre sorgenti sono state stimate sulla base di saltuarie misurazioni.

Le caratteristiche chimico-fisiche di tutte queste acque sono abbastanza simili, però vi sono alcune differenze significative, ad esempio nella temperatura, nella durezza, nei cloruri, nell'¹⁸O, che permettono di classificare le acque in tre gruppi diversi, quelli per l'appunto sopra indicati.

La composizione media dei tre tipi di acque è riportata nella tabella 1.

Durante le magre di fine estate queste differenze quasi si annullano poichè le acque del Timavo e specialmente quelle del Sardos tendono ad avere una composizione praticamente eguale a quella delle acque del Carso goriziano (Sablici, Moschenizze N, Lisert).

Va messo in evidenza che anche nei periodi di massima magra il Timavo continua ad erogare almeno 11 mc/s di acqua.

Da sempre ci si è posti la domanda se il Carso ha una ritenzione idrica tale da giustificare queste portate; dispute anche internazionali hanno appassionato gli studiosi

dell'idrologia carsica, però la mancanza di dati sperimentali non ha mai permesso di arrivare a conclusioni certe.

Uno studio sistematico (FLORA & AL., 1990) sul contenuto di ^{18}O delle acque dell'Isonzo, del Vipacco e delle principali sorgenti carsiche comprese tra Doberdò e S. Dorligo della Valle ci fornisce importanti elementi per dare un'interpretazione dell'idrologia della zona nei periodi delle magre estive ed invernali.

L'indagine, condotta tra il 1984 e il 1988 dal laboratorio di geochimica isotopica dell'Istituto di Mineralogia e Petrografia dell'Università di Trieste, ha messo in rilievo per le sorgenti carsiche comprese tra Doberdò e il Timavo un'inversione dei valori isotopici stagionali con minimi di 0-18 alla fine dell'estate e massimi in inverno.

Questi dati, in armonia con le attuali conoscenze sul chimismo delle acque, confermerebbero per l'appunto i notevolissimi apporti della falda isontina, dalla piana di Gorizia verso il Carso (BORDON & AL., 1987; CANCIAN, 1987; GEMITI & LICCIARDELLO, 1977).

Anche altre sostanze, oltre ai principali componenti chimici, permettono di distinguere i tre tipi di acque che confluiscono nella zona di S. Giovanni di Duino.

Ad esempio durante i periodi di piena le acque del Timavo si differenziano dalle altre acque carsiche per la presenza di materiali argillosi veicolati dall'alto Timavo e immessi a S. Canziano nella circolazione idrica sotterranea.

Anche le sorgenti Sardos dopo forti precipitazioni presentano una certa torbidità, però di aspetto completamente diverso, perchè originata dalla "terra rossa" del Carso.

Le acque del sistema Sablici-Moschenizze si mantengono, anche durante le maggiori piene, sempre limpide o tutt'al più presentano una leggera opalescenza.

Fino ad alcuni anni or sono le acque del Timavo erano anche "marcate" dall'inquinamento provocato da una fabbrica di acidi organici a Villa del Nevoso: l'elevato contenuto di sostanza organica e di sali di potassio rendeva molto agevole il riconoscimento delle acque provenienti da S. Canziano.

Proprio in occasione dei maggiori fenomeni di piena si osserva un interessante fenomeno: le acque del Timavo vanno ad alimentare per il 10-20% le sorgenti Sardos provocando di conseguenza un forte aumento di torbidità. Si attivano, a monte di S. Giovanni al Timavo, dei collegamenti tra i due sistemi idrici, molto diversi per quanto riguarda le dimensioni dei canali percorsi dall'acqua, per cui le acque del Timavo, che scorrono in gallerie di enormi dimensioni, arrivano al punto di risorgenza con un anticipo di 24 ore rispetto a quelle confluite nel Sardos.

Sulla base di queste conoscenze, dei dati esistenti in letteratura e di una lunga serie di osservazioni raccolte in 20 anni di attività presso l'acquedotto G. Randaccio, la circolazione idrica nella zona può essere così schematizzata nelle sue linee essenziali:

- Il Timavo presenta un'alimentazione complessa e variabile a seconda del regime idrico. Di norma prevale l'alimentazione da parte delle acque carsiche di percolazione, in piena è preponderante il contributo dell'alto Timavo, in magra è rilevante l'apporto delle acque isontine.

