



MUNICIPIO DI LAMONE
6814 LAMONE

6814 Lamone, 15 settembre 2025

MESSAGGIO MUNICIPALE N. 19/2025 CONCERNENTE LA RICHIESTA DI UN CREDITO DI FR. 425'000.00 PER LE OPERE DI PREMUNIZIONE IDRAULICA IN LOCALITÀ PIANCHE

Signora Presidente,
Signore e Signori Consiglieri,

con questo Messaggio lo scrivente Municipio porta alla vostra attenzione, per esame e approvazione, la richiesta di concessione di un credito di fr. 425'000.00 per le opere di premunizione idraulica in Località Pianche.

PREMESSA

Lo studio di ingegneria ha allestito il progetto definitivo relativo alla premunizione idraulica delle Ove site in Località Pianche, che causano periodicamente disagi connessi all'alluvionamento dei mappali n. 565 e n. 566. Il concetto oggetto del presente progetto, sulla scorta del progetto di massima datato giugno 2025, pone i seguenti obiettivi:

- Chiarire la situazione attuale delle ove in oggetto relativamente ai tracciati e allo stato conservativo dei canali sotterranei, tramite uno studio idrologico e idraulico; in particolare, è da individuare con accuratezza il tracciato della tratta incanalata a valle della strada cantonale che confluisce nel fiume Vedeggio, ad oggi non mappato.
- Relativamente alle ove, determinarne la capacità idraulica, quantificare il trasporto solido dei bacini, illustrare le problematiche e i deficit attraverso opportuni scenari di alluvionamento.
- Predisporre interventi di carattere infrastrutturale tecnicamente adeguati al contesto oltre che sostenibili in termini di rapporto costi/benefici, volti a rimediare alle problematiche riscontrate attraverso lo studio idraulico.

Le attività eseguite sono, in sintesi:

- inquadramento della situazione attuale e delle problematiche, con recupero dei dati di base a disposizione;
- ricerca e rilievo del tracciato incanalato, nel tratto tra la strada cantonale fino al fiume Vedeggio (ad oggi è noto e video-ispezionato solo il tratto tra la camera di trattenuta e la strada cantonale);
- video-ispezione del canale sotterraneo per verifica dello stato conservativo (tratta da cantonale a Vedeggio) e rilievo dei manufatti d'interesse;

- sopralluogo e valutazione dello stato dell'alveo a monte della camera di trattenuta, valutazione del materiale mobilizzabile (con coinvolgimento del geologo cantonale) e calcolo dei quantitativi di trasporto solido;
- calcolo idrologico dei bacini naturali che convergono alla camera di trattenuta (ova 1 e ova 2) e dei bacini limitrofi che sono intercettati dalla tratta incanalata di valle;
- verifiche idrauliche della tratta incanalata sotterranea fino al fiume Vedeggio, inclusa la stima degli afflussi drenati dalle zone edificate (comparto industriale e strade);
- allestimento delle carte d'intensità di alluvionamento (stato attuale e scenario post-intervento);
- definizione gli interventi prioritari, in sinergia con il progetto dell'ingegnere forestale per l'ambito d'intervento naturale a monte della camera;
- quantificazione dei costi d'investimento e valutazione del rapporto costi/benefici tramite applicativo "Riskko".

A supporto delle opere di genio civile proposte contestualmente al presente lavoro, si rende necessaria l'attuazione di opere forestali complementari, sulla base di specifico progetto selvicolturale (progetto definitivo redatto da Eco Control SA – marzo 2025), mirato al riordino e pulizia delle aree boscate di protezione lungo i riali, per la mitigazione e stabilizzazione forestale degli alvei delle ove fino alla confluenza nell'esistente camera di trattenuta, ubicata nel mappale 565, al piede del pendio naturale, vedi MM 20-2025.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE E OBIETTIVI DI PROGETTO

Situazione generale, geologica e idrogeologica

L'area che circoscrive i limiti d'opera è ubicata in località Pianche nel Comune di Lamone, e ricomprende il bacino imbrifero delle ove d'interesse (di seguito denominate ova 1 e ova 2), che confluiscono nell'esistente camera di trattenuta ai piedi del versante. Il bacino è adagiato su versante con esposizione ovest ad una quota compresa tra i 560 e 340 m. s.l.m. Gli aspetti legati all'accessibilità della zona di cantiere sono stati considerati nell'allestimento del preventivo di spesa, in quanto incrementeranno le difficoltà e i tempi di realizzazione.



