

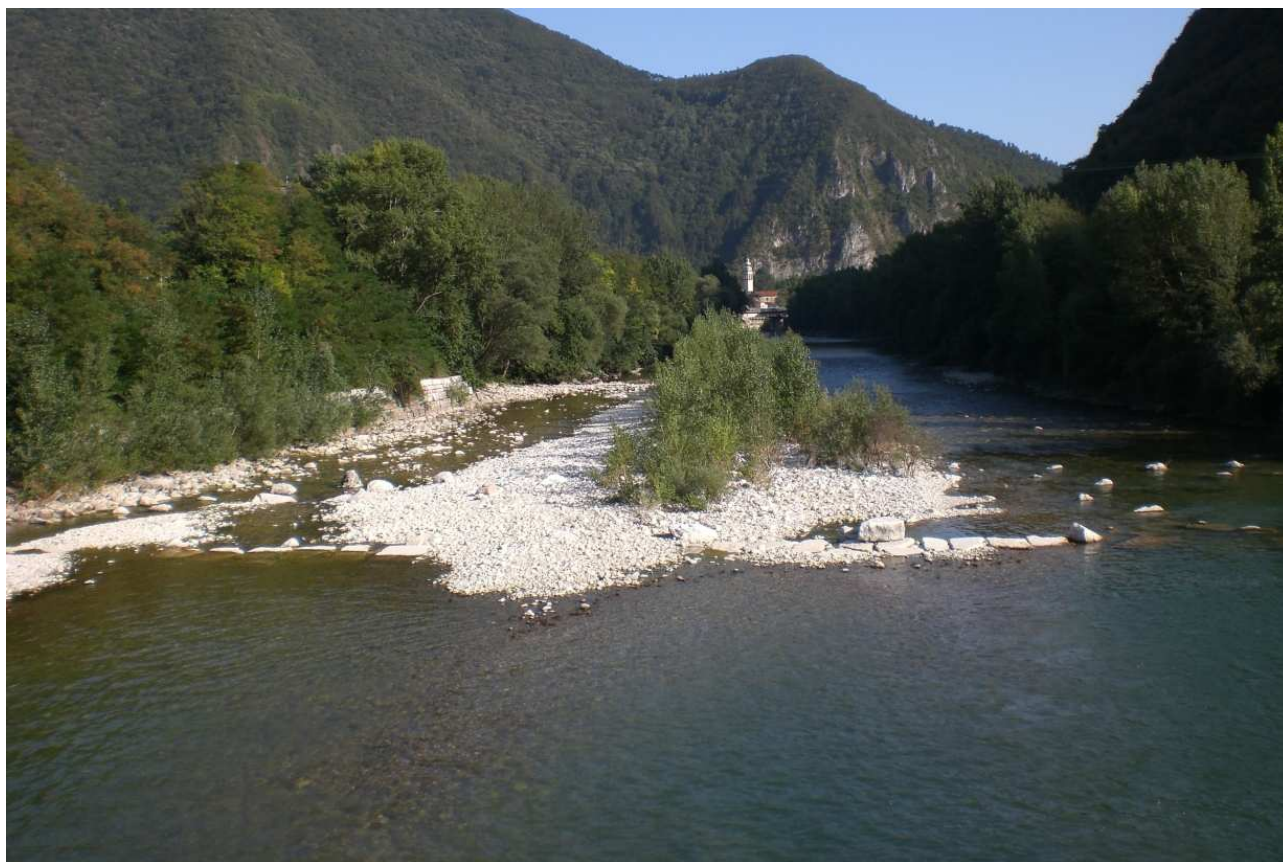


Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto

DIPARTIMENTO REGIONALE PER LA SICUREZZA DEL TERRITORIO

**STIMA DEGLI INTERSCAMBI IDRICI
ALVEO-FALDA LUNGO IL TRATTO
MIGNANO-BARZIZA DEL FIUME BRENTA
IN DATA 31 AGOSTO 2011**

Relazione n. 10/11



ARPAV

Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio

Alberto Luchetta

Servizio Idrologico Regionale

Giacomo Renzo Scussel

Progetto e realizzazione

Italo Saccardo

Autore

Gianluca Boso

Hanno collaborato

Silvia Cremonese, Alfonso Volpin, Lucio D'Alberto (Servizio Acque Interne)

Foto in copertina: fiume Brenta visto dall'opera di sostegno di Mignano (agosto 2011).

Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio

Via Tomea, 5

32100 Belluno


Italy

Tel. +39 0437 935600

Fax +39 0437 935601

E-mail: dst@arpa.veneto.it


Dicembre 2011

 Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio Servizio Idrologico Regionale	STIMA DEGLI INTERSCAMBI IDRICI ALVEO-FALDA LUNGO IL TRATTO MIGNANO-BARZIZA DEL FIUME BRENTA IN DATA 31 AGOSTO 2011	Data 21/12/2011 Revisione 0 Relazione n. 10/11 Pagina 1 di 14
--	--	--

STIMA DEGLI INTERSCAMBI IDRICI ALVEO-FALDA LUNGO IL TRATTO MIGNANO-BARZIZA DEL FIUME BRENTA IN DATA 31 AGOSTO 2011

INDICE

PREMESSA	2
1 TRATTO DI STUDIO	2
2 ATTIVITA'	4
2.1 Monitoraggio dei livelli idrometrici.....	4
2.2 Misurazione delle portate nel tratto Solagna-Barziza	4
2.3 Stima delle portate alla stazione idrometrica di Barziza.....	8
2.4 Valutazione dell'apporto della sorgente Rea	8
2.5 Deflussi del sistema idraulico Mignano - Ca' Barziza.....	9
3 ANALISI DEI DATI.....	10
3.1 I livelli idrometrici	10
3.2 Il bilancio delle portate del fiume Brenta.....	11
3.3 Valutazioni sui deflussi del nodo idraulico Mignano - Barziza.....	12
4 CONCLUSIONI.....	14

 Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio Servizio Idrologico Regionale	STIMA DEGLI INTERSCAMBI IDRICI ALVEO-FALDA LUNGO IL TRATTO MIGNANO-BARZIZA DEL FIUME BRENTA IN DATA 31 AGOSTO 2011	Data 21/12/2011 Revisione 0 Relazione n. 10/11 Pagina 2 di 14
--	--	--

PREMESSA

Ad integrazione delle attività eseguite durante gli anni 2008-09 relative allo studio delle dispersioni in alveo nel tratto intermedio del fiume Brenta, tra le località di Barziza e Carturo¹, il giorno 31 Agosto 2011 è stata condotta una campagna idrometrica finalizzata ad una prima analisi degli interscambi alveo-falda nel tratto superiore, tra Mignano e Barziza (Bassano del Grappa).

