



PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO



AREA DI LAMINAZIONE DELLE PIENE DEL TORRENTE GANDALOGGIO E ALTRI NEI COMUNI DI OGGIONO, SIRONE E ANNONE (LC)

Convenzione tra Regione Lombardia e Parco Regionale della Valle del Lambro

del 18 novembre 2015

ANALISI DELLA PROPOSTA ALTERNATIVA DI UN CANALE SCOLMATORE DEL GANDALOGGIO VERSO IL LAGO DI ANNONE

Il tecnico incaricato

Ing. Daniele Giuffrè

Triuggio, giugno 2016





INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE	4
2.1	Portata di progetto	4
2.2	Geometria del canale.....	4
2.3	Analisi delle criticità.....	8
3.	CONCLUSIONI	12



1. PREMESSA

La risoluzione delle problematiche idrauliche del nodo di Molteno, in cui confluiscono Bevera, Gandaloglio e Fosso dei Pascoli, costituisce uno degli obiettivi primari a livello regionale negli interventi di protezione del territorio dalle esondazioni.

Allo stato attuale gli interventi previsti sono stati divisi in diversi lotti, dei quali i più rilevanti risultano i seguenti:

- il Lotto 1, progettato dalla società *Etatec - Studio Paoletti* e i cui lavori sono già stati aggiudicati, che prevede la realizzazione di un'opera di presa – uno sfioratore laterale – sul Torrente Gandaloglio in ingresso all'abitato di Molteno, in grado, mediante un canale scolmatore che attraversa la linea ferroviaria Como-Lecco, di trasferire la totalità della portata di riferimento (50 anni) del corso d'acqua verso la Piana dei Pascoli, un territorio pianeggiante di circa 70 ettari in direzione Nord, all'interno del comune di Oggiono;
- il Lotto 2, di cui Regione Lombardia ha incaricato il Parco Valle Lambro della progettazione preliminare, che prevede le opere necessarie a garantire lo smaltimento in sicurezza dell'onda di piena scolmata dallo sfioratore del Lotto 1 all'interno della Piana dei Pascoli.

Il presente studio nasce con l'esigenza di valutare la fattibilità tecnica di una soluzione alternativa alla laminazione della piena all'interno della Piana dei Pascoli, ovvero il prolungamento del canale scolmatore in direzione Nord-Est, al fine di recapitare la totalità dei volumi idrici scolmati all'interno del lago di Annone.

Già una prima versione del progetto preliminare di sistemazione idraulica del nodo di Molteno prevedeva la possibilità di realizzare uno scolmatore di alleggerimento che potesse veicolare una parte delle portate accumulate nella piana della Poncia verso il lago di Annone. Questa soluzione era stata poi accantonata a favore di un recapito unico verso la Bevera attraverso il Fosso dei Pascoli, probabilmente perché già al tempo se ne era riconsiderata la fattibilità tecnica.

Nel capitolo successivo verranno approfondite le ragioni secondo le quali tale soluzione presenti tuttora pesanti criticità di fattibilità tecnica e di impatto ambientale e paesaggistico.



2. DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE

Nel presente capitolo verrà descritta la soluzione progettuale proposta in alternativa alla formazione dell'area di laminazione. Questa consisterà in un canale che, prolungando lo scolmatore attualmente previsto, veicolerebbe tutte le portate del Gandaloglio in piena direttamente nel lago di Annone.

2.1 Portata di progetto

Il canale scolmatore previsto all'interno del Lotto 1 è stato progettato per essere in grado di contenere il picco di piena della portata cinquantennale del Gandaloglio, quantificata in $22.5 \text{ m}^3/\text{s}$. Già nella prima versione del 2001, tuttavia, il progettista sosteneva che il deflusso effettivo in alveo all'inizio dello sfioratore sarebbe stato non superiore a $12.5 \text{ m}^3/\text{s}$; il sovradimensionamento nasceva dalla previsione di futuri ampliamenti dell'alveo nonché dall'incremento di aree industriali (e l'aumento del coefficiente complessivo di impermeabilità) che poi si è effettivamente realizzato. Gli stessi progettisti hanno infine realizzato, nel Febbraio 2016, un modello numerico bidimensionale di funzionamento dell'opera di presa, che, a seconda delle configurazioni adottate, fornisce valori di picco della portata scolmata compresi tra 12 e $18 \text{ m}^3/\text{s}$.

