




MISURA DELLE PORTATE DELLE PRINCIPALI SORGENTI IN VAL BRENTA MEDIANTE UTILIZZO DI ADCP

Gennaio – Novembre 2006



	MISURA DELLE PORTATE DELLE PRINCIPALI SORGENTI IN VAL BRENTA MEDIANTE UTILIZZO DI ADCP	Data 20/11/2006 Revisione 0 Relazione n° 11/06
U.O. Rete Idrografica Regionale		Pagina 2 di 17

MISURA DELLE PORTATE DELLE PRINCIPALI SORGENTI IN VAL BRENTA MEDIANTE UTILIZZO DI ADCP

Gennaio – Novembre 2006

INDICE

1	INTRODUZIONE.....	3
2	LE SORGENTI.....	4
3	METODI E STRUMENTI DI MISURA	9
4	NOTIZIE STORICHE SU ALTRE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO DELLE PORTATE DELLE PRINCIPALI SORGENTI DELLA VAL BRENTA.....	11
5	CAMPAGNE DI MISURA ARPAV 2006 MEDIANTE ADCP	12
6	CONSIDERAZIONI FINALI.....	17

Foto in prima pagina: Fontanazzi di Solagna , sorgente.

Redazione	U.O. RIR: G. Boso; L. D'Alberto (Osservatorio Acque Interne)
Approvazione	U.O. RIR: I. Saccardo

1 INTRODUZIONE

La Val Brenta presenta lungo il suo fondovalle diversi sistemi sorgentizi di tipo carsico (Fig.1). Essi appartengono a due distinti sistemi idrogeologici: il massiccio del Monte Grappa, ad est, e l'Altopiano dei Sette Comuni, ad ovest, a cui afferiscono bacini idrografici di ragguardevoli dimensioni. Queste strutture permettono la perennità di diverse ed importanti sorgenti che presentano deflussi tali da essere utilizzati per scopi acquedottistici ed idroelettrici.

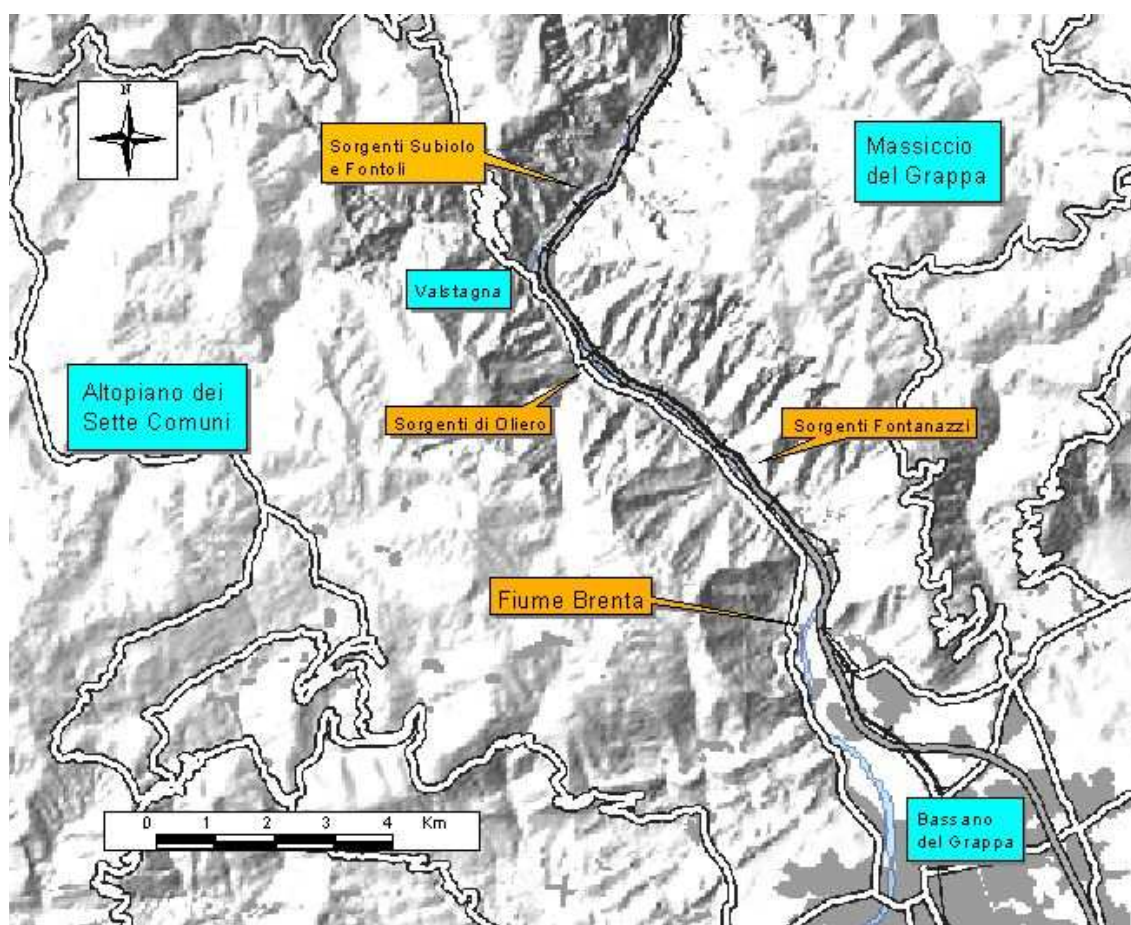


Fig.1 Inquadramento cartografico delle sorgenti.

Nel corso degli anni 2005-2006 ARPAV ha effettuato diverse misure di portata a guado mediante mulinello idrometrico con lo scopo di caratterizzare le singole sorgenti (a cura del Servizio Osservatorio Acque Interne di ARPAV). Alcuni rilevanti fronti sorgentizi sono risultati tuttavia non misurabili con le più usuali tecniche dell'idrometria.

