



PROGETTO MICROCENTRALE IDROELETTRICA, ANZONICO

PROGRAMMA PICCOLE CENTRALI IDRAULICHE

Progetto di massima, gennaio 2009

Elaborato da
Renzo Dotti
Reali e Guscetti SA
6775 Ambri
renzo.dotti@realieguscetti.ch

Rosselli Patrizio
Celio Engineering SA
6775 Ambri
rosselli@celio-engineering.ch





Impressum

Data: 31.01.2009

Con il sostegno dell'Ufficio Federale dell'Energia

Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen

Postadresse: CH-3003 Bern

Tel. +41 31 322 56 11, Fax +41 31 323 25 00

www.bfe.admin.ch

Responsabile del settore dell'UFE : bruno.guggisberg@bfe.admin.ch

No. di progetto: 102788

Committente: Patriziato e Comune di Anzonico

Gli autori del presente rapporto sono considerati gli unici responsabili del contenuto e dei risultati ivi riportati.





Indice

Ricapitolazione	6
1. PREMESSA E SCOPO	7
2. SOLUZIONE PROPOSTA.....	7
2.1. Opere di presa	7
2.2. Condotta premente	7
2.3. Centrale	7
2.4. Collegamento elettrico	7
2.5. Condotta d'irrigazione e polizia del fuoco.....	8
3. IDROLOGIA.....	8
3.1. Bacino imbrifero.....	8
3.2. Curva della durata delle portate	8
3.3. Acque di dotazione e concessioni	9
4. DATI TECNICI	10
5. COSTI D'INVESTIMENTO	11
5.1. Impianto idroelettrico	11
A: Genio civile	11
B: Elettromeccanica	11
C: Costi generali	11
5.2. Irrigazione e polizia del fuoco	11
5.3. Ricapitolazione dei costi	12
6. RICAVI.....	12
7. ASPETTI PIANIFICATORI	12
8. ECONOMICITÀ	13
9. STRUTTURA SOCIETARIA.....	13
10. CONSIDERAZIONI FINALI E PROSSIMI PASSI	14

- Allegati:**
- documentazione fotografica
 - calcolo del RIC
 - curva della portata del Ri di Suàisa
 - bacino imbrifero
 - piani:
 - no. 417.41.01 planimetria generale
 - no. 417.42.02 planimetria di situazione
 - no. 417.42.03 profilo longitudinale
 - no. 417.42.04 sezioni tipo
 - no. 10.08.04 schema elettrico di principio



Ricapitolazione

Il progetto intende sfruttare le acque del *Ri di Suàisa* in territorio di Anzonico, Ticino. L'opera di presa è situata a quota 1'100 m e una condotta DN200 di 1000 ml porta l'acqua alla microcentrale a quota 670 m, ottenendo così un salto di 430 m. La portata di dimensionamento 60 l/s consente di ottenere una potenza elettrica di 190 kW ed una produzione annua di 730'000 kWh. L'energia prodotta viene portata ad una tensione di 16 kV e, tramite 700 ml di cavo interrato parallelamente alla condotta premente, allacciato alla linea aerea della zona della Traversa che collega Anzonico e Cavagnago.

Con tali caratteristiche la RIC¹ consente una vendita dell'energia a 21.75 cts/kWh IVA esclusa, mentre il costo dell'energia prodotta si situa a 18.80 cts/kWh. Il bilancio annuale risulta, con un lieve utile di fr. 21'370.00. Il costo d'investimento dell'opera è di 7.95 Fr/W per un totale di 1'510'000.- Fr (senza IVA).

Il progetto risulta inoltre interessante perchè permette di apportare acqua ad un zona viticola per l'irrigazione, consente una riserva d'acqua per la polizia del fuoco in una zona particolarmente colpita, ed inoltre consentirebbe di allacciare alla rete elettrica la zona *Campagna*.

Il progetto sta creando delle sinergie importanti, le diverse aziende distributrici dei servizi di elettricità, telediffusione e telecomunicazione mostrano interessi particolari per rinnovare e migliorare i loro servizi attraverso il tracciato della condotta premente.

Nel mese di febbraio si presenterà il progetto di massima alle autorità cantonali competenti per la richiesta preliminare di concessione.

Potenzialmente potrebbe entrare in servizio nell'estate del 2010.

¹ RIC: remunerazione dell'energia a copertura dei costi



1. PREMESSA E SCOPO

Con l'approvazione dei crediti necessari da parte delle rispettive assemblee², Patriziato e Municipio di Anzonico hanno dato incarico di proseguire la progettazione della centrale idroelettrica approfondendo l'analisi sommaria del settembre 2008. Lo scopo generale del progetto è, oltre alla produzione di energia elettrica, la possibilità di irrigare i vigneti e creare una rete antincendio per la protezione del patrimonio boschivo e della linea FFS.

