

REGIONE VENETO

PROVINCIA DI VERONA

COMUNE DI SAN MARTINO BUON ALBERGO

Realizzazione di una centrale idroelettrica
sul fiume Fibbio, in comune di San Martino
Buon Albergo, località Ferrazze

PROGETTO DEFINITIVO

| | | |
|--|---------------------------------------|--|
| TITOLO: RELAZIONE IDROLOGICA – IDRAULICA | Tavola : B | |
| | Scala : ----- | |
| | Data: 04/09/2009 | |
| Progettista: ing. Armando Merluzzi | Il Richiedente: Campedelli Osvaldo | |

Studio tecnico dott. ing. Armando Merluzzi

Via Firenze n° 11 36100 Vicenza Tel. 0444 961800 Fax. 0444 961127 e-mail: armando.merluzzi@gmail.com

INDICE

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUZIONE..... | 2 |
| 2 | CARATTERISTICHE IDROLOGICHE DEL FIUME FIBBIO..... | 3 |
| 2.1 | Caratteristiche generali del bacino del fiume Fibbio..... | 3 |
| 2.2 | Dati di portata del fiume Fibbio in località Ferrazze..... | 4 |
| 2.3 | Definizione del DMV..... | 7 |
| 2.4 | Portate di piena e caratteri del bacino imbrifero..... | 8 |
| 3 | VERIFICHE DEL REGIME IDRAULICO..... | 10 |
| 3.1 | Condizioni attuali di esercizio..... | 10 |
| 3.2 | Condizioni d'esercizio di progetto..... | 10 |
| 3.3 | Rilascio del DMV..... | 11 |
| 4 | VERIFICA GRIGLIA A MAGLIE FINI..... | 12 |
| 5 | PRODUCIBILITÀ IMPIANTO..... | 13 |
| 6 | ALLEGATI..... | 15 |
| 6.1 | Portate settimanali 1993-2003..... | 15 |

1 **Introduzione**

La presente relazione Tecnica accompagna il progetto *definitivo "Realizzazione di una centrale idroelettrica sul fiume Fibbio in Comune di San Martino Buon Albergo, località Ferrazze. "*

Come ampiamente esposto negli allegati elaborati, gli interventi in oggetto prevedono la realizzazione di una centrale idroelettrica posta in sinistra idraulica al fiume Fibbio in località Ferrazze del Comune di San Martino Buon Albergo, al fine di sfruttare l'esistente salto idraulico che interessa il fiume in questa sezione.

2 Caratteristiche idrologiche del fiume Fibbio

2.1 Caratteristiche generali del bacino del fiume Fibbio

Il fiume Fibbio nasce da acque di risorgiva derivate dalle prealpi, che nel comune di Montorio danno origine al lago denominato Squarà.

Il fiume si snoda lungo i comuni di Montorio, San Martino Buon Albergo, Caldiero e Zevio ed è un affluente in sinistra orografica del fiume Adige.

Attualmente le acque di questo fiume vengono proficuamente utilizzate per scopi irrigui, sfruttando anche le opere realizzate nella seconda metà del trecento che portarono alla realizzazione della fossa Rosella (posta a valle dell'opera di restituzione della centrale di progetto).

2.2 Dati di portata del fiume Fibbio in località Ferrazze

Per l'elaborazione di una completa analisi idrologica del fiume Fibbio, si è reso necessario disporre di una lunga serie d'osservazioni delle portate del corso d'acqua, in corrispondenza della sezione interessata dall'impianto idroelettrico di progetto.

A tal fine, sono stati elaborati i dati di portata rilasciati dal Consorzio di Bonifica Zerpano Adige Guà, relativi alle rilevazioni settimanali effettuate in località Ferrazze nel decennio 1993-2003.

A partire dai dati di portata disponibili (riportati per esteso in allegato), si è provveduto a disporli in ordine decrescente al fine di definire le curve di durata delle portate derivate per ogni anno.

Successivamente, le portate riordinate sono state confrontate anno per anno, al fine di poter definire una curva di durate media delle portate massime ed una curva di durata media delle portate medie.

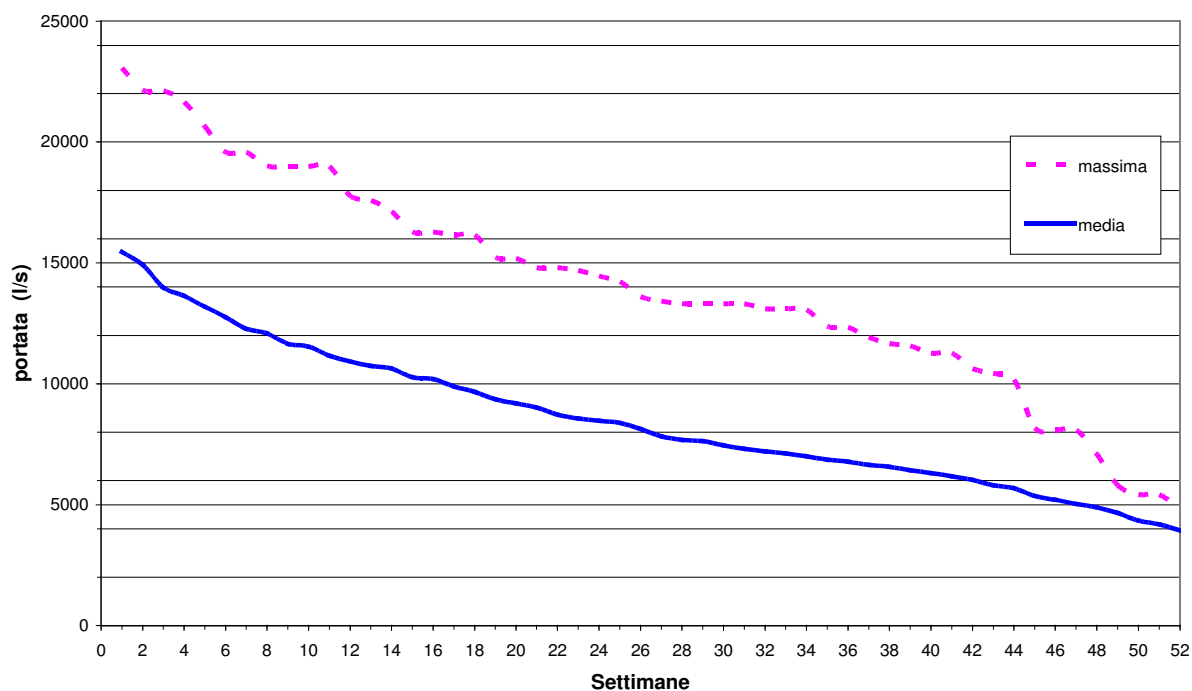
Relazione Idrologica-Idraulica

"Realizzazione di una centrale idroelettrica sul fiume Fibbio, in Comune di San Martino Buon Albergo, località Ferrazze "

