

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 TECNICA	Tavola : A_rev02	
	Scala : -----	
	Data: 04/02/2013	
Progettista: ing. Armando Merluzzi	Il Richiedente: Campedelli Osvaldo	

# INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DEI LUOGHI</b>	<b>4</b>
2.1	Brevi cenni storici	7
2.2	Aspetti geomorfologici generali	11
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE INTERVENTO DI PROGETTO</b>	<b>13</b>
3.1	Sbarramento sul fiume Fibbio	13
3.2	Opera di presa - vasca di carico	14
3.3	Edificio centrale	14
3.4	Fasi e Tempi di esecuzione dei lavori	15
<b>4</b>	<b>CARATTERISTICHE DELLA DERIVAZIONE</b>	<b>17</b>
4.1	Descrizione	17
4.2	Dati di portata del fiume Fibbio in località Ferrazze	17
4.3	Portate di piena e caratteri del bacino imbrifero	18
4.4	Definizione del DMV	20
4.5	Salto idraulico	20
4.6	Portate derivabile	20
4.7	Producibilità annua	21
<b>5</b>	<b>PREVENTIVO DI SPESA</b>	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>PIANO ECONOMICO</b>	<b>23</b>
<b>7</b>	<b>PIANO FINANZIARIO</b>	<b>24</b>
<b>8</b>	<b>PIANO DI DISMISSIONE</b>	<b>26</b>
8.1	Descrizione attività	26
8.2	Stima costi di dismissione	27
<b>9</b>	<b>ALLEGATO: COMPUTO METRICO ESTIMATIVO DELLA DISMISSIONE</b>	<b>28</b>



# 1 Premessa

La presente relazione descrive le caratteristiche generali del progetto definitivo "Realizzazione di una centrale idroelettrica sul Fiume Fibbio, in località Ferrazze" in Comune di San Martino Buon Albergo (VR) presentato da

CAMPEDELLI OSVALDO

Nato a Verona il 29.12.1934

Residente a Verona in Via Catania n.44

C.F. CMP SLD 34T29 L781Z

Per una descrizione completa e approfondita delle scelte progettuali e delle caratteristiche tecniche delle singole sezioni dell'impianto si rimanda agli elaborati di progetto allegati e alla relazione Idrologia-Idraulica.

## 2 Descrizione dei luoghi

L'opera di progetto è una nuova centrale idroelettrica ubicata lungo il fiume Fibbio in località Ferrazze in Comune di San Martino Buon Albergo.

Il sito della centrale idroelettrica di progetto è ubicato nel Comune di San Martino Buon Albergo (VR), frazione Ferrazze. Il territorio interessato dallo studio è compreso tra la sponda sinistra del fiume Adige e la fascia collinare e pedecollinare posta ad est dell'abitato di Verona. Il bacino idrografico interessato comprende le acque del Vajo Squaranto (in giallo nella foto) che si immette nel Fibbio (in rosso nella foto) poco a monte della derivazione. Il Vajo Squaranto è una profonda e stretta vallata che taglia, con andamento da nord a sud, l'altopiano Lessinico.

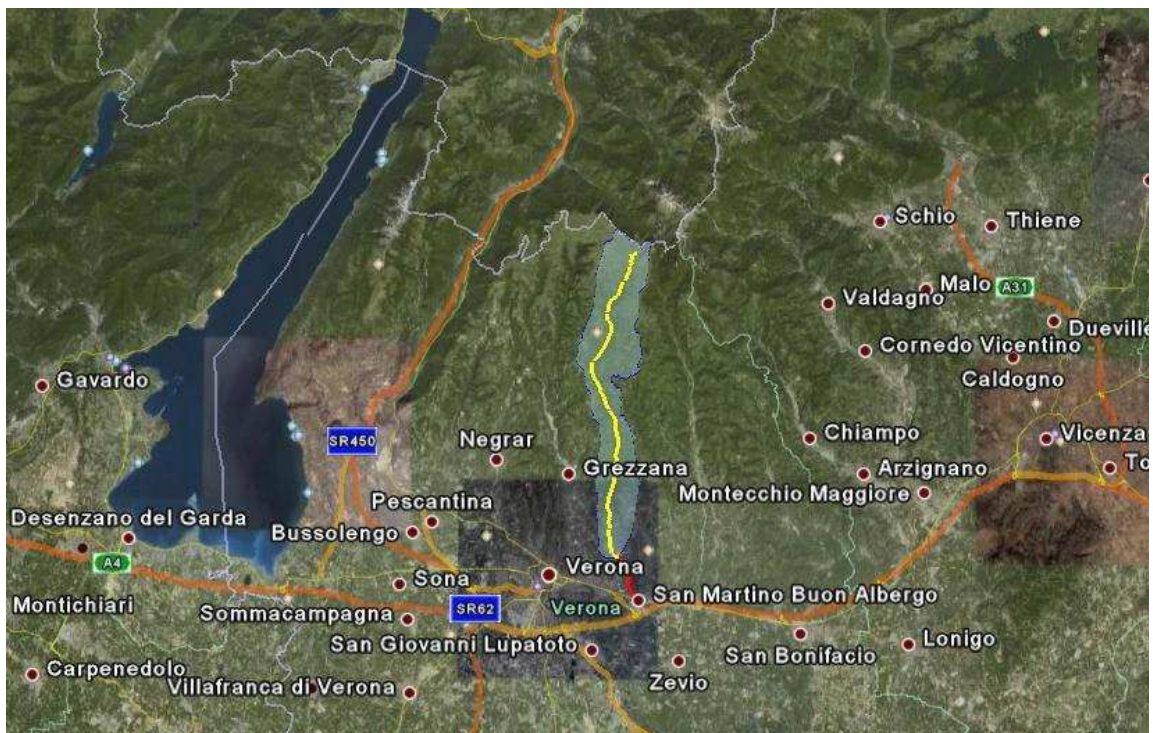


Figura 1 - foto aerea dell'area interessata dallo studio

Il fiume Fibbio nasce nella zona di Montorio in una zona di emergenze speciali, o risorgiva, che vengono alimentate dal sub-alveo del fiume Squaranto.

Il Fibbio alimenta lungo il suo percorso importanti fosse che contribuiscono, prelevando una frazione dell'ordine del 45-50% del flusso, allo smaltimento delle piene del corso d'acqua.

Tra le principali fosse si ricordano il Fiumicello, la Pozza, la Rosella, la Fossa Nuova.

