Copia del documento con apposizione del numero di protocollo

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI ASTI

COMUNE DI ASTI

OPERE DI COMPLETAMENTO PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO DA ESONDAZIONE DEL TORRENTE VERSA IN CORRISPONDENZA DEL CENTRO ABITATO DI ASTI

CUP: G38H24000970001

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO - ECONOMICA

Arrivo: AOO A1600A, N. Prot. 00134343 del 23/09/2026

OGGETTO:

PIANO DEI SISTEMI DI CONTROLLO DELLO SBARRAMENTO E DEL TERRITORIO AL CONTORNO

ELABORATO N.

I.2

REV.	DESCRIZIONE	DATA	SCALA	REDAZIONE	REVISIONE
00	Agg. CdS 09/07/2026	Settembre 2026	-	Sordo	Sordo
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

IL PROGETTISTA:

Ing. Sergio Sordo

SR STUDIO
STUDIO ASSOCIATO

IL COMMITTENTE:

Amministrazione Comunale di Asti

IL RUP:

Ing. Paolo Carantoni

Copia del documento con apposizione del numero di protocollo

SOMMARIO

1 - PREMESSA 3
2 - LOCALIZZAZIONE DELLE OPERE E UBICAZIONE GEOGRAFICA 3
3 - DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO 5
4 - SISTEMI DI CONTROLLO DURANTE L'ESECUZIONE DEI LAVORI 8
5 - SISTEMI DI CONTROLLO DURANTE L'ESERCIZIO DELLA CASSA DI LAMINAZIONE 9

Arrivo: AOO A1600A, N. Prot. 00134343 del 23/09/2026

Copia del documento con apposizione del numero di protocollo

Arrivo: AOO A1600A, N. Prot. 00134343 del 23/09/2026

1 - PREMESSA

Il presente progetto viene redatto dallo scrivente Ing. Sergio Sordo, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cuneo al n. A769, su incarico dell'Amministrazione Comunale di Asti al fine di fornire tutti gli elementi tecnici necessari alla redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica relativo alle *"Opere di completamento per la mitigazione del rischio da esondazione del Torrente Versa in corrispondenza del centro abitato di Asti".*

Secondo quanto previsto dall'allegato B del Regolamento Regionale 9 marzo 2022 n. 2/R in materia di invasi, per la tipologia di opera in progetto è prevista la redazione di idoneo Piano dei sistemi di controllo dello sbarramento e del territorio al contorno.

Si precisa che la normativa regionale è chiaramente impostata per un ampio raggio di opere, dalle dighe di medio-elevata importanza strategica alle opere di sbarramento di minore rilevanza.

L'opera di laminazione in progetto, seppur di importanza strategica, risulta essere meno complessa rispetto ad una diga tradizionale, e pertanto anche i sistemi di controllo risultano essere di molto semplificati.

Nei seguenti capitoli si riportano tali sistemi di controllo dello sbarramento, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio della cassa di laminazione in progetto.

2 - LOCALIZZAZIONE DELLE OPERE E UBICAZIONE GEOGRAFICA

L'intervento in progetto, che si sviluppa immediatamente a monte dell'abitato di Asti, prevede la realizzazione di una cassa di laminazione di superficie netta interna pari a circa 25'612 m^2 e la riprofilatura della sponda del Torrente Versa in corrispondenza dello sfioratore di uscita della cassa.

Nel seguito si riportano un estratto della B.D.T.R.E. edizione 2025 della Regione Piemonte e un'immagine satellitare (Google Earth 2025) con l'indicazione della cassa di laminazione oggetto di analisi.

Le coordinate cartografiche nel sistema di riferimento UTM32-WGS84 dell'area di laminazione sono le seguenti:

