

IMPIANTO IDROELETTRICO DI CAMPIGLIA CERVO

REGIONE PIEMONTE – PROVINCIA DI BIELLA – COMUNI DI CAMPIGLIA CERVO

Oggetto:

DOMANDA DI VARIANTE IN SANATORIA

**PROGETTO DI MODIFICA SCALA DI RISALITA
DELL'ITTIOFAUNA**

Elaborato:

PSR

EMISSIONE	PRESENTAZIONE		REVISIONE 1			
COMMESSA	Campiglia_PSR					
	Data.	Sigla	Data	Sigla	Data	Sigla
Redazione	Marzo 2024	TC				
Verifica	Marzo 2024	AM				
Controllo	Marzo 2024	SC				

Timbro e firma dei professionisti

OVADAPROGETTI s.a.s.

ing. SERGIO COLOMBO
VIA VITTORIO VENETO 11 - 15076 OVADA (ALESSANDRIA)
tel/fax +39-0143-81293 - email sergio.colombo@ovadaprogetti.it



SIPEA srl

SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	STATO DI FATTO DEL MANUFATTO.....	4
3	STATO DI PROGETTO DEL MANUFATTO	10
4	CONCLUSIONI	12

1 **PREMESSA**

La presente relazione di progetto fornisce le indicazioni necessarie per la modifica relativa alla scala di risalita dell'ittiofauna per garantirne una corretta fruibilità.

In allegato alla presente relazione vengono anche fornite le tavole descrittive lo stato di fatto e di progetto dell'opera ovvero:

- ROS_TAV.06A_Marzo_2024: Scala di risalita: confronto planimetria realizzato – progetto; pianta opera realizzata
- ROS_TAV.06B Marzo 2024: Scala di risalita: progetto - pianta opera realizzata e modifica prevista;
- ROS_TAV.06B Marzo 2024 Scala di risalita: modifica profilo

2 STATO DI FATTO DEL MANUFATTO

Le scala di risalita attualmente realizzata ha le seguenti caratteristiche complessive:

- Quota stramazzo di ingresso di valle 922,49 m.s.l.m.;
- Quota fondo luce su traversa 926,65 m.s.l.m.;
- N° bacini 19;

Le criticità rilevate e per le quali sono state definite le modifiche descritte nei paragrafi successivi sono le seguenti:

- Altezza vasche non sufficiente per contenere la portata transitante;
- Tratto rettilineo con poca dissipazione dell'energia dovuto all'allineamento delle luci;
- Luce di alimentazione della scala di risalita ritenuta non sufficiente;
- Velocità massime in 6 bacini maggiore rispetto il valore soglia.

Vengono di seguito riportate le foto relative all'opera realizzata.