Nel corso del 2006, sono state eseguite quattro campagne di misura dei deflussi (Tabella 1), atte alla caratterizzazione delle portate di alcune di queste sorgenti carsiche.

Le misure effettuate, grazie a strumentazioni di recente sviluppo (ADCP), hanno permesso di caratterizzare totalmente il complesso sorgentizio dei Fontanazzi, del quale non si è a conoscenza di precedenti simili lavori, e di ripetere misurazioni di sorgenti non più monitorate da parecchi decenni (sorgenti di Oliero).

<i>Nome</i>	<i>Località</i>	<i>Data misura</i>	<i>Regime</i>
Fontanazzi	Solagna	22-gen-06	magra invernale
Fontanazzi	Solagna	18-mag-06	morbida da disgelo
Oliero	Oliero-Valstagna	18-mag-06	morbida da disgelo
Subiolo	Ponte Subiolo-Valstagna	18-mag-06	morbida da disgelo
Oliero	Oliero-Valstagna	23-giu-06	magra estiva
Sorg. Fontoli	Fontoli-Valstagna	23-giu-06	magra estiva
Oliero	Oliero-Valstagna	14-nov-06	magra
Sorg. Fontoli	Fontoli-Valstagna	14-nov-06	magra

Tab.1 Misure effettuate da ARPAV mediante ADCP nel corso del 2006.

2 LE SORGENTI

Le sorgenti prese in esame si trovano sul fondo della Val Brenta ubicate sia in destra che sinistra orografica (Fig. 1).

SINISTRA OROGRAFICA

Le più significative sorgenti della Val Brenta afferenti al massiccio del Monte Grappa sono le sorgenti dei Fontanazzi a Solagna, ubicate nella parte terminale della valle, e le sorgenti dei Fontanazzi di Cismon, situate nella valle del torrente Cismon qualche centinaio di metri a monte della confluenza con il fiume Brenta. In questo lavoro saranno prese in considerazione solamente le sorgenti dei Fontanazzi di Solagna.

Sorgenti Fontanazzi di Solagna

Questo fronte sorgentizio, situato nel territorio comunale di Solagna, è costituito da una serie di emergenze disposte lungo la sponda sinistra del fiume Brenta per una fascia di circa 200 metri di lunghezza (Fig.2). Le acque scaturiscono sia direttamente dalla roccia, in loco, sia attraverso detriti grossolani presenti lungo la zona a nord. In corrispondenza degli affioramenti rocciosi nella parte

più valliva del sistema sorgentizio (zone “A, D, F, I” in Fig.2; Foto1), una parte non ben definita di emergenze s’immette direttamente nel corpo idrico del fiume Brenta in condizioni subacquee.

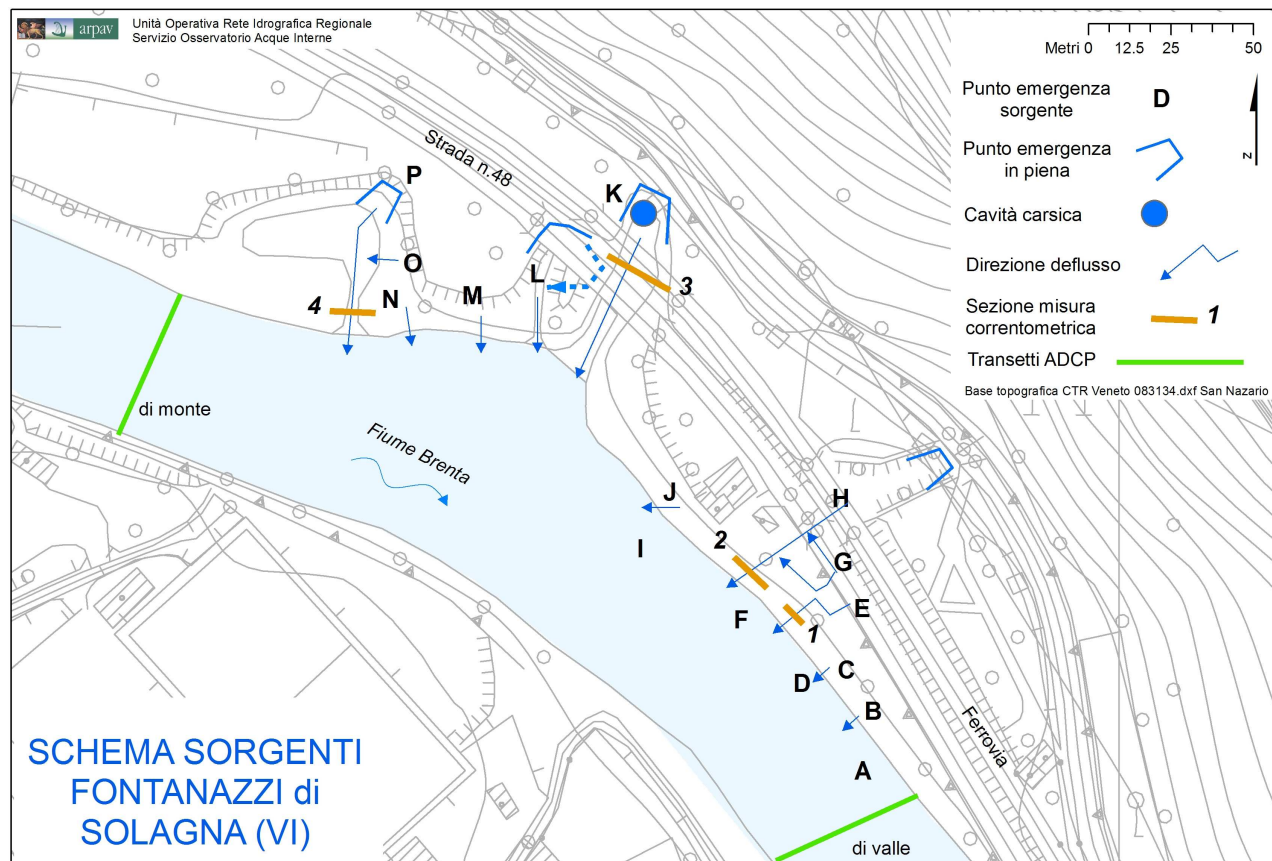


Fig. 2 Schema cartografico delle sorgenti Fontanazzi.