5

| 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| 13672 | 13169 | 16433 | 14118 | 12059 | 9549 | 9380 | 23066 | 21988 | 21073 |
| 13169 | 13042 | 15069 | 13042 | 12059 | 9380 | 9144 | 22146 | 21105 | 21073 |
| 12059 | 10777 | 14118 | 12105 | 9667 | 9380 | 9144 | 22116 | 19458 | 21063 |
| 12059 | 10777 | 13424 | 12059 | 9667 | 9380 | 8104 | 21649 | 19383 | 19880 |
| 10777 | 10777 | 13169 | 10780 | 9667 | 9144 | 8104 | 20633 | 18922 | 19880 |
| 10777 | 9667 | 13169 | 10780 | 9245 | 9144 | 7875 | 18414 | 18905 | 19580 |
| 10777 | 9245 | 13042 | 10780 | 8104 | 8104 | 7875 | 18008 | 17254 | 19580 |
| 9667 | 9144 | 13042 | 10777 | 8104 | 8104 | 7875 | 18004 | 17144 | 19009 |
| 9144 | 9144 | 10777 | 10777 | 7875 | 8104 | 7875 | 17085 | 16784 | 18994 |
| 9144 | 9144 | 10777 | 10777 | 7875 | 8104 | 7397 | 16787 | 16370 | 18994 |
| 8129 | 8104 | 10777 | 10777 | 7397 | 8014 | 7150 | 16086 | 16201 | 18994 |
| 8104 | 8104 | 10777 | 10212 | 7397 | 7875 | 7150 | 15640 | 16201 | 17773 |
| 8104 | 8104 | 10372 | 10212 | 7397 | 7875 | 7150 | 15176 | 15475 | 17584 |
| 7893 | 8104 | 10212 | 10212 | 7397 | 7875 | 7150 | 15176 | 15145 | 17127 |
| 7893 | 8104 | 10212 | 10212 | 6214 | 7875 | 7150 | 14208 | 14596 | 16279 |
| 7893 | 7875 | 10212 | 10212 | 6214 | 7784 | 7150 | 13772 | 14596 | 16279 |
| 7893 | 7875 | 10212 | 9667 | 6214 | 6214 | 7150 | 13291 | 14262 | 16153 |
| 6720 | 7875 | 10212 | 9667 | 6214 | 6214 | 7150 | 13143 | 13379 | 16153 |
| 6214 | 7875 | 10212 | 9667 | 6214 | 6214 | 6214 | 12668 | 13085 | 15231 |
| 6214 | 7875 | 9667 | 9667 | 6214 | 6214 | 6214 | 11972 | 12728 | 15184 |
| 6214 | 7397 | 9295 | 9667 | 6022 | 6022 | 6214 | 11972 | 12675 | 14801 |
| 5982 | 7397 | 9144 | 9662 | 6022 | 5715 | 6214 | 10451 | 11888 | 14801 |
| 5973 | 7397 | 9144 | 9245 | 6022 | 5715 | 6214 | 9723 | 11565 | 14688 |
| 5812 | 7397 | 9144 | 9245 | 6022 | 5715 | 6214 | 9484 | 11202 | 14457 |
| 5789 | 7397 | 9144 | 9245 | 6022 | 5604 | 6214 | 9256 | 10991 | 14222 |
| 5789 | 7397 | 8104 | 9144 | 6022 | 5604 | 5812 | 8863 | 10991 | 13606 |
| 5604 | 6720 | 8013 | 9144 | 6022 | 5418 | 5812 | 8135 | 9987 | 13420 |
| 5604 | 6214 | 8013 | 9144 | 6022 | 5418 | 5715 | 7526 | 9816 | 13319 |
| 5604 | 6214 | 7875 | 9144 | 6022 | 5418 | 5715 | 7505 | 9503 | 13319 |
| 5418 | 6214 | 7875 | 8104 | 6022 | 5327 | 5715 | 7196 | 9346 | 13305 |
| 4945 | 6214 | 7875 | 8104 | 6022 | 5327 | 5715 | 7069 | 8486 | 13305 |
| 4602 | 6214 | 7875 | 8104 | 5715 | 5327 | 5715 | 6941 | 8429 | 13105 |
| 4602 | 6214 | 7875 | 8104 | 5604 | 5255 | 5715 | 6503 | 8237 | 13105 |
| 4482 | 6022 | 7875 | 7875 | 5604 | 5201 | 5715 | 6333 | 7825 | 13059 |
| 4469 | 6022 | 7397 | 7875 | 5604 | 5201 | 5715 | 6261 | 7776 | 12371 |
| 4451 | 6022 | 7397 | 7875 | 5604 | 4813 | 5715 | 6004 | 7618 | 12327 |
| 4236 | 5715 | 7397 | 7875 | 5604 | 4813 | 5604 | 5781 | 7520 | 11920 |
| 4236 | 5604 | 7397 | 7875 | 5604 | 4813 | 5201 | 5774 | 7520 | 11664 |
| 4236 | 5604 | 6329 | 7875 | 5530 | 4813 | 5201 | 5603 | 7448 | 11565 |
| 4236 | 5604 | 6329 | 7397 | 5418 | 4537 | 5201 | 5603 | 7422 | 11271 |
| 4236 | 5418 | 6214 | 7397 | 5418 | 4236 | 4813 | 5509 | 7239 | 11271 |
| 4236 | 5418 | 6214 | 7397 | 5418 | 4236 | 4813 | 5152 | 6708 | 10630 |
| 4140 | 5091 | 6214 | 6720 | 4813 | 4236 | 4813 | 5034 | 6502 | 10434 |
| 4078 | 4813 | 6137 | 6214 | 4813 | 4236 | 4813 | 5012 | 6470 | 10166 |
| 4078 | 4813 | 5715 | 6214 | 4813 | 4236 | 4813 | 4882 | 5844 | 8176 |
| 4078 | 4813 | 5715 | 6022 | 4236 | 4140 | 4392 | 4759 | 5769 | 8089 |
| 3886 | 4236 | 5604 | 5715 | 4236 | 4140 | 4236 | 4714 | 5499 | 8089 |
| 3886 | 4236 | 5604 | 5604 | 4045 | 4078 | 4236 | 4624 | 5444 | 7090 |
| 3886 | 4236 | 5604 | 5418 | 3677 | 4078 | 4236 | 4397 | 5207 | 5807 |
| 3757 | 4236 | 5418 | 5418 | 3677 | 4078 | 4078 | 3980 | 4773 | 4018 |
| 3757 | 4140 | 5418 | 4813 | 3409 | 3998 | 3998 | 3970 | 4607 | 3750 |
| 3502 | | 4813 | 4236 | 3326 | 3886 | 3886 | 3793 | 4449 | 3482 |
| | | | 4236 | | | | | | 3199 |