Latitudine	N 4975545.84
Longitudine	E 439078.74

Copia del documento con apposizione del numero di protocollo

Arrivo: AOO A1600A, N. Prot. 00134343 del 23/09/2026

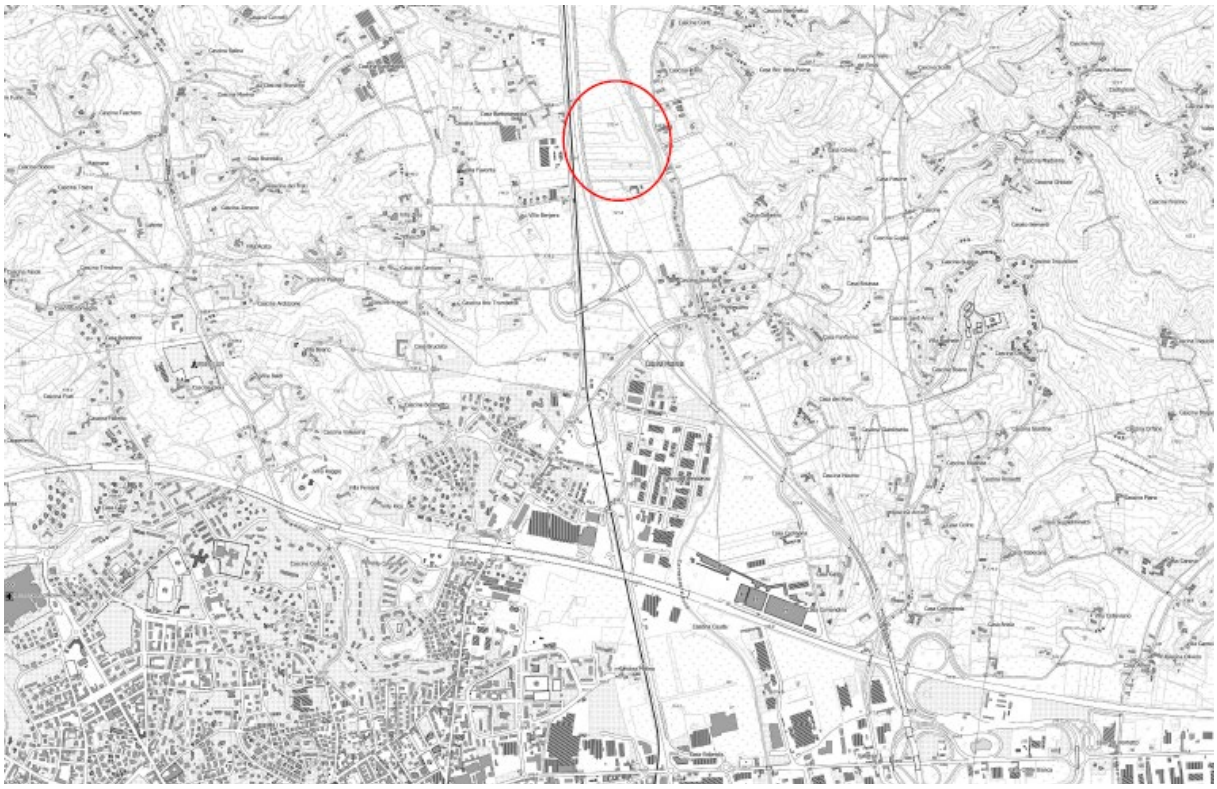


Figura 2.1: Estratto B.D.T.R.E. 2025 con individuazione dell'area di intervento



Figura 2.2: Foto aerea (Google Earth 2025) con individuazione dell'area di intervento

Copia del documento con apposizione del numero di protocollo

3 - DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

A monte dell'abitato di Asti, immediatamente a monte della zona industriale, si rende necessaria la realizzazione di una cassa di laminazione per consentire l'invaso di una parte della portata del T. Versa.

Tale intervento si colloca all'interno di una pianificazione più ampia relativa al T. Versa, volta al recupero di aree agricole come aree esondabili, in modo da ridurre la portata in arrivo verso l'area industriale di Asti.

La cassa sarà dotata di due sfioratori laterali in c.a., uno in ingresso e uno in uscita, entrambi sagomati a becco d'anatra dotati di opportuno impianto aeroforo.

Lo sfioratore laterale in ingresso avrà una lunghezza di 70 m e una quota di sfioro pari 122.50 m s.l.m., mentre lo sfioratore laterale di emergenza in uscita avrà una lunghezza di 70 m e una quota di sfioro pari 122.80 m s.l.m..

Nell'area di progetto è presente una falda acquifera superficiale alimentante il torrente Versa la cui piezometrica possiede due componenti spaziali del vettore velocità: uno prevalente in direzione del torrente Versa, che si comporta di fatto come una galleria drenante naturale, e una secondaria di pendenza inferiore in direzione di flusso del Versa.

