COMUNE DI CELLE LIGURE E VARAZZE

Provincia di Savona

SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL TRATTO VALLIVO DI RIO FINALE

committente:

Punta dell'Olmo S.p.a.
Via Torino 5 - 17100 SAVONA

(Progettista)

GIORGIO FRANZONI - INGEGNERE
INGEGNERIA IDRAULICA E CIVILE
VIA BAGLIETTO 6/7 - 17100 SAVONA
Cod.Fisc. FRNGRG 69S22 I480J
P.IVA 01 20 29 80 098

(Progettista)

GIORGIO FRANZONI - Ingegnere

(il Committente)

oggetto

DETERMINAZIONE DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA

elaborato

ID-Z1

data

Giugno 2024

scala

-

cod. 00631	percorso file	redatto	corretto	approvato
rev1	motivo			
rev2	motivo			
rev3	motivo			
rev4	motivo			
rev5	motivo			
rev6	motivo			

SOMMARIO

1. PREMESSA 2

2. VALUTAZIONE PORTATA DI PROGETTO 2

3. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO 2

4. VERIFICA IDRAULICA 3

4 FASCE DI INONDABILITA' – PERICOLOSITA' IDRAULICA 10

5 CONCLUSIONI 11

ALLEGATO 1 12

MAPPATURA DI PERICOLOSITA' IDRAULICA

1. PREMESSA

La Società Punta dell'Olmo S.p.A. intende procedere con la riqualificazione dell'area sita nella valletta del Rio Finale. A tal fine il sottoscritto aveva provveduto a redigere uno studio idraulico, del rio Finale, nello stato attuale come si presentava all'epoca (anno 2018). Ciò al fine di valutare il rischio idraulico connesso con il corso d'acqua.

In seguito venne redatto un progetto di sistemazione del Rio Finale, che divenne parte della documentazione tecnica facente parte dei progetti avviati alle conferenze dei servizi prot. 7255/2023 del Comune di Celle Ligure e prot. 16929/2023 del Comune di Varazze.

Al fine adempiere ad una richiesta di Regione Liguria, all'interno della procedura di verifica delle condizioni ambientali impartite con il Decreto Dirigenziale n. 1585 del 04.03.2024prot. 2024-0255344, viene richiesta la valutazione quantitativa del rischio idraulico dello stato ante-operam.

Di conseguenza il sottoscritto ha provveduto a redigere il precedente documento che farà ampio riferimento al documento SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL TRATTO VALLIVO DI RIO FINALE – Relazione Idraulica – Elaborato ID-A1 – Ottobre 2022, al fine di valutare la pericolosità idraulica, definita dalla normativa di Piano di Bacino vigente, vigente ai sensi dell'art. 75 della L.R. 20/2023.

2. VALUTAZIONE PORTATA DI PROGETTO

Per quanto riguarda le portate di progetto si fa riferimento al paragrafo 3 della citata relazione ID-A1 ovvero:

	T=50 anni	T=200 anni	T=500 anni
Portata Rio Finale	28 m^3/s	41 m^3/s	49 m^3/s

3. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

Il tratto del corso d'acqua Rio Finale preso in esame, della lunghezza di circa 500 m, comprende l'ultimo tratto montano del rio ed il tratto vallivo, fino allo sfocio nel Mar Ligure presso la spiaggetta posta a valle del rilevato

ANAS.

Ancora nei pressi di sezione 11 l'alveo non è ben definito, infatti non si individua facilmente una sezione incisa. Dalla sezione 11 verso valle la morfologia delle aree perifluviali muta, in quanto queste divengono aree pianeggianti, sulle quali erano stati realizzati campi per il gioco del calcio e altro, utilizzati dalla Colonie.

Erano presenti alcuni muretti paralleli al corso d'acqua ed, in sezione 12, un piccolo ponticello di attraversamento, realizzato durante l'utilizzo dell'area come colonia estiva.

