

REGIONE PIEMONTE
COMUNE DI RIMASCO
- PROVINCIA DI VERCELLI -

Realizzazione di pista
di slittino su rotaia

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDROLOGICO IDRAULICA
(Regolamento D.P.R. 554/99 art. 27)

ELABORATI
TECNICI

E1. 2

Data:

Aprile 2008

I tecnici incaricati:

Studio di Ingegneria Civile ed Ambientale
C.so Roma 17 - VARALLO (VC) - Tel.0163/53999

Dott. Ing. Roberto Mattasoglio
(Ordine Ing. Prov. di Vercelli n° A 566)

Dott. Ing. Donald Agliaudi
(Ordine Ing. Prov. di Biella n° A 246)

Dott. Ing. M. Luisa Gallo
(Ordine Ing. Prov. di Vercelli n° A 1039)



Per i tecnici:



RELAZIONE IDROLOGICO IDRAULICA (Regolamento D.P.R. 554/99 – Art. 27)

1. PREMESSA

In questa sede si affronta la descrizione delle condizioni di esercizio dei tratti d'alveo interessati dagli interventi affrontati nell'ambito della progettazione in corso.

Le zone di intervento menzionate e le sezioni tipo delle opere descritte fanno riferimento a quanto indicato sugli elaborati grafici di progetto e in allegato.

A seguire, le valutazioni idrologiche si riferiscono al tratto terminale dell'impiuvio denominato Rio Castello, confluyente in sinistra al torrente Egua, e al tratto dell'Egua a monte della Confluenza nel bacino artificiale di Rimasco.

2. RIO CASTELLO: ANALISI IDROLOGICO IDRAULICA

2.1 Rio Castello in Comune di Rimasco: Caratterizzazione morfologica e idrologica

Trattasi di rio a regime torrentizio caratterizzato da morfologia d'alveo poco articolata, elevate pendenze al fondo e frequenti salti di fondo in roccia, ma soprattutto caratterizzato da una elevata capacità di trasporto durante eventi di pioggia intensi e dalla presenza di materiale alluvionale in alveo di pezzatura medio grossolana (ghiaie, massotti e grossi trovanti rocciosi) alimentato in continuità dal fronte roccioso della cresta da cui il rio origina.

L'alveo è mediamente inciso e incassato nel versante, e solca nel tratto terminale la conoide di confluenza nel torrente Egua, di cui è tributario in sinistra orografica. La confluenza nell'Egua è a livello.

L'alveo del rio Castello non presenta elementi di antropizzazione o irrigidimento delle sponde, ed è libero di evolvere morfologicamente naturalmente.

Il rio scende ripidamente dalla omonima cresta ovest della Cima Castello e presenta le caratteristiche morfologiche riassunte in tabella 2.1.a.

Il manto boscoso che costituisce la copertura vegetale di versante è continuo e uniforme. Tuttavia la frequenza degli affioramenti rocciosi, le acclività di versante e la tipologia della copertura denotano una presenza di suoli pietrosi e di scarso spessore.

La dipendenza dei deflussi in alveo è quindi fortemente determinata dagli apporti meteorici e il deflusso ordinario del tratto terminale di rio avviene nella totalità in sub alveo permeando lo spessore di alluvioni grossolane.

Sezione di chiusura del bacino	S Km²	H_{max} m.s.m.	H_{min} m.s.m.	H_m m.s.m.	H_{sez} m.s.m.	L Km	i_m asta (%)	Tc ore
Confluenza nel torrente Egua	0,69	(C.ma Castello) 1975	906	1342	906	1,1	44,9	0,30

Tab.2.1.a - Caratteristiche morfologiche del bacino dell'impluvio in analisi:

S, superficie del bacino sottesa dalla sezione d'alveo

H_{max}, quota massima del bacino sotteso

H_{min}, quota minima del bacino sotteso

H_m, quota media (al 50% della superficie del bacino) del bacino sotteso

H_{sez}, quota della sezione di interesse

L, lunghezza dell'asta principale alla sezione di interesse

i_m, pendenza percentuale media dell'intera asta principale

Tc, tempo di corrivazione (formula di Giandotti di riferimento).

A fronte di tali considerazioni è stata svolta l'analisi idrologica del rio. Le valutazioni idrologiche si riferiscono alla sezione di chiusura dell'impluvio, ossia in corrispondenza della confluenza nel torrente Egua.

2.2 Rio Castello in Comune di Rimasco: Valutazioni idrologiche

Per eseguire i calcoli idrologici e idraulici riguardanti il tratto d'asta analizzato sono stati adottati i dati geomorfologici, pluviometrici e idraulici riportati rispettivamente nelle tabelle Tab.2.1.a, Tab.2.1.b, Tab.2.1.c e Tab.2.1.d.

Il bacino idrografico in analisi è superficialmente definito ed è tributario in sinistra orografica al Torrente Egua in comune di Rimasco, ossia nell'ambito idrologico dell'Alta Val Sesia.

La superficie del bacino è limitata e tutta ascrivibile ad un tratto di versante acclive delimitato dalla cresta ovest della cima del Monte Castello passando per l'Alpe Campo e l'Alpe Cascina; le sorgenti drenate sono diffuse. La superficie del versante del bacino presenta un'acclività elevata, con prevalente affioramento del substrato roccioso rispetto alla copertura del suolo su cui è cresciuto il manto vegetale.

Le caratteristiche fisiche e l'estensione del bacino comportano la dipendenza del regime idrologico maggiormente dal bacino idrografico superficiale piuttosto che da quello sotterraneo. Lo spartiacque sotterraneo d'altro canto, a causa dell'orografia accidentata e della conformazione geologica articolata, è difficile da identificare se non con margini di imprecisione ampio.

Di conseguenza i parametri idrologici tradizionali, quali il tempo di corrivazione, sono stati attribuiti piuttosto che calcolati, utilizzando i valori ottenuti applicando le formule da letteratura solo come indicatori di confronto.

La stima della portata di piena associata a diversi tempi di ritorno è stata effettuata adottando il modello afflussi-deflussi dell'onda cinematica, noto anche come formula razionale, tarandone i parametri di afflusso sui valori ottenuti dall'analisi statistica diretta dei valori di portata nel fiume Sesia, disponibili per l'idrometro di Campertogno.

Il coefficiente di laminazione adottato ha valore 1, considerate la modesta estensione dell'area del bacino e l'acclività considerevole dei versanti scolanti.

LOCALITA'	FIUME	CARATTERISTICHE	
Campertogno	Sesia	Zero idrometrico	802 m.s.m.
		Altezza media	2120 m.s.m.
		Superficie del bacino	170,3 Km ²
		N° di dati	21 (1930-1950)

Tab.2.1.b – Stazioni idrometriche e dati disponibili per il bacino del fiume Sesia in alta Val Sesia.