Curve di durata

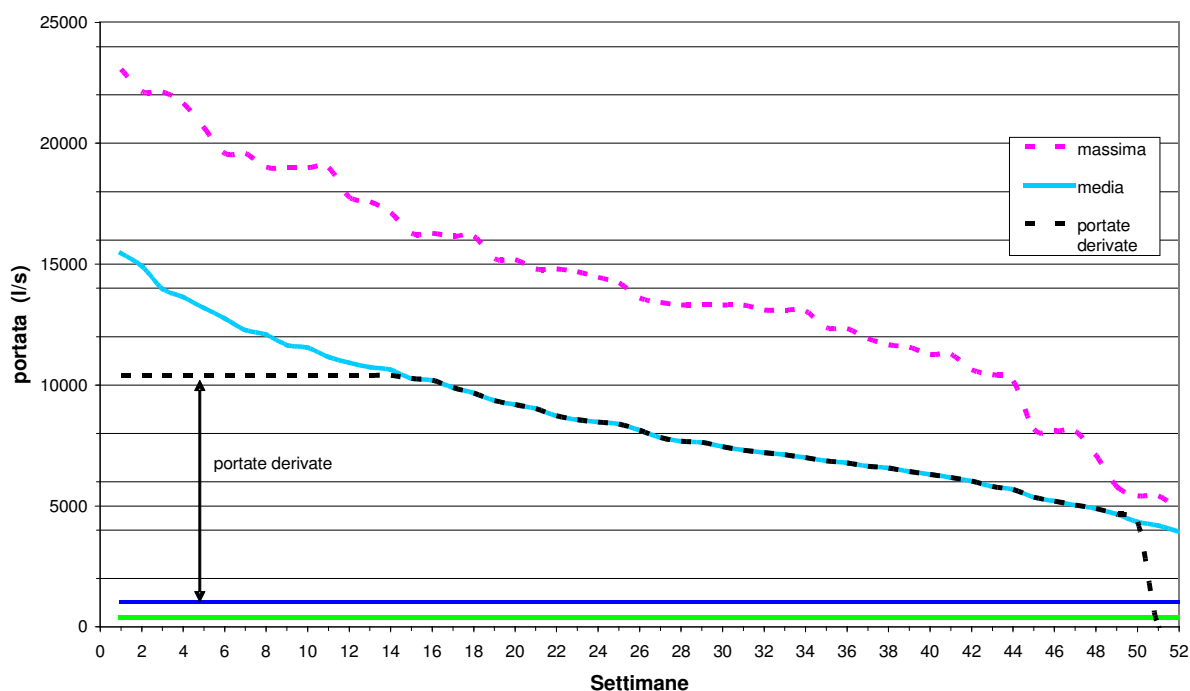


Il diagramma riportato qui sopra evidenzia i risultati delle elaborazioni condotte sulle misure effettuate dal Consorzio di Bonifica Zerpano Adige Guà e fornisce valide indicazioni in merito alla possibile utilizzazione idroelettrica delle acque fluenti nel fiume Fibbio.

La determinazione delle portate medie fluenti nel fiume Fibbio in condizioni di regime normale, infatti, si rende necessaria per la definizione delle portate effettivamente derivabili (al netto del DMV e della portata rilasciata verso la fossa Pozza) e per definire le condizioni di deflusso attraverso il nodo idraulico costituito dallo sbarramento esistente e dalle opere in progetto.

Nel seguente digramma, quindi, sono riportati i valori massimi e medi delle portate e la curva delle portate derivabili ottenuta tenendo conto della necessità di provvedere al rilascio del DMV necessario per il funzionamento della scala di risalita esistente e di tenere in conto la necessità di mantenere attiva la preesistente derivazione della Fossa Pozza.

Curve di durata



2.3 Definizione del DMV

Il Piano di tutela delle acque definisce il Deflusso Minimo Vitale (DMV) come la portata istantanea che, in ogni sezione del corso d'acqua, consente il mantenimento delle caratteristiche biologiche e naturalistiche ottimali per il bacino in esame. Il DMV si riferisce, per tutte le sezioni interessate da opere di derivazione, come la portata che deve essere assicurata immediatamente a valle del punto di presa. Nella determinazione della portata, si deve tener conto della tutela delle biocenosi acquatiche e, in generale, con il raggiungimento degli obiettivi generali di qualità dei corpi idrici interessati.

Il Piano conferma inoltre le determinazioni in merito al Deflusso Minimo Vitale già assunte dalle Autorità di Bacino del fiume Po per il Po e dall'Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave e Brenta Bacchiglione per i fiumi Piave e Tagliamento.

Per gli altri bacini il Deflusso Minimo Vitale viene definito sulla base della superficie di bacino sotteso applicando un contributo unitario pari a:

- 4 l/s/kmq per bacini di superficie sottesa inferiore o uguale a 100 kmq;
- 3 l/s/kmq per bacini di superficie sottesa superiore o uguale a 1000 kmq;
- il valore interpolato tra i precedenti per estensioni intermedie dei bacini sottesi.

Per quanto riguarda il rilascio del deflusso minimo garantito in alveo, quindi, nella valutazione delle portate disponibili si è adottato il valore di 400 l/s calcolato secondo quanto prescritto all'Art. 40 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque attualmente in fase di approvazione.

Il rilascio del DMV sarà reso possibile dalla presenza di un Passaggio Artificiale per Pesci (cd. Scala di risalita) che in corrispondenza del livello idrico di sostegno garantisce il passaggio della portata.

2.4 Portate di piena e caratteri del bacino imbrifero

Per quanto riguarda la valutazione dei colmi di piena di assegnato tempo di ritorno si è fatto riferimento alla Relazione Tecnica di Variante redatta nel giugno del 2002 dall' Autorità di Bacino Nazionale dell'Adige per "l'Individuazione e perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica".

Nella definizione delle portate con $T_r=50$ anni nei bacini della Lessinia centrale e centro occidentale, l'Autorità di Bacino applica il metodo razionale descritto dalla formula

$$Q = \frac{0,278 \times \varphi \times h \times S}{T_c}$$

Dove:

- Q = portata al colmo assegnato il tempo di ritorno
- φ = coefficiente di deflusso
- h = altezza di pioggia di assegnato tempo di ritorno
- S = superficie del bacino

T_c = tempo di corrivazione stimato con la formula di Giandotti
$$T_c = \frac{4 \times \sqrt{A} + 1.5 \times L}{0.8 \times \sqrt{H_m}}$$

Pervenendo ai seguenti risultati:

| Corso d'acqua | Sezione | A | a | n | L | Hm | H0 | Tc | Tp | φ medio | Q50 |
|----------------------|---------------------|--------------------|-------|-------|------|------------|------------|------|------|-----------------|---------------------|
| | | [km ²] | [mm] | | [km] | [m s.m.m.] | [m s.m.m.] | [h] | [h] | | [m ³ /s] |
| Progno di Fumane | Fumane | 39,51 | 56,02 | 0,221 | 11,7 | 629 | 175 | 2,50 | 3,76 | 0,13 | 43 |
| Progno di Marano | Valgatara | 9,15 | 56,02 | 0,221 | 5,8 | 384 | 174 | 1,79 | 2,69 | 0,17 | 17 |
| Progno di Mezzane | V.CroceviaFontana | 54,58 | 56,02 | 0,221 | 17,4 | 438 | 53 | 3,55 | 5,32 | 0,15 | 52 |
| Progno di Negrar | Carpene | 24,95 | 56,02 | 0,221 | 7,8 | 383 | 149 | 2,59 | 3,88 | 0,16 | 31 |
| Progno di Valpantena | Valle di Quinto | 137,73 | 53,65 | 0,3 | 25,4 | 865 | 101 | 3,85 | 5,77 | 0,15 | 136 |
| T. Fibbio | V. confl. Squaranto | 97,34 | 53,65 | 0,3 | 27,7 | 877 | 53 | 3,53 | 5,29 | 0,13 | 90 |
| T. Illasi | Ponte Asse | 133,88 | 53,65 | 0,3 | 11,4 | 771 | 48 | 2,95 | 4,42 | 0,14 | 143 |
| T. Illasi | Tregnago | 95,58 | 53,65 | 0,3 | 9,6 | 962 | 337 | 2,68 | 4,01 | 0,12 | 99 |
| T. Illasi | S. Andrea | 63,4 | 51,32 | 0,38 | 8,3 | 1133 | 516 | 2,23 | 3,34 | 0,12 | 74 |
| Vaio Squaranto | Cerro Veronese | 58,87 | 51,32 | 0,38 | 14,3 | 1185 | 503 | 2,50 | 3,74 | 0,13 | 69 |

Tab. 1 - stima del colmo di piena con $T_r=50$ anni nei bacini della Lessinia centrale e centro occidentale (giugno 2002)

La portata al colmo alla confluenza tra il torrente Fibbio ed il Vaio Squaranto è stimata in 90 m³/s. Tale valore, come evidenziato dalla Piano Stralcio per la tutela dal Rischio Idrogeologico predisposto dall'Autorità di Bacino del Fiume Adige, comporta un alto grado di pericolosità e rischio delle aree immediatamente a monte dello sbarramento per cui sono in progetto interventi di diversione di parte delle portate in grado di ridurre la portata massima nella sezione in esame a circa 40m³/s.