Foto 1 Parte del fronte del sistema sorgentizio dei Fontanazzi.

DESTRA OROGRAFICA

Le sorgenti in destra orografica (Oliero, Subiolo, Fontoli) afferiscono al sistema idrogeologico dell'Altopiano dei Sette Comuni. Questo altopiano, con un'estensione di circa 500 km², rappresenta il bacino idrografico di un differenziato sistema carsico i cui deflussi confluiscono per la quasi totalità nel fiume Brenta, sia in territorio trentino che veneto. Solo una piccola percentuale di deflusso scatturisce ai piedi dei versanti occidentali in Val d'Astico.

Sorgenti di Oliero

Anche in questo caso si tratta di un gruppo distribuito di sorgenti a cui appartengono due principali emergenze di ragguardevoli dimensioni (Cogol dei Siori, Cogol dei Veci), situate a circa duecento metri l'una dall'altra ai piedi dei versanti occidentali della Val Brenta, nel territorio comunale di Valstagna (Fig.3).

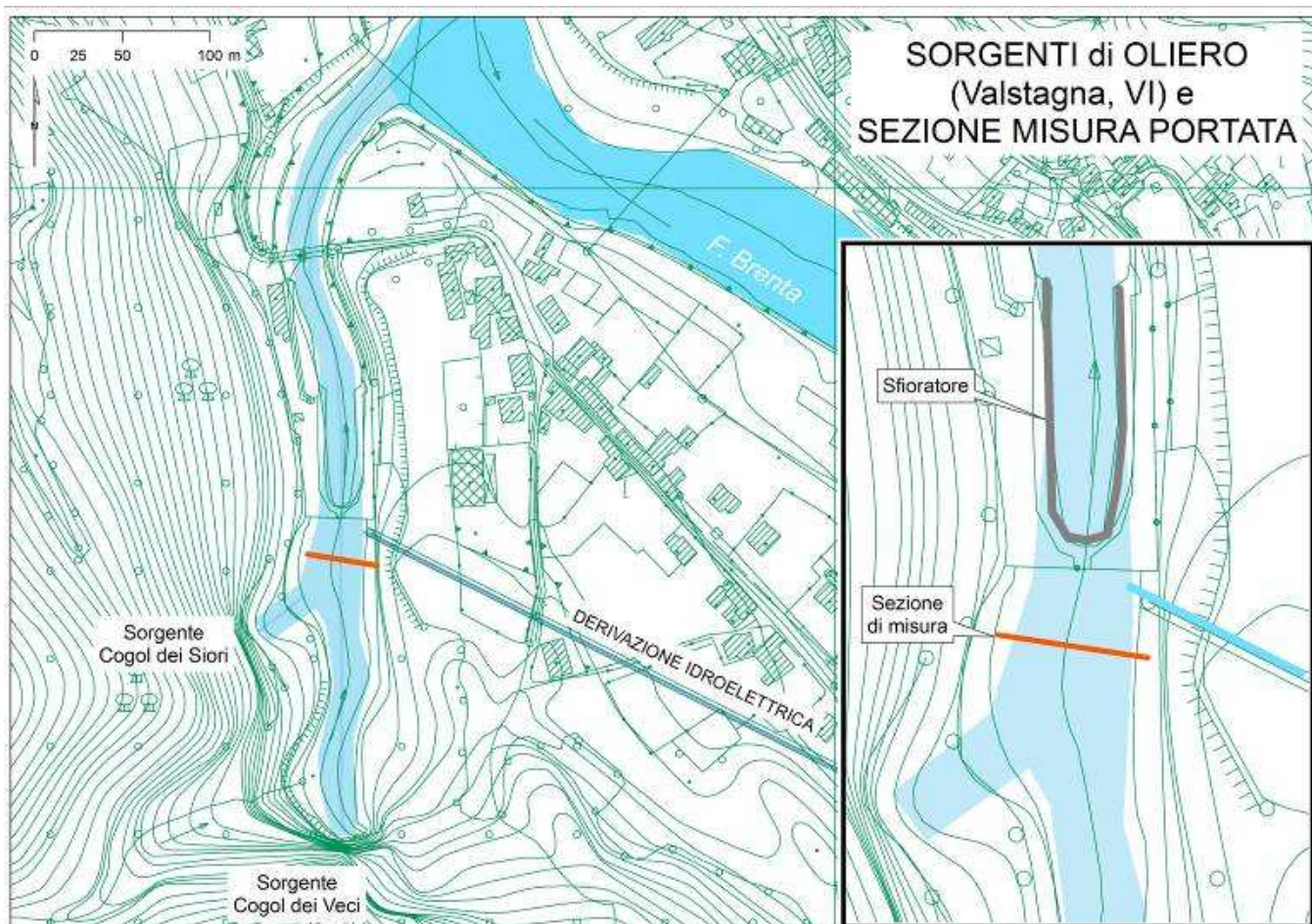



Fig. 3 Schema cartografico delle sorgenti di Oliero.

	MISURA DELLE PORTATE DELLE PRINCIPALI SORGENTI IN VAL BRENTA MEDIANTE UTILIZZO DI ADCP	Data 20/11/2006 Revisione 0 Relazione n° 11/06
U.O. Rete Idrografica Regionale		Pagina 7 di 17

Attualmente le acque emergenti sono subito raccolte in un piccolo bacino artificiale utilizzato per scopi idroelettrici e idropotabili¹. L'acqua qui non derivata raggiunge il fiume Brenta tramite il brevissimo corso del Torrente Oliero.

