REGIONE LIGURIA

Provincia di Genova

Regione Liguria

Citta' Metropolitana di Genova

Comune di Moconesi -Cicagna e Tribogna

RICHIESTA DI CONCESSIONE DI DERIVAZIONE D'ACQUA AD USO IDROELETTRICO DAL TORRENTE LAVAGNA NEI COMUNI DI MOCONESI CICAGNA E TRIBOGNA IMPIANTO DENOMINATO FILANDA

PAGI C. ltd

Sede Operativa:
Via Adda n° 24
10098 - Rivoli (To)
Tel *011-9591745*
Fax *011-9544063*
e-mail *dellacasa.gi@gmail.com*

IL PROGETTISTA

Dott.Ing. **Giuseppe Dellacasa**
N° 284 Albo Ingegneri
Provincia di Cuneo
C.F. DLL GPP 39C19 F080A
P.I. 03051790016

I RICHIEDENTI

STUDIO UNO PROGETTI S.R.L.
Strada piossasco 46/N
10040 Volvera (TO)

PAGI CORP. LTD
Amministratore Unico
Giuseppe Dellacasa

Dott. Ing. DELLACASA G.
Ord.Ingegneri Cuneo N° 284
Abilit. Secondo le disp. In vigore
CN 284 I0111

STUDIO UNO PROGETTI S.r.l.
Str. Piossasco, 46/N - 10040 VOLVERA (To)
C.F./P.I. 06725000019

PAGI Corp. ltd - P.I. 11604980018 R.E.A. n° TO -1226763 - C.C.I.A.A. Torino - Sede Legale London - Churchfield Road 47

SCALA 1:1000	*Oggetto:* RELAZIONE INTEGRATIVA	*Elaborato* E
Riferimento 990		
Data Dicembre 2016	AVVIO FASE DI VERIFICA L.R.38/98 INTEGRAZIONI MARZO 2017	

1.0 - PREMESSA

In data 09 Marzo 2017 con lettera protocollo n. PG/2017/105326 è stata formalizzata una richiesta di integrazioni in riferimento alla verifica di screening ex art. 10 l.r. 38/98 e s.m.i. "realizzazione di un impianto idroelettrico di potenza superiore a 200 kW in loc. Ponte Rimassa nel Comune di Tribogna".

La presente relazione risponde puntualmente ai punti sollevati con la richiesta di integrazioni.

ASPETTI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI



Le aree interessate dall'intervento ricadono in aree a suscettività al dissesto da bassa ad elevata (Pg3b).

La posa della condotta forzata, dovendosi limitare al massimo le perdite di carico, avverrà lungo la linea di massima pendenza del terreno: non sono previsti ne' scavi trasversali o tagli al pendio ne' sbancamenti, e lo scavo – a sezione ristretta - verrà limitato alla sola sezione utile. La stabilità degli scavi verrà garantita dal mantenimento di un angolo di scarpa consono a terreni incoerenti (2:3), e la stabilità dei pendii – per i motivi sopra citati – non viene messa in alcun modo a rischio.

Essendo previsto che la condotta corra interrata per l'intera sua lunghezza, al termine della posa lo scavo verrà ricoperto e verranno ripristinati i pendii naturali.

L'intervento quindi:

- non si inquadra come nuova edificazione;
- non provoca aumento del carico statico ;
- non comporta sbancamenti;
- non comporta tagli trasversali del pendio;
- non compromette la stabilità dell'areale.