Per la presente analisi si è deciso di adottare, concordemente con il progetto preliminare, il valore di $12 \text{ m}^3/\text{s}$, più un franco di sicurezza di 0.5 metri rispetto all'altezza di moto uniforme, che porta la portata complessivamente transitabile proprio a $18 \text{ m}^3/\text{s}$.

Essendo quest'ultimo comunque inferiore al valore di progetto, si può considerare valido il dimensionamento idraulico dei primi due tratti di scolmatore, ossia quello compreso tra lo sfioratore e la ferrovia e lo scatolare da realizzarsi in spingitubo al di sotto della linea ferroviaria. Il terzo e ultimo tratto di canale, originariamente pensato per convogliare il flusso fino al Fosso dei Pascoli, aveva le seguenti caratteristiche:

- lunghezza: 450 m;
- pendenza: 0.002 m/m ;
- sezione trapezia, base minore pari a 3 m e sponde a pendenza $2/3$ (33.7°);

2.2 Geometria del canale

La geometria del canale si può assumere invariata per questa analisi, imponendo infine un coefficiente di scabrezza di Strickler pari a $30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$, tipico per alvei naturali fortemente vegetati, in linea con la zona circostante. Una sezione tipo del canale si può osservare in Figura 1:



SEZIONE TRASVERSALE CANALE SCOLMATORE A VALLE DEL SOTTOPASSO S.P. 49 E LINEA F.S.

SCALA 1:50

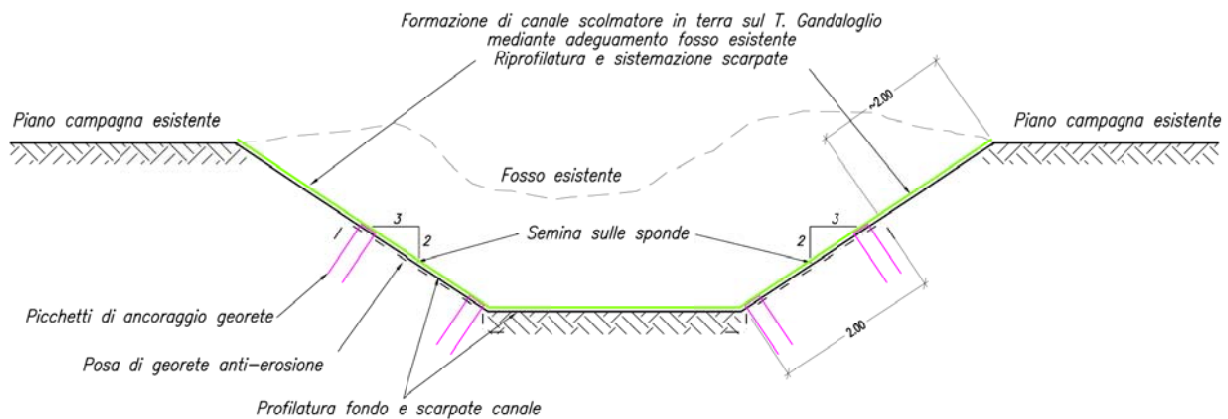


Figura 1: sezione tipo del canale scolmatore a valle dell'attraversamento ferroviario - Stralcio tavola C-06-01 prog. Lotto 1

Inserendo i dati all'interno dell'equazione di Chezy, è possibile ricavare la scala delle portate (Figura 2) per il canale con le relative altezze di moto uniforme, approssimazioni accettabili nel caso specifico vista la regolarità del corso d'acqua a livello geometrico e planimetrico.

—
—
—
—
—

dove C è il coefficiente di Strickler, in $m^{1/3}/s$, S è la pendenza del canale, in m/m , A è l'area bagnata della sezione, in m^2 , R è il raggio idraulico, in m , P è il perimetro bagnato, in m , b è la larghezza di fondo alveo, in m , s è la pendenza delle sponde, in m/m .