La campagna di misura è stata eseguita in un periodo di assenza di precipitazioni significative e in regime di magra del fiume Brenta. Questa situazione si considera ottimale per un primo approccio alla valutazione degli scambi alveo-falda, in quanto gli apporti idrici naturali al sistema fiume-falda dovrebbero mantenersi costanti, almeno durante l'arco temporale previsto per la campagna di misure.

La campagna di misure ha altresì permesso alcune valutazioni riguardanti il confronto tra le portate del Brenta stimate da Enel Green Power S.p.A. all'opera di presa di Mignano (e utilizzate dal Consorzio di Bonifica Brenta per la gestione della derivazione di Bassano) e quelle ricavate dalla stazione idrometrica ARPAV di Barziza.

1 TRATTO DI STUDIO

Il tratto del fiume Brenta oggetto dell'indagine scorre nell'ultima parte della Val Brenta per una lunghezza di circa 8 km e si trova, nella zona di transizione tra l'ambiente vallivo e la pianura alluvionale (Figura 1).

L'inizio del tratto, Mignano, coincide con l'opera di derivazione a servizio della centrale idroelettrica Ca' Barziza, e rappresenta un punto di discontinuità sia dal punto di vista idrologico (in condizioni di magra viene derivata la quasi totalità della portata fluente da monte), sia dal punto di vista morfologico, in quanto la struttura di derivazione fa sì che a monte si generi un tratto di acque calme e relativamente profonde per diverse centinaia di metri.

La fine del tratto di studio "Barziza" si trova a monte dello scarico delle centrale idroelettrica dove viene restituita al fiume la quasi totalità delle acque derivate a Mignano (cfr. paragrafo 2.5).

¹ "Rilievi idrometrici del 19 febbraio 2008 nel Fiume Brenta nel tratto Bassano-Fontaniva e prime valutazioni sulle dispersioni in alveo", ARPAV-Servizio Idrologico Regionale, 2008.

"I monitoraggi nel medio corso del Fiume Brenta nel 2009 - approfondimenti sulle dispersioni in alveo", ARPAV-Servizio Idrologico Regionale, 2011.

Pubblicati in: <http://www.arpa.veneto.it/acqua/htm/documenti.asp>



arpav

Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio
Servizio Idrologico Regionale

STIMA DEGLI INTERSCAMBI
IDRICI ALVEO-FALDA LUNGO
IL TRATTO MIGNANO-BARZIZA DEL
FIUME BRENTA
IN DATA 31 AGOSTO 2011

Data 21/12/2011
Revisione 0
Relazione n. 10/11

Pagina 3 di 14

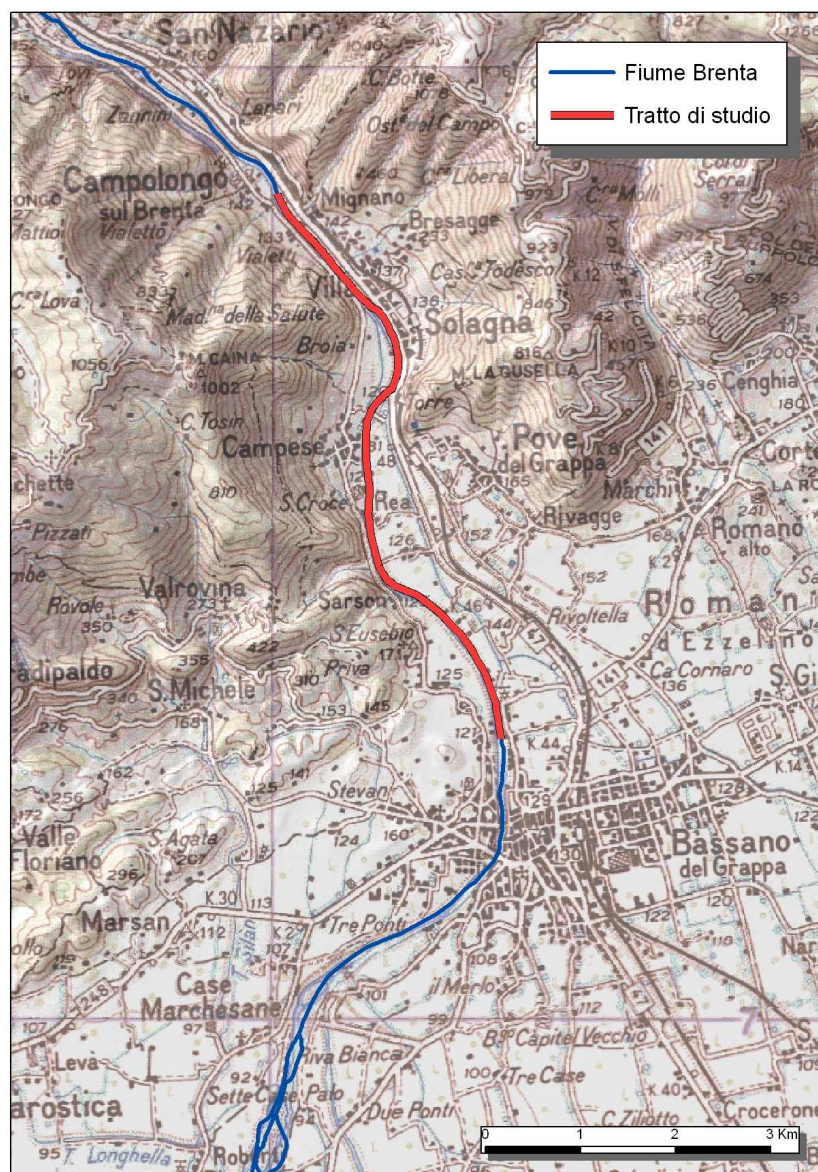



Figura 1: Fiume Brenta, tratto di studio.