- Le sorgenti Sardos, utilizzate per l'approvvigionamento idrico, e le sorgenti Moschenizze S sono alimentate da acque carsiche e in magra anche da acque isontine. Gli apporti di acque provenienti da S. Canziano sono limitati al caso di piene eccezionali.

- Le acque del Carso goriziano presentano in ogni periodo dell'anno una doppia alimentazione: da parte delle acque carsiche e delle acque isontine. La percentuale di acque isontine, rilevabile sia dall'analisi chimica che isotopica, aumenta dalla sorgente Moschenizze N a quelle di Doberdò.

Rimane ancora aperto il problema di come convergano verso le risorgive di S. Giovanni al Timavo le acque dell'alto Timavo e tutte le acque di percolazione carsica.

In base alle risultanze geologiche e al chimismo delle acque è probabile che a valle di Trebiciano le acque dell'alto Timavo, miscelate con le acque carsiche confluite nelle grandi gallerie che convogliano le acque provenienti da S. Canziano, scorrono in condotte forzate sotto il livello del mare. Oltre a tale circolazione idrica profonda ci deve essere però un movimento di acque carsiche verso le risorgive più superficiale e vascolarizzato, ben rappresentato ad esempio dalle sorgenti Sardos e da quelle di Aurisina.

Tra i due sistemi sono ipotizzabili numerosi collegamenti subverticali e il sistema idrico più superficiale normalmente alimenterebbe quello profondo. Nel caso di carichi idraulici molto elevati, dovuti a grosse piene dell'alto Timavo, la circolazione idrica tra i due sistemi si invertirebbe, con conseguenti travasi delle acque profonde, torbide e fino a qualche anno fa anche inquinate, verso l'alto.

Le condotte forzate, che dopo Trebiciano si sono approfondite per varie decine di