Serie storiche di altezze di precipitazioni intense Per le durate di 1, 3, 6, 12, 24 ore			
STAZIONE	Quota m.s.m.	Anni di rilevazione	Numerosità del campione
Campertogno Mollia	880	1930-1990	53
Rimasco	905	1939-1990	51
Camasco	780	1928-1978	42
Varallo Sesia	453	1935-1987	59

Tab. 2.1.c – Stazioni pluviometriche e dati disponibili per il bacino del fiume Sesia fino a Varallo Sesia e utilizzati per la stima delle curve di possibilità pluviometrica ragguagliate al bacino dell'Alta Val Sesia, per i parametri delle curve di possibilità pluviometrica sono stati adottati i valori del PAI**.

** Piano Stralcio per L'Assetto Idrogeologico (PAI) – Interventi sulla rete idrografica e sui versanti Legge 18 Maggio 1989, n. 183, art. 17 comma 6ter – Adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 18 in data 26 aprile 2001 – 7. Norme di attuazione: Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica.

CPP ragguagliate all'area	Tempo di ritorno (anni)	T=10	T=20	T=50	T=100	T=200	T=500	Superficie di riferimento Km ²
Val Sessera	a	<u>48.569</u>	<u>57.505</u>	<u>65.220</u>	<u>72.210</u>	<u>78.565</u>	<u>86.940</u>	190.7
	n	<u>0.468</u>	<u>0.450</u>	<u>0.468</u>	<u>0.454</u>	<u>0.455</u>	<u>0.456</u>	
Campertogno	a	<u>39.263</u>	42.440	<u>54.062</u>	54.600	59.770	66.640	253.70
	n	<u>0.539</u>	0.534	<u>0.530</u>	0.528	0.527	0.525	
Rimasco	a	<u>38.166</u>	44.170	<u>50.731</u>	56.450	61.720	68.680	131.44
	n	<u>0.528</u>	0.531	<u>0.521</u>	0.530	0.530	0.530	
Camasco	a	<u>53.386</u>	61.700	<u>70.357</u>	78.410	85.600	95.030	151.47
	n	<u>0.528</u>	0.537	<u>0.529</u>	0.538	0.538	0.538	
Varallo Sesia	a	<u>48.488</u>	57.460	<u>59.840</u>	72.940	79.550	88.240	129.30
	n	<u>0.494</u>	0.487	<u>0.503</u>	0.485	0.485	0.485	
Superficie totale								856.6
CPP ragguagliate all'area per il bacino dell'Alta Val Sesia								
Parametri delle C.P.P. pesati dal parametro superficie sottesa								
Tempo di ritorno (anni)		T=10	T=20	T=50	T=100	T=200	T=500	
Parametri CPP	a	26.92	51.73	59.79	65.78	71.81	79.75	
	n	0.334	0.508	0.511	0.507	0.507	0.507	

Tab. 2.1.d – Parametri delle curve di possibilità pluviometrica (C.P.P.) utilizzate e parametri della C.P.P. stimata per l'alto bacino del fiume Sesia. I valori sottolineati non sono rintracciabili tra quelli pubblicati dal PAI** e sono stati calcolati mediante analisi statistica delle serie storiche di misurazioni.

Il coefficiente d'afflusso adottato, tenuto in conto della natura dei suoli e dello spessore della coltre di copertura del substrato roccioso, nonostante la taratura sui valori di portata dell'idrometro di Campertogno suggerisca valori prossimi a 0,65, ha valore 0,80÷1,00.

La stima della portata al colmo è stata effettuata adottando tre tipologie di curve di possibilità pluviometrica (C.P.P.):

1) le C.P.P. ragguagliate all'alto bacino del fiume Sesia, quale condizione più gravosa (Tab.2.2.d, Tab.2.2.e);

2) le C.P.P. del pluviometro di Rimasco essendo la stazione pluviometrica disponibile vicina al bacino in studio (Tab. 2.1.d, Tab.2.1.f);

3) adottando i valori di cella di pioggia pubblicati dal PAI** in corrispondenza del bacino dell'impluvio, la cui estensione è contenuta nella sola cella BL61 (Tab.2.1.g).

In ragione della piccola estensione del bacino, le portate di progetto adottate assumono i valori derivanti dalla adozione delle celle di pioggia, in particolare vengono utilizzate le portate associate al tempo di ritorno di 200 anni.

Al deflusso idrico non è stato aggiunto il contributo in portata solida, che viene valutato in termini empirici basandosi sulle osservazioni in sito.

Tale contributo nel caso in esame può duplicare le altezze idriche calcolate.

Sezione	1_ Qc(T) m ³ /s per diversi tempi di ritorno espressi in anni					
	80% T200	T20	T50	T 100	T 200	T 500
Rio alla confluenza	20.0	14.4	16.5	22.9	25.0	27.7
Coefficiente d'afflusso	-	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00

Tab. 2.1.e – STIMA 1: Portate al colmo liquide stimate per le sezioni di interesse per diversi tempi di ritorno, utilizzando le C.P.P. valutate per l'alto bacino del Fiume Sesia.

Sezione	2_ Qc(T) m ³ /s per diversi tempi di ritorno espressi in anni					
	80% T200	T20	T50	T 100	T 200	T 500
Impluvio (confluenza)	16.7	11.9	13.9	19.1	20.9	23.2
Coefficiente d'afflusso	-	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00

Tab. 2.1.f – STIMA 2: Portate al colmo liquide stimate per le sezioni di interesse per diversi tempi di ritorno, utilizzando le C.P.P. valutate al pluviometro di Rimasco.

3_ Qc(T) m ³ /s per diversi tempi di ritorno espressi in anni						
Celle PAI	codice	C.P.P.	T20	T100	T200	T500
	BL61	a	42.67	54.48	59.55	66.24
	0.70 km ²	n	0.536	0.535	0.535	0.535
Sezione	Area (km ²)	Tc (ore)	Portate al colmo (m ³ /s)			
Rio confluenza nel torrente Egua	0.70	0.30	11.6	14.9	20.3	22.6
Coefficiente d'afflusso:			0.80	0.80	1.00	1.00

Tab. 2.1.g – STIMA 3: Portate al colmo liquide stimate per le sezioni di interesse per diversi tempi di ritorno, utilizzando le celle di pioggia del P.A.I. **.

Ne consegue che la portata di progetto assume i seguenti valori:

Comune di Rimasco:	Località Ponte Seggiovia	
Impluvio Rio Castello	Tempo di ritorno (anni)	80% di 200 anni
	Portata liquida (m ³ /s)	16.3
	Tempo di ritorno (anni)	200
	Portata liquida (m ³ /s)	20,3

2.3 Rio Castello in Comune di Rimasco: Valutazioni idrauliche e verifica sezioni d'alveo

L'intervento in progetto consiste nella realizzazione dell'attraversamento del rio Castello all'altezza di sez. 8 con la rotaia di sostegno della "pista" di slittino.

L'attraversamento, costituito da tralicciato metallico, presenterà una luce complessiva di 15,2 m, suddivisa in tre campate, di cui quella centrale di ampiezza 5,8 m tale da superare la sezione d'alveo attivo. Il binario dello slittino è posto ad una quota di minimo 2,3 m sul fondo alveo, con un franco minimo all'estradosso del tralicciato di 1,3 m sui livelli idrici di piena calcolati (Tr 200 anni).