Le ove presentano lunghezze e portate differenti, defluiscono su incisioni vallive parallele modellate dall'erosione, convergendo alla sezione di chiusura in corrispondenza della camera che costituisce l'imbocco del tratto incanalato sotterraneo.

Il medesimo versante fortemente acclive, con giacitura nord/sud rispetto alle ove sopra citate, è inciso da diverse aste torrentizie che formano un reticolo idrografico intercettato dal canale sotterraneo posto nella contigua piana di fondovalle (comparto industriale di Via Serta); il cunicolo tombinato sfocia nel fiume Vedeggio dopo aver valicato la strada cantonale, il sedime di proprietà FFS e l'autostrada.

Ne segue che, di principio, oltre alla caratterizzazione idrologica dei bacini delle due ove sopra citate, per consentire le verifiche idrauliche del cunicolo posto a valle della camera di trattenuta è determinante includere nello studio idrologico anche le ove adiacenti i cui bacini scolanti contribuiscono al sovraccarico idraulico del cunicolo, come meglio visibile nel piano dei bacini imbriferi n. **1516-107**.

Nell'ambito delle verifiche condotte nel presente lavoro, come meglio descritto nel Capitolo 8, la perimetrazione dei bacini di calcolo è stata effettuata includendo, oltre alla conformazione del territorio, le superfici di pertinenza dei bacini scolanti delle canalizzazioni comunali pubbliche, private e di proprietà USTRA.

L'assetto geologico del territorio che caratterizza il bacino imbrifero delle ove coinvolte nel presente studio evidenzia la sussistenza di terreni con capacità d'infiltrazione ridotta, il che favorisce il ruscellamento di versante. La situazione è correntemente aggravata dalla presenza di alberature cadute, in gran parte dislocate in alveo, che facilitano la creazione di serre.

Obiettivi generali di progetto

Un'efficace pianificazione degli interventi prioritari di premunizione deve essere necessariamente preceduta da uno studio generale dell'intero complesso dei bacini interessati, che prenda in considerazione:

- il calcolo dei volumi di materiale detritico che potenzialmente possono scendere verso valle.
- il calcolo delle portate liquide delle ove durante l'evento di piena di progetto (centennale).
- le carte dei pericoli, che individuano le zone particolarmente soggette a rischi di alluvionamento, per pianificare la posizione ottimale degli interventi.

Nel primo caso, la stima del volume detritico movimentabile consente di dimensionare efficaci opere di premunizione, costituite da camere di raccolta del materiale detritico depositato, che siano accessibili e ispezionabili per i controlli periodici e le vuotature.

Nel secondo caso, la portata liquida di piena permette di dimensionare adeguatamente gli argini e tutte le infrastrutture di attraversamento, in modo da evitare straripamenti durante gli eventi critici e conseguenti alluvionamenti.

Il presente studio si prefigge quindi di individuare le opere di premunizione idraulica adeguate a risolvere i disagi che affliggono i mappali edificati al piede del versante, nel pieno rispetto dei principi di economicità, efficacia, efficienza, fondamentali nella valutazione e gestione di un'opera di pubblica utilità.