Nel tratto tra la sezione 16 e la sezione 18 il rio denota una prima artificializzazione, in quanto è evidente che il suo percorso è stato deviato per la realizzazione della vecchia linea ferroviaria Genova Ventimiglia (dismessa negli anni '70 del '900): in tale tratto il rio piega in direzione sud, avendo come argine sinistro proprio il rilevato ferroviario.

Tra la sezione 18 e la sezione 22 è presente un manufatto di attraversamento della vecchia linea ferroviaria, costituito da un ponte a volta che costringe il tracciato del corso d'acqua a due bruschi cambi di direzione.
A valle della sezione 22 il corso d'acqua riprende il suo tracciato originario, con direzione sud-est, fino al rilevato della strada statale n. 1 Aurelia, di proprietà ANAS, ed al relativo ponte, costituito da un voltino di larghezza pari a circa 2 m.

4. VERIFICA IDRAULICA

4.1 GENERALITA'

Nel presente paragrafo vengono descritte, dopo una breve esposizione del metodo utilizzato, le verifiche idrauliche effettuate sull'asta del Rio Finale, in un tratto rappresentativo delle condizioni di deflusso in relazione al funzionamento idraulico del tratto in oggetto, ovvero della piana valliva del corso d'acqua, in ossequio all'Allegato 3 della normativa di piano di bacino ed, in particolare:

Allegato 3 – punto 1) Rilievi topografici
Al fine della redazione del presente studio idraulico è stato condotto un approfondito rilievo topografico di dettaglio (scala 1:200), che ha condotto alla formazione di un piano quotato e di numerose sezioni trasversali in scala 1:100. Il modello geometrico è basato su un rilievo topografico di dettaglio, realizzato dallo studio Geoset di Savona nel 2011 e successivamente implementato in diverse occasioni. Attualmente si può constatare la presenza di abbancamenti di materiale lapideo, provenienti dagli scavi dei cantieri edili operanti nella proprietà Punta dell'Olmo..

Da informazioni assunte presso la Committenza, tali abbancamenti costituiscono un deposito temporaneo del materiale escavato, in attesa di essere riutilizzato.

Si presume pertanto, che al termine dell'intervento edilizio di cui sopra, sarà ripristinata la situazione antecedente, ovvero quella che risulta dai rilievi topografici disponibili. Per tale motivo non si è ritenuto di inserire tali abbancamenti nella modellazione del corso d'acqua che, pertanto, è riferita alla situazione antecedete i riporti temporanei.

Allegato 3 – punto 2) Tratto di studio

Il tratto di studio considerato è tutto il tratto vallivo del corso d'acqua: infatti il corso d'acqua presenta dapprima marcata acclività e caratteristiche prettamente montane, per poi pervenire, a valle di sezione 9 ad una piana alluvionale facilmente individuabile, peraltro di forma allungata e stretta tra le due dorsali spartiacque. La lunghezza del tratto di studio è di circa 500 m

Allegato 3 – punto 3) Modellistica idraulica

Il tratto in studio, come detto in precedenza, presenta caratteristiche spiccatamente monodimensionali ed anche le aree perifluviali risultano contenute in ampiezza, per terminare sui ripidi pendii delle dorali spartiacque; la forma stessa del bacino, decisamente allungata, suggerisce un marcato carattere di monodimensionalità del moto. Per tali motivi si è ritenuto ampiamente sufficiente, sia per le verifiche idrauliche dell'alveo, sia per il tracciamento delle fasce di inondabilità, un approccio monodimensionale ricavando, per ogni sezione, l'altezza di pelo libero prevista e, di conseguenza, tracciando le fasce di inondabilità utilizzando un metodo "topografico", ovvero intersecando il piano del pelo libero (ipotizzato indefinitamente esteso) con la superficie topografica.