Al fine di ottenere valori solo indicativi, la simulazione idraulica è stata in prima analisi condotta in termini di massima in condizioni di moto uniforme (formula di Chezy).

Il valore di altezza idrica calcolato con la portata liquida è stato quindi assunto come parametro di validazione delle condizioni al contorno della successiva simulazione idraulica in moto permanente.

Al tratto d'asta fluviale soggetto ad interventi è stato attribuito un unico valore di scabrezza idraulica del coefficiente di Manning n , stimato applicando le indicazioni della "Direttiva ponti", secondo la " $n = (n_0+n_1+n_2+n_3+n_4) m^5 \cong 0,1 s m^{-1/3}$ " tratto con fondo alveo e scarpate di sponda in massi di pietrame con salti fondo.

Il rilievo topografico del tratto d'alveo, così come riportato sulla tavola grafica in Allegato 1, è stato realizzato con un dettaglio sufficiente per la progettazione degli interventi, e quindi più che sufficiente per condurre le simulazioni di deflusso della corrente di piena.

Si riportano di seguito entrambe gli esiti delle due simulazioni di deflusso, in moto uniforme in Tabella 2.3.a e in moto permanente in Tabella 2.3.b (per la descrizione delle variabili indicate si rimanda alla tabella 3.3.c).

I livelli idrici calcolati in moto permanente sono riportati sulle sezioni trasversali di rilievo di cui all'elaborato grafico in Allegato 3 alla Relazione Idraulica.

Il carattere determinante ai fini della manutenzione idraulica del rio è l'attività morfologica del rio stesso e la caduta di valanghe.

Non si rilevano problematiche connesse all'esondabilità dei deflussi idrici, anche in condizioni di piena. Determinante nei pressi della confluenza in termini di esondabilità è l'eventuale piena del torrente Egua che sondando il primo terrazzo morfologico in sinistra orografica invade e rigurgita almeno le prime tre sezioni d'alveo del rio Castello (sez. 0-1-2).

Non si rilevano problematiche connesse al sovralluvionamento delle sezioni d'alveo, poiché grazie alle elevate pendenze di fondo e agli impulsi di portata le stesse raggiungono naturalmente il corso dell'Egua generando squilibri d'alveo solo localizzati (tratti in approfondimento si alternano a tratti in deposito).

Stante la morfologia d'alveo e l'apporto di detriti solidi da monte, è comunque opportuno agire in termini di manutenzione periodica dell'alveo nell'intorno dell'attraversamento ai fini di conservare nel tempo la luce utile di deflusso.

Impluvio Rio Castello in Comune di Rimasco										
ALVEO sezione di riferimento SEZ. 8										
Tr anni	Q hip m ³ /s	h m	A(h) m ²	P(h) m	R m	i min. %	n s m ^{-1/3}	v m/s	Carico E m	h cin m
80%	16,3	0,70	5,1	9,5	0,53	26,3	0,10	3,2	1,19	0,52
200	20,3	0,80	5,9	9,9	0,59	26,3	0,10	3,5	1,36	0,61
200	h sez.	0,8	m	hi.a.	0,8	m	Franco		1,3	m
80%	Dmax	1,60 m sponda								
200	Dmax	1,80 m sponda								

Tab. 2.3.a – Verifica di deflusso delle portate al colmo stimate per le sezioni di interesse; si indicano con **Tr** il tempo di ritorno, **Q hip** la portata al colmo verificata, **h** l'altezza idrica sul fondo alveo calcolata in condizioni di moto uniforme, **A(h)** l'area bagnata, **P(h)** il perimetro bagnato, **R** il raggio idraulico, **i min** la pendenza di fondo alveo minima lungo il tratto in analisi, **n** il coefficiente di scabrezza di Manning, **v** la velocità di deflusso calcolata, **Carico E** il carico energetico della corrente, **hcin** l'altezza cinetica, **Dmax** il diametro massimo dei massi movimentabili in alveo dalla corrente di piena, **h sez.** l'altezza di progetto della sezione di deflusso minima tra sponda destra e sinistra, **hi.a.** l'altezza idrica di verifica assunta, **Franco** il franco tra la superficie idrica e la sommità della scarpata spondale più bassa dell'alveo principale.

Rio Castello a Rimasco		Tabella 2.3.b – Risultati della simulazione di deflusso in moto permanente della corrente di piena lungo il tratto terminale del rio Castello.								Diametro massimo movimentabile	
Sezione	quota fondo alveo (m)	Pelo Libero quota (m)	H critica quota (m)	h idrica m	Carico E. quota (m)	n° di Froude	vel SP. SN m/s	vel alveo m/s	vel SP DX m/s	Dsponde m	Dfondo m
Q_ COLMO (80%Tr 200 anni) = 16,3 m³/s											
Rio Castello sez. 9:	961.44	962.20	962.37	0.8	962.77	1.46	-	3.34	-	1.24	0.25
Rio Castello sez. 8:	950.04	950.69	950.97	0.7	951.58	1.98	-	4.17	-	1.94	0.39
Rio Castello sez. 7:	945.95	946.66	946.88	0.7	947.36	1.70	-	3.73	-	1.55	0.32
Rio Castello sez. 6:	940.36	941.44	941.68	1.1	942.24	1.44	-	3.96	-	1.75	0.36
Rio Castello sez. 5:	932.80	933.98	934.28	1.2	934.86	1.72	-	4.16	-	1.93	0.39
Rio Castello sez. 4:	926.84	928.09	928.29	1.3	928.72	1.56	-	3.53	-	1.39	0.28
Rio Castello sez. 3:	919.00	919.88	920.05	0.9	920.41	1.60	-	3.24	-	1.17	0.24
Rio Castello sez. 2:	909.50	909.94	910.03	0.4	910.21	1.59	2.11	2.58	-	0.74	0.15
Rio Castello sez. 1:	902.40	902.94	903.07	0.5	903.33	1.72	-	2.79	-	0.87	0.18
Rio Castello sez. 0: Confluenza nell'Egua presso sez. 32.9	899.29	899.90	899.96	0.6	900.14	1.26	-	2.18	-	0.53	0.11
Torrente Egua sez. 33: Confluenza Rio Castello	899.10	903.26	903.26	4.2	904.67	1.00	-	5.25	-	3.07	0.63
Q_ COLMO (Tr 200 anni) = 20,3 m³/s											
Rio Castello sez. 9:	961.44	962.29	962.48	0.8	962.94	1.49	-	3.58	-	1.43	0.29
Rio Castello sez. 8:	950.04	950.75	951.08	0.7	951.81	2.07	-	4.56	-	2.32	0.47
Rio Castello sez. 7:	945.95	946.74	946.99	0.8	947.54	1.71	-	3.97	-	1.76	0.36
Rio Castello sez. 6:	940.36	941.58	941.84	1.2	942.46	1.43	-	4.14	-	1.91	0.39
Rio Castello sez. 5:	932.80	934.08	934.41	1.3	935.08	1.77	-	4.43	-	2.19	0.45
Rio Castello sez. 4:	926.84	928.18	928.40	1.3	928.88	1.58	-	3.71	-	1.53	0.31
Rio Castello sez. 3:	919.00	919.95	920.13	1.0	920.55	1.64	-	3.45	-	1.33	0.27
Rio Castello sez. 2:	909.50	909.97	910.07	0.5	910.29	1.62	2.32	2.74	-	0.84	0.17
Rio Castello sez. 1:	902.40	902.74	903.13	0.3	906.33	6.45	-	8.39	-	7.85	1.60
Rio Castello sez. 0: Confluenza nell'Egua presso sez. 32.9	899.29	899.99	900.02	0.7	900.20	1.10	-	2.05	-	0.47	0.10
Torrente Egua sez. 33: Confluenza Rio Castello	899.10	903.77	903.77	4.7	905.32	1.00	-	5.52	-	3.40	0.69

