Regione Liguria

Provincia di Imperia

Comune di Pigna

AVVIO FASE DI VERIFICA
AI SENSI DELLA L.R. 38/96

RICHIESTA DI CONCESSIONE DI DERIVAZIONE D'ACQUA DAL TORRENTE NERVIA A SCOPO IDROELETTRICO NEL COMUNE DI PIGNA PER LA RIATTIVAZIONE DELL'IMPIANTO DENOMINATO "CASTELLINO"

PAGI C.ltd

Sede Operativa:
Via Adda nVi a
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

PAGI CORP. LTD
LEGALE RAPPRESENTANTE
MASSIMILIANO DELLACASA

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

LA PROPRIETA'

Idroelettrica Sant'Antonio S.r.l
Via Vittorio Veneto 56
13011 Borgosesia (Vc)

PAGI C.ltd
Via Adda 24
10098 Rivoli (To)

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

Riferimento
1012

Oggetto:

RELAZIONE SULLA SCALA ITTICA

Elaborato

I

Data
Marzo 2018

SCREENING

Allegato

A1

Considerazioni relative alla progettazione del

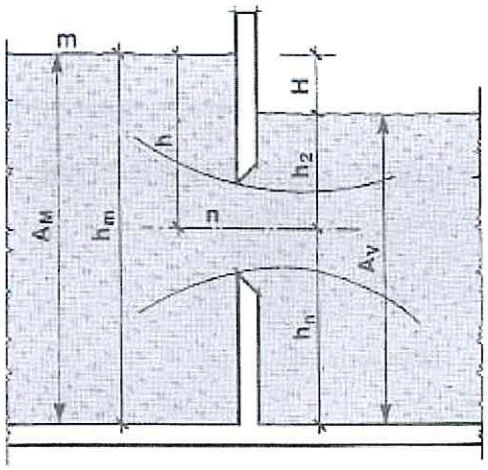
passaggio artificiale per l'ittiofauna

1. MISURA DELLE PORTATE SENZA PRELIEVO

Il valore del Deflusso Minimo Vitale previsto dal progetto vale **DMV = 190 L/s.** Per il buon funzionamento del passaggio artificiale occorre che tutta la portata del DMV (o una sua porzione significativa) costituisca la portata che deve necessariamente percorrere il passaggio stesso in tutto il suo sviluppo. Il regolamento 8/R dà nel nostro caso un valore di rilascio costante e pari a 350 lt/sec.

Pertanto essendo il DMV ≤ 600 L/s, tutta la portata di rilascio deve scorrere lungo il canale artificiale per la risalita dei pesci. Nel caso in oggetto correttamente il manufatto è stato realizzato affinché tale condizione sia soddisfatta.

Inoltre sempre come richiesto le vasche son state dotate di orifizio di fondo delle dimensioni di cm. 16 x 15 che comporta, applicando la formula sotto riportata, un passaggio attraverso lo stramazzo rigurgitato di una portata pari a **59 lt/sec.**



$$Q = \mu_1 \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot (H + k)}$$

La differenza tra il passaggio attraverso l'orifizio e quello che deve defluire attraverso lo stramazzo è pari a **131 lt/sec.**

CALCOLO DEL RILASCIO D.M.V.

Le vasche e i setti saranno dimensionati in conformità a tale dato e ne consegue che avranno una luce di passaggio acqua pari a 20 cm e altezza pari a 54 cm. come da calcolo allegato:

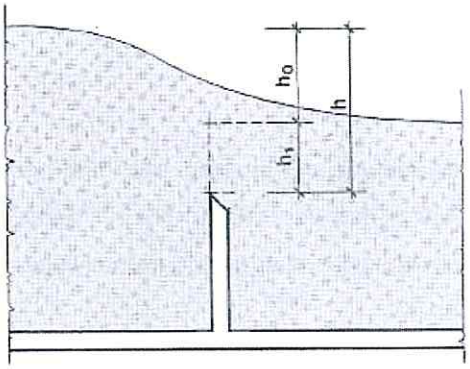


Fig. 7.13.