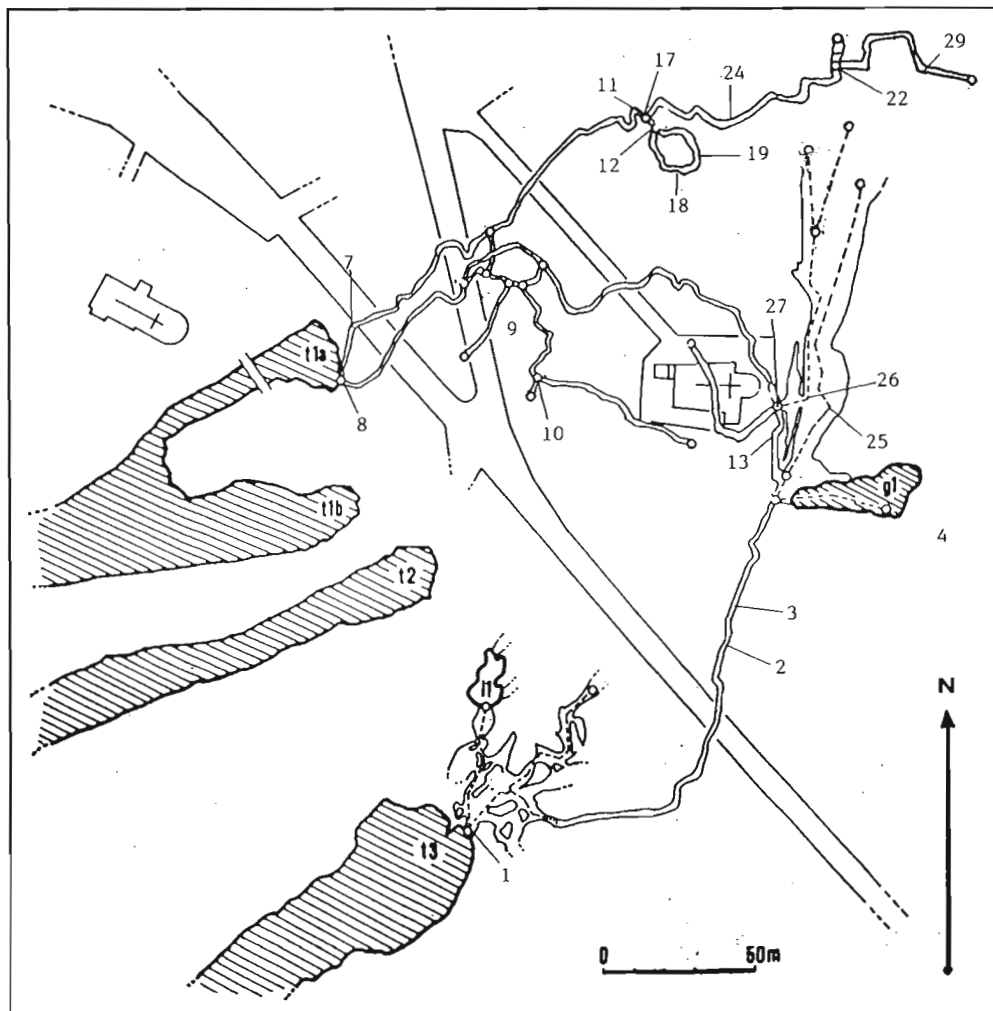


FIGURA 1 - Punti di prelievo acque sotterranee. Contrassegno dei campioni

metri sotto il livello del mare, devono convergere verso le risorgive del Timavo con un andamento a sifone, collegandosi con le canalizzazioni più superficiali e di minori dimensioni.

Dove si trova la zona di miscelazione dei due sistemi idrici?

Nella zona esplorabile delle risorgive del Timavo è ancora possibile riconoscere i due tipi di acque e in particolare evidenziare contributi di acque provenienti dal Carso goriziano?

Le indagini idrochimiche condotte nell'ambito del "Progetto Timavo" avevano per l'appunto l'obiettivo di dare una risposta a questi interrogativi.

2. Le indagini idrochimiche condotte nel passato

Un tentativo di differenziare le acque fluenti nelle gallerie sommerse alle risorgive del Timavo è stato fatto nel 1981 in occasione delle esplorazioni effettuate da un gruppo di subacquei francesi, guidati da Touloumidjan.

Dall'esame del contenuto di potassio e magnesio dei campioni d'acqua prelevati nelle gallerie del 1° e 3° ramo si era ipotizzato (GEMITI F., 1982) un possibile arricchimento di acque del tipo Sardos per il 1° ramo e di acque del tipo "alto Timavo" per le canalizzazioni più profonde.

Analisi condotte successivamente dall'ACEGA sulle acque dei tre rami del Timavo non hanno però messo in luce differenze significative nella qualità delle acque.

3. Le indagini idrochimiche condotte nell'ambito del "Progetto Timavo"

3.1 I prelievi e il periodo di esplorazione

Durante le esplorazioni svoltesi nel 1990 e 1991 sono stati prelevati campioni d'acqua alle principali sorgenti carsiche della zona di S. Giovanni al Timavo (Moschenizze N, Sardos, rami del Timavo), nelle gallerie del Timavo oggetto di esplorazione, in alcune cavità naturali ad andamento verticale facenti parte del sistema idrico del Timavo (Pozzo dei Colombi, 227 VG, Pozzo della Ferrovia, 226 VG) e infine in alcune cavità minori situate marginalmente al corso del Timavo (Grotta presso la Peschiera del Timavo, 3948 VG, Grotta Nuova del Villaggio del Pescatore, 5842 VG).

I punti di prelievo relativi alle gallerie del Timavo sono riportati nella figura 1, la terminologia utilizzata per distinguere le cavità subacquee è quella riportata nel lavoro di P. GUGLIA (1991).

Per facilitare la comparazione dei dati, i risultati delle analisi chimiche sono stati raggruppati (tabella 2) in base al periodo di esplorazione e alle cavità esplorate. Va infatti rilevato che la composizione delle acque non è costante nel tempo ma varia con il regime idrico, per cui i confronti sono leciti solo per campioni prelevati nello stesso periodo di tempo, ad esempio nell'arco di due settimane, purchè nel frattempo non si siano verificate consistenti precipitazioni atmosferiche.

Dall'esame della tabella 3, che riporta le date dei prelievi e le corrispondenti portate del Timavo, si rileva che le indagini sono state condotte in regime di magra. In tali periodi le acque del Timavo presentano una minore torbidità e quindi viene agevolata l'attività di esplorazione, però nel contempo si riduce notevolmente la possibilità di discriminare le acque attraverso la composizione chimica perchè viene pressochè a mancare il contributo dell'alto Timavo.

3.2 Le analisi

Sui campioni d'acqua prelevati durante le esplorazioni subacquee sono state effettuate solo le analisi chimiche più significative per la differenziazione delle acque.