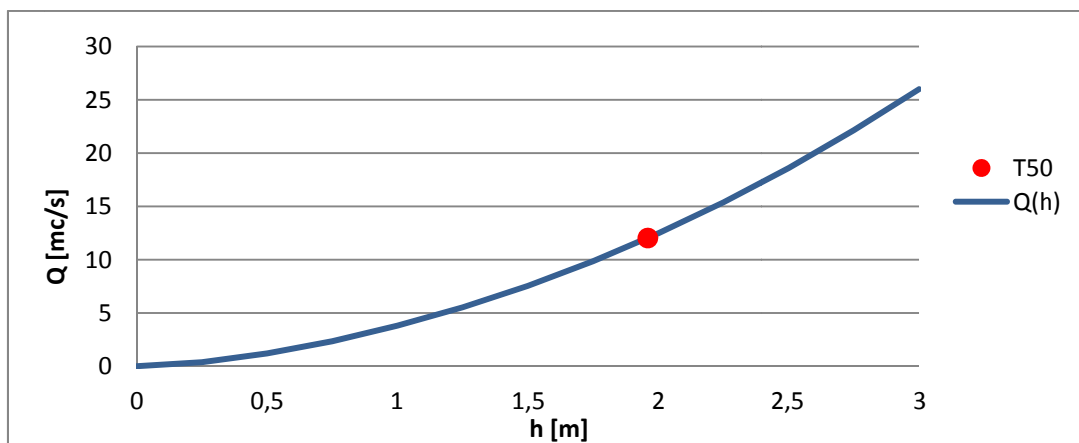


Figura 2: Scala delle portate del canale

Alla portata di riferimento corrisponde un'altezza di moto uniforme di circa 2 metri, 2.5 considerando il franco di sicurezza. All'uscita dall'attraversamento ferroviario la quota di fondo del canale è obbligata, e pari a circa 263.2 m s.l.m., come si può osservare dallo stralcio del profilo longitudinale del progetto del lotto 1 (sez. 6), in Figura 3:

Vista la quota di fondo per la sezione iniziale data a 265.7 m s.l.m., al piano campagna il canale risulterebbe profondo all'incirca quanto l'altezza di moto uniforme, con larghezza complessiva di 10.5 metri.

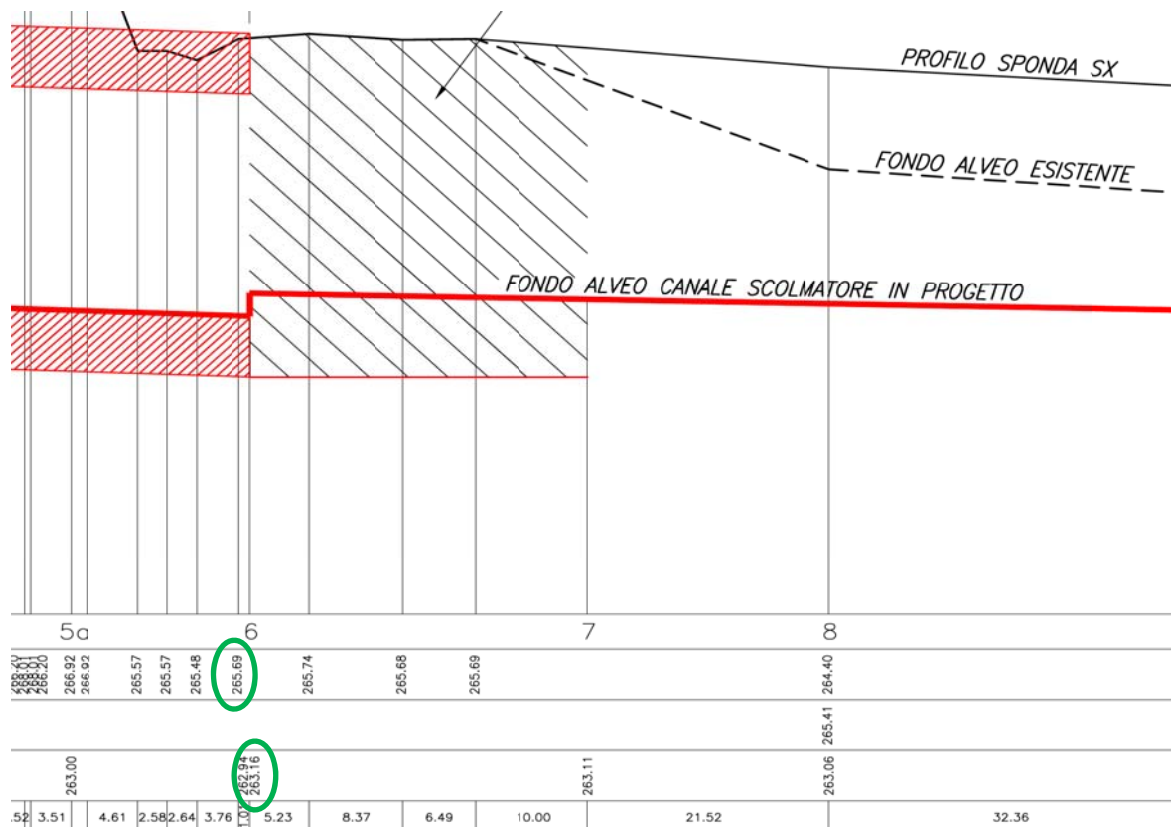


Figura 3: profilo long. dell'inizio del canale scolmatore a valle dell'attr. ferroviario - stralcio di tavola C-04-00 prog. Lotto 1