Sorgente di Subiolo

Si tratta di una sorgente di notevoli dimensioni situata circa 2 km a monte del paese di Valstagna presso Ponte Subiolo ai piedi del versante roccioso sulla destra orografica (Fig.4).

La sorgente genera un piccolo laghetto (Foto 2) che tramite un breve emissario comunica con il fiume Brenta.




Fig. 4 Inquadrimento cartografico sorgenti di Fontoli e di Subiolo (CTR 82120, 83090).

Sorgente presso Fontoli (Fontana Moretti)

La sorgente è situata in località Fontoli, circa 2 km a monte del paese di Valstagna poco distante dalla sorgente di Ponte Subiolo (Fig.4).

¹ All'interno del bacino è presente un sistema di derivazione tramite pompaggio, servente il sistema acquedottistico del Comune di Asiago. Tale derivazione viene utilizzata solo in situazioni di criticità idrologica, in ogni caso durante le campagne di misura, il pompaggio è risultato inattivo. La portata massima di questa derivazione è dell'ordine dei 200 l/s.

	MISURA DELLE PORTATE DELLE PRINCIPALI SORGENTI IN VAL BRENTA MEDIANTE UTILIZZO DI ADCP	Data 20/11/2006 Revisione 0 Relazione n° 11/06
U.O. Rete Idrografica Regionale		Pagina 8 di 17

L'emergenza avviene sulla sponda del fiume Brenta in condizioni subaeree solo in regimi di magra accentuata (Foto 3), altrimenti sgorga direttamente sotto battente nelle acque del Brenta. Questa sorgente in passato è stata utilizzata per l'approvvigionamento dell'acquedotto di Valstagna. Recenti valutazioni ipotizzano che questa sorgente non sia altro che l'emissario del deflusso di base di un sistema carsico comprensivo della sorgente di Ponte Subiolo.

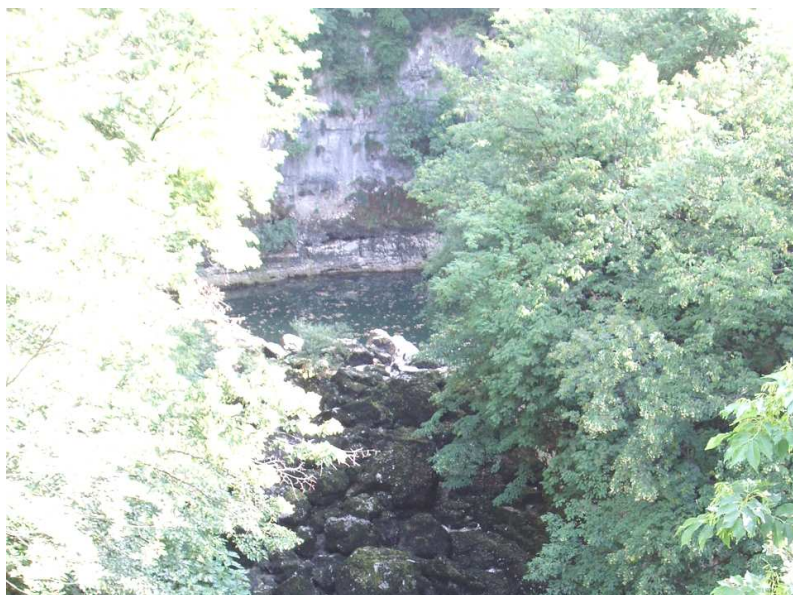



Foto 2 Laghetto della sorgente di Ponte Subiolo; sorgente in asciutta (giu.06)



Foto 3 Sorgente di Fontoli in condizioni di magra spinta del fiume Brenta.

	MISURA DELLE PORTATE DELLE PRINCIPALI SORGENTI IN VAL BRENTA MEDIANTE UTILIZZO DI ADCP	Data 20/11/2006 Revisione 0 Relazione n° 11/06
U.O. Rete Idrografica Regionale		Pagina 9 di 17

3 METODI E STRUMENTI DI MISURA

Le campagne di misura di Tabella 1 sono state condotte utilizzando principalmente due profilatori ad ultrasuoni di tipo ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler), uno per i bassi tiranti e l'altro per tiranti di medio ordine.

In alcune circostanze, oltre alla strumentazione ad ultrasuoni, è stato utilizzato anche un mulinello idrometrico con asta a guado. Nello specifico, è stato impiegato un micro mulinello equipaggiato con eliche di 5 e 3 cm di diametro per poter operare in sezioni di ridotte dimensioni. Il suo utilizzo è risultato utile per caratterizzare l'apporto subaereo delle sorgenti dei Fontanazzi e in occasione della misura di giugno della sorgente di Fontoli (per confronto con l'ADCP in condizioni non ottimali per quest'ultimo).




Foto 4 Strumentazione ADCP per tiranti di medio ordine.

In questo tipo di misure la scelta di utilizzare profilatori ad ultrasuoni di tipo ADCP (Foto 4) è risultata determinante, in quanto ha consentito di effettuare misure di portata altrimenti impossibili da rilevare speditamente con altre tecniche.

Di per sé il sistema di misurazione prevede poche operazioni di allestimento della strumentazione (strumento montato su natante, sistema radio-modem, PC) che possono risolversi in 10-15 minuti. L'approntamento del sistema di movimentazione dello strumento varia invece di caso in caso, e richiede al massimo altri 10-15 minuti. Le due operazioni possono essere eseguite quasi contemporaneamente richiedendo al massimo l'ausilio di due operatori.