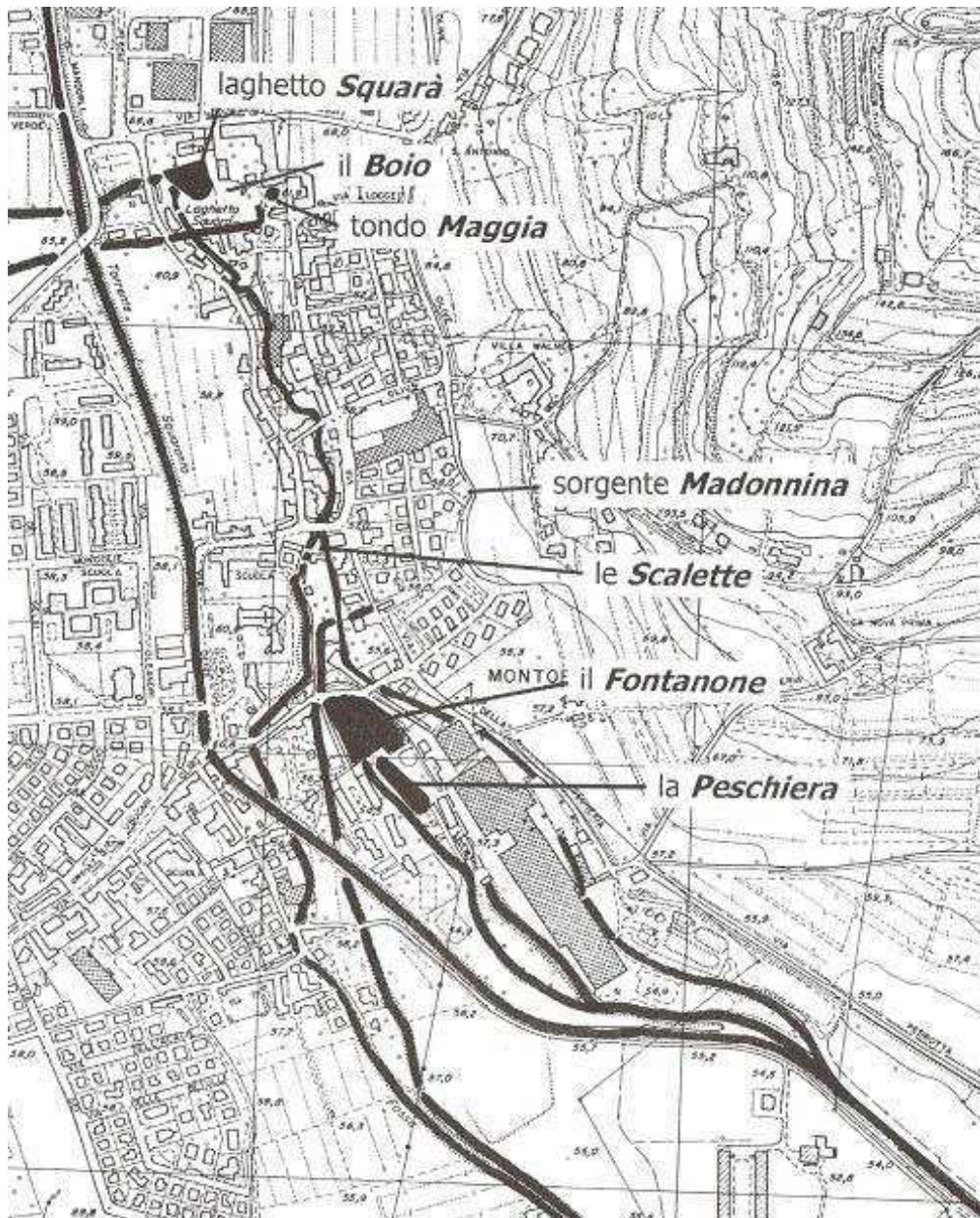


Figura 2 - emergenze che alimentano il fiume Fibbio

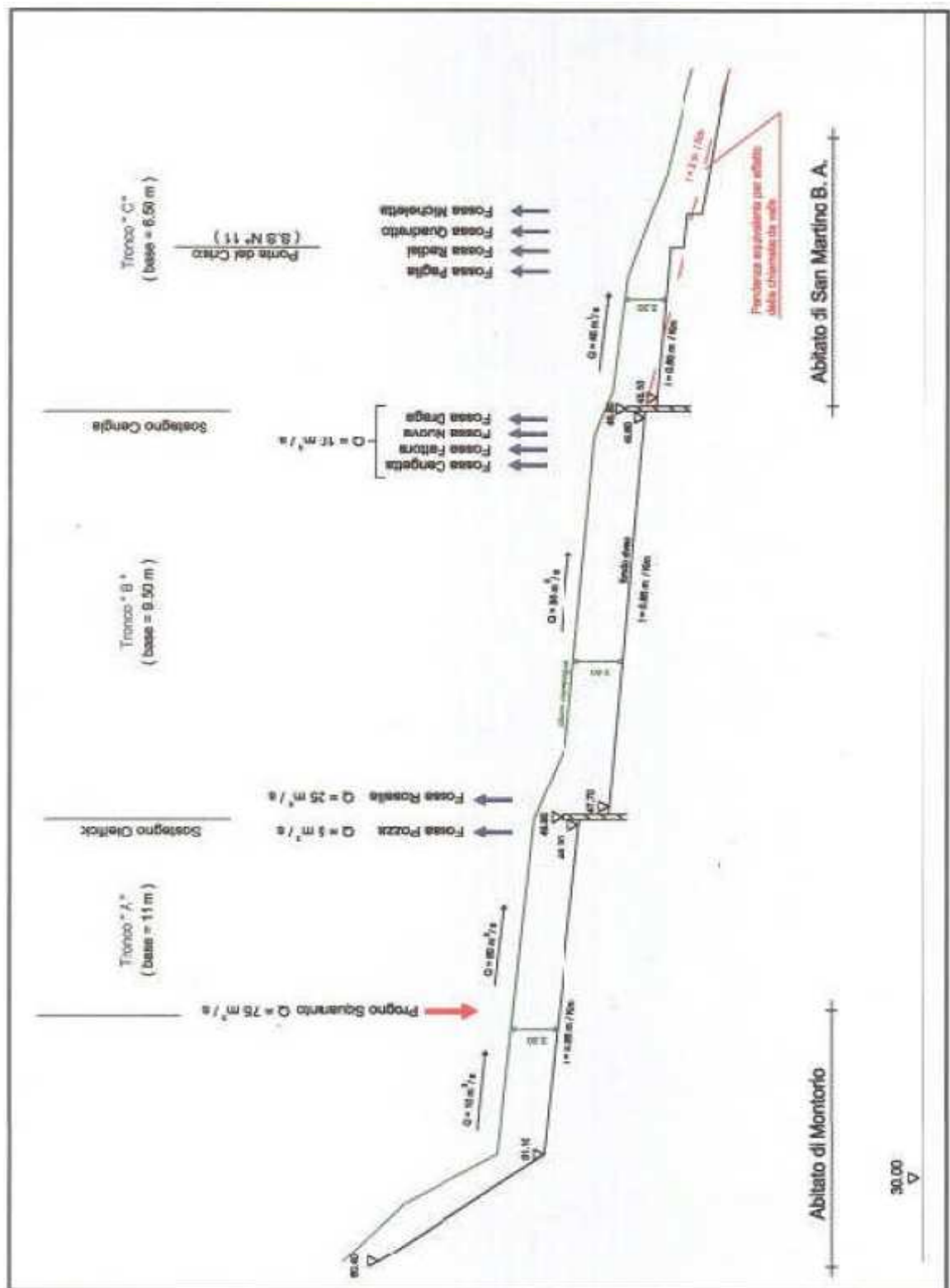


Figura 3 - profilo schematico del tratto compreso tra Montorio e San Martino Buon Albergo

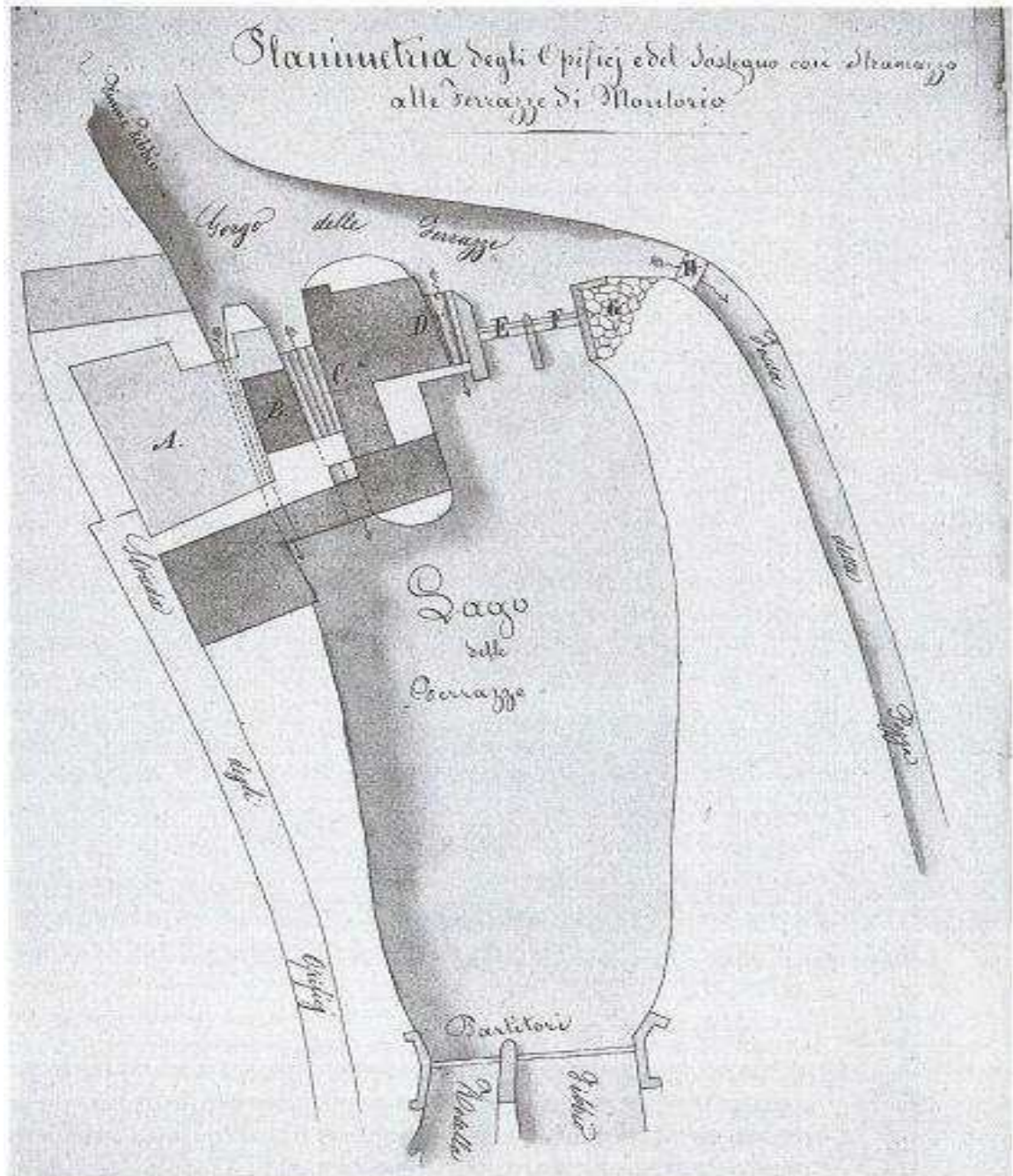
## **2.1 Brevi cenni storici**

La zona compresa tra Montorio e San Martino Buon Albergo nei secoli è sempre stata la più intensamente e razionalmente industrializzata del territorio veronese. Sin dal medioevo l'uomo ha razionalmente operato captando ed incanalando le risorgive, disciplinando portate e tracciati dei corsi d'acqua, ridisegnando le caratteristiche stesse dell'ambiente, sia al fine di accrescere la sicurezza degli abitati sia di moltiplicare ed estendere i benefici che la ricchezza d'acque poteva apportare alla vita, anche economica, delle comunità.

Motori centrali sin dall'antichità e fulcro della ripresa medioevale sono i castelli di Montorio, posto a protezione del primo sviluppo industriale, di san Briccio di Lavagno e di monte Rocca di Caldiero posti a protezione delle due grandi arterie viarie della romanità: la Postumia e la Porcilana. Cessate le grandi invasioni, in particolare quelle ungariche, col ristabilirsi di una situazione di sicurezza è da queste direttrici che rifiorisce la vita di relazione. In pochi anni lungo queste arterie viarie sorgono numerosi centri religiosi, come la chiesa e il monastero di Sant'Abbondio e la chiesa di San Michele, che danno vita a loro volta ad altrettanti poli di sviluppo sociale ed economico.

Iniziò così anche lo sfruttamento delle risorse idriche captando le risorgive vicine a Montorio e ridistribuendole sul territorio con la costruzione di canali a fini irrigui, oltre all'irrigazione alcuni canali vennero costruiti per diversi scopi, il Fibbio, infatti, venne costruito a fini industriali.