ASPETTI IDROLOGICO-IDRAULICI

1) EDIFICIO DI CENTRALE

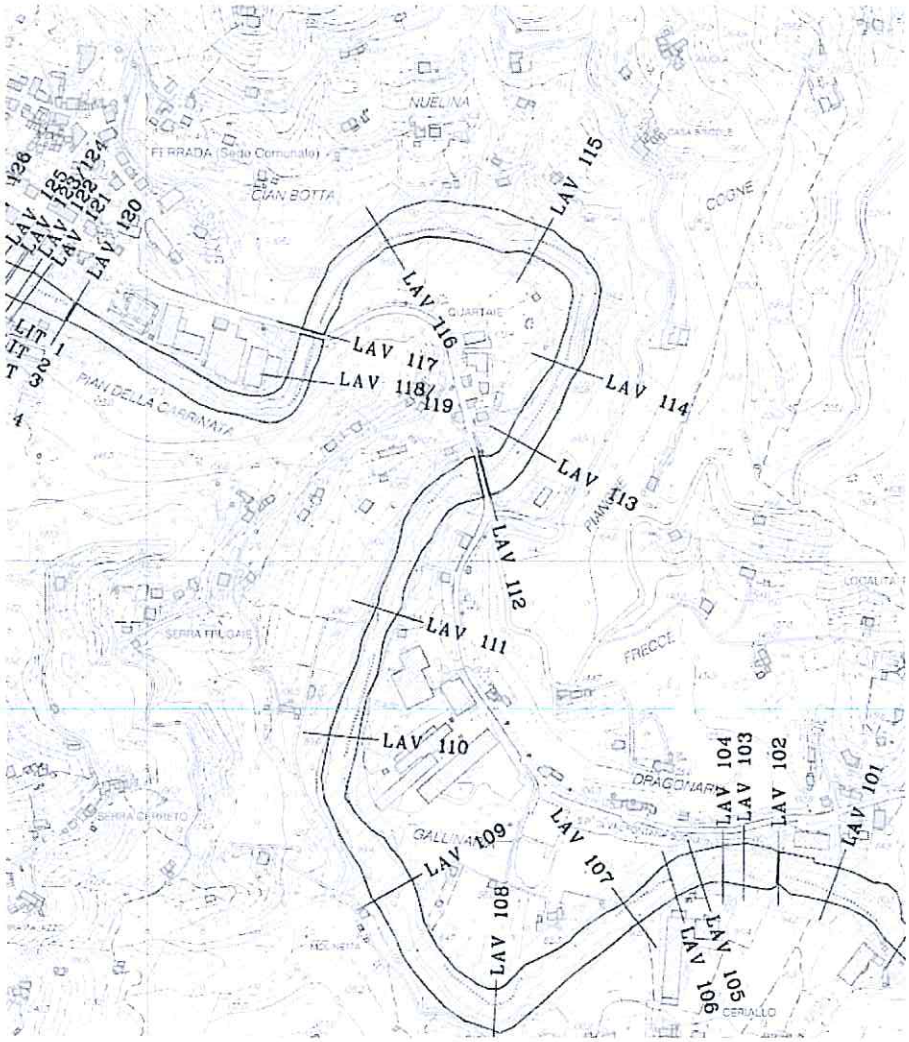
Si conferma che l'edificio è esistente e non subità modifiche alla sagoma e agli ingombri.

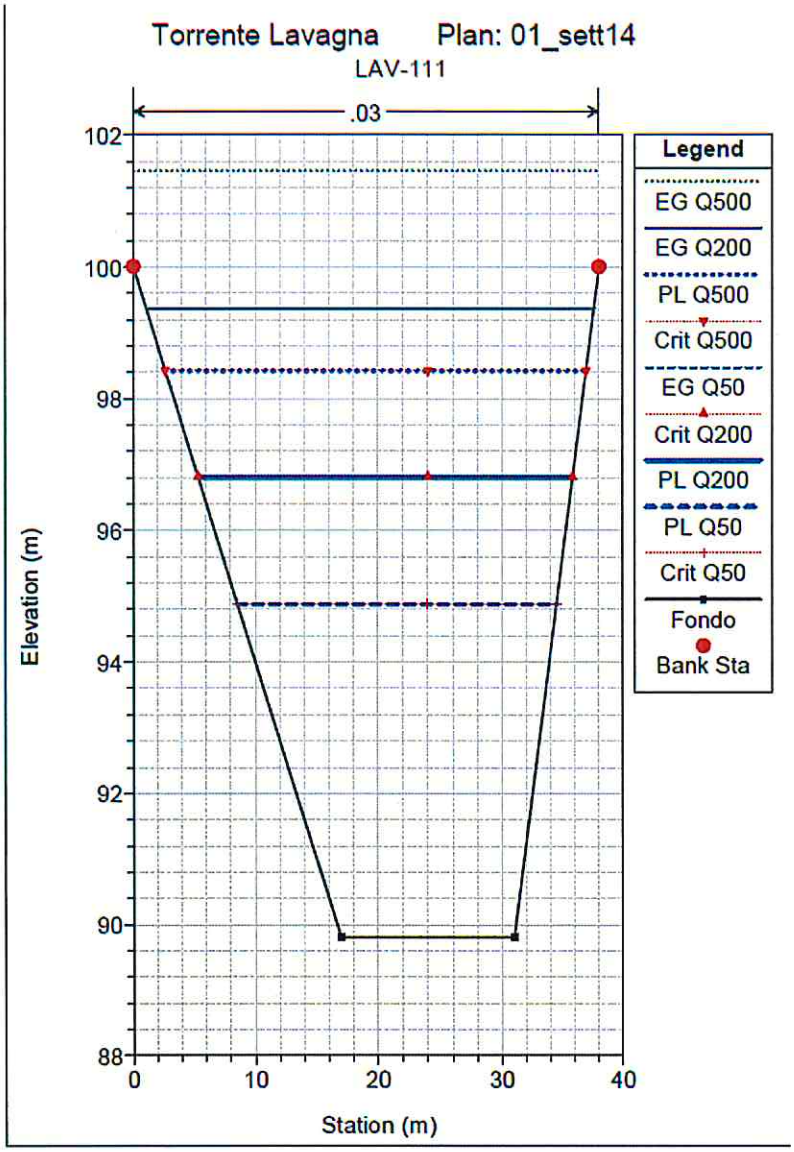
È privato ed è accatastato alla part. n. 57 Del Fg. 2 del Comune di Cicagna.