Figura 1: Vista luce di alimentazione su traversa



Figura 2: Vista Scala di risalita da monte verso valle

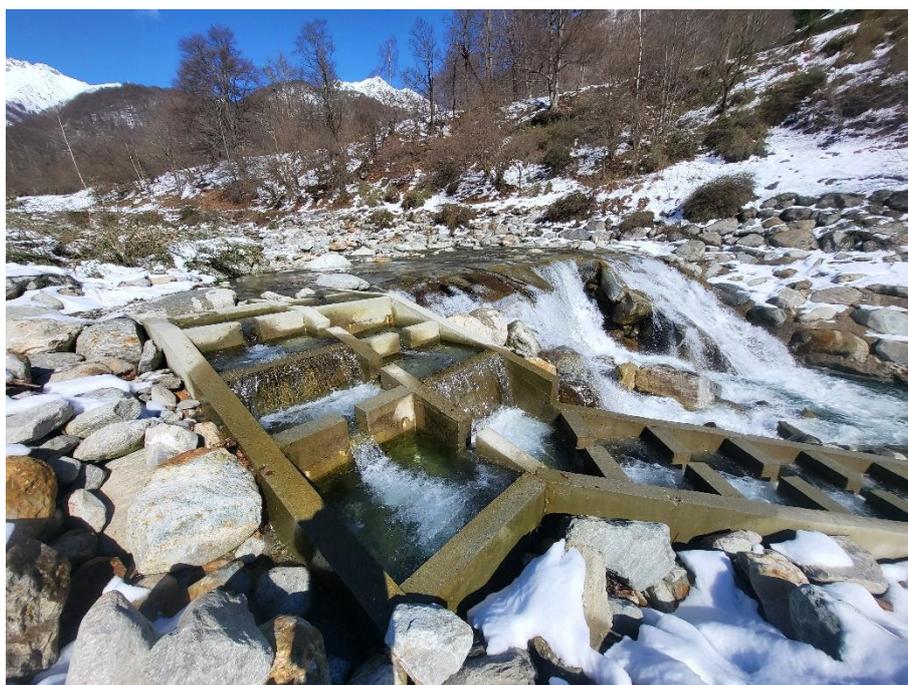


Figura 3: Vista del primo tratto di monte della scala di risalita

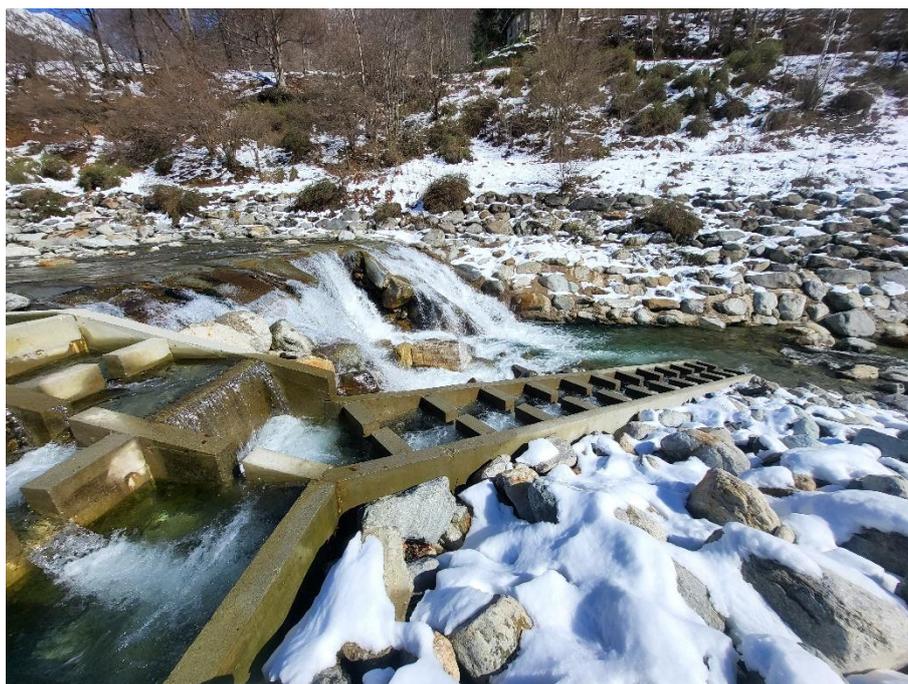


Figura 4: Vista del secondo tratto da monte della scala di risalita



Figura 5: Vista da valle della scala di risalita

Come si può notare la scala risalta è realizzata in destra idrografica in appoggio alla scogliera naturale in massi la quale contribuisce a fornire un buon inserimento paesaggistico mascherando la struttura.

Il giorno 13/03/2024 è stata condotta un rilievo topografico per ottenere le quote assolute relative agli stramazzi e ai vertici dei singoli bacini.

Verificata le singole geometrie dei bacini è stata calcolata la potenza dissipata per unità di volume tramite la formula seguente:

$$Pv = \frac{\rho \cdot g \cdot Q \cdot \Delta h}{V}$$

Dove Q è la portata di alimentazione della scala, è il dislivello fra due bacini successivi e V è il volume del singolo bacino.

La condizione da rispettare è che Pv sia inferiore a 200W/mc.