**Figura 4 - planimetria del lago delle Ferrazze con gli opifici Mazzurana**

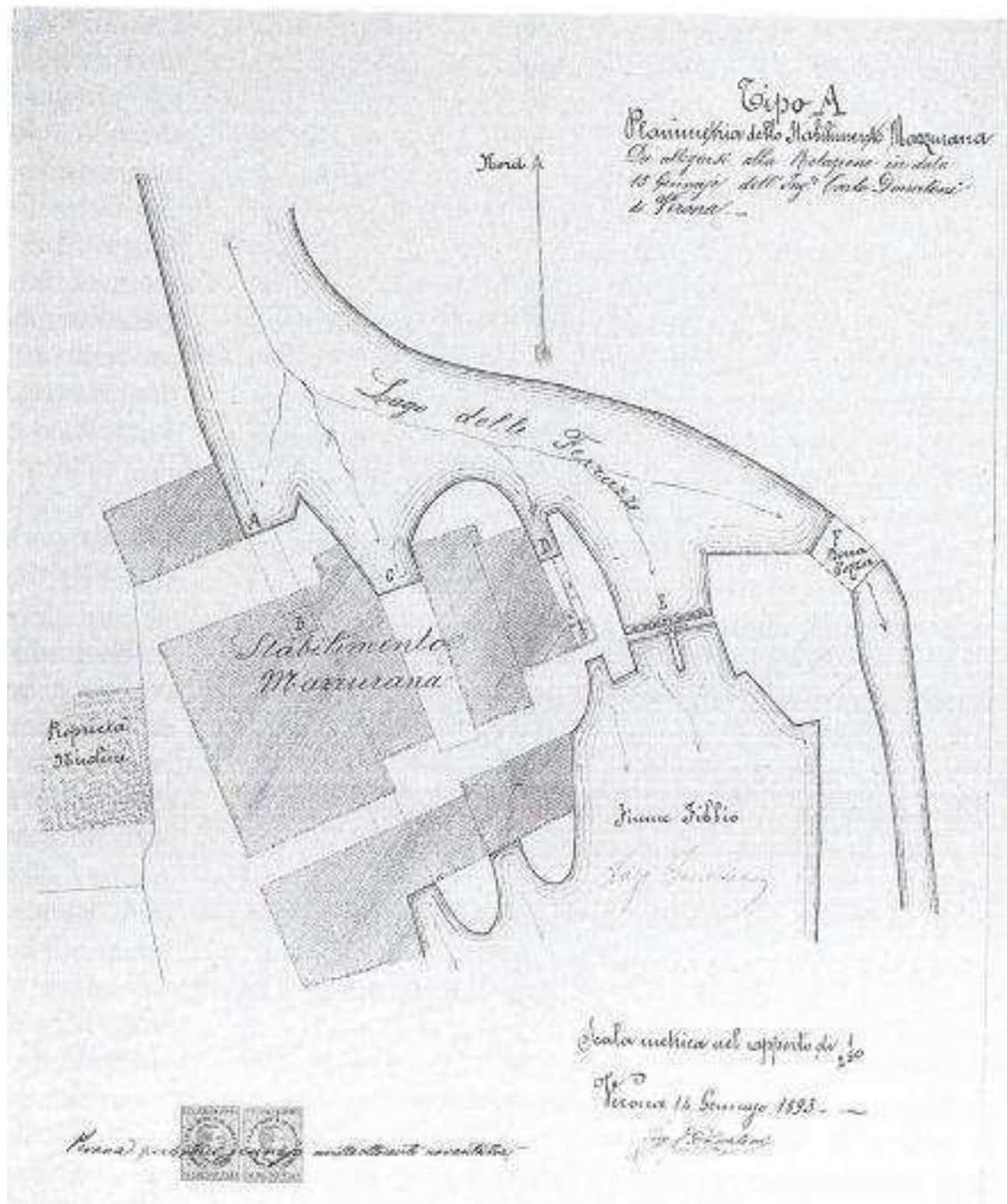
Tra il '400 e '600 a fronte di uno sviluppo demografico ed urbanistico senza precedenti in un primo tempo ci fu una meticolosa ridefinizione del territorio valorizzando il paesaggio poi con la penetrazione fondiaria cittadina nell'area collinare si accompagna ad una vera e propria corsa all'accaparramento delle risorse idriche, che danno vita a nuove economie, come la zootecnica-foraggera, la siderurgia, il cartario e centro molitorio per cereali e riso.

Agli inizi del'700 gli interessi agricoli divengono prevalenti su di quelli industriali e, accanto ai molini, almeno in parte distrutti per fungere da edifici per la regolazione delle acque utilizzate a fini adacquatori, alle officine, alle cartiere ed ai magli.

Notevole interesse rivestono anche il tentativo del governo francese di introdurre un'autorità di bacino e l'istituzione, voluta dal governo austriaco del Longobardo-Veneto nel quadro della generale opera di riorganizzazione seguita alla caduta napoleonica, del Consorzio Fibbio e Fossa di Campalto.

Almeno sotto l'aspetto industriale lo stimolo esercitato dal governo Lombardo - Veneto deve essere stato particolarmente positivo se già un ventennio dopo cominciano ad affiorare per affermarsi poi in breve tempo nuove realtà industriali che trovano, grazie alle acque del Fibbio ed alla vicinanza al centro urbano, fertile terreno. Questa evoluzione ambientale è documentata attraverso gli atti del consorzio e l'esame del Catasto austriaco che ha anche l'insostituibile pregio di essere dotato di un meticoloso apparato iconografico.

Alla fine dell'800 le sponde del Fibbio ed i centri di Montorio, San Martino Buon Albergo e San Michele conoscono il grande sviluppo industriale di tipo moderno: nel settore tessile i setifici Turri ed Arvedi, in quello cotoniero Turati e Crespi, in quello laniero la Tiberghien e la Rossi; in quello più legato all'agricoltura i grandi molini a cilindri di Montorio, il prestigioso oleificio di Ferrazze con annessa la fiorentina fabbrica di concimi chimici dei Mazzurana e degli Oleifici Veneti Riuniti, le due uniche grandi cererie della provincia veronese; in seguito anche la fonderia Trivelli.



**Figura 5 - planimetria della ditta Mazzurana in Ferrazze (relazione 15.01.1893 ing. Carlo Donatoni)**

Lo sbarramento, nucleo originario del borgo industriale di Ferrazze e fulcro delle attività industriali fin dal 1292, ad oggi risulta inattivo.

Con la rivoluzione industriale, infatti, lo sfruttamento dell'energia fluviale che aveva caratterizzato le attività del luogo andò via via riducendosi.