Al fine di rendere il progetto di scavo della cassa compatibile con la falda superficiale, si è scelto di realizzare un fondo cassa inclinato con doppia pendenza parallelo al piano piezometrico con opportuno franco di sicurezza: la principale, in direzione trasversale al Versa con pendenza del 3.20%, e la secondaria, in direzione longitudinale al Versa con pendenza del 0.20%.

Pertanto, le quote di fondo cassa variano da un massimo di 121.30 m s.l.m. ad un minimo di 117.80 m s.l.m., in corrispondenza del quale è collocato lo scarico di fondo.

La quota di massimo invaso risulta pari a 123.30 m s.l.m., determinato mediante modellazione idraulica bidimensionale con riferimento alla portata con tempo di ritorno pari a 3000 anni.

È prevista la riprofilarura della sponda del Torrente Versa per consentire l'innesto dello sfioratore laterale di uscita nella sponda.

I manufatti di sfioro in c.a. saranno dotati di fondazioni profonde da realizzarsi mediante diaframmi in c.a. con immorsamento nel vicino substrato marnoso impermeabile, al fine di ottenere sia la corretta verifica geotecnica delle fondazioni, sia per evitare fenomeni di sifonamento durante e dopo l'invaso della cassa negli eventi di piena.

Arrivo: AOO A1600A, N. Prot. 00134343 del 23/09/2026

Copia del documento con apposizione del numero di protocollo

Nelle condizioni ordinarie, la presenza dei diaframmi immorsati nel substrato marnoso impermeabile risulta essere una barriera che impedisce l'attuale filtrazione della falda freatica alimentante il torrente Versa: per ovviare a questa problematica, si prevede a tergo dei diaframmi la realizzazione di una trincea drenante di sezione 1.50x1.50 m con tubazione drenante DN200 sul fondo, in grado di drenare le acque di falda verso valle restituendole direttamente al torrente, mantenendo di fatto l'attuale piezometrica.
Il volume necessario alla laminazione sarà ottenuto in parte mediante scavo e in parte attraverso la realizzazione di arginature in terra aventi una quota in sommità pari a 125.00 m s.l.m. (franco di 1.70 m sul livello di massimo invaso).
Tali arginature saranno dotate sul lato esterno di opportuni fossi di guardia che garantiranno sia lo scolo delle acque meteoriche della scarpata sia il mantenimento dell'attuale regime idrologico dei fossi minori esistenti.
Per consentire l'innalzamento del tirante idrico finalizzato all'attivazione dello sfioratore laterale di ingresso alla cassa, è prevista la relizzazione di un manufatto regolatore in c.a. posizionato immediatamente a valle dello sfioratore stesso. Tale manufatto regolatore consiste in un restringimento dell'alveo, con conseguente aumento del livello idrico verso monte.
Infine è previsto un argine secondario in sponda sinistra a protezione dei fabbricati residenziali dal rigurgito provocato dal manufatto regolatore verso monte.
Per migliorare l'inserimento ambientale e paesaggistico dell'opera, è prevista la realizzazione di fascia arboreo-arbustiva esternamente alla cassa in prossimità dell'argine ovest.
Si riportano nel seguito alcuni stralci degli elaborati grafici progettuali di planimetria e particolari di progetto.