La misura avviene mediante il traino dello strumento ADCP da una parte all'altra dell'alveo da misurare, non necessariamente lungo un transetto ortogonale al flusso, ma seguendo piuttosto opportune traiettorie che assicurino in ogni caso la misura della totalità del deflusso dell'alveo, e

	MISURA DELLE PORTATE DELLE PRINCIPALI SORGENTI IN VAL BRENTA MEDIANTE UTILIZZO DI ADCP	Data 20/11/2006 Revisione 0 Relazione n° 11/06
U.O. Rete Idrografica Regionale		Pagina 10 di 17

che soddisfino alcune condizioni proprie della strumentazione utilizzata (profondità massima, profondità minima, turbolenza, presenza di vegetazione e/o materiale flottante, torbidità, limpidezza, ..). Le tecniche più comuni di movimentazione dell'ADCP sono il traino operando dalle due sponde (anche mediante teleferica), da ponte, a guado, oppure mediante imbarcazioni (Foto 5).

Nelle misure di portata del fiume Brenta a Solagna e delle sorgenti di Oliero si è optato per il traino dell'ADCP per mezzo di un kayak ritenendolo il sistema più adeguato alla circostanza per la facilità di trasporto imbarcazione, per la rapidità di ricerca della sezione più adatta alla misura, per il ridotto numero di operatori necessari e soprattutto per l'adattabilità alle diverse condizioni idrodinamiche. Nel Brenta a Solagna e nelle sorgenti di Oliero non risultano attualmente proponibili altre tecniche alternative di misura delle portate.

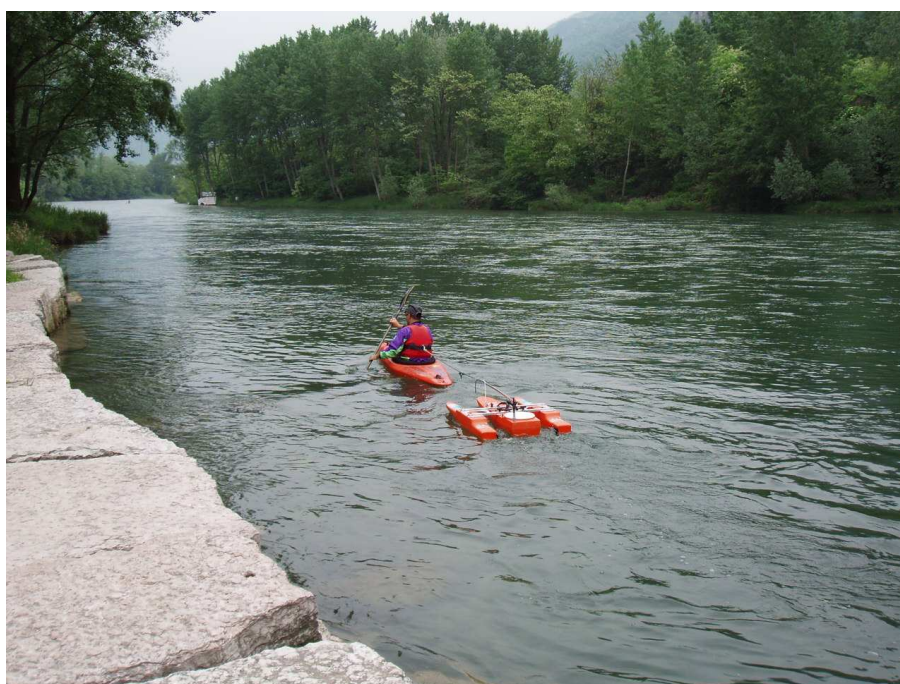



Foto 5 Traino della strumentazione ADCP mediante kayak a Campolongo sul Brenta.

Per le misurazioni di Fontoli e Ponte Subiolo, si è scelto di operare trainando la zattera tramite corde dalle due sponde opposte.

La metodologia "ADCP" prevede l'esecuzione di più transetti e/o percorsi sulla stessa sezione per ottenere, tramite valutazione statistica, un risultato di adeguata accuratezza.

 U.O. Rete Idrografica Regionale	MISURA DELLE PORTATE DELLE PRINCIPALI SORGENTI IN VAL BRENTA MEDIANTE UTILIZZO DI ADCP	Data 20/11/2006 Revisione 0 Relazione n° 11/06 Pagina 11 di 17
--	---	---

Il tempo di esecuzione di ogni singolo transetto/percorso può essere considerato dell'ordine di qualche minuto. Il numero di transetti/percorsi dipende dal grado di dispersione dei valori di portata che si viene a definire man mano che si susseguono i passaggi di misura. Generalmente non si eseguono meno di sei-otto passaggi. In ogni modo, il ridotto tempo di esecuzione assicura più facilmente condizioni idrometriche stabili.

L'accuratezza della strumentazione impiegata è in generale paragonabile a quella ottenibile mediante misurazioni mediante metodi correntometrici, utilizzando mulinelli. In situazioni ottimali la misura della portata di ogni singolo passaggio non dovrebbe discostarsi più del 5% dai valori medi delle misure.

Una incertezza dell'ordine del +/- 5% risultata più che sufficiente per questo tipo di misure ed in alcuni casi (come nelle misure delle sorgenti di Oliero o di Fontoli), sono state accettate singoli passaggi con deviazioni dalla media anche assai maggiori.

4 NOTIZIE STORICHE SU ALTRE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO DELLE PORTATE DELLE PRINCIPALI SORGENTI DELLA VAL BRENTA

Il più lungo periodo di monitoraggio documentato per le sorgenti prese in considerazione riguarda Oliero.