E' stata condotta pertanto una verifica in moto permanente (utilizzando l'applicativo HEC RAS 5.0.3)

Il modello utilizzato per la verifica in moto permanente integra le equazioni fondamentali che governano il moto di una corrente a pelo libero, e cioè l'equazione di continuità e l'equazione del moto che, in forma differenziale e nel caso generale di moto vario, si scrivono rispettivamente:

$$\partial Q/\partial x + \partial A/\partial t = 0$$

$$\partial H/\partial x = - j - \partial(Q/gA)/ \partial t$$

dove:

Q = portata liquida	[m^3/s]
A = area della sezione liquida	[m^2]
H = carico totale della corrente	[m]

j = perdite distribuite [m/m]

g = accelerazione di gravità [m/s²]

x = ascissa corrente [m]

t = tempo [s]

Nel presente caso, compatibilmente con quanto indicato nelle raccomandazioni dell'Autorità di Bacino regionale, non si è ritenuta necessaria la schematizzazione del fenomeno in moto vario, ma si è ritenuta significativa l'assunzione di moto permanente. Le equazioni di moto e di continuità si riducono quindi alla sola dipendenza dalla coordinata spaziale secondo la forma:

$$\partial Q/\partial x = 0$$

$$\partial H/\partial x = - j$$

La risoluzione delle equazioni è stata condotta attraverso una schematizzazione alle differenze finite e introducendo l'equazione di Manning per la stima delle resistenze distribuite:
dove:

$$U = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot j^{\frac{1}{2}}$$

U = velocità media della corrente = Q/A [m/s]

R = raggio idraulico della corrente [m]

n = coefficiente di Manning [$m^{-1/3}s$]

Le perdite concentrate, nei tratti ove si verificano, sono state assunte proporzionali al carico cinetico, secondo l'espressione:

$$\Delta H = \xi \, \Delta(U^2/2g)$$

dove il coefficiente adimensionale ξ varia in dipendenza del tipo di perdita (restringimento, allargamento, cambio di direzione del flusso, etc.).

Per quanto riguarda le condizioni al contorno, come noto, è necessario imporre, oltre al valore di portata in ingresso nella sezione di monte, una condizione di livello a valle in caso di corrente lenta, una condizione di livello a monte in caso di corrente veloce.

Il programma utilizzato nel calcolo è HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center- River Analysis System, della US Army Corps Engineers), versione 5.0.3. Il modello determina il profilo di moto permanente per ogni tratto scegliendo tra i possibili profili di corrente lenta e di corrente veloce quello a cui corrisponde la spinta totale maggiore, essendo la definizione della spinta:

$$S = \frac{1}{2}\gamma \cdot Y \cdot A + \gamma \cdot \frac{Q^2}{g \cdot A}$$

dove:

γ = peso specifico dell'acqua [N/m^3]

Y = profondità [m]

La verifica idraulica del corso d'acqua principale è stata condotta per portate con tempi di ritorno di 50, 200 e 500 anni con ipotesi di moto permanente. La schematizzazione di calcolo adottata si basa sulle seguenti assunzioni:

- Portata costante a tratti nel tratto considerato anche nell'eventualità di superamento dei punti estremi delle sezioni: il procedimento consiste nell'immaginare che la sezione sia limitata da argini infinitamente alti (tale assunzione vale per i tratti senza sfiori laterali)
- Ciascuna sezione idraulica utilizzata nel calcolo, costituisce la proiezione della traccia della sezione su un piano normale alla direzione della corrente.

La verifica è stata condotta assumendo le seguenti condizioni al contorno in termini di carico piezometrico h:

- Condizione di valle: la condizione di valle per il calcolo del profilo in moto permanente è stata posta pari a +2.0 m, intendendo simulare l'altezza dell'onda di mare. Come si vedrà nel seguito tale condizione risulta comunque ininfluente per il profilo, che è governato dalla presenza del rilevato stradale;
- Condizione di monte: si è acquisita quale condizione al contorno di monte la profondità critica, pari alla maggiore altezza che una corrente veloce possa avere.