Tab. 2.3.b – Risultati della simulazione di deflusso in moto permanente della corrente di piena lungo il tratto terminale del rio Castello e valutazione della capacità di trasporto in termini di diametro massimo movimentabile dei ciottoli o massi costituenti le sponde e il fondo alveo.

3. TORRENTE EGUA: ANALISI IDROLOGICO IDRAULICA

3.1 Torrente Egua in Comune Rimasco: Studi idraulici pregressi

Il torrente Egua che attraversa il capoluogo di Rimasco coincide con l'ultimo tratto e con la foce del corso d'acqua che termina nel bacino artificiale del lago di Rimasco confluendo con il primo tratto del torrente Sermenza, a chiusura del bacino idrografico della omonima valle.

Idrologicamente il torrente Egua unitamente al Semenza è identificabile come uno dei maggiori affluenti all'alto corso del fiume Sesia in Val Sesia insieme al Torrente Mastallone.

Il Torrente Egua in Comune di Rimasco è già stato oggetto di studi idraulici approfonditi, e in particolare sono state definite le fasce ad uniforme probabilità di esondazione finalizzate alla zonizzazione del rischio idraulico nell'ambito:

- della "Variante Generale al P.R.G.C. del Comune di Rimasco ai sensi della C.P.G.R. n.7/LAP 1996 con adeguamento al PAI";
- del "Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale. L.R. 56/77 e s.m.i. – D.lgs. 267/00. Studio idraulico allegato al PTCP" risalente a Luglio 2005.

Le risultanze dei due studi sono omogenee e concordi.

La zonizzazione derivante da tali studi è riportata sulla tavola grafica in Allegato 1 recante anche la planimetria degli interventi, così come i livelli idrici calcolati nell'ambito di tali studi sono riportati sulla tavola grafica in Allegato n. 2 recante le sezioni d'alveo di interesse.

Stante le premesse, di seguito si riportano brevemente stralci descrittivi estratti da tali studi ai fini di delineare le condizioni di esercizio del tratto d'alveo interessato dall'attraversamento in progetto.

3.2 Torrente Egua: descrizione del bacino idrografico sotteso

L'intero bacino del torrente Egua è ubicato nel territorio dei comuni di Carcoforo e Rimasco e per il 90% della sua estensione afferisce a superfici d'alta montagna, di fatto non edificate o abitate stabilmente (alpeggi in quota) e non interessate da infrastrutture fatto salvo la rete di sentieri e di mulattiere di origine storica che conduce agli alpeggi, alle cime e ai valichi.

Per tali ragioni l'analisi condotta e la zonizzazione elaborata lungo il corso principale del torrente sono state svolte per tratti estesi sul supporto cartografico delle Ctr, riservando l'analisi idraulica su supporto topografico di dettaglio ai due tratti che attraversano i centri abitati di Carcoforo e Rimasco.

L'alveo del torrente Egua ha origine in comune di Carcoforo ed assume una certa rilevanza morfologica dopo la confluenza con il torrente Trasinera. Fino alla confluenza entrambe i corsi d'acqua scendono direttamente dai crinali di testata della valle, scorrendo in superficie e superando i salti morfologici in roccia con tumultuose cascate.

Dopo la confluenza il torrente Egua ha modo di allargarsi in un terrazzo di fondo valle di estensione limitata per poi gettarsi nel fondo valle inciso nel substrato roccioso affiorante, stretto e incassato, e così raggiungere Rimasco e qui confluire insieme al torrente Sermenza nell'invaso idroelettrico.

Il corso del torrente Egua è caratterizzato quale torrente montano da depositi alluvionali grossolani di spessore ridotto, con pendenze al fondo dell'ordine del 12% ed un andamento lineare senza divagazioni. L'unico terrazzo morfologico di fondo valle è quello ove sorge l'abitato di Carcoforo, il cui centro storico si arrampica lungo la conoide di confluenza del Trasinerà.

L'alveo del torrente Egua è vincolato da opere di difesa spondale e murature di sostegno in corrispondenza dell'attraversamento del centro di Carcoforo e di Rimasco, rispettivamente per 276 m a monte e per 550 m a valle della confluenza con il Trasinerà e per circa 560 m prima di raggiungere il lago di Rimasco: per tutto il resto del percorso l'alveo è naturale e libero di evolversi naturalmente.

Per quanto attiene la dinamica fluviale l'Egua in quanto torrente montano è caratterizzato da un regime fortemente condizionato dalla dinamica di versante. Le acque di morbida sono sempre copiose, con picchi concentrati nel periodo primaverile quando alle piogge si somma il contributo dello scioglimento del manto nevoso.

Diversamente gli apporti solidi alla corrente di piena, legati a fenomeni di instabilità di versante, imprescindibili dalla morfologia d'alta quota e dall'orografia del bacino, sono spesso consistenti ed ingenerano problematiche di erosione spondale e accumulo in alveo.

3.3 Torrenti Egua e Sermenza: Valutazioni idrologiche e idrauliche

Il territorio limitrofo all'alveo dei torrenti Sermenza ed Egua è stato analizzato eseguendo un'analisi di tipo idraulico su quattro zone di fondo valle coincidenti con gli abitati dei comuni di Rossa e Balmuccia, Rimasco, Rima San Giuseppe e Carcoforo, il cui territorio ricade in Val Sermenza.

Il centro storico e le aree residenziali di Rimasco in particolare sono ubicato in destra orografica al torrente Egua, in destra al torrente Semenza e lungo le sponde del lago.

Per tali zone è stata utilizzata una base topografica di dettaglio derivata dallo sviluppo di rilievi aerofotogrammetrici, riprodotta in quattro planimetrie in scala 1:2.000 unitamente alla zonizzazione delle fasce a rischio uniforme di esondazione e in n. 97 profili di sezione in scala 1:1.000, ed è stata eseguita la modellizzazione dei deflussi secondo il modello idraulico del moto permanente.

Per la restante parte del corso dei due torrenti l'analisi condotta è stata di tipo geomorfologico utilizzando quale supporto topografico la cartografia tecnica regionale.