Il canale partendo dall'attraversamento ferroviario dovrebbe attraversare la Piana dei Pascoli e la proprietà "La Nuova Poncia" in direzione Sud – Nord, fino a incrociare la Via per la Poncia in corrispondenza della confluenza dei vari canali di drenaggio della rete del torrente Pescone (sez. AA-BB), che da lì procede all'interno del Golf Club Annone, fino ad attraversare la SS36 e riunirsi al Pescone in località Brughello (figura).

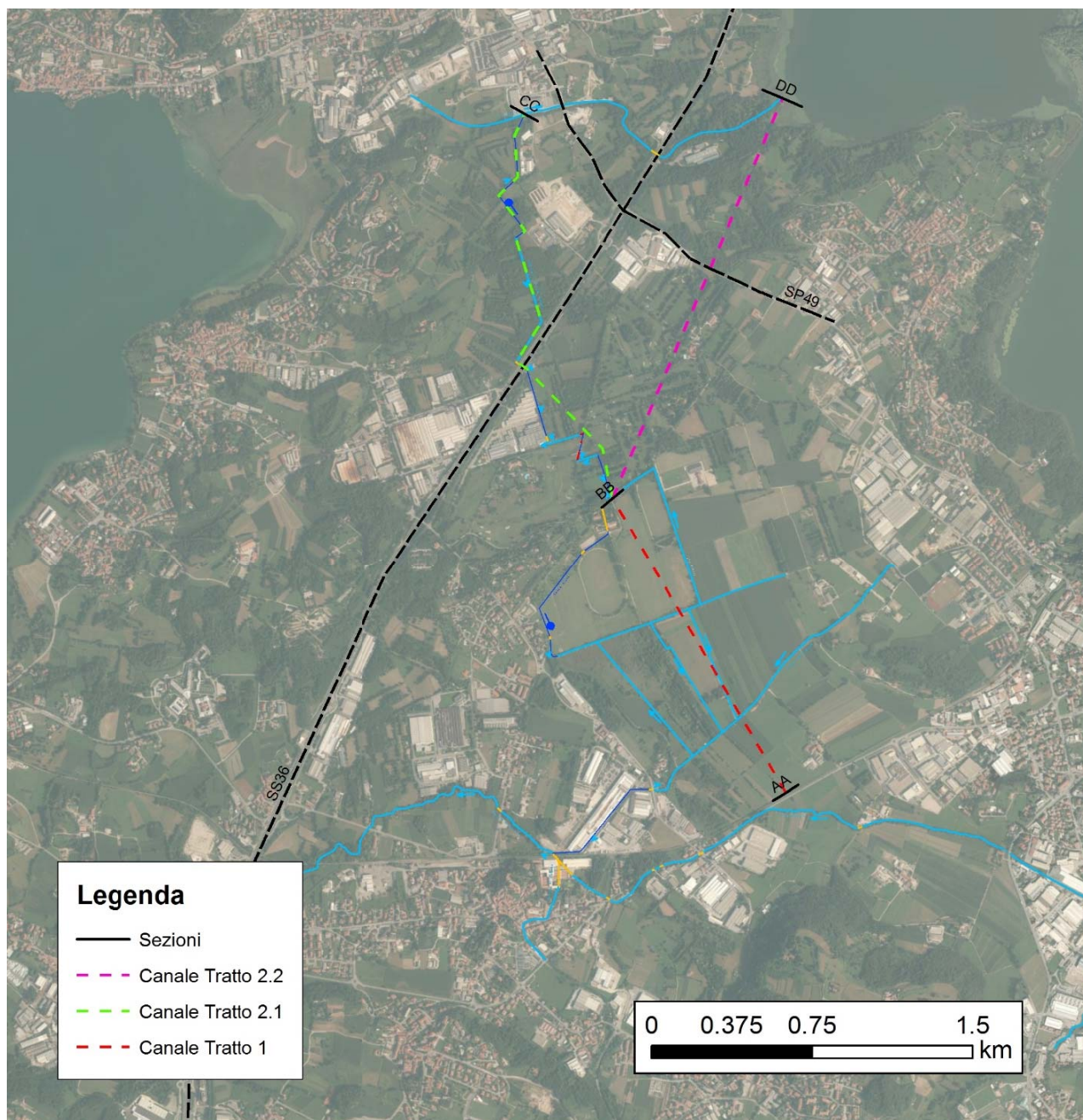


Figura 4: ortofoto dell'area di intervento



2.3 Analisi delle criticità

Indipendentemente dal tracciato che si deciderebbe di seguire dalla sezione BB al Lago di Annone, il tratto AA - BB presenta un problema tecnico di per sé sufficiente a rendere questa soluzione progettuale difficilmente percorribile: osservando il profilo longitudinale delle quote attuali, ricavato dal DTM a risoluzione 5 metri di Regione Lombardia (Figura 5), si nota che il terreno alla confluenza prima di Via per la Poncia si trova alla quota di 264.2 