La velocità massima della corrente all'interno del passaggio è quella massima sostenibile in base alle capacità natatorie dell'ittiofauna ed è determinata dal salto Δh , secondo la formula:

$$v_{max} = \sqrt{2 \cdot g \cdot \Delta H}$$

La velocità massima con cui confrontare questo valore si può ricavare utilizzando la formula di Videler:

$$v_{max} = 0,4 + 7,4 * L$$

In cui L rappresenta la lunghezza media dell'ittiofauna considerata.

Utilizzando quindi un valore di L pari a 25 cm si ottiene una velocità massima pari a 2,25 m/s.

I valori di Δh intermedi tra i diversi bacini sono stati determinati tramite la formula relativa allo stramazzo a parete sottile o di Bazin de seguito riportata:

$$Q = \mu \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h^2} \quad \mu = \left(0,405 + \frac{0,003}{h}\right) + \left(1 + 0,55 \cdot \frac{h^2}{H^2}\right)$$

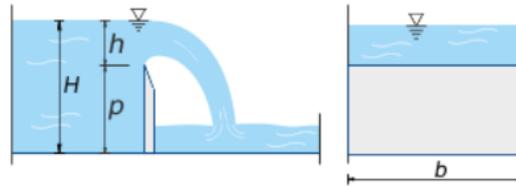


Figura 2.6: Rappresentazione geometrica parametri di interesse stramazzo Bazin

Mentre per quanto concerne il tirante idrico relativo alla luce iniziale su traversa è stata utilizzata la formula relativi agli stramazzi a parete larga.

$$Q = 0,385 \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot H^{\frac{3}{2}}$$

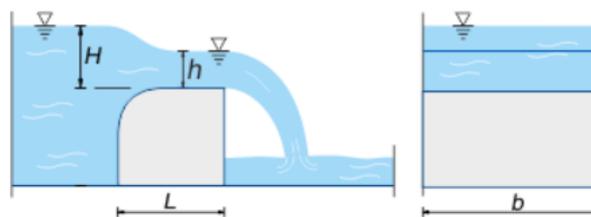


Figura 2.7 Rappresentazione geometrica parametri di interesse stramazzo a parete larga

Vengono di seguito riportati i valori ottenuti per i 23 bacini che compongono la scala di risalita evidenziano in rosso i valori di velocità eccedenti la velocità massima pari a 2,25 m/s, mentre per quanto concerne l'energia dissipata non sono stati ottenuti i valori eccedenti il valore di soglia pari a 2000 W/mc.

Infine si segnala che i valori di quote di fondo sono relative allo stato attuale e quindi tenendo conto del livello di inghiaamento della struttura.