Già alla fine del 1800, gli opifici sul Fibbio subirono rapide trasformazioni e la riconversione delle attività produttive verso un oleificio (1882). Agli inizi degli anni '80, in fine, l'adozione di un piano per il recupero dell'area e dell'opificio ad uso abitativo comportò la totale dismissione della derivazione d'acqua ad uso industriale.

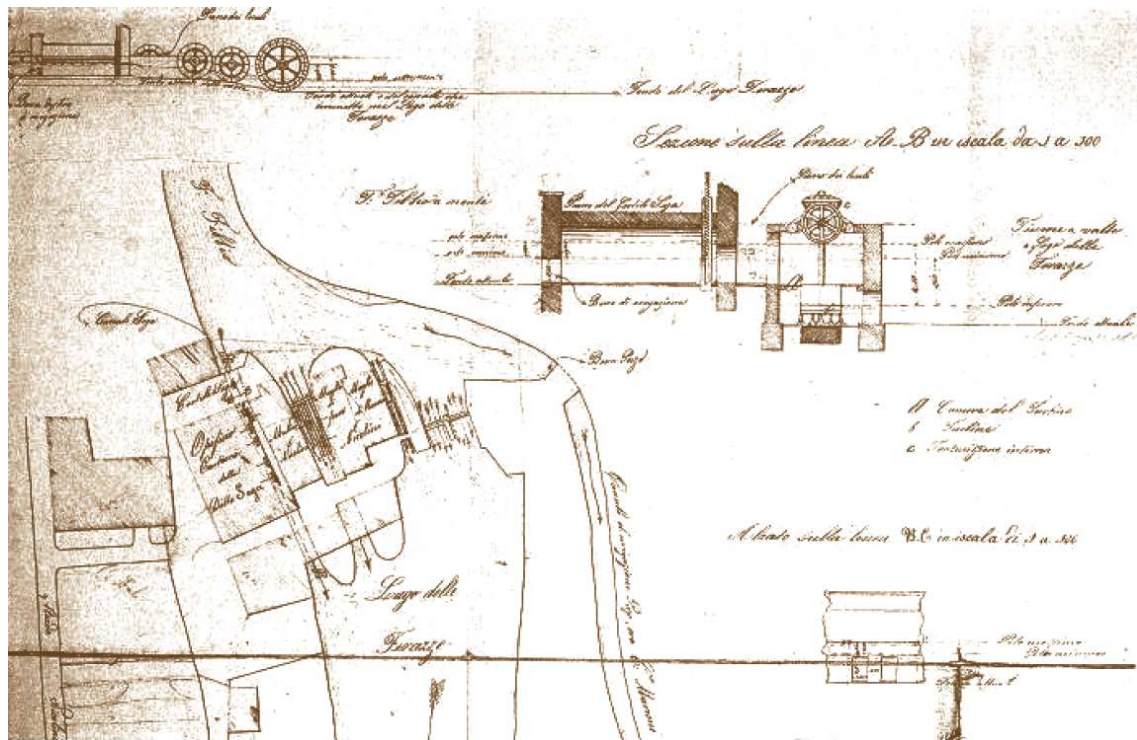


Figura 6 - tavole storiche degli opifici delle Ferrazze: molini e magli

## 2.2 Aspetti geomorfologici generali

La particolare ricchezza d'acqua dell'area va ricercata nelle particolari conformazioni geologiche del bacino idraulico superficiale e di quello di falda, di norma non coincidenti.

Nell'ambito della Lessinia centrale, che costituisce il territorio indagato, la parte collinare e/o di alto fondovalle, pur non presentando la classica conformazione carsica a rilievi ondulati e modeste pendenze dei versanti. La zona manifesta un'idrologia carsica caratterizzata dalla frequenza di linee di faglia e di frattura, allargate da fenomeni di dissoluzione carsica, che sono perciò in grado di drenare l'acqua verso il basso.

Per tale motivo il carsismo dei Lessini può essere definito sia come un fluvio carsismo, per il predominio delle forme fluviali, sia come *tectocarsismo* per il forte condizionamento delle diverse litologie e della tettonica, ed in particolare dei sistemi di fratture e di faglie. Non si è in presenza ad un carsismo diffuso territorialmente, ma di un insieme di modesti fenomeni distribuiti in punti locali e lungo le linee preferenziali delle faglie (fratture di roccia).

Dal punto di vista geologico, i Lessini centrali sono costituiti da una successione di blocchi carbonatici stretti ed allungati in direzione nord-sud e separati da piani di faglia variamente inclinati (in particolare il cosiddetto "Biancone Marnoso" facilmente degradabile).



**Figura 7 - complesso delle logge costruito nel X secolo dal monastero di San Zeno a presidio delle risorgive di Montorio (ora corte Maggia)**

### 3 Descrizione intervento di progetto

Gli interventi previsti in progetto, prevedono il recupero conservativo, a fini idroelettrici, dell'antico sbarramento presente lungo il fiume Fibbio in località Ferrazze nel Comune di San Martino Buon Albergo.

Si prevede di mantenere invariata la struttura originaria grazie d interventi di manutenzione straordinaria delle strutture di sostegno e di regolazione e alla realizzazione di un edificio centrale per lo sfruttamento idroelettrico delle portate del fiume Fibbio.

L'analisi delle condizioni idrauliche del nodo, ha portato alla previsione di opere integrative in grado di aumentare la capacità di deflusso complessive della sezione in esame.

Nel dettaglio, il progetto prevede:

- recupero conservativo dello storico sbarramento ed installazione di una paratoia a ventola per garantire il sostegno del livello di monte;
- regolarizzazione del tratto di sponde compresa tra lo storico sbarramento e la vasca di carico, per sfruttarne la sommità sfiorante in casi di piena eccezionale;
- realizzazione di vasca di carico a monte dell'edificio centrale;
- realizzazione di un edificio centrale per l'alloggiamento delle opere elettromeccaniche e dei locali di scambio necessario per la consegna dell'energia elettrica alla rete di distribuzione;
- realizzazione di uno sfioratore laterale di lunghezza 10m posto a monte dell'edificio centrale e del canale di by-pass con restituzione a valle dell'edificio centrale;
- rifacimento, nell'ambito dei lavori di sistemazione del canale di carico, dell'attraversamento in corrispondenza dell'attuale imbocco della fossa Pozza;
- il mantenimento della possibilità di alimentazione della Fossa mediante spostamento della paratoia di alimentazione della stessa in corrispondenza della vasca di carico

#### 3.1 Sbarramento sul fiume Fibbio

Gli interventi previsti sullo sbarramento esistente si limiteranno ad un recupero conservativo della struttura ammalorata dal tempo e alla installazione di una nuova piccola paratoia a ventola tale da garantire il sostegno del livello a quota 52.10 m s.m.m.