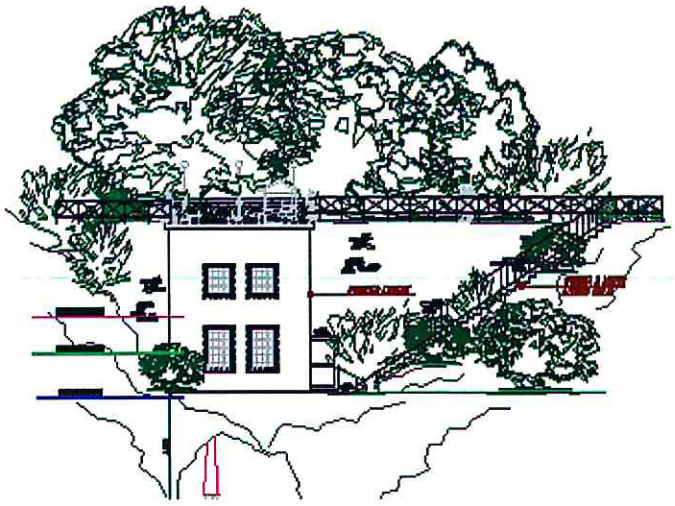
Non son previste nuove opere che interferiscano con il corso d'acqua o che modifichino lo stato esterno dei luoghi, pertanto l'alveo non subirà modifiche e/o riduzioni delle attuali aree di deflusso.

L'elaborato 05 riporta le foto da cui è visibile sia lo scarico esistente che la sagoma dell'edificio

Son stati riportati i livelli di piena ricavato dal Piano di Bacino del Torrente Lavagna estrapolati dalla Sezione 111 e ragguagliati alla sezione della centrale.



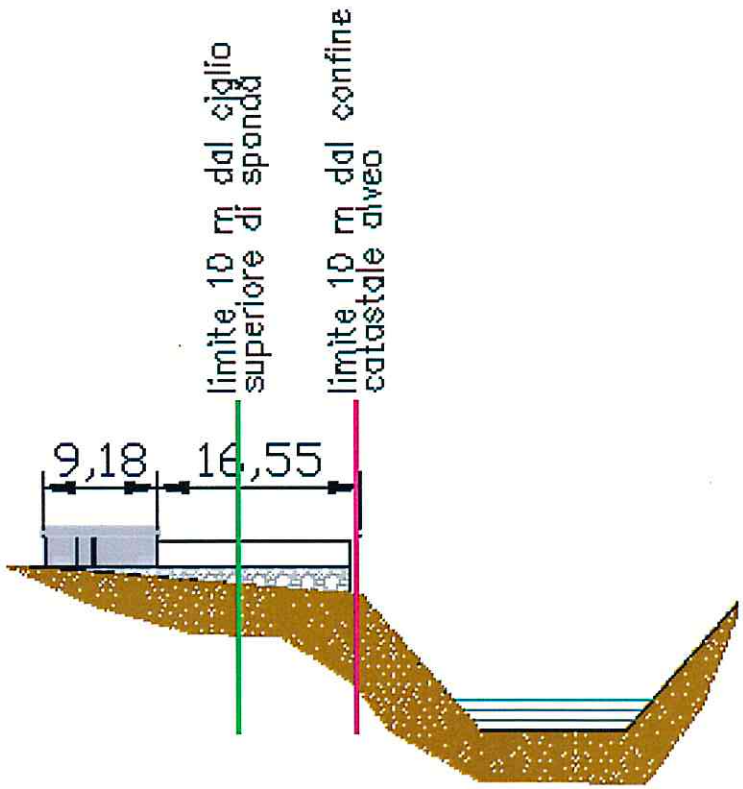

Torrente Lavagna Plan: 01_sett14
LAV-111
.03
Legend
EG Q500
EG Q200
PL Q500
Crit Q500
EG Q50
Crit Q200
PL Q200
PL Q50
Crit Q50
Fondo
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
102
100
98
96
94
92
90
88
0
10
20
30
40



2) CABINA ENEL

L'elaborato 07 è stato aggiornato riportando sulla sezione i 10 metri di fascia sia dal limite catastale che dal ciglio superiore di sponda, dai quali è evidente che la cabina si trova ad una distanza maggiore rispetto ai minimi richiesti dal Reg. Reg. 03/2011.

Il cavidotto sarà interrato, sull'elaborato 07 vi è riportata la sezione tipo di posa dello stesso.



3) MANUTENZIONE GALLERIA DI ADDUZIONE

Si conferma che non son previste nuove opere di demolizione r rifacimento sia della galleria che del tratto di canale a monte.

Gli interventi riguarderanno solo una manutenzione straordinaria delle strutture esistenti consistenti nell'asportazione del materiale che si è ivi depositato e nel rifacimento dell'intonaco sulle pareti e sul fondo con l'utilizzo di materiali impermeabilizzanti.