Come ben rilevabile dalla Relazione tecnica gli interventi di progetto oltre a prevedere conservazione e la straordinaria manutenzione delle opere esistenti permettono di incrementare la capacità di portata nel nodo costituito dallo sbarramento fino a consentire il transito di una portata massima d una portata pari a circa 45.3 m³/s con livello idrico tale da non interessare le aree residenziali limitrofe.

3 Verifiche del regime idraulico

3.1 Condizioni attuali di esercizio

Il manufatto di sbarramento, attualmente risulta costituito da una soglia sfiorante alla quota di 51.63 m s.m.m presenta in destra idraulica 4 paratoie a comando manuale di larghezza 75cm ed una luce di larghezza 70cm costituente l'imbocco alla scala di risalita esistente.

Le verifiche condotte hanno messo in evidenza come la portata possa transitare a valle del nodo idraulico attraverso le paratoie e lo sfioratore del corpo traversa e, al crescere del livello idrico vada ad interessare l'area posta in sponda sinistra che presenta un funzionamento assimilabile a quello di un stramazzo in parete grossa con quota di sfioro a 52.50m.

In tabella di riportano i risultati dei calcoli di verifica condotti che evidenzia come, ipotizzando una portata massima derivata tramite la fossa pozza pari a 5mc/s la massima portata transitabile dal nodo idraulico nelle condizioni attuali sia pari a circa 33 mc/s

| TIRANTE (m) | PARATOIE | | SBARRAMENTO | SPONDA SX | FOSSA POZZA | PORTATA TOTALE |
|----------------|----------|---------------------------------|-------------|----------------------------------|-------------|----------------------------|
| | a (m) | Q _{paratoie} (mc/s) | Q (mc/s) | Q _{sfioro_01} (mc/s) | Q (mc/s) | Q _{TOT} (mc/s) |
| 51.70 | 0.60 | 7.10 | 0.00 | 0.00 | 5.00 | 12.10 |
| 51.80 | 0.60 | 7.26 | 0.23 | 0.00 | 5.00 | 12.49 |
| 51.90 | 0.60 | 7.42 | 0.65 | 0.00 | 5.00 | 13.07 |
| 52.00 | 0.00 | 0.00 | 1.19 | 0.00 | 5.00 | 6.19 |
| 52.10 | 0.00 | 0.00 | 1.84 | 0.00 | 5.00 | 6.84 |
| 52.20 | 0.00 | 0.00 | 2.57 | 0.00 | 5.00 | 7.57 |
| 52.30 | 0.60 | 8.04 | 3.38 | 0.00 | 5.00 | 16.41 |
| 52.40 | 0.60 | 8.18 | 4.25 | 0.00 | 5.00 | 17.44 |
| 52.50 | 0.60 | 8.33 | 5.20 | 0.00 | 5.00 | 18.52 |
| 52.60 | 0.60 | 8.47 | 6.20 | 0.72 | 5.00 | 20.39 |
| 52.70 | 0.60 | 8.60 | 7.26 | 2.03 | 5.00 | 22.90 |
| 52.80 | 0.60 | 8.74 | 8.38 | 3.73 | 5.00 | 25.85 |
| 52.90 | 0.60 | 8.88 | 9.55 | 5.74 | 5.00 | 29.17 |
| 53.00 | 0.60 | 9.01 | 10.77 | 8.03 | 5.00 | 32.80 |

3.2 Condizioni d'esercizio di progetto

A seguito degli interventi di progetto, dettagliatamente illustrati negli allegati elaborati grafici, si prevede:

- l'innalzamento della soglia sfiorante del corpo traversa fino alla quota 52.10, mediante l'installazione di una paratoia a ventola tarata per abbattersi autonomamente all'instaurarsi di un tirante di monte maggiore o uguale a 52.20 e portare la quota di sfioro al valore di 51.63 m (quota dello sfioro attuale);
- realizzazione di uno sfioratore a monte dell'edifici centrale di lunghezza 10m e petto sfiorante alla quota di 52.12m
- regolarizzazione della sponda sinistra con abbassamento della quota attuale al valore di 52.40 m

Le verifiche condotte hanno messo in evidenza come la realizzazione degli interventi di progetto migliorino le condizioni di deflusso attraverso il nodo idraulico.

In tabella di riportano i risultati dei calcoli di verifica condotti, che evidenzia come, ipotizzando una portata massima derivata tramite la fossa pozza pari a 5mc/s la massima portata transitabile dal nodo idraulico nelle condizioni di progetto sia pari a circa 50 mc/s

| TIRANTE (m) | PARATOIE | | PARATOIA VENTOLA | | SFIORO_01 | SFIORO_02 | FOSSA POZZA | PORTATA TOTALE |
|----------------|----------|---------------------------------|-----------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------|----------------------------|
| | a (m) | Q _{paratoie} (mc/s) | STATO ALTA / BASSA | Q _{ventola} (mc/s) | Q _{sfioro_01} (mc/s) | Q _{sfioro_02} (mc/s) | Q (mc/s) | Q _{TOT} (mc/s) |
| 52.10 | 0.00 | 0.00 | a | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 52.20 | 0.00 | 0.00 | b | 2.57 | 0.00 | 0.41 | 5.00 | 7.98 |
| 52.30 | 0.60 | 8.04 | b | 3.38 | 0.00 | 1.39 | 5.00 | 17.80 |
| 52.40 | 0.60 | 8.18 | b | 4.25 | 0.00 | 2.69 | 5.00 | 20.13 |
| 52.50 | 0.60 | 8.33 | b | 5.20 | 0.72 | 4.25 | 5.00 | 23.49 |
| 52.60 | 0.60 | 8.47 | b | 6.20 | 2.03 | 6.04 | 5.00 | 27.74 |
| 52.70 | 0.60 | 8.60 | b | 7.26 | 3.73 | 8.02 | 5.00 | 32.62 |
| 52.80 | 0.60 | 8.74 | b | 8.38 | 5.74 | 10.18 | 5.00 | 38.05 |
| 52.90 | 0.60 | 8.88 | b | 9.55 | 8.03 | 12.51 | 5.00 | 43.96 |
| 53.00 | 0.60 | 9.01 | b | 10.77 | 10.55 | 14.99 | 5.00 | 50.32 |

In tabella si evidenzia con la lettera B come per tiranti superiori a 52.20 m la paratoia a ventola si abbatta automaticamente.

Come già esposto nella Relazione descrittiva, In caso di innalzamento del livello idrico nel corso d'acqua tale da comportare l'abbattimento della paratoia a ventola (10 cm), si prevede l'attivazione di un combinatore telefonico per la segnalazione agli addetti alla gestione dell'impianto. L'eventuale innalzamento del livello idrico al di sopra della quota di 52.30 comporterà, inoltre, l'attivazione di un allarme e l'apertura delle paratoie poste in desta allo sbarramento esistente.

Le modalità di apertura delle 4 paratoie sullo sbarramento saranno sottoposte ad approvazione del competente consorzio di bonifica.

3.3 Rilascio del DMV

Come riportato nella allegata relazione Descrittiva, il rilascio del DMV pari a 400 l/s sarà reso possibile dalla presenza di un Passaggio Artificiale per Pesci (cd. Scala di risalita) che in corrispondenza del livello idrico di sostegno garantirà il passaggio della portata.