La paratoia di progetto, avrà una lunghezza di circa 4.0m, sarà installata sulla sommità dello sbarramento esistente e garantirà il suo abbattimento completo, al verificarsi di battenti idrici di monte pari a cm 10.

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 l'attivazione di un allarme e l'apertura delle paratoie poste in testa allo sbarramento esistente.

### **3.2 Opera di presa - vasca di carico**

La realizzazione dello sbarramento sul fiume Fibbio, come ampiamente esposte al paragrafo 3.1 avverrà mediante l'installazione di una paratoia a ventola per il sostegno del livello idrico a quota 52.10 m s.m.m.

La paratoia di sostegno avrà larghezza pari a quella dello sbarramento esistente e durante il funzionamento della centrale sarà mantenuta in posizione di chiusura (sollevata) con livello superiore pari a quello dello sfioratore a monte della centrale. L'apertura (abbattimento) della paratoia comporterà il ripristino della sezione attuale del canale.

Dallo sbarramento all'opera di presa dell'edificio centrale, vi è un breve tratto di canale-vasca di carico.

La struttura dell'antico sbarramento sarà mantenuta con regolarizzazione della quota di sommità.

In corrispondenza della vasca di carico è prevista la realizzazione di uno sfioratore laterale di 10m con petto sfiorante a quota 52.12 m s.m.m.

Lo scarico dello sfioratore avverrà nel tratto di fiume a valle della centrale, tramite un canale di by-pass.

Alla presa della centrale idroelettrica saranno alloggiati la griglia fine, protetta da sgrigliatore e la paratoia di macchina. Tali attrezzature sono descritte nell'elaborato E "Disciplinare descrittivo prestazionale".

### **3.3 Edificio centrale**

La centrale idroelettrica sarà progettata per una portata media di 6.49 mc/s e salto 2.00m. Sarà adatta per il funzionamento in collegamento con la rete ENEL e sarà completamente automatizzata in modo da realizzare le condizioni di massima affidabilità, minimo costo di esercizio, massima sicurezza e consentire l'utilizzo della massima potenza idraulica disponibile.

La turbina ad asse verticale avrà una potenza massima di 180 kW e rendimento massimo pari a 0.90 con distributore a direttrici mobili comandato da centralina idraulica.

Sulla sommità dell'asse turbina è accoppiato, per mezzo di un moltiplicatore di giri, il generatore asincrono ad asse verticale. kW.

Completano l'impianto tutte le apparecchiature di comando e controllo automatico programmabile necessarie per il funzionamento non presidiato della centrale.

L'edificio centrale ospiterà il gruppo turbina-moltiplicatore-generatore descritto nell'elaborato E "Disciplinare descrittivo prestazionale" e presenterà altezza fuori terra pari a circa 5m.

### **3.4 Cabina ENEL**

Il progetto dell'impianto idroelettrico prevede la realizzazione di una cabina ENEL MT.

L'energia prodotta dalla centrale idroelettrica verrà avviata alla nuova cabina mediante un elettrodotto interrato posto sul sedime dell'esistente strada di accesso all'area.

L'energia elettrica prodotta a 380V trifase verrà quindi inviata al quadro di potenza posto all'interno della cabina ed elevata a 20.000V per la consegna alla rete ENEL.

La cabina, costituita dai vani ospitanti i quadri elettrici; le automazioni e i dispositivi di scambio, sarà realizzata secondo le indicazioni fornite da ENEL e collocata in un area direttamente accessibile da via Borgo Musella su un area catastalmente censita al mappale 4 foglio 1 del Comune di San Martino Buonalbergo.

### **3.5 Fasi e Tempi di esecuzione dei lavori**

Nel cronoprogramma riportato a pagina seguente, sono riassunte le fasi di lavoro previste per la realizzazione della centrale idroelettrica e la cadenza temporale prevista per lo svolgimento delle stesse.





## 4 Caratteristiche della derivazione

### 4.1 Descrizione

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).



Figura 8 - sorgente del fiume Fibbio - Lago Squarà in Comune di Montorio

### 4.2 Dati di portata del fiume Fibbio in località Ferrazze

L'elaborazione di una completa analisi idrologica del fiume Fibbio, ha 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, elaborando i dati di portata settimanale relativi al decennio 1993-2003 misurati nel Fibbio in località Ferrazze e rilasciati dal Consorzio di Bonifica Zerpano Adige Guà, competente per territorio, si è pervenuti alla curva di durata delle portate del fiume Fibbio alla sezione interessata dall'intervento di progetto riportata in Figura 9 - curve di durata del fiume Fibbio ove 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.

Per le elaborazioni si rimanda capitolo relativo all'idrologia della Relazione Tecnica.

Il fiume Fibbio, così come la fossa Pozza che da esso è derivata, lungo il tratto interessato dalle opere di progetto sono considerati corsi d'acqua pubblici non classificati ed in attuazione dell'art. n.2 della Legge Regionale n.9/1983 sono stati concessi al Consorzio di Bonifica Zerpano Adige Guà per l'esercizio, la manutenzione e la pulizia idraulica (D.G.R.V. n.1581 del 11 maggio 1999).