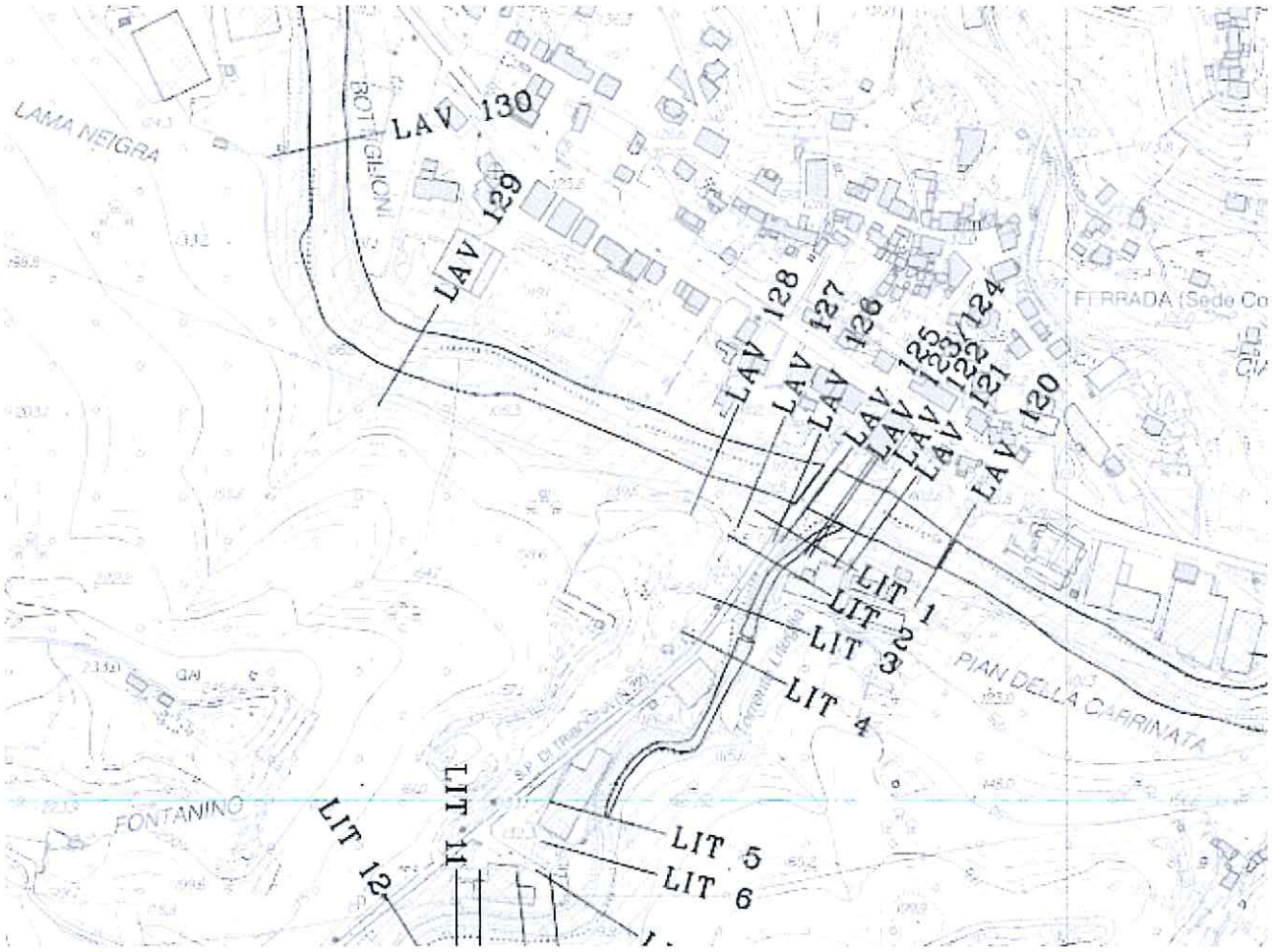


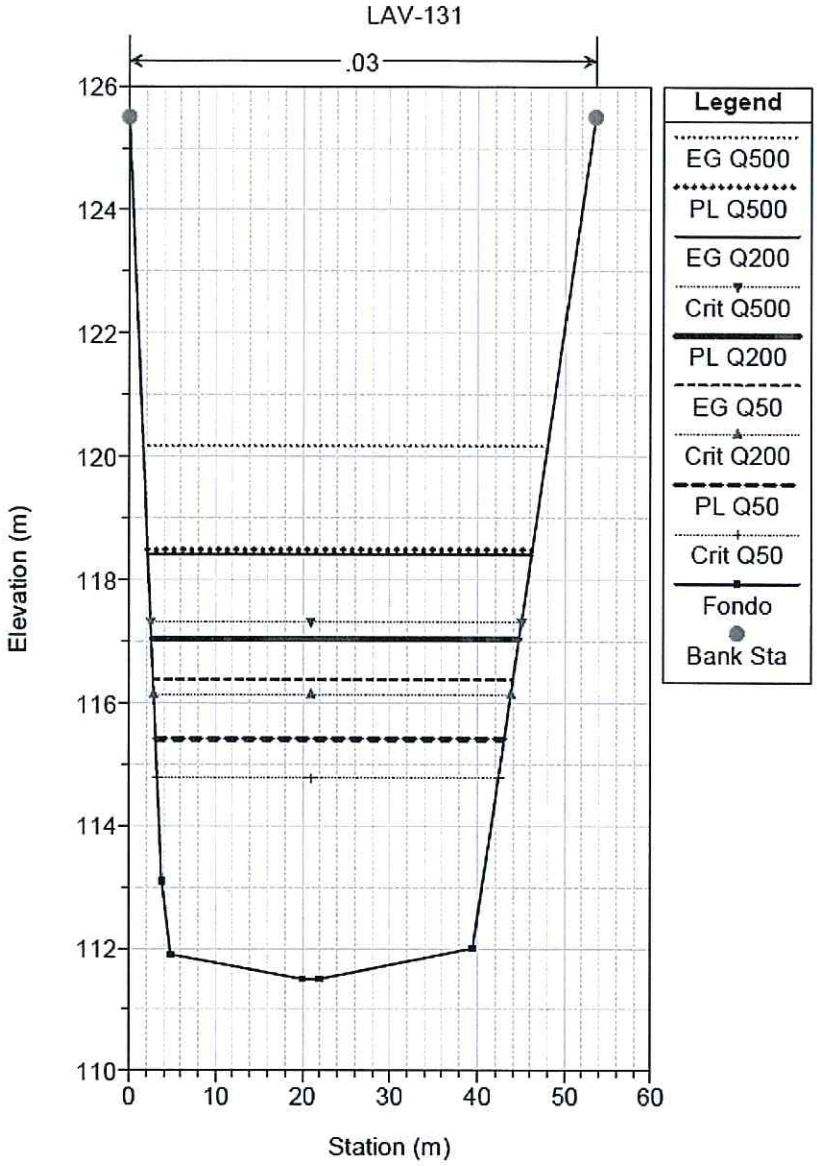
4) OPERA DI SBARRAMENTO E NUOVE VASCHE

Si conferma che la briglia sarà oggetto di manutenzione straordinaria e che si prevede la riprofilatura della briglia, e dopo le modifiche con L'Ufficio si è deciso di installare una panconatura con tavolato in legno di spessore di cm. 2, in legno di altezza pari a 5 cm. nella zona adiacente alla scala di risalita.

Tale intervento non alte le condizioni di deflusso del Torrente, in quanto con le piene la panconatura collassa.

L'elaborato 06 riporta i livelli di piena ricavato dal Piano di Bacino del Torrente Lavagna estrapolati dalla Sezione 131 e riportati nella zona di centrale.




LAV-131
.03
Legend
EG Q500
PL Q500
EG Q200
Crit Q500
PL Q200
EG Q50
Crit Q200
PL Q50
Crit Q50
Fondo
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
126
124
122
120
118
116
114
112
110
0
10
20
30
40
50
60

PASSAGGIO DEI PESCI

DISTRIBUZIONE DEI RILASCI IN FUNZIONE DEL BATTENTE A MONTE BRIGLIA

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