L'alveo, essendo caratterizzato da materiale prevalentemente grossolano quali ghiaie grossolane e ciottoli (presenza di massi sporadici di dimensioni metriche), presenta caratteristiche di elevata permeabilità. Esso rimane confinato nei depositi fluvio-glaciali quaternari, eccetto lungo il tratto tra Campese e Sarson, dove lambisce in destra idrografica il piede del versante. Questo particolare è degno di attenzione nell'ottica delle valutazioni dei deflussi di subalveo in quanto la presenza di affioramenti rocciosi lungo le sponde (in particolare lungo la sponda destra) e parzialmente nell'alveo, permette di ipotizzare che l'alveo stesso sia costituito da un debole deposito di alluvioni giacente su una struttura rocciosa.

 Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio Servizio Idrologico Regionale	STIMA DEGLI INTERSCAMBI IDRICI ALVEO-FALDA LUNGO IL TRATTO MIGNANO-BARZIZA DEL FIUME BRENTA IN DATA 31 AGOSTO 2011	Data 21/12/2011 Revisione 0 Relazione n. 10/11 Pagina 4 di 14
--	--	--

2 ATTIVITA'

2.1 Monitoraggio dei livelli idrometrici

Per valutare le variazioni dei deflussi durante la campagna di misure, si è installato un idrometro estemporaneo a Sarson, in prossimità della palladiana della vecchia stazione idrometrica del Magistrato alle Acque (Figura 2). Lo strumento (STS – DL/70) era costituito da un trasduttore di pressione di tipo piezoresistivo dotato di registratore di dati e caratterizzato da valori di precisione e accuratezza adeguati alle necessità dello studio. L'installazione è avvenuta il giorno precedente le misurazioni di portata ed è stato impostato con una frequenza di acquisizione di 5 minuti.



Figura 2: Sarson, vecchia palladiana in prossimità del sito d'installazione dell'idrometro estemporaneo.

2.2 Misurazione delle portate nel tratto Solagna-Barziza

Come primo approccio alla valutazione dei volumi d'acqua di scambio falda-alveo si è deciso di misurare le portate del fiume Brenta in una sezione iniziale, in una sezione intermedia e alla chiusura del tratto, rispettivamente ubicate nei pressi delle località di Solagna, Sarson e Barziza (Figura 3).

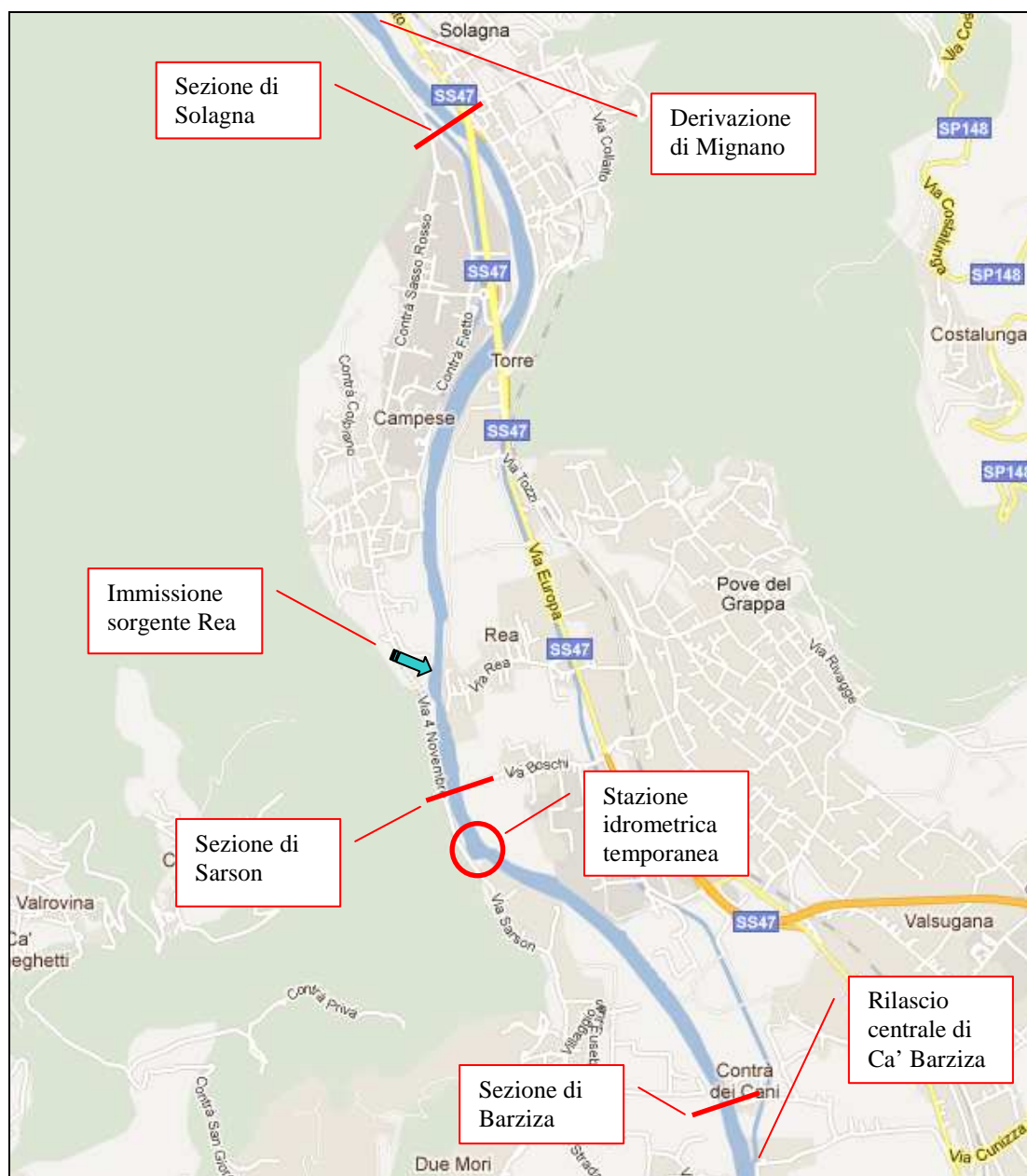



Figura 3: Ubicazione delle sezioni di misura delle portate e stazione idrometrica temporanea.