In particolare per il torrente Egua a Carcoforo e a Rimasco è stata utilizzata:

- la base cartografica in scala 1:2.000 di una fascia di territorio in fregio all'alveo di ampiezza trasversale variabile da 200 m a 370 m, costituita da 2 planimetrie quotate distribuite lungo

i Comuni di Carcoforo e Rimasco (cfr. estratto tavola Tav.n. 41P del PTP di Vercelli in Allegato 1),

- la restituzione dei profili delle sezioni trasversali d'alveo in scala 1:1.000, in numero di **58 sezioni** (cfr. estratto tavola Tav.n. 51S del PTP di Vercelli in Allegato 2) distribuite lungo l'asta dei torrenti Egua e Trasinera ad una distanza media di 56 m,
- il profilo quotato di **3,3 km** di fondo alveo analizzati.

La restituzione dei profili delle sezioni trasversali d'alveo in scala 1:1.000 utilizzata per la presente progettazione e per le verifiche di deflusso di piena e riportata nella tavola grafica in Allegato n. 2.

Per eseguire i calcoli idraulici in moto permanente riguardanti i quattro tratti d'asta dei due corsi d'acqua sono stati calcolati ed adottati i dati geomorfologici e idraulici riportati rispettivamente nelle tabelle Tab. 3.3.a e Tab. 3.3.b, riferiti ai bacini idrografici dell'Egua e del Sermenza.

Il pluviometro locale di riferimento è quello ubicato in comune di Rimasco, in corrispondenza del bacino idroelettrico.

In Tabella 3.3.c sono riportati i valori idraulici simulati per le sezioni del tratto di torrente Egua funzionale alla progettazione in corso.

Per ogni sezione sono riportati i dati dei tre profili di moto di progetto, indicati come:

- "**80%T200**", per cui la portata di verifica è l'80% di quella dei 200 anni (tabelle Tab...A)
- "**T200**", per cui la portata di verifica è quella con tempo di ritorno di 200 anni (tabelle Tab...B)
- "**T500**", per cui la portata di verifica è quella con tempo di ritorno di 500 anni (tabelle Tab...C)

I valori riportati nelle tabelle si riferiscono nell'ordine alle seguenti variabili:

- "**Q_COLMO (Tx)**", portata di verifica in m^3/s associata al tempo di ritorno Tx
- "**Fondo alveo**", quota minima assoluta del canale in m
- "**Pelo libero**", quota assoluta del pelo libero in m
- "**H critica**", quota assoluta dell'altezza critica in m
- "**h idrica**", altezza massima d'acqua sul fondo alveo in m
- "**Carico En.**", quota assoluta del carico energetico totale in m
- "**n° Froude**", numero di Froude
- "**vel SP. SN**", velocità media di deflusso sulla golena in sponda sinistra in m/s
- "**vel alveo**", velocità media di deflusso nell'alveo principale in m/s
- "**vel SP. DX**", velocità media di deflusso sulla golena in sponda destra in m/s
- "**D sponde**", diametro massimo movimentabile in m ai piedi delle sponde
- "**D fondo**", diametro massimo movimentabile in m sul fondo alveo

Si ricorda che a numeri di Froude superiori al valore di 0,94 corrisponde un regime di moto permanente in corrente veloce, al contrario se la corrente è lenta il numero di Froude assume valori inferiori a 0,94.

TABELLA 3.3.a: CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE DEL BACINO DEI TORRENTI EGUA E SERMENZA in Val Sermenza														
Sezione	fiume	S	H_{max}	H_{min}	H_m	H_{sez}	L	i_m asta	Tempi di corrivazione (ore)					
									Km²	m.s.m.	m.s.m.	m.s.m.	m.s.m.	Km
Rima San Giuseppe escluso torrente Nonai	Sermenza	19.46	2964	1115		1115	6.0	21.1	/	1.15	0.72	0.37	1.22	1.61
<i>Confluenza nel torr. Sermenza</i>	<i>Nonai</i>	8.86	2964	1115		1115		3.2	24.8	/	0.66	0.35	0.18	0.76
Rima San Giuseppe incluso torrente Nonai	Sermenza	28.32	2964	1115		1115	6.0	21.1		1.30	0.72	0.37	1.47	1.61
Rimasco escluso torr. Egua	Sermenza	38.00	2964	906	1639	906	9.7	15.2	1.81	1.99	1.37	0.65	2.01	2.15
<i>Carcoforo confl. Tor. Egua</i>	<i>Trasinera</i>	10.85	2789	1285		1285		2.8	30.9	/	0.61	0.28	0.16	0.75
<i>Carcoforo confl. Tor. Trasinera</i>	<i>Egua</i>	8.14	2650	1285		1285		3.5	27.2	/	0.63	0.37	0.20	0.70
<i>Carcoforo valle confluenza Torrente Trasinera</i>	<i>Egua</i>	18.99	2789	1280		1280		3.5	27.4	/	0.83	0.36	0.20	1.06
<i>Carcoforo valle abitato</i>	<i>Egua</i>	23.14	2789	1210		1210		5.0	20.5	/	1.16	0.60	0.30	1.35
<i>Rimasco confluenza nel torrente Sermenza</i>	<i>Egua</i>	43.00	2789	906	1569	906	10.7	12.4	2.05	2.37	1.67	0.73	2.37	2.36
Rimasco incluso torr. Egua	Sermenza	82.00	2964	906	1599	906	11.0	5.8	2.50	4.33	2.51	0.75	4.78	2.33
Boccioleto escluso torr. Chiappa	Sermenza	98.00	2964	690		690	15.6	5.5	/	5.32	3.67	1.13	5.38	2.85
<i>Confluenza nel torr. Sermenza</i>	<i>Chiappa</i>	8.91	2046	690		690		4.7	28.9	/	0.70	0.48	0.71	1.52
Boccioleto Piaggiogna, incluso torr. Chiappa	Sermenza	106.91	2964	690		690	15.6	5.5	/	5.47	3.67	1.13	5.62	2.85
Boccioleto escluso torr. Cavaglione	Sermenza	110.76	2964	620		620	17.8	5.2	/	5.94	4.30	1.31	5.87	3.08
<i>Confluenza nel torr. Sermenza</i>	<i>Cavaglione</i>	12.75	2358	620		620		7.4	23.5	/	1.01	0.84	0.94	1.90
Boccioleto incluso torr. Cavaglione	Sermenza	123.51	2964	620		620	17.9	5.2	/	6.17	4.32	1.32	6.20	3.09
Balmuccia confluenza nel Fiume Sesia	Sermenza	136.10	2964	550	1461	550	20.30	4.9	3.19	6.85	5.04	1.53	6.70	3.33

Tab. 3.3.a - Caratteristiche morfologiche del bacino del torrente Sermenza sotteso alle sezioni di interesse:

S, superficie del bacino sottesa dalla sezione d'alveo

H_{max}, quota massima del bacino sotteso; *H_{min}*, quota minima del bacino sotteso; *H_{sez}*, quota della sezione di interesse

H_m, quota media (al 50% della superficie del bacino) del bacino sotteso

L, lunghezza dell'asta principale alla sezione di interesse; *i_m*, pendenza percentuale media dell'asta principale alla sezione di interesse

T_c, tempi di corrivazione stimati con diverse formule (in evidenza i tempi adottati per la stima delle portate di progetto).