Sulla base di quanto riscontrato durante il sopralluogo relativamente alle condizioni di fondo alveo, ed in ottemperanza all'Allegato 3 – Indirizzi Tecnici per la redazione di studi idraulici – punto 4 – Parametri di scabrezza - il coefficiente di Manning è stato adottato pari a n=0.0286 $m^{-1/3}s$ (pari ad un coefficiente di Gauckler-Strickler Ks 35 $m^{1/3}s^{-1}$) per il tratto da sez. 16 alla foce, e pari a n=0.03 $m^{-1/3}s$ (pari ad un coefficiente di Gauckler-Strickler Ks 33 $m^{1/3}s^{-1}$) per il tratto da sezione 1 a 16.

Come anticipato e come del resto facilmente intuibile dall'analisi della situazione di stato di fatto, il profilo di rigurgito è fortemente influenzato dalla barriera costituita dal rilevato ANAS di sezione 26-27: essa costituisce una vera e propria diga con una piccola luce di fondo (il tombino voltato), ampiamente insufficiente per lo smaltimento della portata. Come conseguenza di ciò si instaura, dalla sezione 26 in direzione monte, un profilo di corrente pressoché ferma (velocità di qualche decina di cm al secondo), con carico cinetico nullo (carico totale H pari al pelo libero): un vero e proprio "lago" che genera l'esondazione sia in sponda destra che sinistra.

Al fine di non sovrastimare eccessivamente i tiranti idrici che si instaurano è stata inserita la possibilità di disalveo, in sponda sinistra sulla ex ferrovia, di parte della portata.

La situazione è in effetti realistica: a fronte di un aumento del carico idraulico, richiesto per il transito della portata all'interno del tombino, con innalzamento dei livelli ben oltre il piano ex ferroviario, è lecito aspettarsi un disalveo della portata che verrà inalveata verso le gallerie.

E' stata utilizzata la funziona Lateral Structure del software utilizzato, che utilizza le equazioni dello stramazzo in parete grossa (broad crested weir)), specificato con le seguenti caratteristiche geometriche:

- lunghezza sfioratore pari a circa 8.0 m (pari a circa la larghezza della ex ferrovia) tra le sezioni 19 e 20 bis
- altezza della soglia dello sfioratore: 6.4 m s.l.m. pari alla quota della ex ferrovia.

Nelle 3 tabelle seguenti (relative alle singole verifiche) sono riportati, per ogni sezione considerata, oltre al numero indicativo della sezione, la portata di calcolo (m3/s), l'ascissa della sezione (m), la quota del fondo canale (m), la quota del pelo libero (m), la profondità critica (m), il carico totale (m), la quota dell'argine sinistro (m), la quota dell'argine destro (m), la velocità media sulla sezione (m/s).

Si noti che il modello idraulico è stato costruito a partire dalla sezione 1, ma il tratto oggetto di intervento ha inizio da sezione 9, ovvero dal tratto in cui il rio scorre in fregio alla proprietà di Punta dell'Olmo

Sez.	Q tot (mc/s)	Dist (m)	Quota fondo (m)	Quota p.l. (m)	Prof. critica. (m)	H (m)	Quota arg. sx (m)	Quota arg. dx (m)	Vel. (m/s)	Note
1	25.00	501.39	9.59	11.18	11.18	11.58	10.20	10.38	3.14	
2	25.00	469.18	9.16	9.92	10.24	11.03	9.80	9.36	4.83	
3	25.00	441.57	8.59	9.40	9.53	9.93	10.77	8.98	3.54	
4	25.00	420.57	7.68	8.93	9.08	9.51	8.85	8.29	3.80	
5	25.00	400.57	7.37	8.61	8.73	9.16	10.38	8.16	3.55	