Anno	Portate in m ³ /s																	
	Gennaio			Febbraio			Marzo			Aprile			Maggio			Giugno		
	Med	Max	Min	Med	Max	Min	Med	Max	Min	Med	Max	Min	Med	Max	Min	Med	Max	Min
1924	5.2	8.2	4.4	3.9	4.4	3.6	13.5	41.4	2.8	27.1	43.9	16.7	19.9	78.8	8.7	12.9	20.8	7.9
1925	3.2	4.5	2.6	11.4	53.3	1.5	12.1	33.4	4.4	22.2	59.4	12.4	29.5	54.3	20	10.8	19.8	6.2
1926	3.9	4.8	2.75	13.2	33.3	3.8	9.1	34.8	4.8	58.8	94.1	10.1	37.9	174	16.5	23.8	54.4	13.2

Anno	Portate in m ³ /s																	
	Luglio			Agosto			Settembre			Ottobre			Novembre			Dicembre		
	Med	Max	Min	Med	Max	Min	Med	Max	Min	Med	Max	Min	Med	Max	Min	Med	Max	Min
1924	11.2	64.3	6.3	21.1	87.1	7.4	12.1	46.2	5.1	15.9	42.5	6.9	5.5	8.7	4.2	9.9	55.8	4
1925	15.3	51.6	7.4	13.1	57.5	4.7	8.3	30.2	4.3	13.1	101	3.6	13.8	41.2	6.8	6.6	21.3	3.6
1926	13.3	28	8.2	10.6	30.4	6.2	5.2	8.7	3.5	17.3	79.5	5.2	51.8	124	19.8	20.6	23.8	19.2

Tab.2 Portate mensili delle sorgenti di Oliero nel triennio 1924-26.

Queste sorgenti sono state oggetto di studio e monitoraggio durante gli anni venti soprattutto per scopi idroelettrici. I dati idrologici di portata sono stati pubblicati sugli Annali ² del Magistrato alle

² Annali Magistrato alle Acque; Vol II, anni 1924, 1925, 1926.

Acque dall'anno 1924 all'anno 1926. La pubblicazione dei dati s'interruppe con la realizzazione dell'opera di derivazione idroelettrica tuttora in attività. La documentazione di altre misure è riportata in uno studio condotto negli anni 1966-68 da Dal Prà e Stevan³ che riguarda la caratterizzazione idrogeologica delle sorgenti carsiche afferenti all'Altopiano dei Sette Comuni. Tra le sorgenti prese in considerazione dal suddetto studio risultano infatti anche quelle di Oliero e di Ponte Subiolo per le quali vennero misurate⁴ le portate a cadenza settimanale durante il periodo sett.'66-lug.'68. In particolare, ad Oliero le due sorgenti Cogol dei Veci e Cogol dei Siori furono misurate in modo indipendente l'una dall'altra. In detto studio si calcolò il deflusso annuo per il 1966 a partire dalla stima delle portate medie giornaliere, a loro volta determinate correlando le portate misurate settimanalmente con i dati pluviometrici dell'Altopiano, noti i tempi di risposta delle sorgenti alle precipitazioni (6-12 ore).

Come verifica della validità della metodologia utilizzata per le sorgenti di Oliero gli autori eseguirono un confronto sia con i dati di portata monitorati dalle opere di derivazione idroelettrica, sia con i dati pubblicati dal Magistrato alle Acque negli anni '25-'26. In Tabella 3 sono esposti i dati delle portate medie a Subiolo e Oliero stimati in questo modo.

Sorgente	Portata media (m ³ /s)			
	1966 da misure e bilanci idrologici	1966-opere idrauliche	1925	1926
Oliero	10.9	11.05	13.3	15.4
Ponte Subiolo	3.2	-	-	-

Tab.3 Portate medie stimate per le sorgenti di Oliero e di Subiolo da Dal Pra, Stevan

Non sono noti altri monitoraggi delle sorgenti volti a quantificare gli apporti delle sorgenti della Val Brenta.

5 CAMPAGNE DI MISURA ARPAV 2006 MEDIANTE ADCP

Misure delle Sorgenti Fontanazzi

La complessità del sistema sorgentizio e soprattutto la presenza di emergenze subacquee non permette la misurazione della portata mediante mulinello o con altre tecniche. Si è quindi optato, in

³ DAL PRA A., STEVAN L. (1969): *Ricerche idrogeologiche sulle sorgenti carsiche della zona di Valstagna, in destra Brenta, ai piedi dell' Altipiano dei Sette Comuni. Tecnica Italiana*, v. 10, 12 pp.

⁴ Non vengono forniti dettagli sulle tecniche e sulle problematiche incontrate.

entrambe le campagne di misura, per una stima indiretta ottenuta dalla differenza di portata del fiume Brenta, tra monte e valle delle immissioni delle sorgenti.

Le misurazioni sono avvenute avvalendosi di un profilatore ADCP servendosi di un kayak per il trascinamento dello strumento. La rapidità d'esecuzione delle misure ha contribuito in modo sostanziale al buon esito della misura, essendo stato fondamentale operare in condizioni idrometriche del Fiume il più possibili stabili e costanti.

Campagna del 22 Gennaio 2006

La campagna di misure realizzata in gennaio, in regime di magra invernale, è stata eseguita in parallelo a misurazioni correntometriche realizzate sulle principali emergenze subaeree mediante mulinello (a cura del Servizio Acque Interne). La misura è stata eseguita di domenica, in modo da poter operare in condizioni idrometriche possibilmente stabili (nei giorni festivi risultano generalmente ridotte al minimo le escursioni idrauliche collegate alla produzione idroelettrica delle diverse centrali situate a monte).

La misura diretta delle sorgenti ha permesso di avere una stima dell'entità dell'emergenza subaerea rispetto a quella subacquea, inoltre è stata utile come indicatore dell'ordine di grandezza delle portate in gioco permettendo di valutare la validità della stima complessiva.

I risultati ottenuti sono riportati in Tabella 4. Si osserva che il valore di portata ottenuto per differenza dalle misure del Fiume Brenta, $1.4 \text{ m}^3/\text{s}$, risulta essere in termini relativi circa il 7-8% delle singole componenti misurate, quindi dello stesso ordine di grandezza dell'incertezza intrinseca nella misura. Ciò nonostante si ritiene tale stima attendibile, confortata anche dalle misure dirette mediante mulinello e dalle supposizioni fatte a priori sull'entità del deflusso "subacqueo".