metri. Ipotizzando che, rispetto al piano campagna, il fondo alveo dei fossi di drenaggio possa trovarsi 1 metro più in basso, si giunge a una quota di fondo di 263.2 metri s.l.m., esattamente la quota di fondo di partenza del canale scolmatore. Quest'ultimo, adottando una pendenza – ai limiti di realizzabilità pratica – dello 0.2%, dopo i 1600 metri che separano le due sezioni, avrebbe una quota di fondo di 260.0 metri s.l.m., con un approfondimento rispetto al piano campagna di oltre 4 metri e un ingombro superficiale di oltre 15 metri.

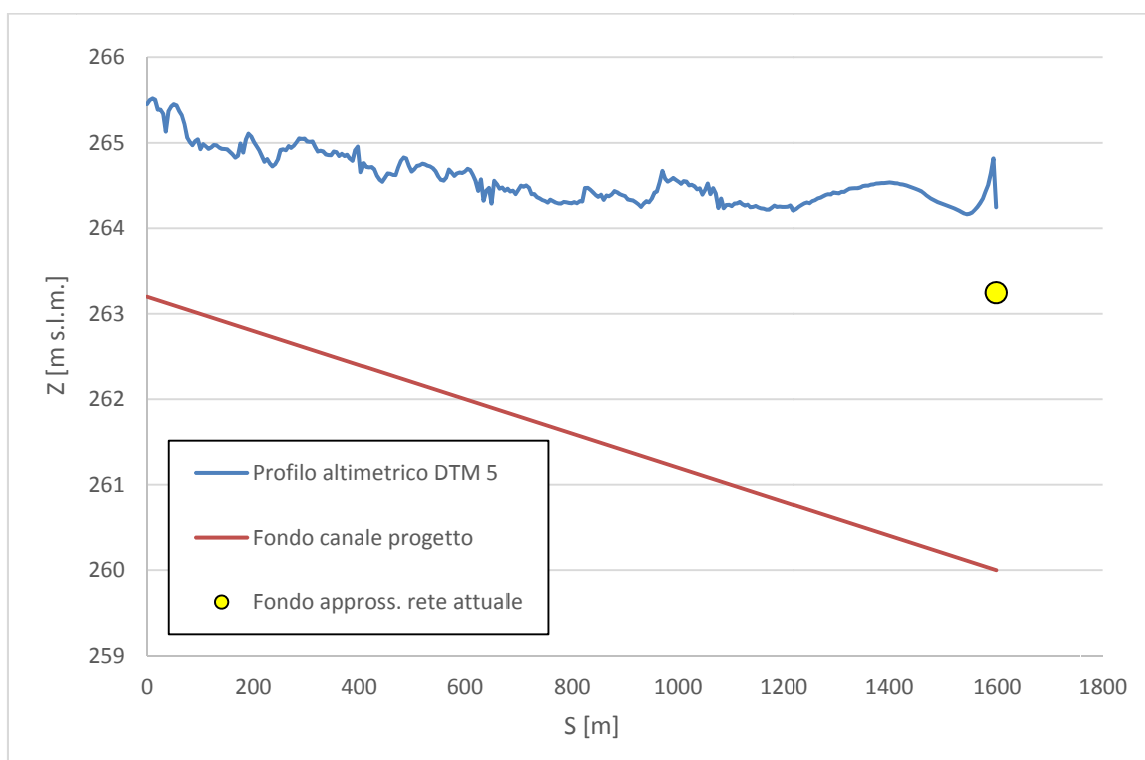


Figura 5: profilo longitudinale tratto AA-BB

Uno scenario di questo tipo implicherebbe, in assenza di pompaggio, la necessità di abbassare di oltre 3 metri l'attraversamento di Via della Poncia, che dovrebbe inoltre essere adattato alle nuove portate attese. Naturalmente, anche tutto il tratto di valle subirebbe gli stessi vincoli. Si considerano due potenziali percorsi, sufficientemente esaustivi delle potenziali alternative:



