

Comune di Casarza Ligure

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO MINIIDROELETTRICO

istanza di autorizzazione unica

MONITORAGGIO DELLE PORTATE DEL TORRENTE BARGONASCO

Studio di Geologia
Geologo Gabriele Stagnaro

PI: 01940000993
TEL: 3290714666

COMUNE DI CASARZA LIGURE

PROVINCIA DI GENOVA

MONITORAGGIO DELLE PORTATE DEL TORRENTE BARGONASCO

Lavagna, 15 Aprile 2014

Geol. Gabriele Stagnaro

PREMESSE

Lo scrivente è stato incaricato dalla I.M.L. s.p.a. , nell'ambito del progetto di ripristino di un impianto idroelettrico, di effettuare un monitoraggio delle portate del Torrente Bargonasco. Tale fattispecie si è resa necessaria al fine di adempiere alle linee guida regionali per la realizzazione di impianti mini-idroelettrici ad asta sottesa, che prevedono la necessità di effettuare misure di portata sul torrente oggetto di richiesta di concessione al fine di validare le ipotesi progettuali.

PERIODO E CADENZA DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio delle portate è iniziato a Febbraio 2013 ed è proseguito fino a fine Aprile 2014. La cadenza delle misure è stata tarata sulla base del regime pluviometrico. In particolare, a misure a cadenza intrasettimanale, in periodi particolarmente piovosi sono stati associate misure a cadenza mensile nel caso dei mesi estivi.

In totale sono state effettuate 37 misure di livello idrico ed altrettante valutazioni dei rispettivi valori di portata.

UBICAZIONE E DESCRIZIONE DELLA SEZIONE DI MISURA E MODALITA' DI MISURA DELL'ALTEZZA DELL'ACQUA

Come sezione di misura si è scelto una briglia in c.a. In prossimità del limite NW della proprietà IML , (figura 1).



figura 1: ripresa fotografica della sezione di misura

Tale briglia determina una geometria ben definita, su cui sono stati effettuati i calcoli di portata.

A monte della briglia, l'alveo del torrente presenta un tratto di circa 25 metri con debole e costante pendenza.

La sezione su cui si è calcolato la portata, delimitata dalla briglia in c.a., ha forma trapezoidale, con base minore di 4 metri, base maggiore di 4,8metri e altezza pari a 0,5 metri.

In tutto il periodo di misura l'acqua del torrente scorreva entro questa sezione ad eccezione degli eventi di piena; in quei casi la sezione di misura è stata allargata, e alla superficie appena descritta è stata aggiunta una superficie rettangolare delimitata dagli argini del torrente, di larghezza pari a 9 metri.

Il dato che veniva acquisito ad ogni ciclo di misura corrisponde all'altezza dell'acqua rispetto alla soglia di base della briglia.

L'altezza dell'acqua è stata rilevata mediante semplice stadia millimetrata.

PENDENZA DELL'ALVEO DEL TORRENTE A MONTE DELLA BRIGLIA

Al fine di determinare in maniera sufficientemente precisa la velocità di scorrimento dell'acqua in rapporto all'altezza misurata, si è proceduto ad un rilievo della pendenza del torrente a monte della briglia.

La metodologia topografica scelta ha previsto l'utilizzo di un distanziometro elettronico per la misura diretta delle distanze ed un livello per la misura della differenza di quota.

I dati raccolti, mediati su una decina di misure in diversi punti dell'alveo, hanno permesso di definire quale pendenza media dell'alveo un valore pari allo **1,2%**.

MODELLO DI ANALISI E CALCOLO DELLE PORTATE MEDIANTE CONDIZIONI DI FLUSSO DI MOTO UNIFORME

L’analisi del comportamento del corso d’acqua richiede la ricognizione e lo studio dei processi che governano il sistema fluviale. Ci sono due componenti che solitamente è necessario analizzare:

- le caratteristiche idrauliche del flusso idrico;
- la dinamica della geomorfologia del corso d'acqua.