2. SOLUZIONE PROPOSTA

2.1. Opere di presa

La briglia di tipo "Tirolese" è situata in località *Marlenca*, a quota 1'100 m. A monte l'alveo corre in una valletta stretta e di non facile accesso, per questo motivo non risultava pagante situare la presa ad una quota maggiore. Inoltre, subito a monte della presa, troviamo l'ultimo affluente. Il luogo è accessibile con autoveicoli leggeri tramite la strada agricola dal nucleo di *Anzonico*. La zona è apparentemente stabile e si presta per opere del genere. Nelle immediate vicinanze trovano posto anche il dissabbiatore e la camera di carico. Lo spurgo saltuario di tali opere può avvenire facilmente scaricando direttamente nell'alveo.

2.2. Condotta premente

Il tracciato della condotta si estende sul fianco destro, da subito esso si allontana dall'alveo e corre parallelamente ad una distanza di circa 100 m. La condotta in ghisa sferoidale con rivestimento interno ed esterno in poliuretano prevede un diametro DN 200 ed una lunghezza di circa 1000 ml. La condotta è interrata per quasi la totalità del tracciato, salvo alle quote 700-740 m dove corre su placche di granito e sarà protetta con bauletto in calcestruzzo armato.

2.3. Centrale

La centrale si trova a quota 670 m in zona *Campagna*. L'accesso avviene tramite una strada agricola che dalla curva della strada comunale *Biaschina-Anzonico* porta in loco. Essa è già saltuariamente usata da trattori per il trasporto di legname, con poca spesa essa può essere ampliata così da essere utilizzabile da autoveicoli leggeri per l'edificazione della centrale e per la sua manutenzione. L'edificazione avverrebbe dove attualmente si trova un diroccato di proprietà del Patriziato³. La sua edificazione è pensata in pietra e legname (facciate) mentre la struttura principale (interna) in calcestruzzo armato, così da integrarsi architettonicamente. Nella centrale trovano posto la turbina di tipo *Pelton*, il generatore asincrono ed i relativi quadri di comando. Viene inglobata la cabina *SES*⁴, accessibile dall'esterno, con il trasformatore 0.4/16 kV e la distribuzione dell'alimentazione ai cascinali locali. La potenza elettrica risultante è di 190 kW. Sotto il piano terra verrà eseguita una vasca d'accumulo di circa 30 m³ per alimentare la condotta d'irrigazione e d'alimentazione agli idranti. La restituzione dell'acqua eccedente avviene per corso naturale dalla centrale, che si trova su un poggio in vicinanza di un avallamento, fino all'alveo originale.

2.4. Collegamento elettrico

In località *Campagna* attualmente non esiste una linea elettrica pertanto parallelamente alla condotta premente viene posato un tubo fodera che ospita il cavo 16 kV per collegare la centrale alle linee aeree *SES* in località *Motta*. La linea si trova a quota 1'000 m, dalla centrale sono necessari 700 ml di cavo. La *SES* è interessata a sfruttare in futuro questo cavo per alimentare i paesi di Anzonico, Cava-nago e Sobrio, eliminando la dorsale aerea *Ticinetto-Senda*. Da Sobrio inoltre parte la linea che alimenta l'antenna civile del *Pizzo Matro* e gli accantonamenti militari.

² 21 dicembre 2008

³ Non più segnalata sulla misurazione ufficiale

⁴ Società Elettrica Sopracenerina – fornitore d'energia locale



Per alimentare in bassa tensione l'opera di presa con i relativi sensori e attuatori viene posato un secondo tubo fodera.

Oltre alla SES le aziende di telediffusione e telecomunicazione manifestano un forte interesse a poter servire, attraverso la posa di nuovi tubi fodera, la zona della Traversa (Anzonico, Cavagnago e Sobrio) dal fondovalle seguendo il tracciato della condotta premente.

2.5. Condotta d'irrigazione e polizia del fuoco

Durante il periodo estivo, in presenza di lunghi periodi senza precipitazioni, diventa necessaria l'irrigazione dei vigneti. Attualmente ciò è possibile da condotte di fortuna posate sul riale in questione, oppure (e ben più grave) viene utilizzata direttamente l'acqua potabile dell'acquedotto Patriziale. In tal caso la riserva d'acqua è ben presto prosciugata e i cascinali della zona restano privi d'acqua potabile.