1. Ricalcare il percorso attuale della rete di drenaggio (tratto BB-CC, Figura 6), attraverso il golf e la SS36 fino alla confluenza con il Pescone. Il DTM in questo caso fornisce una quota alla confluenza di circa 263 metri s.l.m., anche se appare più realistico adottare la quota minima del percorso, posta leggermente più a monte e pari a 260.7 metri s.l.m. . Anche considerando la quota minima, tuttavia, l'affondamento del canale rispetto al piano campagna aumenterebbe, seppure leggermente, e con esso l'ingombro superficiale del corso d'acqua, raggiungendo rispettivamente i 5 e i 18 metri. Sarebbe inoltre necessario adeguare l'attraversamento della SS36, nonché la quota di fondo del Pescone;

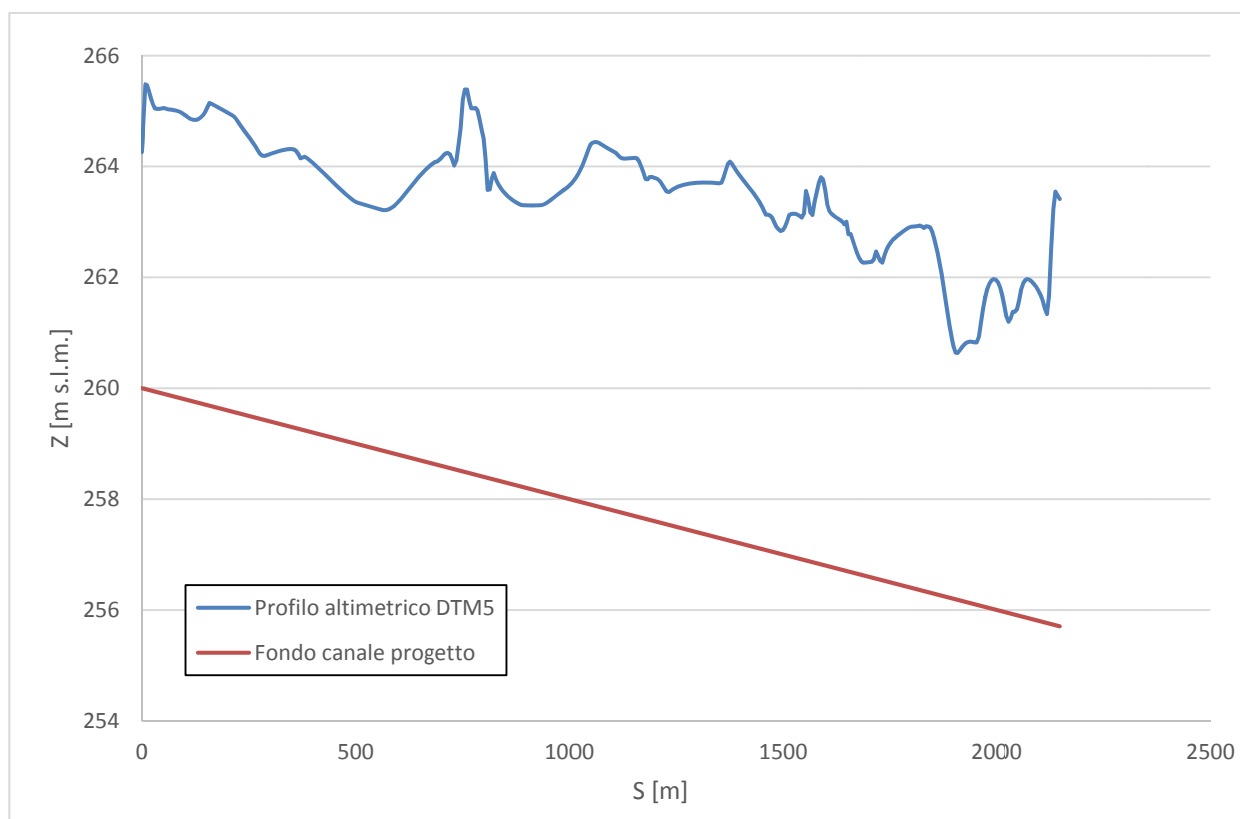


Figura 6: profilo longitudinale tratto BB-CC

2. Indirizzare il canale in direzione Nord-Est (tratto BB-DD, Figura 7), raggiungendo il lago di Annone attraversando la SP49, posta a poco più di 1 km di distanza. In questo caso si procederebbe addirittura in contropendenza, con il piano campagna che raggiunge la quota massima di 270 m s.l.m. lungo la provinciale, dove si avrebbe il massimo affondamento rispetto alla superficie, che raggiungerebbe i 12 metri, per una larghezza totale di quasi 40 metri. Passata la SP49, il profilo altimetrico digrada rapidamente verso il lago, consentendo al canale di recuperare quota rispetto al piano campagna, riducendo complessivamente le proprie dimensioni.