Tale passaggio sarà possibile mediante un battente d'acqua a monte della luce presa di:

$$h = \left(\frac{Q}{1.81 \times L} \right)^{1/1.5} = \left(\frac{0.4}{1.81 \times 0.5} \right)^{1/1.5} = 0.58m$$

In condizioni di esercizio, quota di ritenuta pari a 51.10m, il carico sulla luce esistente è di circa 0,70m per cui il rilascio del DMV potrà essere concentrato sulla scala di risalita.

4 Verifica griglia a maglie fini

A monte dell'edificio centrale si prevede l'installazione di una griglia a maglie fini e di uno sgrigliatore oleodinamico automatico.

Le perdite di carico indotte dall'inserimento di queste attrezzature possono essere dedotte applicando la nota formula di Kirscher

$$\Delta h = \beta \cdot \left(\frac{s}{b} \right)^{4/3} \frac{v^2}{2g} \cdot \sin(\alpha)$$

in cui:

- Δh perdite di carico indotte dalla griglia;
- β coefficiente di forma dei piatti costituenti la griglia = 2.42;
- s spessore dei piatti = 3 cm;
- b distanza netta tra piatti = 5cm;
- v velocità della corrente;
- α angolo di inclinazione della griglia sull'orizzontale = 0°;

Si desume che, per una portata pari alla massima portata derivabile (9,0mc/s), le perdite di carico conseguenti all'inserimento di una griglia a maglie fini come quella descritta possono stimarsi in 3.6 cm

5 Producibilità impianto

La producibilità dell'impianto di progetto è stata valutata considerando il salto netto disponibile per i diversi valori di portata derivabile.

Nel prospetto seguente si riporta per valori di portata compresa tra la minima e la massima derivabile, il valore di potenza producibile e di energia producibile settimanalmente.

| PORTA DERIVATA (l/s) | SALTO CONCESSIONE (m) | SALTO NETTO (m) | POTENZA NETTA (kW) | ENERGIA SETTIMANALE (kWh) |
|----------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------|
| 9 000 | 2.1 | 1.849 | 130.544 | 21 931.36 |
| 9 000 | 2.1 | 1.859 | 131.196 | 22 040.86 |
| 9 000 | 2.1 | 1.875 | 132.372 | 22 238.56 |
| 9 000 | 2.1 | 1.882 | 132.822 | 22 314.09 |
| 9 000 | 2.1 | 1.890 | 133.410 | 22 412.85 |
| 9 000 | 2.1 | 1.898 | 133.975 | 22 507.80 |
| 9 000 | 2.1 | 1.907 | 134.614 | 22 615.11 |
| 9 000 | 2.1 | 1.911 | 134.870 | 22 658.14 |
| 9 000 | 2.1 | 1.919 | 135.457 | 22 756.84 |
| 9 000 | 2.1 | 1.921 | 135.621 | 22 784.35 |
| 9 000 | 2.1 | 1.929 | 136.140 | 22 871.53 |
| 9 000 | 2.1 | 1.933 | 136.476 | 22 928.00 |
| 9 000 | 2.1 | 1.937 | 136.728 | 22 970.36 |
| 9 000 | 2.1 | 1.939 | 136.893 | 22 998.01 |
| 8 874 | 2.1 | 1.947 | 135.483 | 22 761.09 |
| 8 799 | 2.1 | 1.948 | 134.435 | 22 585.15 |
| 8 493 | 2.1 | 1.954 | 130.186 | 21 871.30 |
| 8 273 | 2.1 | 1.959 | 127.106 | 21 353.84 |
| 7 959 | 2.1 | 1.966 | 122.705 | 20 614.44 |
| 7 795 | 2.1 | 1.969 | 120.383 | 20 224.40 |
| 7 628 | 2.1 | 1.973 | 118.019 | 19 827.13 |
| 7 328 | 2.1 | 1.979 | 113.747 | 19 109.44 |
| 7 169 | 2.1 | 1.983 | 111.474 | 18 727.70 |
| 7 069 | 2.1 | 1.985 | 110.050 | 18 488.44 |
| 6 988 | 2.1 | 1.987 | 108.890 | 18 293.59 |
| 6 733 | 2.1 | 1.992 | 105.215 | 17 676.09 |
| 6 428 | 2.1 | 1.999 | 100.787 | 16 932.15 |
| 6 279 | 2.1 | 2.003 | 98.627 | 16 569.32 |
| 6 232 | 2.1 | 2.004 | 97.939 | 16 453.69 |
| 6 052 | 2.1 | 2.008 | 95.312 | 16 012.41 |
| 5 906 | 2.1 | 2.011 | 93.171 | 15 652.67 |
| 5 803 | 2.1 | 2.014 | 91.649 | 15 396.98 |
| 5 721 | 2.1 | 2.016 | 90.451 | 15 195.74 |
| 5 599 | 2.1 | 2.019 | 88.645 | 14 892.36 |
| 5 469 | 2.1 | 2.022 | 86.720 | 14 569.02 |
| 5 383 | 2.1 | 2.024 | 85.437 | 14 353.37 |
| 5 247 | 2.1 | 2.027 | 83.412 | 14 013.26 |
| 5 169 | 2.1 | 2.029 | 82.254 | 13 818.64 |
| 5 020 | 2.1 | 2.033 | 80.036 | 13 446.02 |
| 4 902 | 2.1 | 2.036 | 78.258 | 13 147.36 |
| 4 775 | 2.1 | 2.039 | 76.354 | 12 827.44 |
| 4 622 | 2.1 | 2.043 | 74.049 | 12 440.16 |
| 4 400 | 2.1 | 2.048 | 70.680 | 11 874.25 |
| 4 275 | 2.1 | 2.051 | 68.788 | 11 556.35 |
| 3 958 | 2.1 | 2.060 | 63.948 | 10 743.35 |
| 3 801 | 2.1 | 2.064 | 61.536 | 10 337.97 |
| 3 636 | 2.1 | 2.068 | 58.979 | 9 908.54 |
| 3 485 | 2.1 | 2.073 | 56.646 | 9 516.48 |
| 3 255 | 2.1 | 2.079 | 53.069 | 8 915.53 |
| 2 943 | 2.1 | 2.088 | 48.197 | 8 097.13 |
| - | 2.1 | 2.092 | 0.000 | - |
| - | 2.1 | 2.100 | 0.000 | - |
| 6 490 | | | | 874 230.63 |

Sulla base delle curve di durata delle portate definite e al salto idraulico netto disponibile al variare della portata in alveo, risulta possibile stimare la producibilità in circa

870.000¹ kWh/anno

Vicenza, 01 agosto 2009

IL PROGETTISTA

(dott. ing. Armando Merluzzi)

¹ Per i dettagli di calcolo si rimanda alla Relazione Tecnica allegata

6 Allegati

6.1 Portate settimanali 1993-2003

Relazione Idrologica-Idraulica

"Realizzazione di una centrale idroelettrica sul fiume Fibbio, in Comune di San Martino Buon Albergo, località Ferrazze "