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

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;

STRAMAZZO RIGURGITATO DI RESTITUZIONE			
luce stramazzo	l	0.200	m
altezza di carico	h0	**0.250**	m
altezza di carico	h1	0.29	m
coeff. di calcolo stramazzo	k =	0.650	
velocità		**0.56**	m/sec
PORTATA DELLO STRAMAZZO =		**131**	litri/sec

VERIFICA PORTATE CON BATTENTE + 25

STRAMAZZO RIGURGITATO DI RESTITUZIONE			
luce stramazzo	l	0.200	m
altezza di carico	h0	**0.250**	m
altezza di carico	h1	0.54	m
coeff. di calcolo stramazzo k =		0.650	
velocità		**0.68**	m/sec
PORTATA DELLO STRAMAZZO =		**203**	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 0,68 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 = 0,25 + 0,54 = 0,79 b = 1,20

  Superficie attiva bacino minima A = 0,86 * 1,20 = 0,948 mq.

  Velocità acqua: 0,203 mc/sec : 0,948 mq = 0,214 m/sec.

Come già detto, occorre piena coerenza rispetto ai principali vincoli da rispettare per il dimensionamento della scala:

LUNGHEZZA BACINO	LARGHEZZA BACINO	RISULTATO 1,6 - 1,8
2	1.2	1.7
LUNGHEZZA BACINO	LARGHEZZA FESSURA	RISULTATO 7 - 12
2	0.2	10.0
LARGHEZZA BACINO	LARGHEZZA FESSURA	RISULTATO 4 - 6
1.2	0.2	6

Portata Base

DMV		DISLIVELLO
190		0,25
Potenza da dissipare Kw = 0.25 *0.190 *9.81		Potenza da dissipare W
0.536		536
H/ med vasca	POTENZA DISSIPATA - KW/MC	POTENZA DISSIPATA - W/MC
1,30	0.171	171

- il rapporto lunghezza bacino/larghezza bacino è pari a 1,80 (*verificato*);
- il rapporto lunghezza bacino/larghezza fessura è pari a 7,0 (*verificato*);
- il rapporto larghezza bacino/larghezza fessura è pari a 4,0 (*verificato*);
- il calcolo della potenza specifica dissipata porta al valore pari a 171 W/m^3 (*verificato*).

Portata Massima

DMV		DISLIVELLO
259		0,25
Potenza da dissipare Kw = 0.25 *0.259 *9.81		Potenza da dissipare W
0.635		635
H/ med vasca	POTENZA DISSIPATA - KW/MC	POTENZA DISSIPATA - W/MC
1,55	0.170	170

il calcolo della potenza specifica dissipata porta al valore pari a 170 W/m^3 (*verificato*).

In base a tali risultati sembrerebbe che l'ipotesi dimensionale adottata sia idonea al passaggio della fauna ittica, tanto più che la pendenza media del canale artificiale risulta contenuta entro limiti accettabili. Si tratta di un elemento di valutazione importante. Infatti la realizzazione dei passaggi artificiali per l'ittiofauna pone complicati problemi progettuali, solitamente legati ad un sfavorevole rapporto tra il dislivello "H" [m] dei battenti idrici a monte ed a valle dello sbarramento e/o traversa in studio e la larghezza "L" [m] planimetrica dello stesso (o meglio lo sviluppo planimetrico del canale artificiale). In altri termini le caratteristiche dimensionali dell'ostacolo, in quasi tutti i casi, comportano evidenti difficoltà nel dimensionamento morfometrico del passaggio coerente con alcuni limiti idraulici insuperabili rispetto alle capacità natatorie dei pesci. La pendenza, data dal rapporto H/L, è il dato di maggiore rilevanza, anche se si tratta di un valore indicativo e subalterno rispetto ad altre variabili che più direttamente influenzano l'efficacia del passaggio artificiale (cfr. velocità dell'acqua). Nel caso specifico, la pendenza ottenuta è inferiore al 15 %,; anzi complessivamente risulta un notevole sviluppo longitudinale a fronte di un limitato dislivello, tanto che la pendenza media del passaggio risulta di appena il 10,5 %, un valore ampiamente cautelativa rispetto alle funzionalità effettiva della struttura.