In tutte e tre le sezioni le portate sono state misurate mediante l'utilizzo di uno strumento tipo ADCP, modello StreamPro, adatto alle condizioni morfologiche ed idrologiche presenti. Le sezioni hanno tutte presentato caratteristiche simili, sia per larghezza (circa 30-40 m), sia per profondità (inferiore agli 80-90 cm), che per velocità dell'acqua ($vel.max < di 0.5 \text{ m/s}$). La metodologia di misurazione ha necessitato il trascinamento dello strumento lungo la sezione conducendolo a guado con una doppia corda con due operatori, uno per lato, mantenendo le opportune distanze per evitare il disturbo allo strumento).

 Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio Servizio Idrologico Regionale	STIMA DEGLI INTERSCAMBI IDRICI ALVEO-FALDA LUNGO IL TRATTO MIGNANO-BARZIZA DEL FIUME BRENTA IN DATA 31 AGOSTO 2011	Data 21/12/2011 Revisione 0 Relazione n. 10/11 Pagina 6 di 14
--	--	--

Per motivi pratici legati alla fattibilità della misurazione, non è stato possibile ubicare la sezione iniziale (Solagna) a ridosso del manufatto di derivazione di Mignano, ma a circa 600 m a valle dello stesso, in prossimità dell’inizio dell’abitato di Solagna (Figura 4). Qui si sono definiti i volumi entranti nel tratto del fiume in studio, a meno di una eventuale variazione dovuta alla perdita dell’alveo (o drenaggio della falda) lungo il tratto superiore.



Figura 4: Solagna, prima sezione di misura con vista sulla traversa di Mignano (sullo sfondo).

La sezione intermedia (Sarson) è stata scelta in corrispondenza degli affioramenti rocciosi caratterizzanti l’alveo in quel tratto e considerati come un potenziale elemento di discontinuità dell’acquifero di subalveo (Figura 5). La misura è stata effettuata all’incirca a metà del tratto roccioso, dove si presentavano le caratteristiche più adatte alla metodologia di misura prescelta.

La sezione di chiusura (Barziza) è stata localizzata circa 300 m a monte dello scarico della centrale idroelettrica di Ca’ Barziza, presso la località, in destra Brenta, denominata “Guado” (Figura 6). La scelta della sua collocazione è stata dettata da esigenze connesse alla fattibilità delle misurazioni.

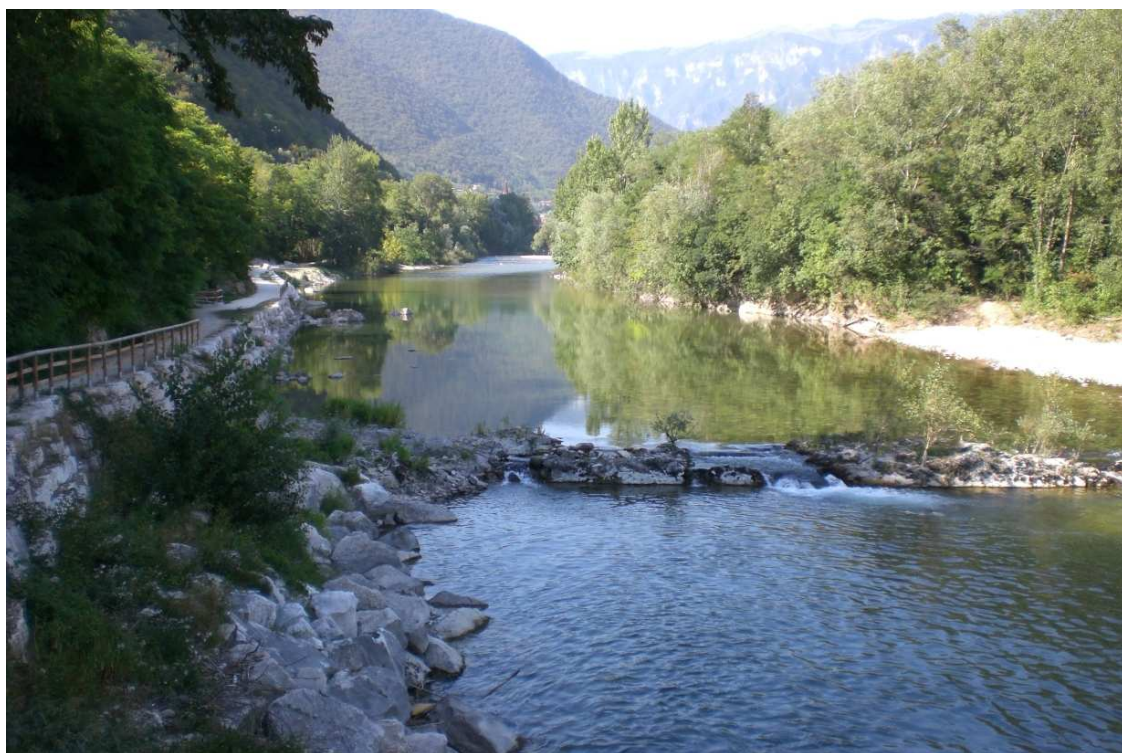


Figura 5: Sarson, tratto intermedio del fiume Brenta in prossimità della seconda sezione di misura. In primo piano affioramento roccioso nell'alveo.



Figura 6: Barziza, località Guado, sezione finale di misura.

2.3 Stima delle portate alla stazione idrometrica di Barziza

La stazione idrometrica automatica di Barziza, collocata circa 200 m a valle dello scarico della centrale idroelettrica e parte della rete di monitoraggio idrometrico in tempo reale di ARPAV, acquisisce con frequenza semioraria i dati dei livelli idrometrici ().

ARPAV provvede allo sviluppo e mantenimento della scala delle portate in questa sezione, sia per regimi di magra che di morbida/piena, mediante sistematiche misurazioni delle portate (stazione dotata di teleferica per misure correntometriche)².