Grazie all'impiego di tecniche non distruttive del campione o richiedenti un minimo consumo d'acqua è stato possibile operare con volumi inferiori ai 50 ml.

Le analisi effettuate sono state le seguenti:

- Assorbimento ultravioletto a 254 nm in celle da 50 mm

Questo parametro permette di valutare in modo semplice e rapido il contenuto di sostanza organica di un'acqua.

Le acque del Timavo, per gli apporti dell'alto Timavo, più ricco in sostanze umiche e inquinato da scarichi urbani, presentano un assorbimento ultravioletto più elevato delle altre sorgenti carsiche.

- Conducibilità elettrica specifica a 20°C

Con questa misura è possibile fare una valutazione grossolana della quantità di sali disciolti nell'acqua.

- Cloruri, nitrati, solfati

Questi ioni sono stati determinati con grande precisione ed accuratezza con la cromatografia ionica.

Non è stata effettuata la misura del potassio perchè questo ione non costituisce più un valido tracciante dell'alto Timavo poichè la fabbrica di acidi organici a Villa del Nevoso, che scaricava nel fiume grandi quantità di sali potassici, ha cessato la propria attività.

3.3 Risultati e loro discussione

Il 10 maggio 1990, in un periodo di relativa magra del Timavo, è stata condotta un'indagine preliminare sulla composizione delle acque prelevate ai tre rami del Timavo, al Pozzo dei Colombi e al Pozzo della Ferrovia.

Come già rilevato nel passato non si sono evidenziate (tabella 2) differenze di composizione nei campioni prelevati alle risorgive del Timavo; anche le acque prelevate sul fondo delle altre due cavità non differivano sostanzialmente da quelle del Timavo.

Durante le esplorazioni del giugno 1990 (vedi tabelle 2 e 3) le uniche differenze significative nella composizione delle acque sono state rilevate nei campioni prelevati al 1° ramo - Passaggio Nord e al 1° ramo - Galleria principale, che presentavano una concentrazione di cloruri e solfati inferiore a quella dei campioni prelevati al 3° ramo - Grotta del Timavo.

Purtroppo non sono state analizzate in quegli stessi giorni le acque delle altre sorgenti carsiche; comunque si possiedono i dati del 18 giugno che possono essere considerati validi per un confronto perchè tra il 18 e il 26 giugno non si sono verificate precipitazioni di particolare entità.

Dall'esame dei dati riportati in tabella 3 si rileva che le acque prelevate nelle gallerie del 1° ramo sono simili, limitatamente alla composizione anionica, a quelle della sorgente Moschenizze N. La conducibilità elettrica è invece più elevata, probabilmente per un maggior contenuto di bicarbonato di calcio.

Considerato che dei tre rami del Timavo il 1° è quello più vicino al sistema idrico del Carso goriziano (Sablici-Moschenizze) questi risultati vanno considerati interessanti e stimolanti per il proseguimento delle indagini alle risorgive del Timavo.

Nell'esplorazione del luglio 1990 (tabella 3) la composizione dell'acqua prelevata al 1° ramo - Passaggio Nord e al raccordo Passaggio Centrale - 3° ramo è più simile a

quella del Sardos che non al Moschenizze nord e al Timavo nel suo complesso.

Infine nell'esplorazione del luglio 1991 l'acqua del 1° ramo - Passaggio Nord è praticamente eguale a quella del 3° ramo - Frattura Parete Ovest e al Timavo nel suo complesso.

Va messo anche in evidenza che nell'acqua prelevata nel Pozzo dei Colombi alla profondità di 54 m la concentrazione anionica presenta certe analogie con quella del Moschenizze N.

Nella tabella 4 sono riportate le analisi effettuate su campioni d'acqua prelevati nel marzo 1991 al 1° ramo del Timavo, in un pozzo artificiale provvisto di botola situato presso la chiesa di S. Giovanni in Tuba, al pozzo della Ferrovia (226 VG), alla Grotta presso la Peschiera del Timavo e alla Grotta Nuova del Villaggio del Pescatore.

Dall'esame dei dati analitici riportati in tabella si ricava quanto segue.

- Le acque della Grotta del Timavo, del Pozzo presso San Giovanni al Timavo e del 1° ramo del Timavo hanno la stessa composizione chimica.