Tabella 1: Valori relativi alla scala di risalita realizzata

N° Vasca	Q fondo m.s.l.m	Q		b			b			Δh	P	Area di invaso mq	Volume mc	v max	Energia dissipata
		stramazzo in m.s.l.m	stramazzo out m.s.l.m	luce in m	h in m	Q. pelo libero in m.s.l.m	luce out m	h out m	Q. pelo libero out						
1	926,56	926,65	926,66	0,20	0,40	927,05	0,20	0,32	926,98	0,07	0,10	1,22	0,51	1,16	110,33
2	926,40	926,66	926,65	0,20	0,32	926,98	0,20	0,32	926,97	0,01	0,25	1,22	0,69	0,51	15,64
3	926,24	926,65	926,52	0,20	0,32	926,97	0,20	0,32	926,84	0,13	0,29	1,22	0,74	1,57	141,56
4	926,08	926,52	926,32	0,20	0,32	926,84	0,20	0,32	926,64	0,21	0,24	1,22	0,67	2,01	254,73
5	925,94	926,32	926,29	0,20	0,32	926,64	0,20	0,32	926,61	0,03	0,35	1,22	0,81	0,70	25,65
6	925,57	926,29	926,09	0,20	0,32	926,61	0,20	0,32	926,41	0,21	0,52	1,22	1,02	2,01	168,51
7	925,19	926,09	925,80	0,20	0,32	926,41	0,20	0,32	926,12	0,29	0,61	1,82	1,69	2,37	141,50
8	925,03	925,80	925,40	0,20	0,32	926,12	0,20	0,32	925,72	0,40	0,37	1,90	1,32	2,80	252,00
9	924,65	925,40	925,14	0,20	0,32	925,72	0,20	0,32	925,46	0,26	0,49	1,98	1,60	2,27	136,29
10	924,39	925,14	924,89	0,20	0,32	925,46	0,20	0,32	925,21	0,25	0,49	1,23	1,00	2,23	211,72
11	924,19	924,89	924,63	0,20	0,32	925,21	0,20	0,32	924,95	0,25	0,44	1,21	0,92	2,23	229,37
12	923,92	924,63	924,39	0,20	0,32	924,95	0,20	0,32	924,71	0,24	0,47	1,20	0,95	2,19	214,67
13	923,67	924,39	924,14	0,20	0,32	924,71	0,20	0,32	924,46	0,25	0,47	1,22	0,96	2,22	218,67
14	923,43	924,14	923,89	0,20	0,32	924,46	0,20	0,32	924,21	0,25	0,46	1,22	0,95	2,22	220,61
15	923,17	923,89	923,62	0,20	0,32	924,21	0,20	0,32	923,94	0,26	0,45	1,21	0,94	2,27	233,35
16	922,91	923,62	923,37	0,20	0,32	923,94	0,20	0,32	923,69	0,25	0,46	1,23	0,96	2,22	217,96
17	922,69	923,37	923,11	0,20	0,32	923,69	0,20	0,32	923,43	0,26	0,42	1,95	1,44	2,28	153,00
18	922,52	923,11	922,85	0,20	0,32	923,43	0,20	0,32	923,17	0,25	0,34	1,24	0,82	2,23	259,41
19	922,30	922,85	922,49	0,20	0,32	923,17	0,20	0,32	922,81	0,36	0,19	1,98	1,01	2,65	296,02

3 STATO DI PROGETTO DEL MANUFATTO

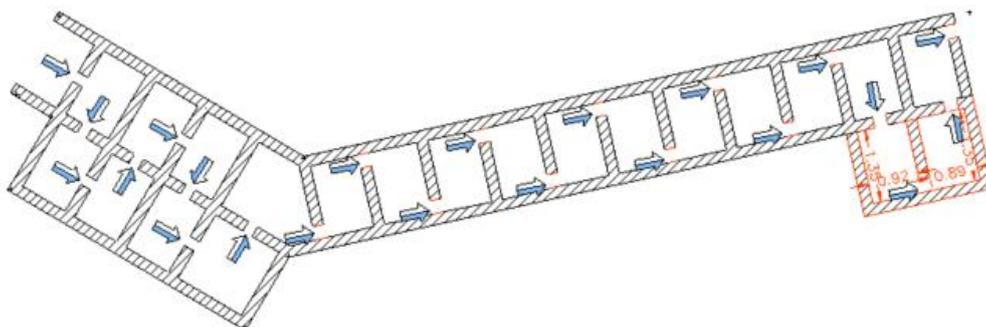
Per garantire un funzionamento ottimale della scala di risalita sono state individuate le seguenti migliorie:

- Realizzazione di due vasche aggiuntive tra la vasca n.20 e 21 per ottenere in totale un numero di vasche pari a 21;
- Modifiche dei setti esistenti per garantire un minore dislivello e diminuire la velocità nel tratto rettilineo;
- Modificare la luce sulla traversa per garantire la portata minima in ingresso alla scala di risalita anche in condizioni di magra del torrente Cervo.
- Innalzamento delle pareti delle vasche per evitare lo stramazzo di portata non dalle fessure;

La tavola TT.06A è stata aggiornata inserendo le quote relative agli stramazzi realizzati mentre nella tavola TT.06B è stata realizzato un confronto tra l'opera realizzata e le modifiche proposte.

Viene di seguito riportata prima la planimetria rappresentate l'opera realizzata con le modifiche previste

LUCE DI ALIMENTAZIONE



Di seguito viene riportata la medesima tabella del paragrafo precedente contenente le medesime grandezze in funzione delle modifiche proposte.