Figura 7: Barziza, scarico della centrale Ca' Barziza nel fiume Brenta e stazione idrometrica ARPAV (cerchiata in rosso).

2.4 Valutazione dell'apporto della sorgente Rea

Tra le sezioni di Solagna e di Sarson, in sponda destra, è presente un apporto d'acqua proveniente da un sorgente ubicata presso la località Campese. Si tratta di un sistema di scaturigini con deflusso perenne collegato alla struttura carsica dell'altopiano dei Sette Comuni. L'immissione in alveo avviene tramite un piccolo canale che sfocia nel fiume all'inizio del tratto caratterizzato dagli affioramenti rocciosi (Figura 3).

² Informazioni sulla stazione idrometrica di Barziza e dati di portata giornalieri per gli anni 2004-10 sono disponibili in: http://www.arpa.veneto.it/acqua/htm/documenti_rete_idrometrica.asp.

 Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio Servizio Idrologico Regionale	STIMA DEGLI INTERSCAMBI IDRICI ALVEO-FALDA LUNGO IL TRATTO MIGNANO-BARZIZA DEL FIUME BRENTA IN DATA 31 AGOSTO 2011	Data 21/12/2011 Revisione 0 Relazione n. 10/11 Pagina 9 di 14
--	--	--

Il deflusso della sorgente è stata stimato pari a 75 l/s il pomeriggio del 31 agosto 2011 a cura del Servizio Acque Interne di ARPAV. Considerate le condizioni meteorologiche ed idrologiche del momento, si è assunta la portata della sorgente costante durante la campagna di misure.

2.5 Deflussi del sistema idraulico Mignano - Ca' Barziza

L'impianto idraulico di Mignano, gestito dall'ENEL Green Power S.p.A., regola i flussi derivati destinati alla centrale idroelettrica di Ca' Barziza (Bassano) e al sistema irriguo del Consorzio di Bonifica Brenta. Il sistema prevede la derivazione delle acque al sostegno di Mignano, la loro conduzione mediante canale alla centrale idroelettrica in località Barziza, lo scarico nel fiume Brenta poco a monte della stazione idrometrica dell'ARPAV. I volumi derivati a Mignano ritornano totalmente in alveo a meno delle quantità derivate dal Consorzio a S.Vito (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

Le concessioni prevedono portate medie (massime) pari 34,9 (40) m³/s derivate dall'ENEL a Mignano e 1,4 (4,5) m³/s derivate (per pompaggio) dal Consorzio di Bonifica a S.Vito.

All'opera idraulica di Mignano avviene il rilascio del deflusso minimo vitale definito secondo la normativa attuale in circa 4,7 m³/s, (3 l/s km⁻², superficie del bacino idrografico con chiusura a Barziza 1567 km²).

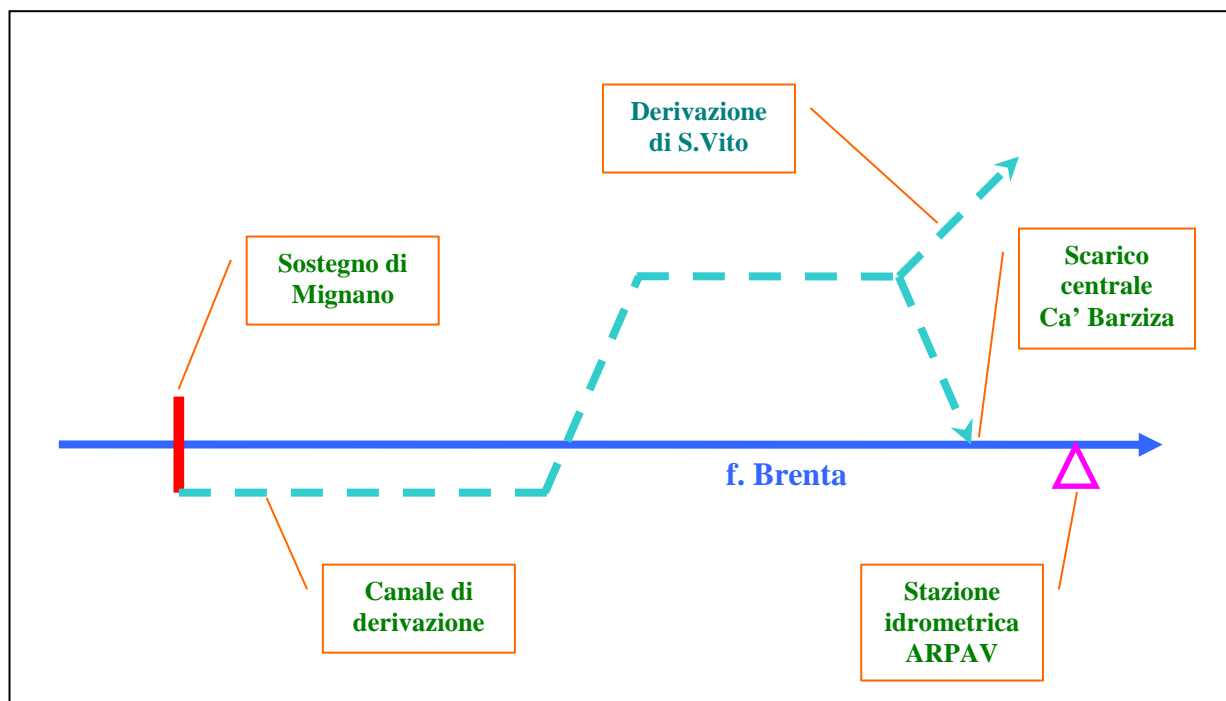


Figura 8: schematizzazione del sistema idraulico Mignano - Ca' Barziza.

Sono disponibili i dati giornalieri forniti da ENEL Green Power ad ARPAV e i dati utilizzati dal Consorzio di Bonifica per la gestione delle proprie derivazioni ricevuti giornalmente da ENEL, riguardanti il periodo di studio. I dati utilizzati dal Consorzio consistono nei valori medi giornalieri e puntuali come descritto in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, più i dati di derivazione per pompaggio a San Vito, monitorati direttamente dal Consorzio stesso. I dati comunicati da ENEL Green Power ad ARPAV sono costituiti dai valori medi giornalieri delle portate derivate e scaricate dall'opera di Mignano.