6	25.00	385.07	7.01	8.68	8.68	9.01	7.84	8.08	3.02	
7	25.00	369.07	6.86	8.17	8.35	8.79	7.95	7.81	3.85	
8	25.00	355.27	6.66	8.30	8.30	8.60	7.71	8.97	2.80	
9	25.00	341.77	6.70	7.67	7.88	8.38	7.23	7.99	4.30	Inizio proprietà Punta dell'Olmo
10	25.00	313.77	6.37	7.27	7.39	7.68	6.75	6.94	3.52	
11	25.00	257.77	5.27	7.02	6.23	7.05	6.45	5.96	0.75	
12	25.00	204.09	4.28	7.03	5.84	7.04	5.07	5.11	0.24	
13	25.00	201.89	4.27	7.03	5.82	7.04	4.98	5.09	0.23	
14	25.00	184.39	4.07	7.03	5.78	7.03	5.12	5.46	0.46	
15	25.00	162.39	3.93	7.03	5.26	7.03	6.66	5.12	0.31	
16	25.00	156.59	3.67	7.03	5.15	7.03	6.65	5.10	0.27	
17	25.00	138.29	3.37	7.03	5.23	7.03	6.41	5.14	0.32	
18	25.00	118.59	3.18	7.03	4.34	7.03	6.20	6.02	0.32	
19	25.00	113.09	3.07	7.02	5.15	7.03	3.28	3.17	0.59	ponte ex ferrovia
	Lat Struct									Stramazzo laterale SX
20	23.68	110.59	3.08	7.02	5.09	7.03	4.47	3.11	0.55	ponte ex ferrovia
	Lat Struct									Stramazzo laterale SX
20 bis	23.62	110.49	3.08	7.02	4.81	7.03	4.47	4.49	0.56	ponte ex ferrovia
21	22.88	104.99	3.03	7.01	4.76	7.02	3.36	3.08	0.52	
22	22.88	102.99	2.70	7.02	4.30	7.02	3.31	3.18	0.33	
23	22.88	85.39	2.76	7.02	4.15	7.02	5.36	6.47	0.20	
24	22.88	67.00	2.21	7.01	3.99	7.02	5.69	9.67	0.34	
25										
26	22.88	52.00	1.67	7.00	3.97	7.02	6.17	6.07	0.65	Monte ponte Aurelia
	Bridge									Ponte Auelia
27	22.88	34.00	1.51	2.41	2.90	5.45	5.79	8.77	7.72	Valle ponte Aurelia
28	22.88	22.00	1.54	2.10	2.40	3.21	3.88	10.32	4.67	spiaggia
29	22.88		0.00	2.00	0.67	2.01	1.06	0.34	0.35	battigia

Tabella 1: verifica con T=50 anni – stato attuale

Sez.	Q tot (mc/s)	Dist (m)	Quota fondo (m)	Quota p.l. (m)	Prof. critica. (m)	H (m)	Quota arg. sx (m)	Quota arg. dx (m)	Vel. (m/s)	Note
1	36.00	501.39	9.59	11.43	11.43	11.89	10.20	10.38	3.45	
2	36.00	469.18	9.16	10.06	10.44	11.36	9.80	9.36	5.24	
3	36.00	441.57	8.59	9.51	9.73	10.26	10.77	8.98	4.08	
4	36.00	420.57	7.68	9.10	9.28	9.81	8.85	8.29	4.19	
5	36.00	400.57	7.37	8.84	8.96	9.46	10.38	8.16	3.73	
6	36.00	385.07	7.01	8.88	8.88	9.27	7.84	8.08	3.31	
7	36.00	369.07	6.86	8.31	8.52	9.05	7.95	7.81	4.25	
8	36.00	355.27	6.66	8.46	8.46	8.85	7.71	8.97	3.10	
9	36.00	341.77	6.70	7.81	8.05	8.62	7.23	7.99	4.54	Inizio proprietà Punta dell'Olmo
10	36.00	313.77	6.37	8.13	7.54	8.19	6.75	6.94	1.28	
11	36.00	257.77	5.27	8.15	6.37	8.16	6.45	5.96	0.50	