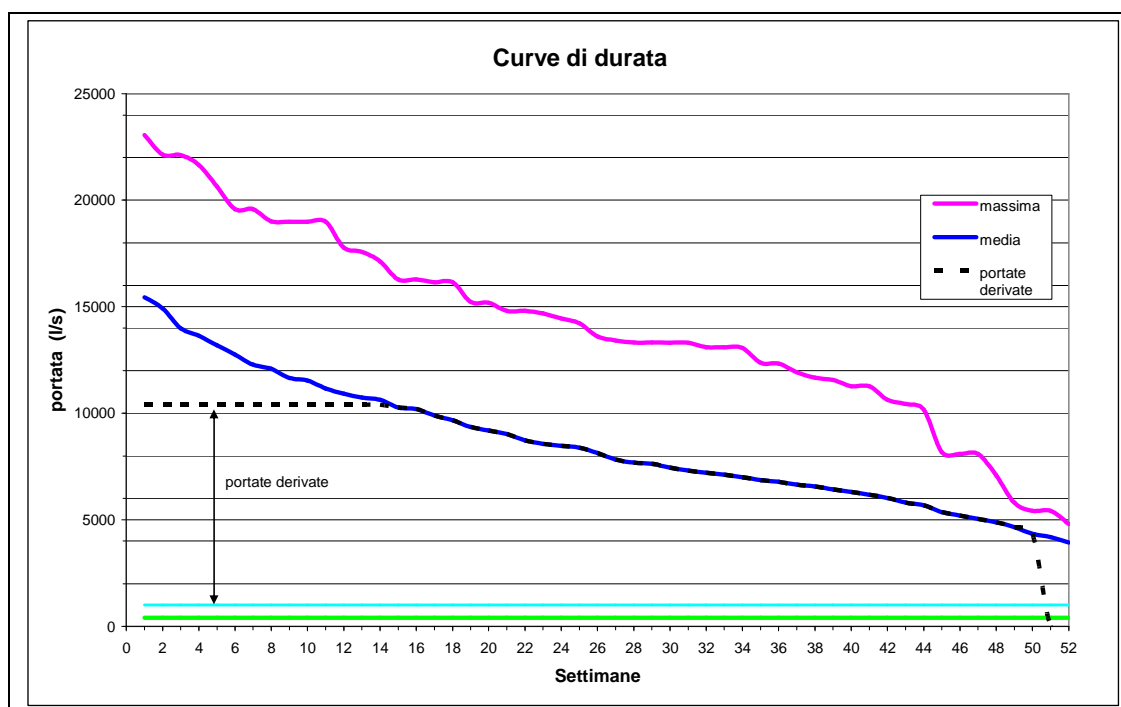


Figura 9 - curve di durata del fiume Fibbio

#### 4.3 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

$\varphi$  = 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	$\varphi$ medio	Q50
		[km <sup>2</sup> ]	[mm]		[km]	[m s.m.m.]	[m s.m.m.]	[h]	[h]		[m <sup>3</sup> /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

**Tabella 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 m<sup>3</sup>/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 40m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/s con livello idrico tale da non interessare le aree residenziali limitrofe.

#### 4.4 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.

#### 4.5 Salto idraulico

Il salto idraulico medio risulta pari a 2.00<sup>1</sup>m

#### 4.6 Portate derivabile

Come ampiamente illustrato, le opere di derivazione verranno realizzate sfruttando la traversa esistente lungo il ramo principale del fiume Fibbio e provvedendo a spostare alcuni metri più a valle il manufatto in cui trova attualmente alloggiamento la paratoia che alimenta la fossa Pozza.

La portata media derivabile sarà pari a: 6.49<sup>2</sup> mc/s mentre la massima portata derivabile sarà pari a 9.0m<sup>3</sup>/s.

<sup>1</sup> Per i dettagli di calcolo si rimanda alla Relazione Tecnica allegata.

<sup>2</sup> Per i dettagli di calcolo si rimanda alla Relazione Tecnica allegata.

#### **4.7 Producibilità annua**

Sulla base dei dati sopra riportati, la potenza media di concessione può essere stimata in:

$$P = \frac{6490 \times 2}{102} = 127.25kW$$

Sulla base delle curve di durata delle portate definite al paragrafo 4.2 e al salto idraulico netto disponibile al variare della portata in alveo, risulta possibile stimare la producibilità in circa

870.000<sup>3</sup> kWh/anno

---

<sup>3</sup> Per i dettagli di calcolo si rimanda alla Relazione Tecnica allegata

## 5 Preventivo di spesa

Il costo presunto per la realizzazione delle opere è stato ricavato sulla base del "Computo metrico estimativo" riportato nell'Allegato G

Il preventivo globale di spesa risulta:

LAVORI DI REALIZZAZIONE CENTRALE IDROELETTRICA "Ferrazze"	
Quadro economico	
<b>A) Importo dei lavori</b>	€
A misura	€ 360 000.00
A corpo	€ 326 000.00
In economia	€ 12 000.00
<b>Totale</b>	<b>€ 698 000.00</b>
<b>B) Somme a disposizione</b>	
1) Rilievi accertamenti ed indagini	€ 2 500.00
2) Allacciamenti/spostamenti pubblici servizi	€ 20 000.00
3) Imprevisti e adeguamento strutture esistenti	€ 34 900.00
4) Acquisizione aree o immobili e frazionamenti	€ 15 000.00
5) Spese tecniche relative a: progettazione, alle necessarie attività preliminari di supporto, nonché al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori ed al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, alla assistenza giornaliera e contabilità, assicurazione dei dipendenti. IVA inclusa .	€ 40 000.00
6) Spese per attività di consulenza: studio impatto ambientale, misure fonometriche, indagini geognostiche, campionamenti ittici (IVA inclusa)	€ 25 000.00
7) Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico-amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici ecc. IVA inclusa	€ 8 000.00
8) I.V.A. ed eventuali altre imposte [A)+B3]*10%	€ 73 290.00
<b>Totale somma a disposizione</b>	<b>€ 218 690.00</b>
<b>Totale generale</b>	<b>€ 916 690.00</b>

## 6 Piano economico

Il piano finanziario dell'opera riportato di seguito, è stato redatto tenendo conto dei costi di costruzione e gestione e dei ricavi ottenibili dall'utilizzo dell'energia prodotta. Per i primi 15 anni l'impianto, essendo impianto da fonte rinnovabile usufruisce degli incentivi previsti dalla L.n°244 del 24.12.2007 "Finanziaria 2008" e successivi decreti attuativi che prevedono, per la tipologia di impianto un corrispettivo pari a 0.22 €/kWh.

I costi di gestione sono stati valutati tenendo presente: i canoni di concessione previsti dalla Del.G.R. 1511/08, che per l'anno 2009 ha determinato i canoni di derivazione d'acqua ad uso idroelettrico in 26.26 €/kW e gli interventi di manutenzione programmata. I costi di guardiania sono limitati in quanto il richiedente provvederà direttamente a tale attività.

Il riepilogo del piano finanziario è di seguito riassunto:

costo di realizzazione (I.V.A. esclusa)	€ 843 400.00
producibilità annua	870.000kWh
ricavo annuo primi 15 anni	191.000€
costi annui di gestione	40.000€
risultato di gestione	151.000 €/anno



## **7 Piano finanziario**

Il richiedente provvederà con mezzi propri al finanziamento necessario per la realizzazione delle opere civili di impianto mentre il finanziamento delle opere elettromeccaniche sarà effettuato mediante leasing finanziario.