- Le acque della grotta presso la Peschiera del Timavo e della Grotta Nuova Villaggio del Pescatore presentano una contaminazione di acque marine rilevabile da un maggior contenuto di cloruri e in genere di ioni caratteristici dell'acqua di mare (magnesio, solfati, sodio).

La composizione originaria delle due acque, riportata nelle colonne con la dizione (-salin.), è stata ricavata tenendo conto dei vari contributi ionici derivanti dall'insalinamento e presupponendo un contenuto di cloruri delle acque carsiche pari a 7 mg/l.

Dall'esame dei dati si rileva che mentre l'acqua della Grotta Nuova del Villaggio del Pescatore è molto simile a quella del Timavo, quella della grotta presso la Peschiera ha un contenuto di bicarbonato di calcio (alcalinità) particolarmente elevato e una concentrazione di nitrati più bassa. Si tratta di un'acqua di percolazione carsica che fa parte di un sistema idrico indipendente dal corso principale del Timavo sotterraneo.

Conclusioni

Le indagini idrochimiche condotte alle Risorgive del Timavo non hanno fornito i risultati sperati. Poiché le acque che scorrono durante i periodi di magra nelle gallerie del Timavo hanno praticamente la stessa composizione, l'analisi chimica da sola si è rivelata inadatta a spiegare provenienza e rapporti di miscelazione di queste acque. Alcune modeste differenze riscontrate nel chimismo delle acque portano comunque ad ipotizzare dei collegamenti idrici, attivi durante i periodi di magra, tra il 1° ramo del Timavo ed il sistema idrico del Sardos e del Carso goriziano.

Le analisi condotte su acque raccolte in altre cavità della zona hanno confermato che esiste in prossimità del corso del Timavo un reticolo idrico indipendente, alimentato dalle acque di percolazione, dove le acque scorrono in canali meno profondi e meno ampi di quelli del Timavo.

Le acque della Grotta presso la Peschiera del Timavo rappresentano per l'appunto questo tipo di scorrimento.

BIBLIOGRAFIA

- BORDON V. & AL., 1987 - *Ricerche sull'idrologia sotterranea tra il lago di Doberdò e la grotta di Comarie (Carso Goriziano) tramite i traccianti naturali* - Atti Museo Civ. di St. Nat. di Trieste, vol. XLI, fasc. 2, 169-179.
- CANCIAN G., 1987 - *L'idrologia del Carso goriziano-triestino tra l'Isonzo e le risorgive del Timavo* - Studi Trent. di Sc. Nat., Acta geol., vol. 64, 77-98.
- FLORA O., GALLI G., NEGRINI L., LONGINELLI A., 1990 - *Studio geochimico-isotopico di alcune sorgenti carsiche. Un nuovo modello idrologico* - Atti e Mem. Comm. Grotte E. Boegan, vol. XXIX, 83-102.
- GEMITI F., 1982 - *Nuove esplorazioni ed indagini idrochimiche alle risorgive del Timavo* - Atti 5° Conv. Reg. di Spel. del F.V.G., 161-169.
- GEMITI F., LICCIARDELLO M., 1977 - *Indagine sui rapporti di alimentazione delle acque del Carso triestino e goriziano mediante l'utilizzo di alcuni traccianti naturali* - Annali Gruppo Grotte Ass. XXX Ottobre, vol. 6, 43-61.
- GUGLIA P., 1991 - *Relazione sui risultati esplorativi raggiunti dal "Progetto Timavo" - Timavo Project* - Soc. Adr. Spel. - Trieste 1991.

| PARAMETRI | UNITÀ DI MISURA | MOSCHENIZZE N. | SARDOS | TIMAVO |
|-------------------|-----------------|----------------|--------|--------|
| Temperatura | °C | 011.7 | 012.3 | 011.8 |
| Conducibilità | µS/cm | 341.0 | 398.0 | 398.0 |
| Durezza totale | °F | 018.2 | 021.0 | 021.4 |
| Calcio | mg/l | 058.0 | 070.0 | 074.0 |
| Magnesio | mg/l | 009.0 | 008.5 | 006.9 |
| Cloruri | mg/l | 004.2 | 006.7 | 006.2 |
| Nitrati | mg/l | 006.4 | 007.2 | 007.1 |
| Solfati | mg/l | 010.2 | 011.8 | 011.8 |
| ¹⁸ O * | δ ‰ | 0-8.5 | 0-8.1 | 0-8.0 |