TABELLA 3.3.b: TORRENTI EGUA E SERMENZA, PORTATE AL COLMO DI PIENA PER DIVERSI LIVELLI DI RISCHIO ATTESO (tempi di ritorno)									
Sezione	fiume	S	L	Q_{colmo}(Tr) in m³/s			Note	Tempo di corrivazione	
				Km²	Km	80% Q_{c200}		200 anni	500 anni
Rima San Giuseppe escluso torrente Nonai	Sermenza	19.46	6.0	224.4	280.6	312.2	CPP di Rimasco, $\Phi = 0,72$	0.72	Pezzoli
<i>Confluenza nel torr. Sermenza</i>	<i>Nonai</i>	8.86	3.2	143.2	179.0	199.2	CPP di Rimasco, $\Phi = 0,72$	0.35	Pezzoli
Rima San Giuseppe incluso torrente Nonai	Sermenza	28.32	6.0	326.6	408.3	454.3	CPP di Rimasco, $\Phi = 0,72$	0.72	Pezzoli
//	//	//	//	265	332	368	Celle di pioggia PAI, $\Phi = 0,70$	0.72	Pezzoli
Rimasco escluso torr. Egua	Sermenza	38.00	9.7	323.6	404.5	450.1	CPP di Rimasco, $\Phi = 0,72$	1.37	Pezzoli
//	//	//	//	262	327	364	Celle di pioggia PAI, $\Phi = 0,70$	1.37	Pezzoli
<i>Carcoforo confl. Tor. Egua</i>	<i>Trasinera</i>	10.85	2.8	195.9	244.8	272.4	CPP di Rimasco, $\Phi = 0,72$	0.28	Pezzoli
<i>Carcoforo confl. Tor. Trasinera</i>	<i>Egua</i>	8.14	3.5	129.0	161.2	179.4	CPP di Rimasco, $\Phi = 0,72$	0.37	Pezzoli
<i>Carcoforo valle confluenza Torrente Trasinera</i>	<i>Egua</i>	18.99	3.5	301.3	376.6	419.0	CPP di Rimasco, $\Phi = 0,72$	0.36	Pezzoli
//	//	//	//	243	304	337	Celle di pioggia PAI, $\Phi = 0,70$	0.36	Pezzoli
<i>Carcoforo valle abitato</i>	<i>Egua</i>	23.14	5.0	289.8	362.2	403.0	CPP di Rimasco, $\Phi = 0,72$	0.60	Pezzoli
<i>Rimasco confluenza nel torrente Sermenza</i>	<i>Egua</i>	43.00	10.7	333.5	416.9	463.9	CPP di Rimasco, $\Phi = 0,72$	1.67	Pezzoli
//	//	//	//	298	372	413	Celle di pioggia PAI, $\Phi = 0,70$	1.67	Pezzoli
Rimasco incluso torr. Egua	Sermenza	82.00	11.0	544.1	680.2	756.9	CPP di Rimasco, $\Phi = 0,72$	2.33	Puglisi
Boccioleto escluso torr. Chiappa	Sermenza	98.00	15.6	591.6	739.4	822.8	CPP di Rimasco, $\Phi = 0,72$	2.85	Puglisi
<i>Confluenza nel torr. Sermenza</i>	<i>Chiappa</i>	8.91	4.7	72.3	90.3	100.5	CPP di Rimasco, $\Phi = 0,72$	1.52	Puglisi
Boccioleto Piaggiogna, incluso torr. Chiappa	Sermenza	106.91	15.6	645.3	806.7	897.6	CPP di Rimasco, $\Phi = 0,72$	2.85	Puglisi
<i>Confluenza nel torr. Sermenza</i>	<i>Cavaglione</i>	12.75	7.4	93.1	116.4	129.5	CPP di Rimasco, $\Phi = 0,72$	1.90	Puglisi
Boccioleto incluso torr. Cavaglione	Sermenza	123.51	17.9	717.7	897.2	998.3	CPP di Rimasco, $\Phi = 0,72$	3.09	Puglisi
Balmuccia confluenza nel Fiume Sesia	Sermenza	136.10	20.30	763.6	954.5	1062.1	CPP di Rimasco, $\Phi = 0,72$	3.33	Puglisi
<i>Contributo alla portata di piena del bacino del fiume Sesia</i>	<i>Sermenza</i>	<i>136.1</i>	<i>20.3</i>	<i>354</i>	<i>442</i>	<i>491</i>	CPP di Rimasco, $\Phi = 0,4$ su Tctot del fiume Sesia apri a 4,77 ore	3.19	Giandotti

Tab. 3.3.b – Portate al colmo liquide stimate per le sezioni di interesse per diversi tempi di ritorno, utilizzando le C.P.P. valutate per il bacino alto del Fiume Sesia, le C.P.P. locali o le celle di pioggia del PAI. Le portate in grassetto sono state adottate per le verifiche idrauliche al deflusso di piena. La sigla 'CPP' sta per 'curva di possibilità pluviometrica', ' Φ ' sta per 'valore attribuito al coefficiente di afflusso'. Il Φ è stato tarato sulle registrazioni dell'idrometro di Campertogno.