12	36.00	204.09	4.28	8.15	5.94	8.16	5.07	5.11	0.18	
13	36.00	201.89	4.27	8.15	5.92	8.16	4.98	5.09	0.17	
14	36.00	184.39	4.07	8.15	5.88	8.16	5.12	5.46	0.33	
15	36.00	162.39	3.93	8.15	5.38	8.16	6.66	5.12	0.26	
16	36.00	156.59	3.67	8.15	5.27	8.15	6.65	5.10	0.24	
17	36.00	138.29	3.37	8.15	5.36	8.15	6.41	5.14	0.25	
18	36.00	118.59	3.18	8.15	4.53	8.15	6.20	6.02	0.29	
19	36.00	113.09	3.07	8.15	6.82	8.15	3.28	3.17	0.13	ponte ex ferrovia
	Lat Struct									Stramazzo laterale SX
20	29.81	110.59	3.08	8.15	5.36	8.15	4.47	3.11	0.10	ponte ex ferrovia
	Lat Struct									Stramazzo laterale SX
20 bis	29.56	110.49	3.08	8.15	4.88	8.15	4.47	4.49	0.10	ponte ex ferrovia
21	26.06	104.99	3.03	8.15	4.82	8.15	3.36	3.08	0.09	
22	26.06	102.99	2.70	8.15	4.36	8.15	3.31	3.18	0.21	
23	26.06	85.39	2.76	8.15	4.23	8.15	5.36	6.47	0.14	
24	26.06	67.00	2.21	8.15	4.10	8.15	5.69	9.67	0.24	
25	26.06	59.00	2.01	8.15	3.89	8.15	8.35	9.87	0.36	
26	26.06	52.00	1.67	8.15	4.14	8.15	6.17	6.07	0.26	Monte ponte Aurelia
	Bridge									Ponte Auelia
27	26.06	34.00	1.51	2.97	2.97	3.38	5.79	8.77	2.83	Valle ponte Aurelia
28	26.06	22.00	1.54	2.19	2.45	3.09	3.88	10.32	4.20	spiaggia
29	26.06		0.00	2.00	0.71	2.01	1.06	0.34	0.40	battigia

Tabella 2: verifica con T=200 anni – stato attuale

Sez.	Q tot (mc/s)	Dist (m)	Quota fondo (m)	Quota p.l. (m)	Prof. critica. (m)	H (m)	Quota arg. sx (m)	Quota arg. dx (m)	Vel. (m/s)	Note
1	45.00	501.39	9.59	11.60	11.60	12.10	10.20	10.38	3.67	
2	45.00	469.18	9.16	10.17	10.58	11.58	9.80	9.36	5.49	
3	45.00	441.57	8.59	9.60	9.87	10.51	10.77	8.98	4.44	
4	45.00	420.57	7.68	9.22	9.43	10.03	8.85	8.29	4.46	
5	45.00	400.57	7.37	9.00	9.12	9.69	10.38	8.16	3.87	
6	45.00	385.07	7.01	8.98	9.01	9.46	7.84	8.08	3.65	
7	45.00	369.07	6.86	8.43	8.66	9.23	7.95	7.81	4.48	
8	45.00	355.27	6.66	8.59	8.59	9.03	7.71	8.97	3.30	
9	45.00	341.77	6.70	7.92	8.17	8.80	7.23	7.99	4.69	Inizio proprietà Punta dell'Olmo
10	45.00	313.77	6.37	8.46	7.62	8.51	6.75	6.94	1.21	
11	45.00	257.77	5.27	8.47	6.46	8.49	6.45	5.96	0.54	
12	45.00	204.09	4.28	8.48	6.01	8.48	5.07	5.11	0.20	
13	45.00	201.89	4.27	8.48	5.99	8.48	4.98	5.09	0.18	
14	45.00	184.39	4.07	8.48	5.97	8.48	5.12	5.46	0.36	
15	45.00	162.39	3.93	8.48	5.45	8.48	6.66	5.12	0.29	
16	45.00	156.59	3.67	8.48	5.35	8.48	6.65	5.10	0.26	