<i>Sezione</i>	<i>Portata media giornaliera</i>	<i>Portata ore 8.00</i>	<i>Portata max. (con orario)</i>	<i>Portata min. (con orario)</i>
Brenta a Mignano	x	x	x	x
Derivazione Mignano	x	x		
Derivazione a San Vito	x			
Rilascio a Mignano	x	x		

Tabella 1: tipologia di dati di portata relativi alle opere idrauliche dell'ENEL comunicati dal Consorzio Brenta.

3 ANALISI DEI DATI

3.1 I livelli idrometrici

Il monitoraggio dei livelli idrometrici del fiume Brenta presso la località di Sarson ha evidenziato come durante la giornata delle misure di portata i deflussi del fiume Brenta a valle di Mignano siano rimasti pressochè costanti. Nel grafico di **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** sono rappresentati i valori idrometrici della stazione di Barziza e quelli della sezione di Sarson (valori medi semiorari normalizzati rispetto ai dati di Barziza), mediante i quali si evince che le variazioni dei livelli idrometrici osservabili alla stazione di Barziza non sono riferibili ai deflussi del Brenta provenienti dal tratto a valle di Mignano.



arpav

Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio
Servizio Idrologico Regionale

STIMA DEGLI INTERSCAMBI
IDRICI ALVEO-FALDA LUNGO
IL TRATTO MIGNANO-BARZIZA DEL
FIUME BRENTA
IN DATA 31 AGOSTO 2011

Data 21/12/2011
Revisione 0
Relazione n. 10/11

Pagina 11 di 14

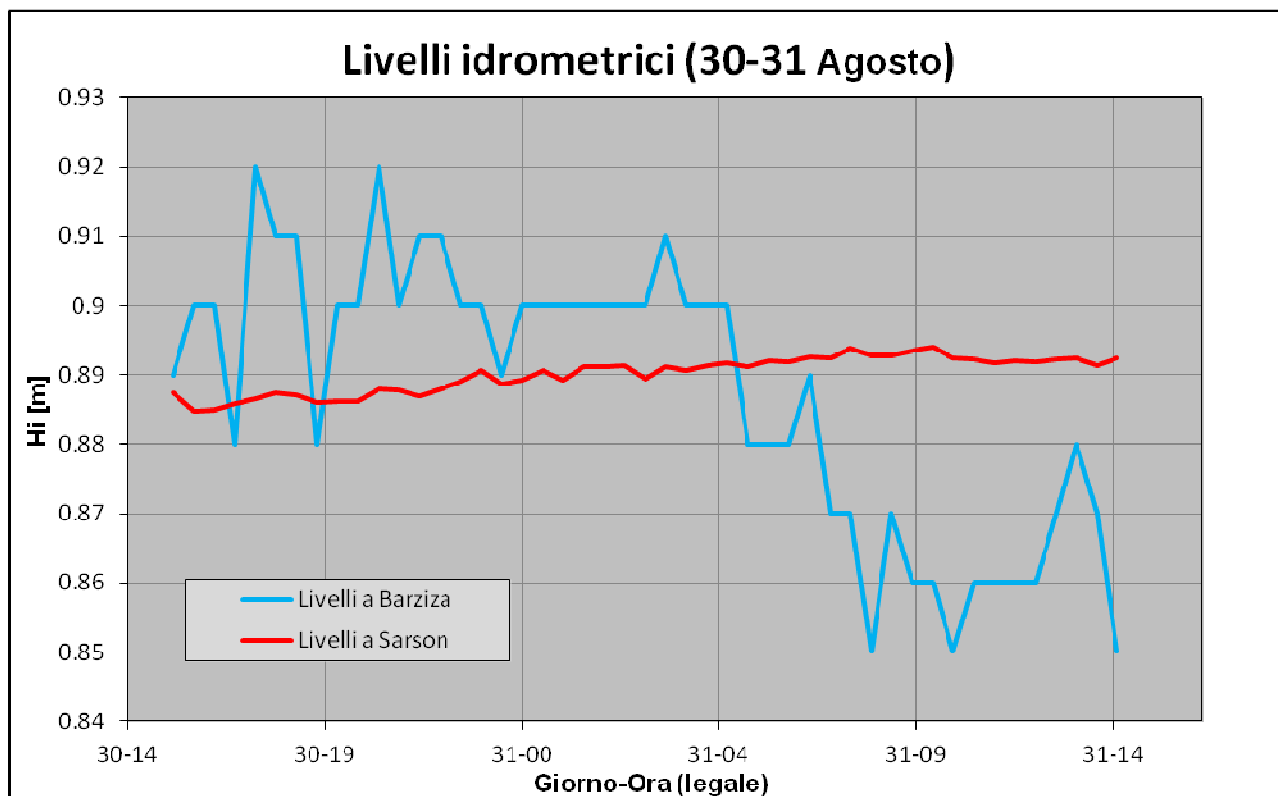


Figura 9: andamento dei livelli idrometrici del fiume Brenta dei giorni 30-31 Agosto 2011 riferiti alla sezione di Sarson e alla stazione di Barziza.

3.2 Il bilancio delle portate del fiume Brenta

I valori ottenuti dalle misurazioni delle portate nelle tre sezioni prestabilite indicano una tendenza all'incremento del deflusso spostandosi verso valle (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e Figura 5). L'incremento totale di tutto il tratto è stato verificato essere di circa 0,5 m³/s, equivalente pressappoco all'8% della portata fluente e comprendente l'apporto della sorgente Rea, stimato in 75 l/s.

Sezione	Ora (legale)	Portata Brenta (m ³ /s)	Portata Brenta al netto sorgente Rea (m ³ /s)	Incremento di portata parziale* (m ³ /s)	Incremento di portata parziale (m ³ /s)	Incremento di portata totale (m ³ /s)	Portata sorgente Rea (m ³ /s)
Solagna	10.15	5.58	5.58				
Sarson	11.35	5.95	5.87	0.29	0.37		
Barziza mt. centrale	12.45	6.09	6.01	0.14	0.14	0.51	
Sorgente Rea							0.075

* al netto contributo sorgente Rea

Tabella 2: portate misurate da ARPAV il giorno 31 Agosto.