I caratteri geomorfologici e morfodinamici rilevati per il tratto del torrente studiato sono stati inseriti come dati di input all'interno del software " River Hydraulic Analisys System" per il calcolo delle portate.
La modellizzazione è stata condotta facendo riferimento alle condizioni di moto uniforme, ovvero di moto permanente con portata costante in ogni sezione in alveo prismatico declive nel senso del moto e a pendenza costante, con pelo libero parallelo al fondo.
Questo tipo di calcolo risulta ammissibile quando nel tratto di corso d'acqua preso in esame l'alveo non si discosti troppo dalla forma prismatica e non si risenta di rigurgiti provocati dalla disuniformità dell'alveo a monte e a valle.
L'equazione di moto uniforme secondo la quale sono stati calcolati i valori di portata e la seguente (formula di Manning – Strickler):

$$\mathbf{Q = A^{5/3}\ B^{-2/3}\ n^{-1}\ i_f^{1/2}}$$

dove:

A = area della sezione bagnata (m2);

B = contorno bagnato (m);

n = coefficiente di Manning;

i_f = pendenza di fondo alveo.

La valutazione del coefficiente di scabrezza è stato valutato a seguito di accurate ricognizioni dello stato dei luoghi, considerando le caratteristiche specifiche dei materiali che compongono l'alveo e la copertura vegetale delle sponde. E' stato ricavato un valore pari a **0,33** secondo la formula del Coefficiente di Manning così calcolato:

$$\mathbf{n = (n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4)m_5}$$

dove:

n_0 = coefficiente che dipende dal materiale costituente l'alveo;

n_1 = coefficiente che dipende dalla irregolarità della superficie della sezione;

n_2 = coefficiente che dipende dalla variazione della forma e della dimensione della sezione trasversale;

n_3 = coefficiente che dipende dall'effetto relativo di ostruzioni;

n_4 = coefficiente che dipende dall'effetto della vegetazione;

m_5 = grado di sinuosità dell'alveo.

DATI RILEVATI

Si riportano qui di seguito i dati relativi al tirante idrico misurato in situ e la relativa portata, derivata dal calcolo così come sopra esposto.

DATA MISURA	TIRANTE IDRICO SULLA BRIGLIA	PORTATA (litri/sec)
domenica 03 marzo 2013	14,00	390
mercoledì 13 marzo 2013	45,00	2690
domenica 31 marzo 2013	32,00	1520
giovedì 11 aprile 2013	24,00	960
venerdì 19 aprile 2013	12,00	290
martedì 30 aprile 2013	24,00	960
lunedì 13 maggio 2013	10,00	230
martedì 21 maggio 2013	22,00	820
martedì 11 giugno 2013	11,00	270
lunedì 08 luglio 2013	6,00	100
lunedì 22 luglio 2013	5,00	70
giovedì 08 agosto 2013	5,00	70
domenica 18 agosto 2013	4,00	50
mercoledì 28 agosto 2013	34,00	1700
venerdì 06 settembre 2013	18,00	600
giovedì 19 settembre 2013	21,00	760
sabato 28 settembre 2013	12,00	290
sabato 19 ottobre 2013	11,00	270
domenica 27 ottobre 2013	13,00	330
martedì 05 novembre 2013	24,00	960
mercoledì 13 novembre 2013	20,00	690
mercoledì 20 novembre 2013	28,00	1230
martedì 26 novembre 2013	18,00	600
mercoledì 04 dicembre 2013	13,00	330
martedì 10 dicembre 2013	11,00	270
lunedì 16 dicembre 2013	9,00	190
giovedì 26 dicembre 2013	60,00	4220
venerdì 27 dicembre 2013	50,00	3210
martedì 07 gennaio 2014	50,00	3210
lunedì 20 gennaio 2014	65,00	4830
mercoledì 05 febbraio 2014	40,00	2200
mercoledì 12 febbraio 2014	36,00	1830
mercoledì 19 febbraio 2014	30,00	1380
venerdì 28 febbraio 2014	40,00	2200
giovedì 27 marzo 2014	31,00	1440
domenica 06 aprile 2014	17,00	540
martedì 15 aprile 2014	12,00	290

Dalla serie sopra riportata, è possibile constatare come i livelli idrici misurati risentano fortemente, come tipicamente si verifica in condizioni di regime torrentizio, del periodo stagionale: i massimi misurati (e conseguentemente di portata calcolata) si verificano in corrispondenza della stagione tardo autunnale, mentre i livelli minimi sono reperibili nel periodo estivo.

Sono talvolta stati infine registrati degli impulsi di precipitazione rilevante in corrispondenza di eventi metereologici concentrati fuori della media del periodo di riferimento (es: mercoledì 28 agosto 2013).