Tabella 1 - Alcune caratteristiche chimico-fisiche delle principali sorgenti carsiche nella zona di S. Giovanni di Duino (dati ACEGA 90-92) - * Valori medi relativi agli anni 85-87, tratti da FLORA & AL., 1990.

| Data | Punto di prelievo campioni d'acqua | Contrassegno campioni | Profondità m | Ass. U.V. a 254 nm | Conducibilità a 20°C | Cloruri mg/l | Nitrati mg/l | Solfati mg/l |
|----------|--------------------------------------|-----------------------|----------------|--------------------|----------------------|--------------|--------------|--------------|
| 10.05.90 | 1° - 2° - 3° ramo del Timavo | | 1 | | 381 ± 2 | 6.9 ± 0.2 | 7.2 ± 0.2 | 12.4 ± 0.2 |
| | Pozzo dei Colombi (227 VG) | | 1 | | 385 | 7.7 | 7.6 | 12.6 |
| | Pozzo presso S. Giovanni (226 VG) | | 1 | | 369 | 7.5 | 7.7 | 12.6 |
| 24.06.90 | 3° ramo fino a grotta del Timavo | 1 - 2 - 3 - 4 | 1 - 9 - 18 - 1 | | 400 ± 7 | 5.8 ± 0.3 | 8.5 ± 0.2 | 12.4 ± 0.4 |
| 25.06.90 | 1° ramo - Passaggio Nord | 7 | 6 | | 381 | 2.8 | 7.3 | 8.7 |
| 27.06.90 | 1° ramo - Passaggio centrale | 8 | 4 | | 382 | | | |
| 27.06.90 | 1° ramo - Galleria principale | 9 - 10 | 7 - 11 | | 381 ± 1 | 2.8 ± 0.1 | 7.3 ± 0.1 | 9.0 |
| 27.07.90 | 1° ramo - Passaggio Nord | 11 | 11 | | 376 | 4.8 | 7.1 | 10.0 |
| 27.07.90 | 1° ramo Passaggio Nord (1° diram.) | 12 | | | 375 | 5.1 | 7.2 | 9.8 |
| 28.07.90 | Raccordo Pass. centr. - 3° ramo | 13 | 45 | | 372 | 4.7 | 7.0 | 9.8 |
| 19.07.91 | 1° ramo - Passaggio Nord (1° diram.) | 17 - 18 - 19 | | 0.05 ± 0.01 | 386 ± 1 | 6.2 ± 0.1 | 7.4 ± 0.1 | 10.8 |
| 22.07.91 | 1° ramo - Passaggio Nord | 22 | 13 | 0.05 | 387 | 6.2 | 7.5 | 10.8 |
| 23.07.91 | 1° ramo - Passaggio Nord | 24 | | 0.07 | 382 | 6.8 | 7.1 | 10.8 |
| 25.07.91 | 1° ramo - Passaggio Nord | 29 | 17 | 0.07 | 380 | 6.7 | 7.1 | 10.6 |
| 23.07.91 | 3° ramo - Finestra | 27 | 9 | 0.07 | 379 | 7.2 | 7.1 | 10.8 |
| 23.07.91 | 3° ramo - Frattura Ovest | 26 | 40 | 0.06 | 381 | 6.8 | 7.0 | 10.5 |
| 23.07.91 | 3° ramo - Frattura Est | 25 | 40 | 0.07 | 387 | 7.6 | 7.2 | 10.7 |
| 24.07.91 | Pozzo dei Colombi (227 VG) | | 30 | 0.08 | 389 | 7.3 | 7.1 | 10.9 |
| 27.07.91 | Pozzo dei Colombi (227 VG) | | 54 | | | 5.5 | 6.4 | 9.9 |