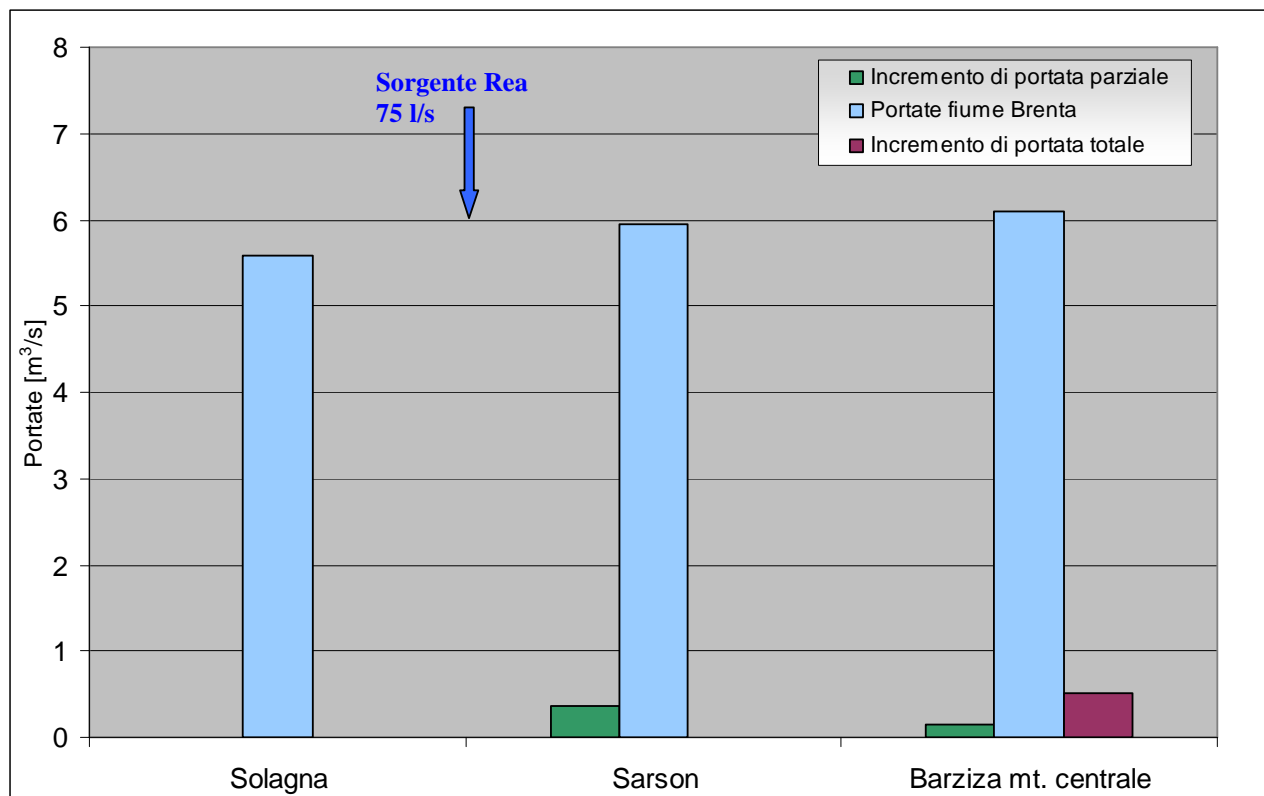


Figura 10: bilancio idrologico del fiume Brenta relativo al tratto Mignano – Barziza del giorno 31 Agosto.

Considerate le condizioni meteorologiche del periodo e le immissioni superficiali note e significative (sorgente Rea), si può affermare che l'incremento di deflusso del fiume Brenta sia imputabile all'effetto di drenaggio della falda di sub alveo o di scaturigini affioranti direttamente in alveo o in sub alveo (come avviene in modo cospicuo a monte della traversa³). Analizzando nel dettaglio la distribuzione delle portate, si nota come la maggior parte dell'incremento si verifichi nel primo tratto, cioè fino agli affioramenti rocciosi in alveo. Queste strutture potrebbero agire da barriera al deflusso di sub alveo, determinando il drenaggio della falda.

3.3 Valutazioni sui deflussi del nodo idraulico Mignano - Barziza

Sono stati presi in considerazione i deflussi transitanti il giorno della campagna di misura delle portate e il giorno antecedente e successivo a tale data: in base ai dati ENEL Green Power, ai

³ http://www.arpa.veneto.it/acqua/docs//interne/Relazione_1106_Misure_sorgenti_Val_Brenta_2006.zip

dati utilizzati e forniti dal Consorzio (di origine ENEL) e ai dati stimati da ARPAV in base alla scala delle portate utilizzata nel 2010 (Tabella 3; Figura 11).

Data	Ora	Brenta a Mignano da Consorzio (m ³ /s)			Brenta a Mignano da Enel Green Power (m ³ /s)			San Vito da Consorzio (m ³ /s)
		<i>in arrivo</i>	<i>derivata</i>	<i>rilascio</i>	<i>in arrivo</i>	<i>derivata</i>	<i>rilascio</i>	<i>pompe</i>
30-ago	8.00	36.2	34.7	1.5				
	10.30	35.6						
	20.45	37.8						
	media 24h	36.4	34.9	1.5	39.6	34.9	4.7	3.20
31-ago	3.00	37.2						
	8.00	35.0	33.5	1.5				
	10.30	33.9						
	media 24h	35.3	33.8	1.5	38.5	33.8	4.7	3.20
01-set	8.00	33.0	33.0	1.5				
	8.45	34.0						
	16.00	36.6						
	media 24h	35.1	33.8	1.5	38.3	33.6	4.7	3.20

Barziza ARPAV (provvisoria)	Barziza ENEL Green Power (stima)	Barziza Consorzio (comunicata)	Δ Barziza (ENEL-ARPAV)	Δ Barziza (Consorzio-ARPAV)
[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]
35.5	36.4	33.2	0.88	-2.32
34.4	35.3	32.1	0.86	-2.33
34.5	35.1	32.1	0.68	-2.36

Tabella 3: portate monitorate dall'ENEL Green Power, usate dal Consorzio di Bonifica Brenta e calcolate (provvisoriamente) da ARPAV, relative al nodo idraulico Mignano - Barziza nei giorni 30/8 - 1/9.