I vigneti inoltre si trovano al di sopra della linea ferroviaria del *San Gottardo*, precisamente sul tratto che collega le gallerie elicoidali di *Travi* con *Pianotondo* (gola della *Biaschina*). I ceppi dei freni incandescenti dei treni in discesa sono stati all'origine di numerosi incendi nella zona⁵.

A monte dell'impianto troviamo la regione del *Pizzo Erra*, teatro di importanti lavori di premunizione valangaria. Il bosco nella zona risulta essere molto importante per la protezione delle importanti vie di transito sul fondovalle, per questo motivo la Sezione forestale ha un forte interesse a migliorare la sicurezza in approvvigionamento idrico.

3. IDROLOGIA

3.1. Bacino imbrifero

Il bacino imbrifero ha una superficie di 1.8 km² e ha come sommità il *Pizzo Erra*. Le sorgenti si trovano nei pressi del monte *Suàisa*, a quota 1'580 m.s.m. Le sorgenti alimentano l'acquedotto patriziale che alimenta il monte *Suàisa* e *Lusert*. A partire da quella quota il torrente si carica ulteriormente prima di scorrere in una valle impervia di non facile accesso. Subito a monte della presa il torrente riceve un ulteriore affluente proveniente da est, monti di *Cavagnago*.

3.2. Curva della durata delle portate

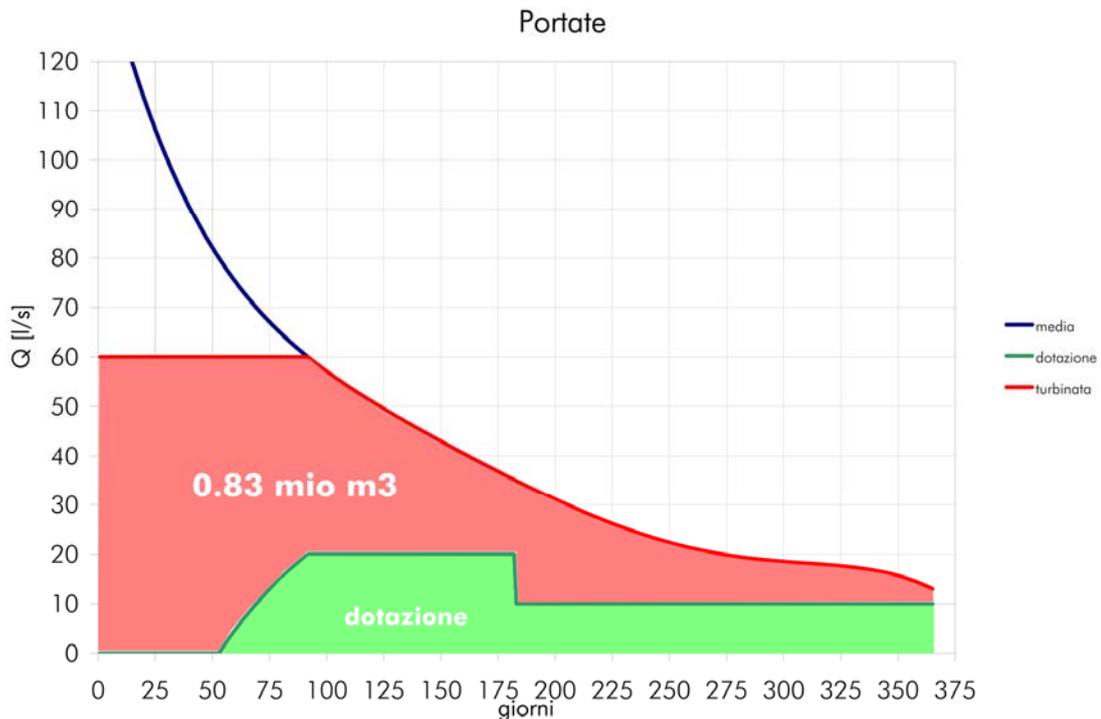
Il 6 maggio 2008 è stato messo in servizio il sistema di misurazione automatico della portata in zona Motta, a quota 1'000 m.s.m. Le misurazioni sono visibili all'allegato 3. Il 2008 è stato un anno eccezionale per l'idrologia a livello ticinese, arrivando con medie mensili anche del 200% superiori rispetto alle medie pluriennali⁶. I dati misurati sono stati correlati con impianti idroelettrici della regione dove si hanno a disposizione tutte le misure giornaliere degli ultimi 40 anni. Queste correlazioni ci hanno permesso di ottenere la curva della durata delle portate seguente:

giorni	9	18	55	91	137	182	228	274	329	347	365
Q [l/s]	129	115	78	60	46	35	26	20	17	16	13