Arrivo: AOO A1600A, N. Prot. 00134343 del 23/09/2026

Copia del documento con apposizione del numero di protocollo

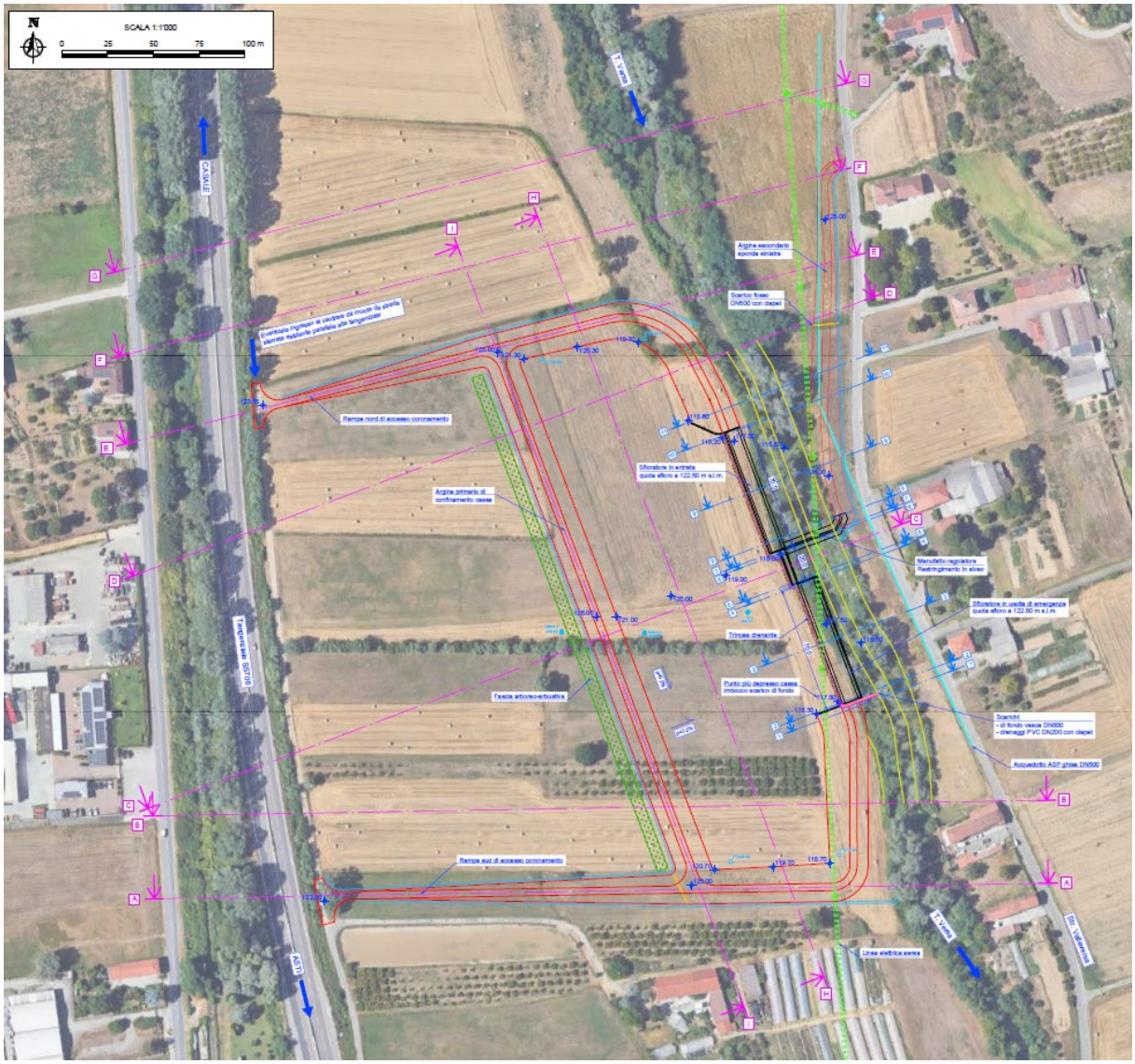


Figura 3.1: Planimetria di progetto

Arrivo: AOO A1600A, N. Prot. 00134343 del 23/09/2026

Copia del documento con apposizione del numero di protocollo

4 - SISTEMI DI CONTROLLO DURANTE L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Di seguito si riportano alcune premesse che permettono di inquadrare meglio i sistemi di controllo necessari in fase di esecuzione dei lavori per la realizzazione della cassa di laminazione in progetto:

- Le fasi di cantierizzazione sono state opportunamente descritte negli elaborati del progetto generale PFTE;
- Il manufatto regolatore in alveo risulta essere tra le ultime opere da realizzare, precedente solo alle ultime opere di completamento. Tale scelta deriva dal fatto che, in caso di evento di piena durante l'esecuzione dei lavori, si vuole evitare l'invasamento all'interno della cassa. Questa scelta riduce di molto la probabilità di invasamento ad opere di arginamento non ancora concluse;
- Rispetto ad altre opere di importanza superiore come le dighe, la durata dei lavori è relativamente breve e fissata da cronoprogramma pari a 365 giorni.

In funzione di quanto riportato in precedenza, non si prevedono particolari sistemi di controllo in corrispondenza dell'area dei lavori e del territorio al contorno durante le fasi di esecuzione dei lavori.
Si prevede esclusivamente il monitoraggio della falda superficiale mediante i piezometri previsti e installati già nelle fasi di progettazione.