Il confronto dei dati delle portate medie giornaliere stimabili dai dati Enel Green Power e da quelli (provvisori) ARPAV alla sezione di Barziza ha evidenziato una differenza di 0,7-0,9 m³/s per tutti e tre i giorni esaminati, corrispondente a circa il 3% del deflusso monitorato da ARPAV: inferiore all'incertezza dei valori di portata giornaliera stimati tramite scala delle portate.

Si segnala quindi che il Consorzio pare operare sulla base di stime non del tutto corrette delle portate in arrivo a Mignano.

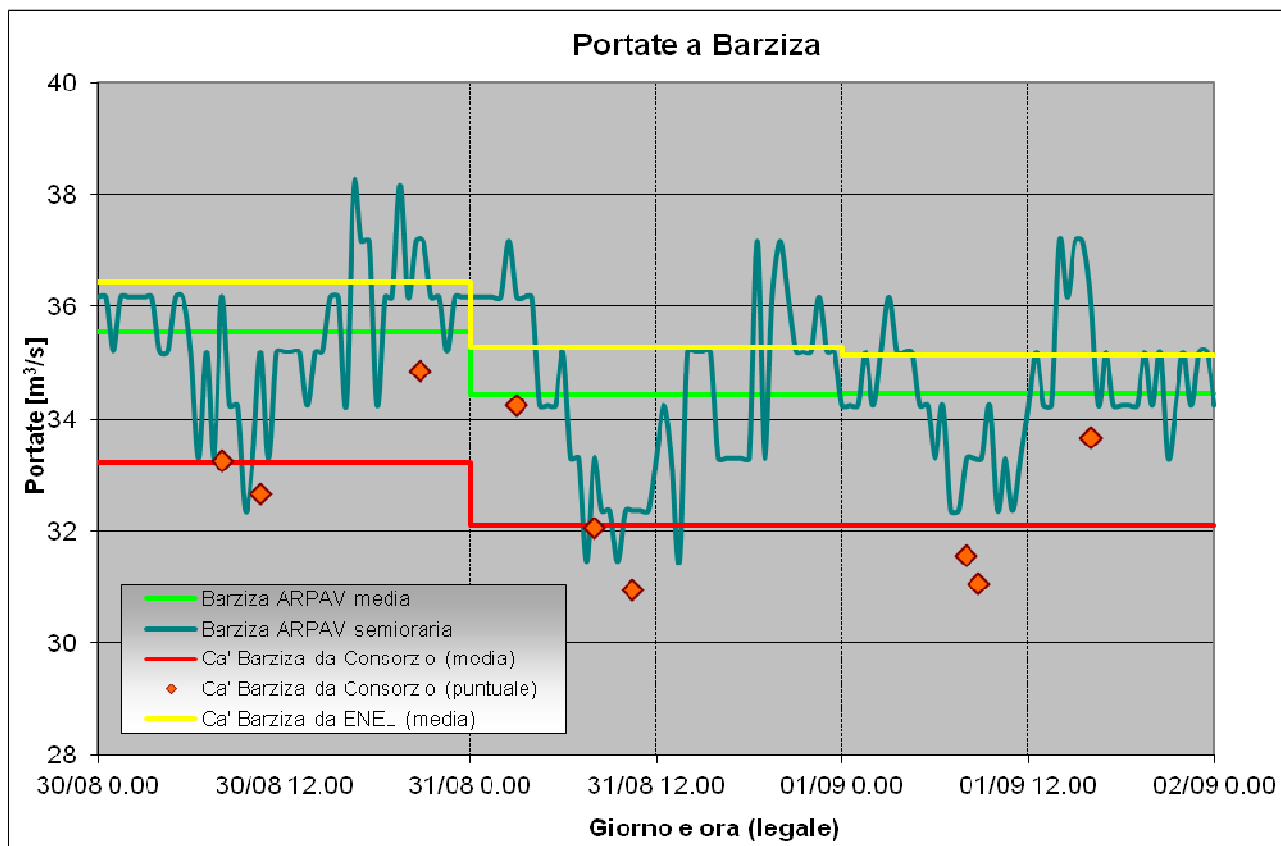


Figura 11: portate nel nodo idraulico di Mignano - Barziza nei giorni 30/8-1/9. I dati riferiti a Ca' Barziza sono ottenuti dalla somma dei deflussi derivati (Mignano), rilasciati (Mignano) e scaricati (centrale Ca' Barziza) dalle opere idrauliche, comunicati da ENEL Green Power e dal Consorzio di Bonifica.

4 CONCLUSIONI

Come prefissato, le attività svolte durante questa campagna di misure, hanno portato ad una prima conoscenza degli ordini di grandezza dei volumi in gioco riguardanti l'interscambio idrico alveo-falda: in condizioni di magra estiva si è verificato un incremento alla sezione di chiusura di circa $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$.

Per poter caratterizzare in modo più dettagliato il sistema idrico, sarebbero necessarie ulteriori misurazioni in condizioni idrologiche differenti e in sezioni di misura più fitte nel tratto. Un maggior numero di sezioni permetterebbe di verificare, in via teorica, l'ipotesi della presenza di una "soglia rocciosa" e di meglio determinare la localizzazione e l'origine degli apporti lungo il tratto d'alveo considerato (apporti carsici sub-superficiali, effetti dell'interscambio alveo-falda, ..).

Nell'occasione è stata verificata la pratica coincidenza tra i deflussi medi giornalieri stimati da ARPAV alla sezione di Barziza e le portate fornite da ENEL Green Power alla traversa di Mignano, integrate dai pompaggi "San Vito" del Consorzio.



ARPAV
Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto

Direzione Generale
Via Matteotti, 27
35131 Padova
Tel. +39 049 82 39301
Fax. +39 049 66 0966
E-mail urp@arpa.veneto.it
www.arpa.veneto.it