⁵ L'ultimo il mese di maggio 2006 (vedi figg. 7+8)

⁶ Fonte: USTAT-Notiziario Statistico, N.2008.32 del 17.11.2008





3.3. Acque di dotazione e concessioni

Il torrente in questione non soggiace ancora a nessuna concessione su questo tratto. Una concessione⁷ è rilasciata a monte della presa. Tale concessione recita al punto 5:

“L’autorizzazione non può essere ceduta e viene rilasciata in forma precaria; potrà pertanto in ogni tempo essere ulteriormente disciplinata, ridotta o revocata senza indennità alcuna, per motivi di interesse pubblico o per grave abuso del titolare (...)”

L’alveo è spesso su placche di granito con serie di cascate e pozzi. La locale società di pesca provvede regolarmente all’inserimento di pesci nelle pozze, dove la loro vita è possibile. Il deflusso minimo è pensato per mantenere “vive” queste pozze così da non sconvolgere la fauna ittica.

In quanto torrente “a deflusso permanente”, bisogna rispettare la legge LPAc⁸ ed in particolare gli articoli da 29 a 36. La portata $Q_{347}=16$ l/s imporrebbe, secondo l’art. 31, una $Q_{dot}=50$ l/s. Applicando gli art. 32 e seguenti, si riduce tale deflusso in:

dal	al	Q_{dot}
01.04	30.09	20 l/s
01.10	31.03	10 l/s

In estate si pensa di aumentare il deflusso così da renderlo più “sgorgante” e più piacevole alla vista degli escursionisti della *Strada Alta*. Facciamo notare come i “chilowattora” invernali siano molto pregiati in quanto in questo periodo le centrali idroelettriche sono al minimo e la Svizzera debba importare l’elettricità dall’estero e far fronte completamente alle proprie centrali nucleari.

⁷ $Q_d=4$ l/s da quota 1’210 a 1’100 m.s.m. Risoluzione cantonale del 10.05.1996

⁸ Legge federale sulla protezione delle acque



4. DATI TECNICI

• quota camera di carico	1'100	m.s.m.
• quota centrale	670	m.s.m.
• dislivello	430	m
• bacino imbrifero	1.8	km ²
• diametro condotta premente	DN200	mm
• lunghezza condotta premente	1000	ml
• lunghezza cavo 16 kV	700	ml
• portata di dimensionamento	60	l/s
• portata lorda media	26	l/s
• acqua turbinata annualmente	0.83	mio m ³ /a
• potenza elettrica	190	kW
• potenza lorda di concessione	110	kW
• energia media prodotta	730'000	kWh/a
○ estiva (78%)	570'000	kWh/a
○ invernale (22%)	160'000	kWh/a
• rendimento totale del sistema	75	%
• indice di sfruttamento	44	%
• costo dell'energia prodotta (senza IVA)	18.80	cts/kWh
• remunerazione RIC (senza IVA)	21.75	cts/kWh
• costo specifico d'investimento	7.95	Fr/W



5. COSTI D'INVESTIMENTO

5.1. Impianto idroelettrico

A: Genio civile

A1	opere di presa	165'000.00	Fr.
A2	condotta premente	410'000.00	Fr.
A3	centrale (senza vasca carico)	180'000.00	Fr.
A4	cabina SES	20'000.00	Fr.

Totale parte A **775'000.00** Fr.

B: Elettromeccanica

B1	gruppo turbina-generatore	193'000.00	Fr.
B2	quadri di comando, sensorica e controllo	106'000.00	Fr.
B3	trasformatore + linea 16 kV	94'000.00	Fr.

Totale parte B **393'000.00** Fr.

C: Costi generali

C1	progettazione e direzione lavori	193'000.00	Fr.
C2	perizie idro-geologiche	25'000.00	Fr.
C3	interessi di costruzione	17'000.00	Fr.
C4	tassa d'ispezione corrente forte	5'000.00	Fr.
C5	tasse concessione unica	9'000.00	Fr.
C6	certificazione	3'000.00	Fr.
C7	varie (assicurazioni e imprevisti)	20'000.00	Fr.

Totale parte C **272'000.00** Fr.

5.2. Irrigazione e polizia del fuoco

Il costo d'investimento sarà calcolato in base alle desiderata dei servizi competenti (pompieri, circondario forestale, ufficio agricoltura e FFS).

L'incontro è previsto per il 13 febbraio p.v. e verranno pure presentati gli interessi in gioco dalle altre aziende elettriche.