Comune di Rimasco		Tab. 3.3.c: PORTATE AL COLMO (80%T200)								Diametro massimo movimentabile	
Sezione	quota fondo alveo (m)	Pelo Libero quota (m)	H critica quota (m)	h idrica m	Carico E. quota (m)	n° di Froude	vel SP. SN m/s	vel alveo m/s	vel SP DX m/s	Dsponde m	Dfondo m
Torrente Egua – Lago artificiale (torrente Sermenza)											
Egua sez. 38	925.36	928.25	928.57	2.9	929.73	1.20	-	5.39	-	3.24	0.66
Egua sez. 37	920.16	923.21	923.52	3.1	924.76	1.19	-	5.52	-	3.40	0.69
Egua sez. 36	915.07	918.85	918.97	3.8	920.00	1.07	-	4.74	-	2.50	0.51
Egua - monte ponte sez. (35.1)	909.61	912.35	912.70	2.7	913.93	1.28	-	5.58	-	3.47	0.71
Ponte S.C.	917.77	911.99	franco:	2.8			-	5.56	-	3.45	0.70
Egua - valle ponte sez. 35	909.01	911.62	911.98	2.6	913.19	1.28	-	5.54	-	3.42	0.70
Egua sez. 34	905.80	908.32	908.48	2.5	909.48	1.11	-	4.77	-	2.54	0.52
Confluenza Rio Castello in Sn Egua sez. 33	899.10	903.26	903.26	4.2	904.67	1.00	-	5.25	-	3.07	0.63
Egua sez. 32	894.22	898.38	897.71	4.2	899.04	0.71	-	3.59	-	1.44	0.29
Egua - monte passerella sez. 31	891.10	898.04	895.55	6.9	898.30	0.35	1.27	2.44	0.31	0.66	0.14
Passerella	897.21	898.04	franco:	-1.8			1.32	2.42	0.36	0.65	0.13
Egua - valle passerella sez. (30.7)	891.07	898.04	895.70	7.0	898.27	0.33	1.37	2.39	0.41	0.64	0.13
Egua - monte passerella sez. 30	891.00	896.00	896.00	5.0	898.01	1.00	-	6.28	-	4.40	0.90
Ponte S.C.	896.80	895.43	franco:	0.4			-	6.84	-	5.22	1.06
Egua - valle ponte Sez. (29.9)	890.97	894.86	895.56	3.9	897.65	1.31	-	7.40	-	6.10	1.24
Egua sez. 29	890.76	893.83	893.47	3.1	894.69	0.80	0.74	4.14	-	1.91	0.39
Egua sez. 28	888.99	892.39	892.39	3.4	893.84	1.00	-	5.33	-	3.17	0.65
Confluenza Egua Sermenza sez. 27	887.21	890.15	890.15	2.9	891.25	0.99	-	4.64	0.49	2.40	0.49
Confluenza Egua Sermenza sez. 26	886.22	889.02	888.04	2.8	889.25	0.46	-	2.13	-	0.51	0.10
Lago di Rimasco sez. 25	885.50	888.87	887.54	3.4	889.15	0.43	-	2.36	-	0.62	0.13
Lago di Rimasco sez. 24	881.21	889.00	883.03	7.8	889.04	0.11	-	0.89	-	0.09	0.02
Lago di Rimasco sez. 23	876.22	889.00	878.47	12.8	889.03	0.07	-	0.73	-	0.06	0.01
Diga Lago di Rimasco sez. (22)	876.22	889.00	878.47	12.8	889.03	0.07	-	0.73	-	0.06	0.01

Comune di Rimasco		Tab. 3.3.c: PORTATE AL COLMO (T200)								Diametro massimo movimentabile	
Sezione	quota fondo alveo (m)	Pelo Libero quota (m)	H critica quota (m)	h idrica m	Carico E. quota (m)	n° di Froude	vel SP. SN m/s	vel alveo m/s	vel SP DX m/s	Dsponde m	Dfondo m
Torrente Egua – Lago artificiale (torrente Sermenza)											
Egua sez. 38	925.36	928.60	928.97	3.2	930.27	1.22	-	5.74	-	3.67	0.75
Egua sez. 37	920.16	923.58	923.94	3.4	925.32	1.20	-	5.85	-	3.81	0.78
Egua sez. 36	915.07	919.19	919.34	4.1	920.48	1.09	-	5.04	-	2.83	0.58
Egua - monte ponte sez. (35.1)	909.61	912.64	913.08	3.0	914.51	1.30	-	6.06	-	4.09	0.83
Ponte S.C.	917.77	912.27	franco:	2.5			-	6.05	-	4.07	0.83
Egua - valle ponte sez. 35	909.01	911.90	912.34	2.9	913.75	1.30	-	6.03	-	4.05	0.83
Egua sez. 34	905.80	908.62	908.83	2.8	909.95	1.13	-	5.10	-	2.90	0.59
Confluenza Rio Castello in Sn Egua sez. 33	899.10	903.77	903.77	4.7	905.32	1.00	-	5.52	-	3.40	0.69
Egua sez. 32	894.22	898.51	898.13	4.3	899.44	0.83	-	4.28	-	2.04	0.42
Egua - monte passerella sez. 31	891.10	897.72	896.11	6.6	898.25	0.50	1.60	3.42	0.17	1.30	0.27
Passerella	897.21	897.71	franco:	-1.5			1.70	3.41	0.26		
Egua - valle passerella sez. (30.7)	891.07	897.70	896.30	6.6	898.19	0.49	1.79	3.40	0.35	1.29	0.26
Egua - monte passerella sez. 30	891.00	897.69	896.87	6.7	898.06	0.43	2.03	3.15	0.62	1.11	0.23
Ponte S.C.	896.80	897.71	franco:	-1.9			1.90	2.93	0.63		
Egua - valle ponte Sez. (29.9)	890.97	897.72	896.20	6.8	898.00	0.36	1.76	2.70	0.64	0.81	0.17
Egua sez. 29	890.76	893.82	894.25	3.1	895.17	1.00	0.92	5.18	-	2.99	0.61
Egua sez. 28	888.99	893.26	893.26	4.3	894.30	0.79	1.99	4.73	-	2.49	0.51
Confluenza Egua Sermenza sez. 27	887.21	890.57	890.57	3.4	891.76	0.95	-	4.86	1.12	2.63	0.54
Confluenza Egua Sermenza sez. 26	886.22	889.05	888.27	2.8	889.40	0.56	-	2.62	-	0.77	0.16
Lago di Rimasco sez. 25	885.50	888.78	887.82	3.3	889.25	0.56	-	3.04	-	1.03	0.21
Lago di Rimasco sez. 24	881.21	889.00	883.32	7.8	889.06	0.14	-	1.11	-	0.14	0.03
Lago di Rimasco sez. 23	876.22	889.00	878.82	12.8	889.04	0.09	-	0.92	-	0.09	0.02
Diga Lago di Rimasco sez. (22)	876.22	889.00	878.82	12.8	889.04	0.09	-	0.92	-	0.09	0.02