Le valutazioni tecniche morfologiche sopra esposte sono basate sui caratteri morfometrici ed idraulici della struttura in esame, tutti caratterizzati da valori coerenti con i regolamenti e da quanto suggerito dalla letteratura specifica esistente. In realtà la coerenza rispetto a limiti tecnici previsti da norme e/o regolamenti rendono certamente più probabile l'efficacia della struttura, ma da soli non bastano. Molto dipende da taluni accorgimenti tecnici molto importanti in fase di cantiere nel seguito illustrati e "caldamente" raccomandati.

- Il passaggio artificiale per l'ittiofauna sarà realizzato in modo da costituire una situazione di deflusso idrico che indirizzi i pesci verso il suo ingresso, nel caso specifico sarà realizzato sulla sponda destra del Nervia.
- Tutto il canale sarà a "*pelo libero*". Nessuna parte di esso (ed in particolar modo le sezioni di accesso da monte e da valle) sarà realizzato con tratti, per quanto brevi, con tipologie assimilabili a condotte, canali coperti in pressione, bocche,...
- Nessuna parte, per quanto limitata, dell'opera costituente il passaggio sarà connessa con eventuali dispositivi funzionali per regolazioni idrauliche (derivatori, saracinesche, sghiaiatori, vasche di carico,...).
- L'accesso da monte sarà completamente libero e privo di meccanismi per regolazioni idrauliche.
- Il passaggio artificiale sarà realizzato in modo da facilitare, per quanto possibile, tutti gli interventi di manutenzione necessari al mantenimento della massima funzionalità.

Inoltre occorre tenere ben presente che le caratteristiche della superficie del canale costituente il passaggio artificiale rivestono grande importanza nella sua funzionalità. La condizione per cui la corrente nel canale deve possedere una velocità massima inferiore al limite succitato di 1,5 m/s affinché possa essere risalita dai pesci di qualunque specie e dimensioni non è, in genere, sufficiente, da sola, a garantire la funzionalità del passaggio; ciò è tanto più vero quanto maggiore è la lunghezza del canale. Questo infatti non solo deve essere "attraente" in corrispondenza delle sezioni di accesso da monte e soprattutto da valle, ma lo deve essere anche in tutto il suo percorso. A tal fine verranno adottati i seguenti accorgimenti:

- le superfici dell'alveo artificiale bagnato saranno rese simili, per quanto possibile, a quelle di un alveo naturale, con ricopertura delle pareti con ciottoli di varia granulometria;
- la scabrezza e la presenza di ostacoli di varia natura sulle superfici delle pareti e soprattutto del fondo del canale contribuiranno a diminuire la velocità di corrente in prossimità delle stesse permettendo quindi ai pesci, nuotando rasente al fondo, di contenere, entro limiti accettabili, il consumo energetico necessario per superare l'ostacolo;
- tali ostacoli saranno collocati e distribuiti in modo da costituire ambiti nei quali i pesci possono rifugiarsi per percorrere tutto lo sviluppo longitudinale del canale in tappe diverse.
- dovendo ricorrere all'uso del calcestruzzo per la precisa costruzione del manufatto si cercherà di evitare di conferire al passaggio artificiale l'aspetto di un "corridoio" con pareti più o meno lisce; il problema sarà risolto (almeno parzialmente) ponendo, sulle pareti e soprattutto sul fondo, a cemento fresco, ghiaia molto grossolana insieme a piccoli massi di varie dimensioni in modo che la superficie assuma l'aspetto di un fondale naturale.
- la fase di cantiere sarà seguita da un tecnico ittiologo ed inoltre in fase di esercizio il buon funzionamento della struttura sarà sottoposta a specifico monitoraggio.

2. PIANO DI MANUTENZIONE

La scala di risalita con la dotazione in progetto sarà mantenuta sempre agibile intervenendo, in modo da sollevare i setti metallici di almeno 50 cm. permettendo il deflusso di tutti i sedimenti che si formeranno sul fondo di ogni vasca.

La periodicità di queste operazioni è stagionale (ogni due mesi) e specifica, dopo ogni piena di carattere superiore alle portate massime gestibili

Nei periodi riproduttivi si osserveranno le tempistiche riportate nella relazione specialistica per garantire la risalita ittica senza intralci.