H Quota Assoluta	H Battente Luce rilascio	DMV 1 Scala	DMV 2 compl DN 500	DMV Totale	Q Derivata	DMV 2 Tub stagionale	Dmv Tot + Stagionale n. 2 Tubaz. DN 440	Portata totale alveo DMV B, + derivata	Portata totale alveo Dmv B. + Stag. + derivata
	= 2+3						= 7 x 2	= 5 + 6	= 6 +8
m.s.l.m.	l/sec	l/sec	l/sec	l/sec	l/sec	l/sec	l/sec	l/sec	l/sec
111,115	0,540	131	356	487	0	518	1005	487	1005
111,200	0,615	156	412	568	254	710	1178	822	1432
111,250	0,665	170	442	612	507	658	1270	1119	1777
111,300	0,715	185	470	655	814	702	1357	1469	2171
111,350	0,765	199	496	695	1165	744	1439	1860	2604
111,400	0,815	214	521	735	1556	784	1519	2291	3075

Dalla tabella sopra riportata son state definite le portate in funzione dei battenti sulle luci di rilascio/stramazzo derivatore.

Sulla colonna n. 10 si evince che in condizioni di rilascio DMV + Stagionale sommate alle portate in alveo raggiungono una portata massima di poco superiore ai 3 mc./sec., mentre nella restante parte dell'anno la somma arriva a 2,29 mc./sec.

Alle pagine seguenti son riportate le velocità che prende la corrente nella sezione di passaggio tra una vasca e l'altra.