16

| ANNO | 1993 |
|--------------|-----------------|
| DATA | Portata (l/s) |
| 05/01/93 | 9144 |
| 12/01/93 | 8104 |
| 19/01/93 | 7893 |
| 26/01/93 | 6214 |
| 02/02/93 | 5973 |
| 09/02/93 | 5789 |
| 16/02/93 | 5604 |
| 23/02/93 | 5418 |
| 02/03/93 | 4945 |
| 09/03/93 | 4451 |
| 16/03/93 | 3757 |
| 23/03/93 | 4482 |
| 30/03/93 | 5604 |
| 06/04/93 | 5789 |
| 13/04/93 | 7893 |
| 20/04/93 | 8129 |
| 27/04/93 | 6214 |
| 04/05/93 | 6720 |
| 11/05/93 | 7893 |
| 18/05/93 | 5604 |
| 25/05/93 | 3757 |
| 01/06/93 | 4236 |
| 08/06/93 | 4078 |
| 15/06/93 | 4140 |
| 22/06/93 | 4236 |
| 29/06/93 | 4078 |
| 06/07/93 | 4236 |
| 13/07/93 | 4602 |
| 20/07/93 | 4078 |
| 27/07/93 | 4469 |
| 03/08/93 | 3886 |
| 10/08/93 | 4236 |
| 17/08/93 | 3886 |
| 24/08/93 | 3502 |
| 31/08/93 | 4236 |
| 07/09/93 | 3886 |
| 14/09/93 | 4602 |
| 21/09/93 | 4236 |
| 28/09/93 | 9144 |
| 05/10/93 | 12059 |
| 12/10/93 | 13169 |
| 19/10/93 | 10777 |
| 26/10/93 | 13672 |
| 02/11/93 | 10777 |
| 09/11/93 | 12059 |
| 16/11/93 | 10777 |
| 23/11/93 | 9667 |
| 30/11/93 | 8104 |
| 07/12/93 | 7893 |
| 14/12/93 | 6214 |
| 21/12/93 | 5982 |
| 28/12/93 | 5812 |
| media | 6463.58 |
| Qmax | 13672.00 |
| Qmin | 3502.00 |

| ANNO | 1994 |
|--------------|-----------------|
| DATA | Portata (l/s) |
| 04/01/94 | 8104 |
| 11/01/94 | 9667 |
| 18/01/94 | 10777 |
| 25/01/94 | 9144 |
| 01/02/94 | 7875 |
| 08/02/94 | 8104 |
| 15/02/94 | 7397 |
| 22/02/94 | 6214 |
| 01/03/94 | 6214 |
| 08/03/94 | 6214 |
| 15/03/94 | 7397 |
| 22/03/94 | 6720 |
| 29/03/94 | 5604 |
| 05/04/94 | 6214 |
| 12/04/94 | 6022 |
| 19/04/94 | 8104 |
| 26/04/94 | 9245 |
| 03/05/94 | 7875 |
| 10/05/94 | 7397 |
| 17/05/94 | 6022 |
| 24/05/94 | 8104 |
| 31/05/94 | 7875 |
| 07/06/94 | 5604 |
| 14/06/94 | 6022 |
| 21/06/94 | 5604 |
| 28/06/94 | 5418 |
| 05/07/94 | 5091 |
| 12/07/94 | 4813 |
| 19/07/94 | 4236 |
| 26/07/94 | 5418 |
| 02/08/94 | 4236 |
| 09/08/94 | 4813 |
| 16/08/94 | 4236 |
| 23/08/94 | 4140 |
| 30/08/94 | 4236 |
| 06/09/94 | 4813 |
| 13/09/94 | 7397 |
| 20/09/94 | 10777 |
| 27/09/94 | 8104 |
| 04/10/94 | 9144 |
| 11/10/94 | 7875 |
| 18/10/94 | 6214 |
| 25/10/94 | 5715 |
| 01/11/94 | 7397 |
| 08/11/94 | 13169 |
| 15/11/94 | 13042 |
| 22/11/94 | 10777 |
| 29/11/94 | 9144 |
| 06/12/94 | 7875 |
| 13/12/94 | 7397 |
| 20/12/94 | 6214 |
| 27/12/94 | |
| media | 7160.98 |
| Qmax | 13169.00 |
| Qmin | 4140.00 |

| ANNO | 1995 |
|--------------|-----------------|
| DATA | Portata (l/s) |
| 03/01/95 | 5715 |
| 10/01/95 | 5604 |
| 17/01/95 | 5418 |
| 24/01/95 | 8013 |
| 31/01/95 | 8104 |
| 07/02/95 | 6214 |
| 14/02/95 | 6329 |
| 21/02/95 | 9667 |
| 28/02/95 | 10212 |
| 07/03/95 | 9295 |
| 14/03/95 | 8013 |
| 21/03/95 | 7875 |
| 28/03/95 | 7875 |
| 04/04/95 | 6329 |
| 11/04/95 | 6214 |
| 18/04/95 | 6137 |
| 25/04/95 | 10212 |
| 02/05/95 | 13169 |
| 09/05/95 | 10372 |
| 16/05/95 | 13169 |
| 23/05/95 | 13424 |
| 30/05/95 | 10212 |
| 06/06/95 | 16433 |
| 13/06/95 | 15069 |
| 20/06/95 | 14118 |
| 27/06/95 | 10777 |
| 04/07/95 | 13042 |
| 11/07/95 | 10212 |
| 18/07/95 | 9144 |
| 25/07/95 | 7875 |
| 01/08/95 | 7875 |
| 08/08/95 | 7397 |
| 15/08/95 | 7397 |
| 22/08/95 | 7397 |
| 29/08/95 | 9144 |
| 05/09/95 | 10212 |
| 12/09/95 | 10777 |
| 19/09/95 | 13042 |
| 26/09/95 | 10777 |
| 03/10/95 | 10212 |
| 10/10/95 | 9144 |
| 17/10/95 | 7875 |
| 24/10/95 | 7397 |
| 31/10/95 | 7875 |
| 07/11/95 | 6214 |
| 14/11/95 | 5604 |
| 21/11/95 | 5604 |
| 28/11/95 | 5715 |
| 05/12/95 | 5418 |
| 12/12/95 | 4813 |
| 19/12/95 | 9144 |
| 26/12/95 | 10777 |
| media | 8924.08 |
| Qmax | 16433.00 |
| Qmin | 4813.00 |

| ANNO | 1996 |
|--------------|-----------------|
| DATA | Portata (l/s) |
| 02/01/96 | 12059 |
| 09/01/96 | 13042 |
| 16/01/96 | 10780 |
| 23/01/96 | 9662 |
| 30/01/96 | 10780 |
| 06/02/96 | 12105 |
| 13/02/96 | 10780 |
| 20/02/96 | 6720 |
| 27/02/96 | 5604 |
| 05/03/96 | 5418 |
| 12/03/96 | 4236 |
| 19/03/96 | 4813 |
| 26/03/96 | 4236 |
| 02/04/96 | 5418 |
| 09/04/96 | 5715 |
| 16/04/96 | 7875 |
| 23/04/96 | 9245 |
| 30/04/96 | 9144 |
| 07/05/96 | 9245 |
| 14/05/96 | 10212 |
| 21/05/96 | 10212 |
| 28/05/96 | 9144 |
| 04/06/96 | 7875 |
| 11/06/96 | 8104 |
| 18/06/96 | 7875 |
| 25/06/96 | 9667 |
| 02/07/96 | 9144 |
| 09/07/96 | 8104 |
| 16/07/96 | 7875 |
| 23/07/96 | 7397 |
| 30/07/96 | 6214 |
| 06/08/96 | 6022 |
| 13/08/96 | 9245 |
| 20/08/96 | 9667 |
| 27/08/96 | 9667 |
| 03/09/96 | 9144 |
| 10/09/96 | 8104 |
| 17/09/96 | 7875 |
| 24/09/96 | 7397 |
| 01/10/96 | 6214 |
| 08/10/96 | 7875 |
| 15/10/96 | 9667 |
| 22/10/96 | 10777 |
| 29/10/96 | 10212 |
| 05/11/96 | 8104 |
| 12/11/96 | 7397 |
| 19/11/96 | 14118 |
| 26/11/96 | 10777 |
| 03/12/96 | 9667 |
| 10/12/96 | 10212 |
| 17/12/96 | 10777 |
| 24/12/96 | 10212 |
| 31/12/96 | 10777 |
| media | 8689.04 |
| Qmax | 14118.00 |
| Qmin | 4236.00 |