A fine febbraio si potrà avere una visione generale del progetto sia dal punto di vista tecnico che economico.



5.3. Ricapitolazione dei costi

totale parte A civile	775'000.00	Fr.
totale parte B elettromeccanica	393'000.00	Fr.
totale parte C costi generale	272'000.00	Fr.
<hr/>		
Totale parziale	1'440'000.00	Fr.
diversi + imprevisti	70'000.00	Fr.
<hr/>		
Totale (IVA esclusa)	1'510'000.00	Fr.

6. RICA VI

La RIC (rimunerazione dell'energia a copertura dei costi) prevede una tariffa di 23.41 cts/kWh (compresa l'IVA), quindi una tariffa netta pari a 21.75 cts/kWh. La vendita dell'energia elettrica permette di ricavare annualmente:

$$730'000 \text{ kWh} \cdot 0.2175 \text{ Fr/kWh} = \mathbf{158'770 \text{ Fr./a}}$$

Ricordiamo che *Swissgrid* garantisce il ritiro di tutta l'energia prodotta, al medesimo prezzo, per i primi 25 anni di produzione.

7. ASPETTI PIANIFICATORI

È importante notare come la realizzazione dell'opera dovrà essere preceduta dalle necessarie modifiche pianificatorie inserendo centrali, camere e tracciati nel piano infrastrutture del PR del comune di Anzonico.

Il pianificatore, incaricato della revisione del PR, nel mese di febbraio riceverà da parte del nostro gruppo di lavoro i piani di massima per intraprendere già i passi necessari.



8. ECONOMICITÀ

Il calcolo dei costi medi annuali si basa sui seguenti parametri:

- ammortamento N (tutto l'investimento) 25 anni
- interesse bancario R 5 %
- costi manutenzione, esercizio e assicurazioni 2 % del capitale investito

Il tasso d'annualità medio risulta dall'equazione:

$$a = \frac{R \cdot (1+R)^N}{(1+R)^N - 1} = 7.1\%$$

I costi annui in Fr. ammontano a:

Investimento		progetto idroelettrico
- investimento totale		1'510'000.00
Costi		
- interessi e ammortamenti	7.1%	107'200.00
- costi di manutenzione, esercizio, assicurazioni e simili	2%	30'200.00
Totale costi annuali		137'400.00

Il bilancio d'esercizio annuale ammonta a:

Investimento	progetto idroelettrico
- investimento totale	1'510'000.00
Bilancio	
- ricavi	158'770.00
- costi	137'400.00
utile/perdita	+21'370.00

L'impianto idroelettrico, anche se da valutazioni ancora da affinare, risulterebbe economicamente sostenibile.

9. STRUTTURA SOCIETARIA

Per l'edificazione e la gestione futura della centrale, Patriziato e Comune intendono costituire una società anonima con capitale azionario di 100'000.00 Fr. suddivisi come segue:

51% Patriziato di Anzonico

49% Comune di Anzonico



10. CONSIDERAZIONI FINALI E PROSSIMI PASSI

- il progetto è sostenibile ecologicamente ed economicamente;
- la costruzione dell'impianto idroelettrico offre particolari vantaggi:
 1. crea una rete per l'irrigazione dei vigneti (salvaguardando la rete acqua potabile)
 2. apporta una miglioria alla lotta contro gli incendi in una zona particolarmente colpita
 3. permette il collegamento alla rete elettrica dei cascinali in zona *Campagna*, non rendendo più necessario l'utilizzo di gruppi elettrogeni a benzina;
- la quantità d'energia prodotta risulta essere leggermente superiore di quella consumata dagli abitanti di *Anzonico*;
- il progetto si integra nella politica federale sull'energia che ha come obiettivo l'aumento di produzione di energia rinnovabile di 5'400 GWh entro il 2030 di cui almeno 2'000 GWh da centrali idroelettriche;
- il progetto della microcentrale sul territorio del comune di *Anzonico* sta creando all'interno delle aziende distributrici del servizio elettrico, telediffusione e telecomunicazione particolari interessi per rinnovare e migliorare le loro linee principali in una zona periferica, particolarmente discosta dal fondovalle;
- il mese di febbraio porterà al raggiungimento degli accordi per fissare gli interessi di ciascuna azienda al fine di pianificare uno sviluppo mirato delle infrastrutture per il territorio del comune di *Anzonico* e parte della *Traversa*;
- potenzialmente l'edificazione potrebbe avvenire a partire dall'autunno 2009 e la messa in esercizio durante l'estate 2010

Celio Engineering SA

Reali e Guscetti studio d'ingegneria SA