4.1 _ DMV BASE

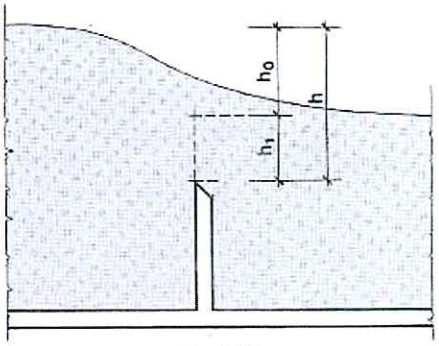


Fig. 7.13.

$$Q = b \cdot \left(\mu_1 h_2 \sqrt{2gh_1} + \frac{2}{3} \mu_2 h_1 \sqrt{2gh_1} \right), \qquad [4]$$

dove:
h_1 è la differenza tra il pelo libero di monte (h_m) e quello di valle (h_v);
h_2 è la differenza di quota tra il pelo libero di valle e la soglia sfiorante;

VERIFICA PORTATE DERIVAZIONE NULLA

TRANSITO DEL D.M.V.		
STRAMAZZO DERIVATORE		
luce stramazzo l	6,000	m
altezza di carico h	0,000	m
distanza fondo alveo H	0,200	m
coeff. di calcolo stramazzo k =	0,385	
PORTATA DELLO STRAMAZZO =	**0**	litri/sec
STRAMAZZO RIGURGITATO DI RESTITUZIONE		
luce stramazzo l	0,200	m
altezza di carico h1	0,25	m
altezza di carico h2	0,29	m
coeff. di calcolo stramazzo k =	0,650	
velocità	**0,56**	**m/sec**
PORTATA DELLO STRAMAZZO =	**131**	litri/sec
PORTATA DERIVATA =	0	litri/sec
PORTATA RESTITUITA =	131	litri/sec
TOTALE PORTATA IN ALVEO =	**131**	litri/sec

VERIFICA PORTATE MASSIMO PRELIEVO

TRANSITO DEL D.M.V.		
STRAMAZZO DERIVATORE		
luce stramazzo l	6,000	m
altezza di carico h	0,285	m
distanza fondo alveo H	0,200	m
coeff. di calcolo stramazzo k =	0,385	
PORTATA DELLO STRAMAZZO =	**1556**	litri/sec
STRAMAZZO RIGURGITATO DI RESTITUZIONE		
luce stramazzo l	0.200	m
altezza di carico h1	0.25	m
altezza di carico h2	0.57	m
coeff. di calcolo stramazzo k =	0.650	
velocità	**0.69**	**m/sec**
PORTATA DELLO STRAMAZZO	**214**	litri/sec
PORTATA DERIVATA =	1556	litri/sec
PORTATA RESTITUITA =	214	litri/sec
TOTALE PORTATA IN ALVEO =	**1770**	litri/sec

Ciò comporta, come risulta dai dati progettuali una velocità di ingresso dell'acqua da monte pari a 0,56 m/s, in condizioni di portata minima e di 0,69 in condizione di regime massimo.

Quindi valori inferiori al limite massimo, ampiamente cautelativo affinché sia possibile il transito di tutti (o quasi) i pesci di qualunque specie e anche di piccola taglia. Si tenga conto che la velocità lungo il canale artificiale risulterà inferiore a quella di ingresso da monte, in quanto la corrente di acqua è costretta in un percorso tortuoso (come è giusto che sia) e delimitato da pareti con elevata scabrezza (per le ragioni più avanti esposte), e la sezione attiva è molto maggiore. La velocità dell'acqua fuori dalla bocca di regolazione, nella camera si riduce drasticamente in quanto la sezione dei singoli bacini del canale alla portata dipende dal livello dell'acqua che defluisce:

- base DMV

  quota acqua H = 0,25 + 0,29 = 0,54 b = 1,20

  Superficie attiva bacino minima A = 0,54 * 1,20 = 0,648 mq.

  Velocità acqua: 0,131 mc/sec : 0,648 mq = 0,202 m/sec.

- Portata massima DMV

  quota acqua H = 0,57 + 0,29 = 0,86 b = 1,20

  Superficie attiva bacino minima A = 0,86 * 1,20 = 1,044 mq.

  Velocità acqua: 0,214 mc/sec : 1,044 mq = 0,206 m/sec.

Da questi calcoli si evince che la velocità in vasca sia molto lenta.

- **TABELLA VALORI IDRAULICI E RILASCI BOCCHE SU BASE MENSILE**

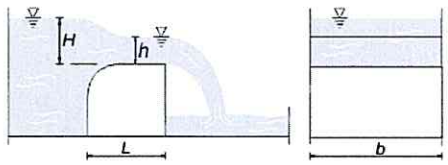
portate	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	anno
Naturali	4.220	3.644	3.569	3.145	2.418	1.244	717	676	1.768	3.456	4.311	3.911	2757
DMV base	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484
derivabili	3736	3160	3085	2661	1934	760	233	192	1284	2972	3827	3427	2273
Derivate uso idroel.	1.550	1.550	1.550	1.550	1.550	0	0	0	640	1550	1550	1550	1087
Rilasciate stramazzi	735	735	735	735	735	1.178	717	676	1128	735	735	735	798
sfiorate traversa	1.935	1.359	1.284	860	133	66	0	0	0	1.171	2.026	1.626	872

Tab. 17 – Anno idrologico medio - Portate medie mensili (l/s) **naturali** (attuali; in assenza di prelievi), **Dmv di base, Dmv, derivabili** (portate naturali al netto del Dmv), **derivate** (la portata di concessione), **rilasciate** (impianto idroelettrico in esercizio; valori ottenuti sottraendo dalle portate derivabili la portata massima derivabile uso idroelettrico Qmax = 1550 l/s, ma garantendo il DMV.