Sezioni di misura	Portate (m^3/s)	N° transetti	Dev.St./Q	Metodo di misura
Brenta a monte	18.8	7	0.02	ADCP
Brenta a valle	20.2	8	0.03	ADCP
Sorgenti totale	1.4			Differenza QBrenta
<i>Sorgenti subaeree</i>	0.45			Mulinello
	0.02			Stima visiva
<i>Tot</i>	0.47			

Tab.4 Risultati della 1^a campagna di misura sorgenti Fontanazzi (22 gen. 2006).

Campagna del 18 Maggio 2006

La seconda campagna di misura è avvenuta a Maggio, al termine del disgelo primaverile, con deflusso delle sorgenti di un ordine di grandezza superiore di quello valutato in gennaio.

La metodologia di misurazione è stata la stessa adottata durante la campagna di gennaio, con la differenza che in questo caso le misurazioni mediante mulinello di alcune scatturigini non sono state eseguite per via del livello troppo alto del fiume Brenta. In questa situazione è poco influente l'escursione delle centrali di monte per cui si è operato infrasettimanalmente, comunque in condizioni idrometriche risultate stabili.

In Tabella 5 sono elencati i risultati.

Sezioni di misura	Portate (m ³ /s)	N° transetti	Dev.St./ Q	Metodo di misura
Brenta a monte	81.87	9	0.02	ADCP
Brenta a valle	90.50	7	0.01	ADCP
Sorgenti totale	8.63			Differenza

Tab. 5 Risultati della 2^a campagna di misura sorgenti Fontanazzi (18 mag. 06).

Sorgenti di Oliero

Le misure delle portate delle sorgenti di Oliero sono state effettuate, sempre mediante il profilatore ADCP trainato da un kayak, operando all'interno del bacino artificiale in modo da intercettare allo stesso tempo le due emergenze a monte della derivazione idroelettrica. Solo la peculiarità di questa strumentazione ha permesso l'effettuazione delle misure seguendo il percorso individuato nella Foto 6.

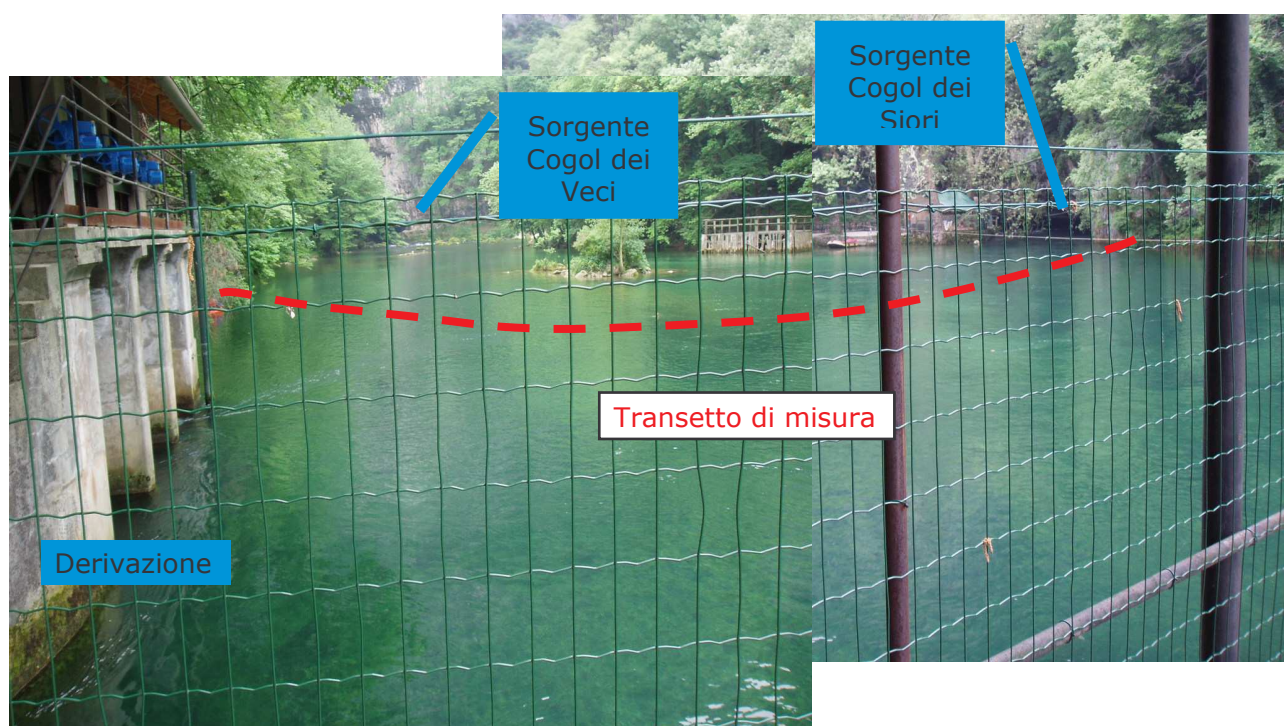



Foto 6 Sorgenti di Oliero con schematizzazione dei transetti di misura

	MISURA DELLE PORTATE DELLE PRINCIPALI SORGENTI IN VAL BRENTA MEDIANTE UTILIZZO DI ADCP	Data 20/11/2006 Revisione 0 Relazione n° 11/06
U.O. Rete Idrografica Regionale		Pagina 15 di 17

Nell'occasione sono state eseguite anche nelle singole sorgenti, permettendo la stima della loro ripartizione sul totale misurato (Tabella 6). Le campagne di misura sono avvenute in condizioni idrologiche diverse tra loro: la campagna di Maggio nella fase terminale del disgelo primaverile, le campagne di fine Giugno e di metà Novembre sono state eseguite invece in condizioni di magra.