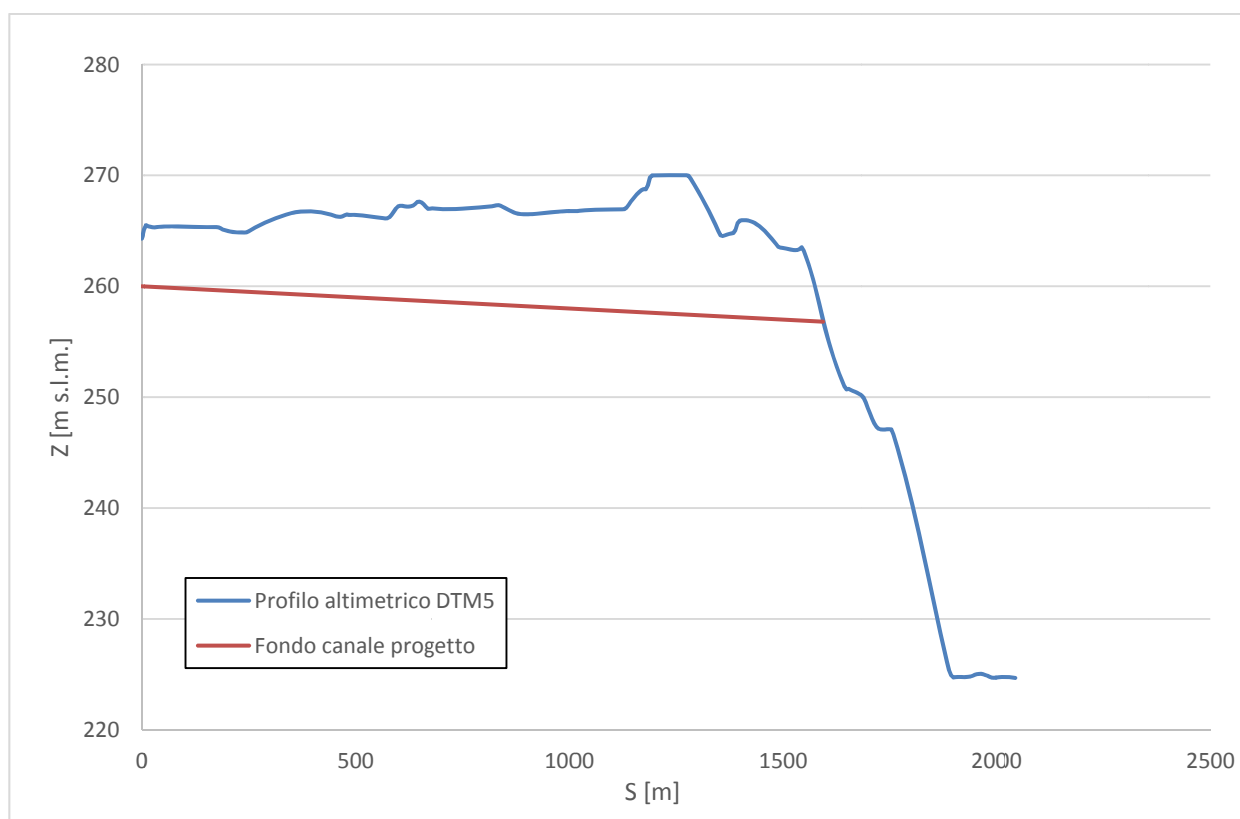


Figura 7: profilo longitudinale tratto BB-DD

Un'ulteriore criticità è rappresentata dalle ridotte potenzialità di laminazione del Lago di Annone, un bacino che già allo stato attuale esonda frequentemente lungo la vicina SS36 all'altezza di Civate per eventi di precipitazione statisticamente comparabili a quelli di progetto (Luglio e Novembre 2014), causandone la temporanea chiusura e gli inevitabili conseguenti disagi. L'aggiunta della totalità dei volumi di piena sfiorati dal Torrente Gandaloglio, stimati in circa 400'000 m³ sia per il presente progetto preliminare, sia dal modello di funzionamento dell'opera (Febbraio 2016) non farebbe che aggravare ulteriormente la situazione.