Arrivo: AOO A1600A, N. Prot. 00134343 del 23/09/2026

Copia del documento con apposizione del numero di protocollo

5 - SISTEMI DI CONTROLLO DURANTE L'ESERCIZIO DELLA CASSA DI LAMINAZIONE

Di seguito si riportano alcune premesse che permettono di inquadrare meglio i sistemi di controllo necessari in fase di esercizio per la cassa di laminazione in progetto:

- Non sono previsti organi mobili per la regolazione delle soglie sfioranti; l'unico organo mobile è costituito dalla paratoia che regola lo svuotamento dell'invaso azionabile esclusivamente manualmente da un operatore autorizzato alla manovra;
- Non è presente uno sbarramento completo dell'alveo del torrente Versa. Infatti, il manufatto regolatore in alveo rappresenta un restringimento della sezione d'alveo studiato per permettere il rigurgito verso monte e l'attivazione dei volumi di laminazione mediante sfioro sul manufatto sfioratore in ingresso;
- Il volume di invaso delimitato dalle arginature in progetto risulta essere ordinariamente vuoto, salvo poi riempirsi esclusivamente in occasione degli eventi di piena TR100-200, per poi essere nuovamente svuotata ad evento concluso; pertanto, non sono presenti invasi perennemente pieni di acqua;

Ne consegue che le opere di laminazione in progetto risultano essere notevolmente semplici se confrontate con opere ben più complesse come le dighe.

Tale semplicità di gestione è parte integrante delle scelte progettuali iniziali, volte ad assicurare il funzionamento della laminazione senza il presidio costante o sistemi di controllo particolarmente complessi, che necessitano di costante sorveglianza e manutenzione.

Pertanto, è possibile affermare che per la gestione dell'area di laminazione in fase di esercizio non sono necessari sistemi di controllo specifici con elevata componente tecnologica.

Si prevedono quindi i seguenti sistemi di controllo dello sbarramento:

1) A lavori conclusi, si prevede il posizionamento di mire nei punti salienti dell'opera e relativo caposaldo esterno per il controllo altimetrico delle quote di progetto, per il monitoraggio nel tempo di eventuali assestamenti;
2) Il pozzetto di alloggiamento della paratoia di regolazione svuotamento invaso sarà attrezzato con un sistema di monitoraggio dei livelli idrici all'interno della cassa mediante installazione di cella piezometrica datalogger. Tale

Arrivo: AOO A1600A, N. Prot. 00134343 del 23/09/2026

Copia del documento con apposizione del numero di protocollo

strumentazione, per cui si prevede un'alimentazione mediante pannelli fotovoltaici e/o allaccio diretto alla rete elettrica, sarà in grado di inviare segnali di allerta in caso di invasamento dell'area;

3) Strumentazione del torrente Versa per misurazione livelli in alveo a valle della cassa di laminazione. La strumentazione risulta analoga a quella precedentemente indicata, e prevede un pozzetto di calma collegato idraulicamente all'alveo, con all'interno una cella piezometrica datalogger per rilevamento livelli;
4) Durante la fase di esecuzione dei lavori è prevista l'installazione all'interno della cassa di alcuni piezometri per il monitoraggio della falda superficiale; tali piezometri saranno studiati in maniera tale da adattarsi all'abbassamento del fondo cassa finale, in maniera tale da risultare operativi anche a opere concluse.

Per quanto riguarda i sistemi di controllo del territorio al contorno, non si prevede di mettere in opera alcun tipo di sistema per le seguenti motivazioni:

- Il territorio su cui insiste l'opera è pianeggiante di fondovalle della valle Versa in ambiente collinare. Dalle analisi effettuate, non risultano problematiche idrogeologiche o di stabilità dei versanti, che sono in ogni caso distanti dalle opere in progetto;
- Sono stati valutati a fondo i rischi legati al dam break delle arginature ad invaso pieno, e risultano essere di entità non di molto differenti da una piena ad elevato tempo di ritorno del torrente Versa, quindi gestibile mediante semplici misure messe in atto dalla Protezione Civile.

Arrivo: AOO A1600A, N. Prot. 00134343 del 23/09/2026