Comune di Rimasco		Tab. 3.3.c: PORTATE AL COLMO (T500)								Diametro massimo movimentabile	
Sezione	quota fondo alveo (m)	Pelo Libero quota (m)	H critica quota (m)	h idrica m	Carico E. quota (m)	n° di Froude	vel SP. SN m/s	vel alveo m/s	vel SP DX m/s	Dsponde m	Dfondo m
Torrente Egua – Lago artificiale (torrente Sermenza)											
Egua sez. 38	925.36	928.78	929.17	3.4	930.55	1.23	-	5.91	-	3.89	0.79
Egua sez. 37	920.16	923.77	924.17	3.6	925.62	1.21	-	6.03	-	4.05	0.83
Egua sez. 36	915.07	919.48	919.53	4.4	920.72	1.02	-	4.93	-	2.71	0.55
Egua - monte ponte sez. (35.1)	909.61	912.79	913.28	3.2	914.81	1.31	-	6.31	-	4.44	0.90
Ponte S.C.	917.77	912.42	franco:	2.4			-	6.29	-	4.41	0.90
Egua - valle ponte sez. 35	909.01	912.05	912.54	3.0	914.06	1.31	-	6.27	-	4.38	0.89
Egua sez. 34	905.80	908.76	909.01	3.0	910.20	1.15	-	5.31	-	3.14	0.64
Confluenza Rio Castello in Sn Egua sez. 33	899.10	904.04	904.04	4.9	905.67	1.00	-	5.65	-	3.56	0.73
Egua sez. 32	894.22	897.95	898.35	3.7	899.74	1.22	-	5.93	-	3.92	0.80
Egua - monte passerella sez. 31	891.10	897.41	896.42	6.3	898.26	0.64	1.75	4.29	-	2.05	0.42
Passerella	897.21	897.36	franco:	-1.1			1.91	4.36	-	2.12	0.43
Egua - valle passerella sez. (30.7)	891.07	897.31	896.62	6.2	898.17	0.66	2.07	4.43	-	2.19	0.45
Egua - monte passerella sez. 30	891.00	897.01	897.01	6.0	897.95	0.70	2.68	4.82	0.40	2.59	0.53
Ponte S.C.	896.80	896.86	franco:	-1.1			2.58	4.78	0.35	2.54	0.52
Egua - valle ponte Sez. (29.9)	890.97	896.71	896.71	5.7	897.64	0.70	2.48	4.73	0.30	2.49	0.51
Egua sez. 29	890.76	893.79	894.40	3.0	895.52	1.14	0.96	5.87	-	3.84	0.78
Egua sez. 28	888.99	893.47	893.47	4.5	894.52	0.78	2.21	4.83	-	2.60	0.53
Confluenza Egua Sermenza sez. 27	887.21	891.58	890.79	4.4	891.78	0.36	0.76	2.14	1.85	0.51	0.10
Confluenza Egua Sermenza sez. 26	886.22	889.08	888.38	2.9	889.50	0.61	-	2.87	-	0.92	0.19
Lago di Rimasco sez. 25	885.50	888.71	887.97	3.2	889.32	0.65	-	3.46	-	1.33	0.27
Lago di Rimasco sez. 24	881.21	889.00	883.47	7.8	889.08	0.15	-	1.24	-	0.17	0.03
Lago di Rimasco sez. 23	876.22	889.00	879.01	12.8	889.06	0.10	-	1.02	-	0.12	0.02
Diga Lago di Rimasco sez. (22)	876.22	889.00	879.01	12.8	889.05	0.10	-	1.02	-	0.12	0.02

3.4 Torrente Egua e torrente Sermenza in Comune di Rimasco: Rischio di esondazione

Il territorio del comune di Rimasco è attraversato dal torrente Sermenza e dal tratto terminale del torrente Egua, suo affluente in sinistra orografica in corrispondenza del bacino creato a scopo idroelettrico.

Per quanto attiene al centro abitato ed agli edifici di fondo valle, la più parte sono ubicati sul versante destro della valle, lungo il corso del torrente Egua e lungo la sponda del lago.

In particolare l'alveo dell'Egua anche in comune di Rimasco continua a scorrere incassato nello stretto fondovalle in assenza di terrazzi di fondo od aree di ampliamento.

Per tanto sul territorio di Rimasco è stata svolta un'analisi idraulica in moto permanente in corrispondenza del centro abitato a ridosso del lago e lungo circa 900 m di torrente Egua a monte del lago, e un'analisi geomorfologica lungo la restante parte d'alveo del torrente Egua e lungo il torrente Sermenza.

Premesso che le problematiche idrogeologiche inerenti il Comune di Rimasco sono maggiormente imputabili a fenomeni di instabilità di versante (frammenti, valanghe) ed al conseguente apporto di sedimenti all'alveo dei corsi d'acqua, e che i livelli idrici del lago sono regolati artificialmente mediante gli scarichi di fondo del manufatto della diga, in casi estremi tracimabile in sommità, le criticità imputabili al pericolo di esondazione con riferimento all'alveo del torrente Egua, del torrente Sermenza ed al lago sono le seguenti:

1 – Aree residenziali esposte ad elevato pericolo di esondazione: in sinistra e destra al torrente Egua subito a monte della confluenza nel lago a causa dell'effetto di rigurgito dello stesso sull'onda di piena, un edificio in sinistra (sez. 27-28) e un edificio prossimo ai due ponti presso le sezioni 31 e 30 di rilievo.

2 – Infrastrutture ad uso pubblico: in comune di Rimasco si contano 10 ponti sul torrente Egua di origine storica e non (da monte: due in prossimità di località Campo Ragozzi, due in prossimità di località Molino, uno in prossimità di località Balmelle, due presso località Segheria sotto frazione Dorca, uno per località Pra' dei Galli presso sez. 35 e due in Rimasco presso sez. 30 e sez. 31) dei quali i due di valle presso sez. 30 e sez. 31 non sono idraulicamente verificati; quattro ponti sul torrente Sermenza a monte del lago (da monte: uno per località Cà di Zolle, due sotto località Balmelle, uno della S.P. subito a monte della confluenza nel lago) tutti idraulicamente verificati; un ponte della S.P. sul torrente Sermenza a valle della diga verificato idraulicamente anch'esso ma comunque esposto a pericolo di esondazione a causa del regime artificialmente imponibile agli scarichi di fondo della diga.

Le fasce di esondazione redatte per il piano territoriale, come riportate in Allegato 1, trovano sostanziale riscontro con quelle redatte nell'ambito del Piano Regolatore Comunale vigente per quanto attiene la zonizzazione lungo l'asta dei due torrenti.

3.5 Torrente Egua e torrente Semenza in Comune di Rimasco: Conclusioni

Per quanto attiene alla progettazione in corso si osservi che:

- l'attraversamento in progetto è ubicato presso la sezione idraulica 34.5 (come da Allegato 2) e presenterà una luce unica lunga 27,5 m atta a superare l'alveo attivo del torrente Egua e due luci secondarie in sponda atte a superare l'eventuale sezione esondabile;
- la quota dell'intradosso dell'attraversamento è al punto inferiore ubicata 2,3 m sopra il livello di piena di progetto associata ad un tempo di ritorno di 200 anni, con un franco sui livelli idrici ben superiore al valore di 1 m imposto dalle direttive del PAI;
- in corrispondenza dell'attraversamento l'alveo attivo è condizionato da insediamenti antropici lungo entrambe le sponde;
- la capacità di trasporto della corrente d'alveo presso l'attraversamento è elevata, per cui l'alveo non manifesta tendenze al sovralluvionamento.

4. ALLEGATI ALLA RELAZIONE IDRAULICA

ALL. 1. "Mappatura fasce di esondabilità. Estratto Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Vercelli (L.R. 56/77 e s.m.i. – D.Lgs. 267/00) TAV. 41P Torrenti Egua e Semenza, ambito territoriale del Comune di Rimasco" Planimetria in scala 1:2.000.

ALL. 2. "Mappatura fasce di esondabilità. Estratto Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Vercelli (L.R. 56/77 e s.m.i. – D.Lgs. 267/00) TAV. 51S Sezioni Idrauliche da sez. 23 a sez. 38 Torrenti Egua e Semenza, ambito territoriale del Comune di Rimasco" Sezioni Idrauliche in scala 1:1.000.

ALL. 3. Rio Castello in Comune di Rimasco: Sezioni idrauliche di verifica (sez. 1 a sez. 8).