Infine: l'intersezione tra il canale di progetto e il Fosso dei Pascoli creerebbe un altro delicato nodo idraulico, con il rischio di rigurgiti del secondo nella zona est della Piana dei Pascoli. Occorrerebbe inoltre realizzare uno sfioratore laterale in sponda sinistra del canale per restituire al Fosso la sua portata a valle dell'intersezione, a meno di voler aggiungere anche la sua onda di piena (Q_{\max} 7 m³/s, V_{tot} 280'000 m³ ca.) ai flussi in arrivo al Lago di Annone.

Oltre alle problematiche idrauliche sopra esposte occorre considerare anche altri aspetti:

- 1) Aspetti ambientali. Il lago di Annone riceverebbe ingenti volumi idrici, nonché notevoli quantità di inerti, da una risorsa "estranea", rischiando di alterare gli equilibri ecologici naturalmente presenti nel corpo idrico;



- 2) Aspetti paesaggistici. La realizzazione di un canale scolmatore ad attivazione occasionale delle dimensioni sopra descritte costituirebbe una modifica significativa permanente fortemente lesiva della morfologia del territorio;
- 3) Aspetti economici. Se, da un lato, questa soluzione abbatterebbe il costo degli espropri, che costituirebbero la voce di spesa più significativa scegliendo come soluzione la laminazione all'interno della Piana dei Pascoli, l'importo lavori aumenterebbe sensibilmente, vista l'ingente movimentazione di terre (centinaia di migliaia di m³) e la realizzazione di importanti manufatti di attraversamento su strade principali (SS36, SP49). Risulterebbe inoltre non indifferente la stessa voce espropri di questa soluzione dal momento che occorrerebbe comunque procedere all'acquisizione dei terreni sui quali insisterebbe la nuova traccia del canale;
- 4) Aspetti pratici. Un canale naturalizzato a pendenze così ridotte necessiterebbe, al fine di garantirne una efficienza ottimale in caso di piena, una manutenzione continua in termini di controllo della vegetazione spondale e di deposito di inerti sul fondo.



3. CONCLUSIONI

In conclusione si ritiene che la soluzione alternativa alla creazione di un'area di laminazione consistente in un canale scolmatore che derivi tutte le portate di piena del Gandaloglio verso il lago di Annone sia tecnicamente complessa ed economicamente non più sostenibile di quella attualmente presentata. Secondo l'analisi fin qui effettuata i principali punti di criticità risultano:

- 1) l'orografia del terreno che non consente la realizzazione di un canale a pelo libero dallo sfioratore al Lago di Annone, risultando a larghi tratti pressoché pianeggiante se non in contropendenza;
- 2) i problemi idraulici del lago di Annone, che esonda già con gli immissari attuali per eventi di intensità comparabile a quello di progetto;
- 3) i problemi ambientali del lago di Annone, che con l'immissione delle acque di piena del Gandaloglio, di qualità incerta o quantomeno discutibile, potrebbe vedere alterato il suo equilibrio trofico e microbiologico;
- 4) la necessità di adeguare i manufatti di attraversamento: l'abbassamento del fondo e le alte portate comporterebbero la necessità di modificare sostanzialmente, se non di realizzare ex novo, tutti gli attraversamenti stradali del canale, anche su strade principali (SS36 e SP49);
- 5) l'impatto paesaggistico: data la lunghezza e il notevole ingombro superficiale si introdurrebbe un elemento completamente estraneo dal punto di vista paesaggistico nel territorio;
- 6) il costo dell'opera: il risparmio in termini di espropri di aree allagate verrebbe perso per espropriare le aree necessarie allo scavo del nuovo canale e dal costo delle lavorazioni molto superiore a quello dell'attuale progetto;
- 7) gli aspetti manutentivi: sarebbe necessaria una manutenzione continua e consistente su un canale di notevoli dimensioni e bassissime pendenze. In una zona dove non è mai cresciuta e non si è sviluppata una cultura ed una tecnica della bonifica ed è quasi inesistente anche la piccola manutenzione sui fossi di modesta entità già presenti questo aspetto assume un'importanza essenziale.

Il tecnico incaricato
Ing. Daniele Giuffrè

Triuggio, giugno 2016