N° Vasca	Q fondo m.s.l.m	Q stramazzo in m.s.l.m	Q stramazzo out m.s.l.m	b luce in m	h in m	Q. pelo libero in m.s.l.m	b luce out m	h out m	Q. pelo libero out	Δh <i>pelo libero</i>	P	Area di invaso mq	Volume mc	v max	Energia dissipata
1	926,56	926,65	926,66	0,40	0,25	926,90	0,20	0,34	927,00	0,00	0,10	1,22	0,54	0,00	0,00
2	926,40	926,66	926,65	0,20	0,34	927,00	0,20	0,34	926,99	0,01	0,25	1,22	0,71	0,51	15,17
3	926,24	926,65	926,52	0,20	0,30	926,99	0,20	0,34	926,86	0,12	0,29	1,22	0,76	1,54	132,79
4	926,08	926,52	926,37	0,20	0,34	926,86	0,20	0,34	926,71	0,16	0,28	1,22	0,76	1,75	171,07
5	925,94	926,32	926,19	0,20	0,34	926,71	0,20	0,34	926,53	0,18	0,25	1,22	0,71	1,87	79,58
6	925,57	926,19	925,99	0,20	0,34	926,53	0,20	0,36	926,34	0,19	0,42	1,22	0,94	1,92	81,45
7	925,19	925,99	925,80	0,20	0,36	926,34	0,20	0,36	926,16	0,18	0,61	1,82	1,76	1,90	80,67
8	925,03	925,80	925,60	0,20	0,36	926,16	0,20	0,36	925,96	0,20	0,57	1,90	1,77	1,98	84,23
9	924,65	925,60	925,39	0,25	0,36	925,96	0,25	0,31	925,70	0,26	0,74	1,98	2,09	2,24	95,22
10	924,39	925,39	925,14	0,25	0,31	925,70	0,25	0,31	925,45	0,25	0,74	1,23	1,30	2,23	94,68
11	924,19	925,14	924,88	0,25	0,31	925,45	0,25	0,31	925,19	0,25	0,69	1,21	1,22	2,24	95,06
12	923,92	924,88	924,64	0,25	0,31	925,19	0,25	0,31	924,95	0,24	0,72	1,20	1,24	2,19	92,88
13	923,67	924,64	924,39	0,25	0,31	924,95	0,25	0,31	924,70	0,25	0,72	1,22	1,25	2,22	94,34
14	923,43	924,39	924,14	0,25	0,31	924,70	0,25	0,31	924,45	0,25	0,71	1,22	1,25	2,22	94,33
15	923,17	924,14	923,92	0,25	0,31	924,45	0,25	0,31	924,24	0,21	0,75	1,21	1,29	2,04	86,52
16	922,91	923,92	923,67	0,25	0,31	924,24	0,25	0,32	923,99	0,25	0,76	1,23	1,32	2,22	94,28
17	922,69	923,67	923,46	0,25	0,32	923,99	0,25	0,32	923,77	0,21	0,77	1,95	2,12	2,05	87,25
18	922,52	923,46	923,20	0,25	0,32	923,77	0,25	0,31	923,52	0,26	0,69	1,24	1,24	2,24	95,16
19	922,30	923,20	923,00	0,25	0,31	923,52	0,25	0,31	923,31	0,20	0,70	1,98	2,00	1,99	84,78
20	922,10	923,00	922,75	0,25	0,31	923,31	0,25	0,31	923,06	0,25	0,65	2,98	2,86	2,23	94,85
21	921,95	922,75	922,50	0,25	0,31	923,06	0,25	0,31	922,81	0,25	0,55	3,98	3,42	2,21	94,13

4 **CONCLUSIONI**

Con le modifiche proposte vengono rispettate sia le verifiche relative alla velocità massima ed all'energia dissipata.

Ad ultimazione degli interventi proposti la ditta, in accordo con l'autorità competente, trasmetterà l'esito della verifica di percorribilità nella quale verranno misurati in maniera puntuale i seguenti parametri:

- Portata transita in ingresso alla prima vasca;
- Velocità transitante nei singoli bacini.