17	45.00	138.29	3.37	8.48	5.46	8.48	6.41	5.14	0.27	
18	45.00	118.59	3.18	8.48	4.65	8.48	6.20	6.02	0.32	
19	45.00	113.09	3.07	8.48	6.86	8.48	3.28	3.17	0.13	ponte ex ferrovia
	Lat Struct									Stramazzo laterale SX
20	36.90	110.59	3.08	8.48	6.82	8.48	4.47	3.11	0.09	ponte ex ferrovia
	Lat Struct									Stramazzo laterale SX
20 bis	36.57	110.49	3.08	8.48	6.83	8.48	4.47	4.49	0.09	ponte ex ferrovia
21	31.99	104.99	3.03	8.48	4.89	8.48	3.36	3.08	0.09	
22	31.99	102.99	2.70	8.48	4.48	8.48	3.31	3.18	0.23	
23	31.99	85.39	2.76	8.48	4.46	8.48	5.36	6.47	0.16	
24	31.99	67.00	2.21	8.48	4.27	8.48	5.69	9.67	0.26	
25	31.99	59.00	2.01	8.47	4.05	8.48	8.35	9.87	0.38	
26	31.99	52.00	1.67	8.47	4.45	8.48	6.17	6.07	0.26	Monte ponte Aurelia
	Bridge									Ponte Auelia
27	31.99	34.00	1.51	3.09	3.09	3.55	5.79	8.77	3.03	Valle ponte Aurelia
28	31.99	22.00	1.54	2.25	2.53	3.26	3.88	10.32	4.46	spiaggia
29	31.99		0.00	2.00	0.79	2.01	1.06	0.34	0.49	battigia

Tabella 3: verifica con T=500 anni – stato attuale

4 FASCE DI INONDABILITA' – PERICOLOSITA' IDRAULICA

Una volta ottenuti i livelli del pelo libero nelle varie sezioni, si è proceduto al tracciamento delle fasce di inondabilità per il Rio Finale (fasce P2 e P3, tralasciando la fascia P1 a bassa pericolosità per miglior comprensione), utilizzando il metodo topografico, ovvero intersecando il livello del terreno con la il piano orizzontale posto alla quota del pelo libero nella sezione corrispondente.

Il metodo utilizzato è sufficientemente accurato, data la morfologia della piana allagabile: infatti la piana del Rio Finale ha estensione, misurata in senso trasversale all'alveo, di circa 30 m per parte (estensione complessiva di circa 60 m), e che essa termina con repentini innalzamenti di quota. La dinamica esondativa, dal punto di vista qualitativo, è pertanto la seguente: la portata disalveata, sia in sponda destra che sinistra, si espande sulle aree perifluviali allagandole completamente, fino a raggiungere il limite della piana da cui si innalzano i versanti che chiudono la valle.

La mappa della pericolosità idraulica, redatta secondo i criteri e le valutazioni quantitative sopra riportate è riportata in allegato alla presente relazione.

5 CONCLUSIONI

Nella presente relazione sono state descritte le verifiche idrauliche effettuate al fine di valutare la pericolosità idraulica (mappatura delle fasce di inondabilità) allo stato attuale del Rio Finale, appartenente al Piano di Bacino del T. Sanda, a confine dei comuni di Celle Ligure e Varazze, in provincia di Savona.

Sono state condotte le verifiche idrauliche di un tratto significativo del corso d'acqua (lunghezza del tratto studiato oltre 500 m), utilizzando una modellazione monodimensionale in moto permanente con possibilità di disalveo laterale localizzato in sponda sinistra, nei pressi della ex ferrovia.

Le risultanze delle modellazioni eseguite hanno consentito di tracciare le fasce di inondabilità delle aree attraversate dal Rio Finale, utilizzando il metodo topografico.

Le fasce di inondabilità di Stato Attuale sono esposte nella tavola riportata alla pagine precedente.

La pericolosità idraulica è pertanto definibile come segue, ai sensi dell'art. 12 della normativa di piano di bacino stralcio idrogeologico del T. Sanda, ancora vigente ai sensi dell'art. 75 della L.R. 20/2023, fino alla emanazione del regolamento regionale ex art. 91 c. 1 ter 2 della L.R. 18/1999

Pericolosità idraulica dominio fluviale	**Molto elevata - P3**

ALLEGATO 1

MAPPATURA
DI PERICOLOSITA' IDRAULICA

PLANIMETRIA GENERALE
Scala 1:500