Nella tabella soprastante si son riportati i rilasci dalle bocche in funzione dei vari mesi dell'anno.
Come è riscontrabile abbiamo una portata massima statitisca di circa 2,00 mc.sec di acqua che sfiora lungo tutto il coronamento della traversa.
Considerando la traversa come uno stramazzo in parete grossa, dal calcolo riportato alla tabella seguente è possibile verificare che la portata assume un battente pari a 10 cm su tutta la lunghezza della briglia

a parete grossa

$$Q = 0{,}385 \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot H^{3/2} = 1{,}705 \cdot b \cdot H^{3/2}$$



Q	2	*m³/s*
b	33	*m*
H	0.10	*m*

Calcola Reset

Le cifre decimali devono essere separate dal punto e non dalla virgola.
Prima del punto occorre sempre digitare una cifra (ad es: 0.2).

Q = [m³/s]: portata del getto

b = [m]: larghezza della soglia

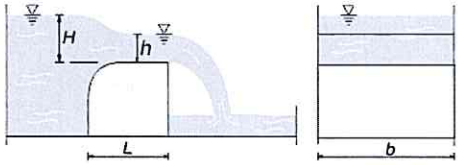
L = [m]: lunghezza della soglia

H = [m]: altezza del fluido indisturbato a monte della soglia (carico)

h = 2 · H/3 [m]: altezza della vena fluida sopra la soglia

Al fine di limitare lo sversamento nella scala si è progettata la possibilità di inserire una panconatura in legno alta 5 cm., in corrispondenza della scala di risalita ittiofauna, che ha una lunghezza pari a 14 metri, pertanto per i primi 5 cm. non sfiorerà sulla briglia e si avrà una portata aggiuntiva di 362 lt/sec.

$$Q = 0{,}385 \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot H^{3/2} = 1{,}705 \cdot b \cdot H^{3/2}$$



Q	0.3621871106555	*m³/s*
b	19	*m*
H	0.05	*m*

Calcola Reset

Le cifre decimali devono essere separate dal punto e non dalla virgola.
Prima del punto occorre sempre digitare una cifra (ad es: 0.2).

Q = [m³/s]: portata del getto

b = [m]: larghezza della soglia

L = [m]: lunghezza della soglia

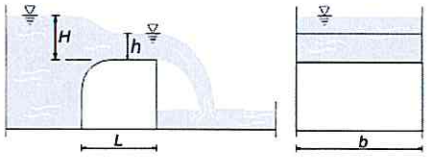
H = [m]: altezza del fluido indisturbato a monte della soglia (carico)

h = 2 · H/3 [m]: altezza della vena fluida sopra la soglia

Calcolo ad incognita libera:
Immettere i dati dei valori noti nelle rispettive caselle e lasciare libera la casella del valore incognito.
Cliccando sul pulsante CALCOLA apparirà il risultato.

Successivamente i 19 metri avranno uno sfioro di altri 5 cm. che porteranno la quota sfiorata a 1062 lt/sec,

$$Q = 0{,}385 \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot H^{3/2} = 1{,}705 \cdot b \cdot H^{3/2}$$



Q	1.0244198480115	*m³/s*
b	19	*m*
H	0.10	*m*

Calcola Reset

Le cifre decimali devono essere separate dal punto e non dalla virgola.
Prima del punto occorre sempre digitare una cifra (ad es: 0.2).

***Q = [m³/s]*: portata del getto**

***b = [m]*: larghezza della soglia**

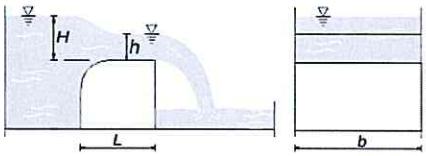
***L = [m]*: lunghezza della soglia**

***H = [m]*: altezza del fluido indisturbato a monte della soglia (carico)**

***h = 2 · H/3 [m]*: altezza della vena fluida sopra la soglia**

E contemporaneamente sui 14 metri di briglia panconata, in corrispondenza della scala, si avrà un battente di 5 cm. che comporterà una portata sfiorata pari a 266 lt/sec.. corrispondente a una portata di 19 lt/sec per metro lineare.

$$Q = 0{,}385 \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot H^{3/2} = 1{,}705 \cdot b \cdot H^{3/2}$$



Q	0.266	*m³/s*
b	14	*m*
H	0.05	*m*

Calcola Reset

Le cifre decimali devono essere separate dal punto e non dalla virgola.
Prima del punto occorre sempre digitare una cifra (ad es: 0.2).

***Q = [m³/s]*: portata del getto**

***b = [m]*: larghezza della soglia**

***L = [m]*: lunghezza della soglia**

***H = [m]*: altezza del fluido indisturbato a monte della soglia (carico)**

***h = 2 · H/3 [m]*: altezza della vena fluida sopra la soglia**

Calcolo ad incognita libera:
Immettere i dati dei valori noti nelle rispettive caselle e lasciare libera la casella del valore incognito.
Cliccando sul pulsante CALCOLA apparirà il risultato.