Nella pagina seguente si riporta il piano finanziario dell'opera redatto sulla base dei ricavi e dei costi sopra indicati

CENTRALE "FERRAZZE" IN COMUNE DI S.MARTINO B.A.								
COSTI REALIZZAZIONE					RICAVI			
	costo opere civili	360	€*1000		Cessione totale (15 anni)	0.22	€/kWh	
	costo impianti	326	€*1000		cessione su mercato dopo 15a	0.08	€/kWh	
	somme a disposizione (IVA esclusa)	145	€*1000		<b>Ammortamenti</b>	%	Valore	
	Oneri sicurezza	12	€*1000		opere civili	0.03	10.8	
	<b>COSTO TOTALE</b>	<b>843</b>	<b>€*1000</b>		produzione en. el.	0.08	26.08	
	<b>COSTI ESERCIZIO</b>	<b>40</b>	<b>€*1000</b>		Costi vari	0.03	4.71	
					totale annuo		41.59	
Piano finanziario dell'opera								
PROGR	ANNO	SPESE REALIZZ.	SPESE ESERCIZIO	TOTALE USCITE	ENTRATE CESSIONE ENERGIA	TOTALE ENTRATE	Flusso di Cassa	F.C. progressivo
1	2010	200	0	200		0	-200	-200
2	2011	643	0	643		0	-643	-843
3	2012		40	40	191	191	151	-692
4	2013		40	40	191	191	151	-540
5	2014		40	40	191	191	151	-389
6	2015		40	40	191	191	151	-237
7	2016		40	40	191	191	151	-86
8	2017		40	40	191	191	151	65
9	2018		40	40	191	191	151	217
10	2019		40	40	191	191	151	368
11	2020		40	40	191	191	151	520
12	2021		40	40	191	191	151	671
13	2022		40	40	191	191	151	822
14	2023		40	40	191	191	151	974
15	2024		40	40	191	191	151	1125
16	2025		40	40	191	191	151	1277
17	2026		40	40	191	191	151	1428
18	2027		40	40	70	70	30	1458
19	2028		40	40	70	70	30	1487
20	2029		40	40	70	70	30	1517
21	2030		40	40	70	70	30	1546
22	2031		40	40	70	70	30	1576
23	2032		40	40	70	70	30	1606
24	2033		40	40	70	70	30	1635
25	2034		40	40	70	70	30	1665
26	2035		40	40	70	70	30	1694
27	2036		40	40	70	70	30	1724
28	2037		40	40	70	70	30	1754
29	2038		40	40	70	70	30	1783
30	2039		40	40	70	70	30	1813

## 8 Piano di dismissione

### 8.1 Descrizione attività

La dismissione della Centrale Idroelettrica di Ferrazze interesserà le seguenti sezioni: opere di presa, vasca di carico, edificio centrale, canale di scarico, sala macchine opere esterne, cabina di scambio.

#### Opere di presa e strutture in alveo

Come ampiamente descritto, le strutture in alveo sono preesistenti all'intervento di progetto e si configurano come memoria dell'antica derivazione dell'antico oleificio. Con l'intervento di realizzazione dell'impianto idroelettrico si sono previste, quindi, attività di ristrutturazione conservativa delle strutture murarie del sostegno e l'installazione di un piccolo manufatto di regolazione che consenta l'agevole derivazione delle portate senza precludere la capacità di scarico del manufatto

Con la dismissione dell'impianto si prevede il mantenimento delle paratoie esistenti e l'asportazione della paratoia a ventola installata sopra l'attuale sfioratore. L'asportazione di tale struttura comporterà lo smontaggio ed il conferimento in discarica della centralina oleodinamica e degli oli in essa contenuti e lo smontaggio e recupero della struttura metallica costituente il ventolino che potrà essere soggetta a recupero della materia prima secondaria.

#### Vasca di carico

Tale struttura sarà mantenuta in esercizio, con la sola rimozione delle opere di regolazione, mantenendo così la propria funzione di incremento della capacità di deflusso del nodo idraulico garantito dalla realizzazione degli interventi di progetto.

Nella vasca di carico è ubicata inoltre l'opera di presa della fossa pozza: canale irriguo in gestione al consorzio di bonifica. Con la dismissione del impianto sarà garantita la continuità dell'esercizio di tale derivazione

L'utilizzo della vasca di carico e il mantenimento dello sfioratore del canale di bypass della centrale, consentiranno senza particolari modifiche, di garantire la capacità di scarico del nodo idraulico ampiamente superiore rispetto a quella antecedente la realizzazione dell'impianto. Saranno mantenuti ed integrati tutti i parapetti e le strutture di protezione nell'area delle vasche esterne al alveo fluviale.

#### Edificio Centrale

L'edificio centrale dedicato alla produzione di energia elettrica sarà mantenuto, previa asportazione della griglia di monte e realizzazione di due murature di chiusura dei vani di presa e scarico.

Tutte le attrezzature elettromeccaniche saranno smontate ed avviate a recupero o smaltimento in funzione delle diverse caratteristiche, in particolare potranno essere avviati a recupero diretto

le strutture metalliche della turbina, dello sgrigliatore, delle paratoie, mentre potranno essere avviati al centro recupero previa bonifica le altre attrezzature.

Il mantenimento dell'edificio centrale potrà, se non utilizzato dalla proprietà, essere riservato ad attività di uso collettivo.

### **Canale di scarico**

In corrispondenza del canale di scarico si provvederà a dare continuità alla sponda sinistra del corso d'acqua.

Ciò potrà avvenire garantendo la continuità delle strutture murarie interrato che contribuiranno alla stabilità delle sponde mediante la realizzazione di un cordolo al piede analogo a quello già esistente sormontato da una scogliera di rivestimento spondale, il riempimento con terreno vegetale di parte del breve canale di scarico ed il successivo inerbimento e piantumazione della sponda che garantiranno il ripristino delle condizioni ante costruzione impianto.

### **Linee elettriche**

Per quanto riguarda le linee elettriche di collegamento tra la centrale e la cabina di scambio di cessione Enel e tra la centrale e le utenze di monte a seguito del suggellamento dei contatori, per il distacco dell'utenza si provvederà allo smontaggio e recupero dei cavi di media e bassa tensione mantenendo in esercizio per eventuali future utilizzazioni i cavidotti interrati

Non sono previsti interventi di adeguamento della pista di accesso all'impianto che già serve i fondi e consente l'accesso ai manufatti idraulici al personale di servizio del Consorzio irriguo e così come della cabina di scambio di media tensione che rimarrà di proprietà e a servizio della Repubblica.

## **8.2 Stima costi di dismissione**

I costi della connessi alle misure di reinserimento e recupero sono riportati nel computo metrico estimativo allagato alla presente relazione.

Vicenza, 04 febbraio 2012

IL PROGETTISTA

*(dott. ing. Armando Merluzzi)*

## **9 ALLEGATO: Computo Metrico Estimativo della Dismissione**