Tabella 2 - Esplorazioni subacquee alle risorgive del Timavo - Composizione delle acque

| | GIORNO | CONDUCIBILITÀ μS/cm | CLORURI mg/l | NITRATI mg/l | SOLFATI mg/l | PORTATA TIMAVO mc/sec |
|----------------------|--------|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| Giugno 1990 | | | | | | |
| Timavo | 18 | 409 | 5.4 | 8.8 | 11.7 | 23 |
| Sardos | 18 | 394 | 5.7 | 8.6 | 11.0 | - |
| Moschenizze N. | 18 | 325 | 3.3 | 7.0 | 9.1 | - |
| 1° Ramo P.N. | 25 | 381 | 2.8 | 7.3 | 8.7 | 14 |
| 1° Ramo G.P. | 27 | 381 | 2.8 | 7.3 | 9.0 | 14 |
| 3° Ramo - G.T. | 24 | 400 | 5.8 | 8.5 | 12.4 | 14 |
| Luglio 1990 | | | | | | |
| Timavo | 18 | 410 | 5.7 | 7.7 | 11.0 | 13 |
| Sardos | 18 | 372 | 5.5 | 7.5 | 10.0 | - |
| Moschenizze N. | 18 | 323 | 3.5 | 6.0 | 8.5 | - |
| 1° Ramo P.N. | 27 | 376 | 4.8 | 7.1 | 10.0 | 13 |
| Racc. P.C. - 3° Ramo | 28 | 372 | 4.7 | 7.0 | 9.8 | 13 |
| Luglio 1991 | | | | | | |
| Timavo | 19 | 391 | 6.9 | 7.1 | 11.0 | 13 |
| Sardos | 19 | 358 | 7.0 | 8.0 | 11.0 | - |
| Moschenizze N. | 19 | 307 | 4.2 | 5.8 | 8.4 | - |
| 1° Ramo P.N. | 19 | 386 | 6.2 | 7.4 | 10.8 | 13 |
| 3° Ramo F.O. | 23 | 381 | 6.8 | 7.0 | 10.5 | 13 |
| Pozzo Colombi | 24 | 389 | 7.3 | 7.1 | 10.9 | 13 |
| Pozzo Colombi | 27 | - | 5.5 | 6.4 | 9.0 | 13 |

Tabella 3 - Portate del Timavo durante i prelievi e quadro di sintesi dei dati idrochimici più significativi.
P.N. = Passaggio Nord; G. P. = Galleria Principale; G. T. = Grotta del Timavo; P. C. = Passaggio Centrale; F. O. = Grande Frattura parete Ovest.

| PARAMETRO | UNITÀ DI MISURA | TIMAVO 1° RAMO (3919 VG) | GROTTA TIMAVO (4583 VG) | POZZO PR. S. GIOVANNI (226 VG) | GROTTA PRESSO LA PESCHIERA DEL TIMAVO (3948 VG) | | GROTTA PR. IL VILLAGGIO DEL PESCATORE (5842 VG) | |
|------------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|---|----------|---|----------|
| | | | | | TAL QUALE | --SALIN. | TAL QUALE | --SALIN. |
| Conducib. a 20°C | µS/cm | 390 | 381 | 388 | 815 | | 493 | |
| Durezza totale | °F | 21.4 | 21.5 | 21.6 | 37.2 | 34.6 | 24.0 | 22.9 |
| Alcalinità | °F | 17.4 | 17.2 | 17.5 | 23.9 | 23.8 | 18.8 | 18.8 |
| Calcio | mg/l | 74 | 74 | 78 | 124 | 122 | 81 | 80 |
| Magnesio | mg/l | 7.7 | 8.1 | 7.3 | 16 | 10 | 9.3 | 7 |
| Sodio | mg/l | 5.0 | 5.2 | 4.5 | 77 | 24 | 21 | 4 |
| Potassio | mg/l | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 4.7 | 2.8 | 2.1 | 1.5 |
| Cloruri | mg/l | 7.2 | 7.4 | 6.5 | 103 | 7 | 37 | 7 |
| Nitrati | mg/l | 7.5 | 7.6 | 7.7 | 3.7 | 3.7 | 7.3 | 7.3 |
| Solfati | mg/l | 12.5 | 12.4 | 12.5 | 35 | 22 | 17 | 12 |
| Silice | mg/l | 2.5 | 2.0 | 2.0 | 2.4 | 2.4 | 2.6 | 2.6 |
| Ossigeno disc. | mg/l | 8.0 | 8.3 | 7.8 | 7.4 | 7.4 | 6.8 | 6.8 |
| Torbidità | U.F. | 1.3 | 1.1 | 0.6 | 0.4 | 0.4 | 0.9 | 0.9 |
| Ass. U.V./254 nm | | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.14 | 0.14 | 0.07 | 0.07 |

Tabella 4 - Caratteristiche chimiche delle acque del Timavo e di altre acque sotterranee prelevate il 22.3.91 in alcune cavità della zona di S. Giovanni al Timavo