L'aumento di battente di ulteriori 10 cm. su tutte le opere idrauliche farà si che in alveo vi sia un aumento della portata presente in modo proporzionale e pertanto come riportato, nella tabella sottostante, quando sulla scala inizierà lo sversamento di portate dalla briglia si avrà una portata superiore a 5,5 mc.sec.

H	H Battente	DMV 1	DMV 2 compl	DMV	Q	DMV 2 Tub	Dmv Tot +	Portata totale alveo DMV B, + derivata	Portata totale alveo Dmv B. + Stag. + derivata	Portata Sfiorata dalla briglia parte senza la scala	Portata Sfiorata dalla briglia parte sulla scala	Totale portate in alveo
Quota Ass	Luci rilas.	Scala	l/sec	Totale	Derivata	Stagionale	Stagionale					
mslm	m.	l/sec		l/sec	l/sec	l/sec	l/sec	l/sec	l/sec	l/sec	l/sec	l/sec
111,115	0,540	131	356	487	0	518	1005	487	1005	0	0	1005
111,200	0,615	156	412	568	254	598	1166	822	1420	0	0	1420
111,250	0,665	170	442	612	507	658	1270	1119	1777	0	0	1777
111,300	0,715	185	470	655	814	702	1357	1469	2171	0	0	2171
111,350	0,765	199	496	695	1165	744	1439	1860	2604	0	0	2604
111,400	0,815	214	521	735	1556	784	1519	2291	3075	0	0	3075
111,450	0,865	274	559	833	1984	886	1719	2817	3703	362	0	4065
111,410	0,915	298	581	879	2443	920	1799	3322	4242	1062	266	5570

Tale portata è presente in alveo per un periodo inferiore ai 40 gg/anno, non avendo la possibilità di rapportare la curva su base giornalieri con quella su base mensile e valutando sia la distribuzione delle piogge che quella delle portate medie mensili è probabile che i periodi in cui la portata tenda a sfiorare la traversa sia nel periodo tardo autunnale/inizio invernale.

Tale periodo inoltre non coincide con i periodi di riproduzione delle speci ittiche.

DURATA	Qistantanea	Q media	DMV	DMV effettivo	Q derivata	Q rilasciata	volume rilasciato	volume derivato	volume naturale deflusso
gg	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	mc	mc	mc
0	11200	11200	484	484	1550	9650			
10	8970	10085	484	484	1550	8535	7374240	1339200	7750080
20	7816	8393	484	484	1550	6843	13286592	2678400	14503104
30	6818	7317	484	484	1550	5767	18269280	4017600	20393856
40	5940	6379	484	484	1550	4829	22441536	5356800	25526016
50	5163	5552	484	484	1550	4002	25898832	6696000	29986848
60	4475	4819	484	484	1550	3269	28723248	8035200	33853248
70	3867	4171	484	484	1550	2621	30987792	9374400	37194336
80	3331	3599	484	484	1550	2049	32758128	10713600	40072320
91	2820	3076	484	484	1550	1526	34076160	12052800	42508800
100	2492	2656	484	484	1550	1106	35031744	13392000	44661888
110	2175	2334	484	484	1550	784	35708688	14731200	46541088
120	1908	2042	484	484	1550	492	36133344	16070400	48189600
130	1684	1796	484	484	1312	484	36551520	17203968	49644576
140	1496	1590	484	484	1106	484	36969696	18159552	50937120
150	1337	1417	484	484	933	484	37387872	18965232	52092288
160	1200	1269	484	484	785	484	37806048	19643040	53129088
170	1083	1142	484	484	658	484	38224224	20211120	54064800
182	965	1024	484	484	540	484	38642400	20677680	54898560
190	900	933	484	484	449	484	39060576	21065184	55676160
200	820	860	484	484	376	484	39478752	21390048	56384640
210	751	786	484	484	302	484	39896928	21650544	57033504
220	689	720	484	484	236	484	40315104	21854448	57628800
230	631	660	484	484	176	484	40733280	22006512	58173984
240	578	605	484	484	121	484	41151456	22110624	58673376
250	526	552	484	484	68	484	41569632	22169376	59127840
260	476	501	484	484	17	484	41987808	22184064	59539104
274	428	452	452	452	0	452	42378336	22184064	59908896
280	381	405	405	405	0	405	42727824	22184064	60238080
290	335	358	358	358	0	358	43037136	22184064	60527520
300	289	312	312	312	0	312	43306704	22184064	60777216
310	243	266	266	266	0	266	43536528	22184064	60987168
320	200	222	222	222	0	222	43727904	22184064	61159968
330	152	176	176	176	0	176	43879968	22184064	61291296
340	107	130	130	130	0	130	43991856	22184064	61383744
350	62	85	85	85	0	85	44064864	22184064	61437312
355	40	51	51	51	0	51	44108928	22184064	61471872
365	30	35	35	35	0	35	44139168	22184064	61497792
q media	2168	2315	409	409	694	1621			

totali							44139168	22184064	61497792