Relazione Idrologica-Idraulica

"Realizzazione di una centrale idroelettrica sul fiume Fibbio, in Comune di San Martino Buon Albergo, località Ferrazze "

17

| ANNO | 1997 |
|--------------|-----------------|
| DATA | Portata (l/s) |
| 07/01/97 | 12059 |
| 14/01/97 | 9667 |
| 21/01/97 | 9245 |
| 28/01/97 | 8104 |
| 04/02/97 | 7875 |
| 11/02/97 | 7397 |
| 18/02/97 | 6214 |
| 25/02/97 | 6022 |
| 04/03/97 | 6022 |
| 11/03/97 | 5715 |
| 18/03/97 | 5604 |
| 25/03/97 | 5530 |
| 01/04/97 | 5418 |
| 08/04/97 | 4813 |
| 15/04/97 | 4813 |
| 22/04/97 | 4236 |
| 29/04/97 | 7875 |
| 06/05/97 | 7397 |
| 13/05/97 | 6214 |
| 20/05/97 | 6022 |
| 27/05/97 | 6022 |
| 03/06/97 | 6214 |
| 10/06/97 | 6022 |
| 17/06/97 | 5604 |
| 24/06/97 | 7397 |
| 01/07/97 | 8104 |
| 08/07/97 | 6022 |
| 15/07/97 | 6214 |
| 22/07/97 | 7397 |
| 29/07/97 | 6214 |
| 05/08/97 | 6022 |
| 12/08/97 | 6022 |
| 19/08/97 | 9667 |
| 26/08/97 | 6214 |
| 02/09/97 | 6022 |
| 09/09/97 | 5604 |
| 16/09/97 | 5418 |
| 23/09/97 | 4813 |
| 30/09/97 | 4236 |
| 07/10/97 | 4045 |
| 14/10/97 | 3677 |
| 21/10/97 | 3677 |
| 28/10/97 | 3409 |
| 04/11/97 | 3326 |
| 11/11/97 | 6022 |
| 18/11/97 | 6022 |
| 25/11/97 | 5604 |
| 02/12/97 | 5418 |
| 09/12/97 | 5604 |
| 16/12/97 | 5604 |
| 23/12/97 | 12059 |
| 30/12/97 | 9667 |
| media | 6338.54 |
| Qmax | 12059.00 |
| Qmin | 3326.00 |

| ANNO | 1998 |
|--------------|----------------|
| DATA | Portata (l/s) |
| 06/01/98 | 6022 |
| 13/01/98 | 5715 |
| 20/01/98 | 6214 |
| 27/01/98 | 5418 |
| 03/02/98 | 5327 |
| 10/02/98 | 4813 |
| 17/02/98 | 4236 |
| 24/02/98 | 5715 |
| 03/03/98 | 5604 |
| 10/03/98 | 5418 |
| 17/03/98 | 4236 |
| 24/03/98 | 4813 |
| 31/03/98 | 5327 |
| 07/04/98 | 5418 |
| 14/04/98 | 7875 |
| 21/04/98 | 8104 |
| 28/04/98 | 8104 |
| 05/05/98 | 9144 |
| 12/05/98 | 8104 |
| 19/05/98 | 7875 |
| 26/05/98 | 7875 |
| 02/06/98 | 9144 |
| 09/06/98 | 9380 |
| 16/06/98 | 9549 |
| 23/06/98 | 9380 |
| 30/06/98 | 8014 |
| 07/07/98 | 7784 |
| 14/07/98 | 5255 |
| 21/07/98 | 5201 |
| 28/07/98 | 4813 |
| 04/08/98 | 4236 |
| 11/08/98 | 4078 |
| 18/08/98 | 4140 |
| 25/08/98 | 4078 |
| 01/09/98 | 5327 |
| 08/09/98 | 5715 |
| 15/09/98 | 6214 |
| 22/09/98 | 5201 |
| 29/09/98 | 6214 |
| 06/10/98 | 8104 |
| 13/10/98 | 9380 |
| 20/10/98 | 7875 |
| 27/10/98 | 6214 |
| 03/11/98 | 5604 |
| 10/11/98 | 4813 |
| 17/11/98 | 4537 |
| 24/11/98 | 4236 |
| 01/12/98 | 4236 |
| 08/12/98 | 4078 |
| 15/12/98 | 4140 |
| 22/12/98 | 3998 |
| 29/12/98 | 3886 |
| media | 6080.40 |
| Qmax | 9549.00 |
| Qmin | 3886.00 |

| ANNO | 1999 |
|--------------|----------------|
| DATA | Portata (l/s) |
| 05/01/99 | 4813 |
| 12/01/99 | 5201 |
| 19/01/99 | 5715 |
| 26/01/99 | 5201 |
| 02/02/99 | 4813 |
| 09/02/99 | 4236 |
| 16/02/99 | 4078 |
| 23/02/99 | 3998 |
| 02/03/99 | 3886 |
| 09/03/99 | 4392 |
| 16/03/99 | 5715 |
| 23/03/99 | 5604 |
| 30/03/99 | 7875 |
| 06/04/99 | 6214 |
| 13/04/99 | 7150 |
| 20/04/99 | 7875 |
| 27/04/99 | 7150 |
| 04/05/99 | 7150 |
| 11/05/99 | 6214 |
| 18/05/99 | 7150 |
| 25/05/99 | 6214 |
| 01/06/99 | 7150 |
| 08/06/99 | 5715 |
| 15/06/99 | 7150 |
| 22/06/99 | 7150 |
| 29/06/99 | 5715 |
| 06/07/99 | 5201 |
| 13/07/99 | 6214 |
| 20/07/99 | 4236 |
| 27/07/99 | 4236 |
| 03/08/99 | 5715 |
| 10/08/99 | 4813 |
| 17/08/99 | 5715 |
| 24/08/99 | 4813 |
| 31/08/99 | 5715 |
| 07/09/99 | 5715 |
| 14/09/99 | 4813 |
| 21/09/99 | 9380 |
| 28/09/99 | 9144 |
| 05/10/99 | 7875 |
| 12/10/99 | 7150 |
| 19/10/99 | 6214 |
| 26/10/99 | 8104 |
| 02/11/99 | 7875 |
| 09/11/99 | 9144 |
| 16/11/99 | 8104 |
| 23/11/99 | 5715 |
| 30/11/99 | 6214 |
| 07/12/99 | 5812 |
| 14/12/99 | 7397 |
| 21/12/99 | 6214 |
| 28/12/99 | 5812 |
| media | 6170.46 |
| Qmax | 9380.00 |
| Qmin | 3886.00 |