<i>Data</i>	<i>Sezioni di misura</i>	<i>Portate (m³/s)</i>	<i>Contributo Cogol dei Siori (%)</i>	<i>Contributo Cogol dei Veci (%)</i>	<i>Metodo di misura</i>
18-mag	Oliero a monte derivazione	13.20	65	35	ADCP
23-giu	Oliero a monte derivazione	4.52	66	34	ADCP
14-nov	Oliero a monte derivazione	1.70	65	35	ADCP

Tab. 6 Risultati delle campagne di misura sorgenti di Oliero.

Durante la campagna di Novembre, non è stata possibile la misurazione diretta della portata totale alla confluenza dei due rami per la bassissima velocità media nella sezione di misura già utilizzata nelle campagne precedenti. Si è perciò proceduto alla misurazione della sorgente del Cogol dei Siori, sempre mediante ADCP, subito a valle dell'imbocco della grotta. Il contributo del Cogol dei Veci è stato invece stimato in modo approssimativo mediante il rilievo della velocità media solo in alcuni punti della sezione indagata subito a valle della grotta. La misura completa con ADCP è risultata impossibile per via dell'estrema limpidezza dell'acqua, condizione non compatibile con il regolare funzionamento della strumentazione ADCP (limite intrinseco al sistema acustico Doppler che richiede una certa presenza di particelle in sospensione per poter rilevare l'onda riflessa in modo appropriato). I valori così stimati sono risultati coerenti con le ripartizioni calcolate nelle precedenti campagne.

Confrontando i risultati ottenuti in Tabella 6 con i dati storici degli anni '20, si può osservare che le misure di Giugno e Novembre siano risultate sensibilmente inferiori alle minime registrate per questi mesi. La misura di Maggio può essere invece considerata in linea con quanto monitorato. Anche prendendo in considerazione il lavoro di Dal Prà e Stevan (1968), si ha un'ulteriore conferma delle stime di Tabella 6, anche per quanto riguarda il rapporto tra i contributi delle due sorgenti durante i regimi di magra.

Sorgenti Fontoli e Subiolo

I risultati delle campagne di misura di Maggio, Giugno e Novembre, nelle sorgenti di Fontoli e di Ponte Subiolo sono riassunti in Tabella 7.

<i>Data</i>	<i>Sezioni di misura</i>	<i>Portate (m³/s)</i>	<i>Metodo di misura</i>
18-mag	Subiolo	1.21	ADCP bassi tiranti
18-mag	Subiolo	1.14	ADCP medi tiranti
18-mag	Fontoli	(0.7-0.9)	(ADCP)
23-giu	Subiolo	0	Stima
23-giu	Fontoli	0.56	Mulinello
23-giu	Fontoli	0.43	ADCP
14-nov	Subiolo	0	Stima
14-nov	Fontoli	0.31	ADCP

Tab. 7 Risultati delle campagne di misura sorgenti di Fontoli e Ponte Subiolo.


Le misure eseguite in Maggio hanno permesso di valutare con una certa accuratezza solo la portata della sorgente Subiolo, in quanto la sorgente di Fontoli, posizionata lungo la riva del fiume Brenta, risultava sommersa.

Le misurazioni a Ponte Subiolo sono state eseguite sul breve emissario utilizzando entrambi i profilatori ADCP a disposizione (Foto 7). I valori sono risultati coerenti tra loro ma evidenziando con una differenza di circa il 5% (valore più che accettabile considerate le condizioni di misura non ideali dovute alla bassissima velocità dell'acqua).

Per quanto riguarda la sorgente di Fontoli sono state effettuate alcune stime, sempre utilizzando ADCP che hanno permesso di ottenere un ordine di grandezza del deflusso della sorgente, valutato all'incirca in 700-900 l/s.



Foto7 Misura della sorgente di Ponte Subiolo in corrispondenza del suo emissario.

	MISURA DELLE PORTATE DELLE PRINCIPALI SORGENTI IN VAL BRENTA MEDIANTE UTILIZZO DI ADCP	Data 20/11/2006 Revisione 0 Relazione n° 11/06
U.O. Rete Idrografica Regionale		Pagina 17 di 17

Nel corso della seconda campagna di misurazione, quella del 23 Giugno, la sorgente di Subiolo è risultata asciutta. Nella sorgente di Fontoli, viste le condizioni idrometriche del fiume Brenta, si sono potute eseguire misure simultanee mediante ADCP e mulinello ottenendo risultati non proprio in linea tra loro (Tabella 7), per via delle irregolari condizioni morfologiche ed idrodinamiche del tratto (tra l'altro contiguo all'alveo principale del Brenta), ma comunque significativi per gli scopi della misura (Foto 8).



Foto 8 Misura della sorgente di Fontoli presso la confluenza con le acque del Brenta.

Le condizioni idrologiche durante la campagna di Novembre, sono risultate simili a quelle presenti durante la magra di Giugno: la sorgente di Ponte Subiolo è risultata asciutta, mentre la sorgente di Fontoli scaturiva in condizioni subaeree. La misurazione della portata, in questo caso, è stata eseguita solamente mediante la strumentazione ADCP (per bassi tiranti). Il risultato ottenuto, pur essendo come già visto affetto da una non irrilevante incertezza, ha permesso di quantificarne l'ordine di grandezza del deflusso.

6 CONSIDERAZIONI FINALI

Mediante l'utilizzo di ADCP sono state eseguite alcune campagne di misura volte a quantizzare l'apporto di alcune significative sorgenti della Val Brenta.

Alcune di queste non risultano essere mai state valutate nel loro complesso (Sorgenti Fontanazzi e sorgente di Fontoli). Le pur rilevanti sorgenti di Oliero risultano essere state monitorate solo sino agli anni '20 e oggetto di saltuarie misure nell'anno 1966.