| ANNO | 2000 |
|--------------|-----------------|
| DATA | Portata (l/s) |
| 04/01/00 | 8135 |
| 11/01/00 | 7526 |
| 18/01/00 | 6941 |
| 25/01/00 | 6503 |
| 01/02/00 | 6004 |
| 08/02/00 | 5774 |
| 15/02/00 | 5152 |
| 22/02/00 | 5034 |
| 29/02/00 | 4882 |
| 07/03/00 | 9256 |
| 14/03/00 | 7505 |
| 21/03/00 | 5781 |
| 28/03/00 | 9484 |
| 04/04/00 | 17085 |
| 11/04/00 | 15176 |
| 18/04/00 | 13291 |
| 25/04/00 | 11972 |
| 02/05/00 | 9723 |
| 09/05/00 | 14208 |
| 16/05/00 | 13143 |
| 23/05/00 | 10451 |
| 30/05/00 | 8863 |
| 06/06/00 | 7196 |
| 13/06/00 | 7069 |
| 20/06/00 | 6333 |
| 27/06/00 | 5603 |
| 04/07/00 | 5012 |
| 11/07/00 | 4714 |
| 18/07/00 | 5603 |
| 25/07/00 | 4397 |
| 01/08/00 | 3970 |
| 08/08/00 | 11972 |
| 15/08/00 | 6261 |
| 22/08/00 | 5509 |
| 29/08/00 | 3793 |
| 05/09/00 | 4759 |
| 12/09/00 | 3980 |
| 19/09/00 | 4624 |
| 26/09/00 | 12668 |
| 03/10/00 | 16787 |
| 10/10/00 | 18008 |
| 17/10/00 | 20633 |
| 24/10/00 | 18414 |
| 31/10/00 | 15640 |
| 07/11/00 | 21649 |
| 14/11/00 | 22116 |
| 21/11/00 | 23066 |
| 28/11/00 | 22146 |
| 05/12/00 | 18004 |
| 12/12/00 | 16086 |
| 19/12/00 | 13772 |
| 26/12/00 | 15176 |
| media | 10516.33 |
| Qmax | 23066.00 |
| Qmin | 3793.00 |

| ANNO | 2001 |
|--------------|-----------------|
| DATA | Portata (l/s) |
| 02/01/01 | 16784 |
| 09/01/01 | 19458 |
| 16/01/01 | 21105 |
| 23/01/01 | 16201 |
| 30/01/01 | 18922 |
| 06/02/01 | 16370 |
| 13/02/01 | 15145 |
| 20/02/01 | 14596 |
| 27/02/01 | 12728 |
| 06/03/01 | 16201 |
| 13/03/01 | 19383 |
| 20/03/01 | 17144 |
| 27/03/01 | 17254 |
| 03/04/01 | 21988 |
| 10/04/01 | 18905 |
| 17/04/01 | 13379 |
| 24/04/01 | 15475 |
| 01/05/01 | 14262 |
| 08/05/01 | 13085 |
| 15/05/01 | 11888 |
| 22/05/01 | 11202 |
| 29/05/01 | 10991 |
| 05/06/01 | 9346 |
| 12/06/01 | 8486 |
| 19/06/01 | 7776 |
| 26/06/01 | 7520 |
| 03/07/01 | 7239 |
| 10/07/01 | 6470 |
| 17/07/01 | 5844 |
| 24/07/01 | 7825 |
| 31/07/01 | 7422 |
| 07/08/01 | 6502 |
| 14/08/01 | 5499 |
| 21/08/01 | 5207 |
| 28/08/01 | 4607 |
| 04/09/01 | 10991 |
| 11/09/01 | 14596 |
| 18/09/01 | 12675 |
| 25/09/01 | 11565 |
| 02/10/01 | 9503 |
| 09/10/01 | 7520 |
| 16/10/01 | 5444 |
| 23/10/01 | 9987 |
| 30/10/01 | 8429 |
| 06/11/01 | 7618 |
| 13/11/01 | 9816 |
| 20/11/01 | 8237 |
| 27/11/01 | 7448 |
| 04/12/01 | 6708 |
| 11/12/01 | 5769 |
| 18/12/01 | 4773 |
| 25/12/01 | 4449 |
| media | 11302.63 |
| Qmax | 21988.00 |
| Qmin | 4449.00 |

| ANNO | 2002 |
|--------------|-----------------|
| DATA | Portata (l/s) |
| 01/01/02 | 4018 |
| 08/01/02 | 3750 |
| 15/01/02 | 3482 |
| 22/01/02 | 3199 |
| 29/01/02 | 8089 |
| 05/02/02 | 5807 |
| 12/02/02 | 15184 |
| 19/02/02 | 16279 |
| 26/02/02 | 12371 |
| 05/03/02 | 15231 |
| 12/03/02 | 16279 |
| 19/03/02 | 12327 |
| 26/03/02 | 10630 |
| 02/04/02 | 8089 |
| 09/04/02 | 7090 |
| 16/04/02 | 17773 |
| 23/04/02 | 14801 |
| 30/04/02 | 18994 |
| 07/05/02 | 19880 |
| 14/05/02 | 21073 |
| 21/05/02 | 18994 |
| 28/05/02 | 14801 |
| 04/06/02 | 14222 |
| 11/06/02 | 13420 |
| 18/06/02 | 13105 |
| 25/06/02 | 11920 |
| 02/07/02 | 11271 |
| 09/07/02 | 13305 |
| 16/07/02 | 16153 |
| 23/07/02 | 14688 |
| 30/07/02 | 13059 |
| 06/08/02 | 18994 |
| 13/08/02 | 21063 |
| 20/08/02 | 19580 |
| 27/08/02 | 19009 |
| 03/09/02 | 17584 |
| 10/09/02 | 13305 |
| 17/09/02 | 11271 |
| 24/09/02 | 13105 |
| 01/10/02 | 11565 |
| 08/10/02 | 10166 |
| 15/10/02 | 8176 |
| 22/10/02 | 13319 |
| 29/10/02 | 13606 |
| 05/11/02 | 11664 |
| 12/11/02 | 10434 |
| 19/11/02 | 13319 |
| 26/11/02 | 19880 |
| 03/12/02 | 21073 |
| 10/12/02 | 19580 |
| 17/12/02 | 17127 |
| 24/12/02 | 14457 |
| 31/12/02 | 16153 |
| media | 13654.98 |
| Qmax | 21073.00 |
| Qmin | 3199.00 |

| ANNO | 2003 |
|--------------|-----------------|
| DATA | Portata (l/s) |
| 07/01/03 | 14688 |
| 14/01/03 | 12631 |
| 21/01/03 | 11365 |
| 28/01/03 | 10544 |
| 04/02/03 | 9776 |
| 11/02/03 | 9375 |
| 18/02/03 | 8495 |
| 25/02/03 | 7657 |
| 04/03/03 | 7159 |
| 11/03/03 | 6617 |
| 18/03/03 | 6025 |
| 25/03/03 | 5511 |
| 01/04/03 | 5014 |
| 08/04/03 | 8495 |
| 15/04/03 | 9776 |
| 22/04/03 | 9375 |
| 29/04/03 | 8495 |
| 06/05/03 | 7724 |
| 13/05/03 | 6559 |
| 20/05/03 | 7724 |
| 27/05/03 | 5031 |
| 03/06/03 | 5511 |
| 10/06/03 | 4379 |
| 17/06/03 | 5511 |
| 24/06/03 | 5041 |
| 01/07/03 | 4710 |
| 08/07/03 | 4275 |
| 15/07/03 | 4044 |
| 22/07/03 | 3518 |
| 29/07/03 | 2859 |
| 05/08/03 | 2354 |
| 12/08/03 | 2090 |
| 19/08/03 | 1812 |
| 26/08/03 | 3518 |
| 02/09/03 | 2354 |
| 09/09/03 | 2046 |
| 16/09/03 | 1812 |
| 23/09/03 | 1597 |
| 30/09/03 | 1523 |
| 07/10/03 | 1597 |
| 14/10/03 | 1523 |
| 21/10/03 | 1597 |
| 28/10/03 | 1812 |
| 04/11/03 | 15218 |
| 11/11/03 | 16153 |
| 18/11/03 | 12025 |
| 25/11/03 | |
| 02/12/03 | |
| 09/12/03 | |
| 16/12/03 | |
| 23/12/03 | |
| 30/12/03 | |
| 06/01/04 | |
| media | 6237.28 |
| Qmax | 16153.00 |
| Qmin | 1523.00 |