PERICOLI NATURALI ED EVENTI PREGRESSI

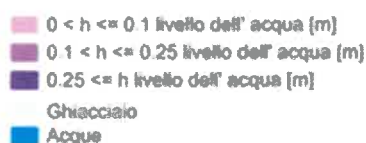
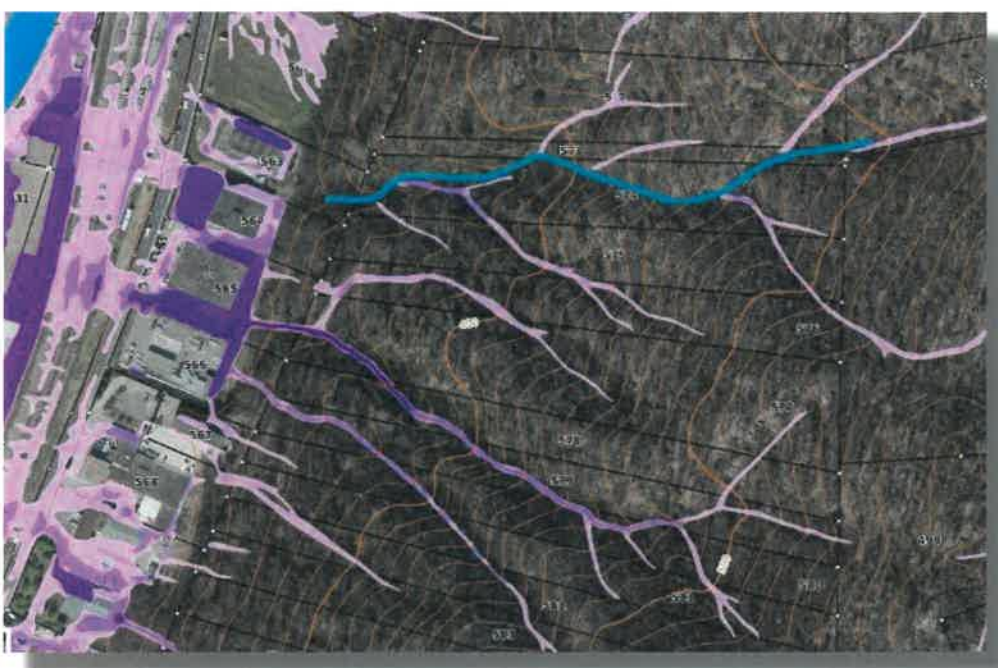
Portale cartografico “storme”

La banca dati cantonale StorMe (<http://www.sitmap.ti.ch/index.php?ct=storme>) offre all'utente un SIT in cui sono raccolti tutti i fenomeni di pericolo naturale documentati e verificatisi in Canton Ticino nel recente passato.

Dalla consultazione dei dati reperibili nel catasto cantonale, in prossimità delle ove in questione, non risultano registrati eventi significativi nell'ambito dello scenario di alluvionamento. Ciò nondimeno, è opportuno segnalare gli eventi recenti del 2022 e del 2023, in cui si sono verificati episodi calamitosi con alluvionamento che hanno interessato il comparto industriale sui mappali 565 e 566, con epicentro la camera di trattenuta al piede del versante dove confluiscono le ove del bacino imbrifero di studio.

Carta del ruscellamento superficiale

Nel database informativo cartografico digitale dell'Ufficio Federale dell'Ambiente (UFAM), è possibile consultare le aree in cui sussiste potenziale pericolo di inondazione per ruscellamento superficiale. La restituzione su mappa è frutto di una modellizzazione, senza prova di plausibilità in loco; pertanto, fornisce una panoramica sommaria che evidenzia aree suscettibili di eventi rari di ruscellamento, con tempo di ritorno equiparabile a 100 anni. La pianificazione di misure concrete è ovviamente subordinata alle verifiche locali. Si riporta di seguito uno stralcio della carta del ruscellamento con inquadramento dell'area di studio.



Alluvionamenti recenti

Le informazioni cartografiche indicative sono state approfondite e confrontate grazie al contributo dell'UTC di Lamone, che ha fornito documentazione dei reali disagi che affliggono i mappali 565 e 566 e delle conseguenti ripercussioni sui sedimi limitrofi. Assumono particolare rilevanza i recenti eventi calamitosi, tra cui quelli avvenuti in data 08.09.2022 e 18.09.2023 in cui, in concomitanza di intense precipitazioni piovose, si è verificato un ingente straripamento d'acqua frammista a materiale detritico dalla camera di trattenuta.

Le cause scatenanti la problematica vengono indagate tramite le analisi geomorfologiche, idrologiche e idrauliche col presente lavoro. In ogni caso, è assodato che il contributo dei sedimenti, unitamente al legname accumulati ai margini dell'alveo, formano delle serre che ostacolano il libero deflusso delle acque, favorendone accumuli incontrollati che possono determinare piene improvvise e conseguenti danni



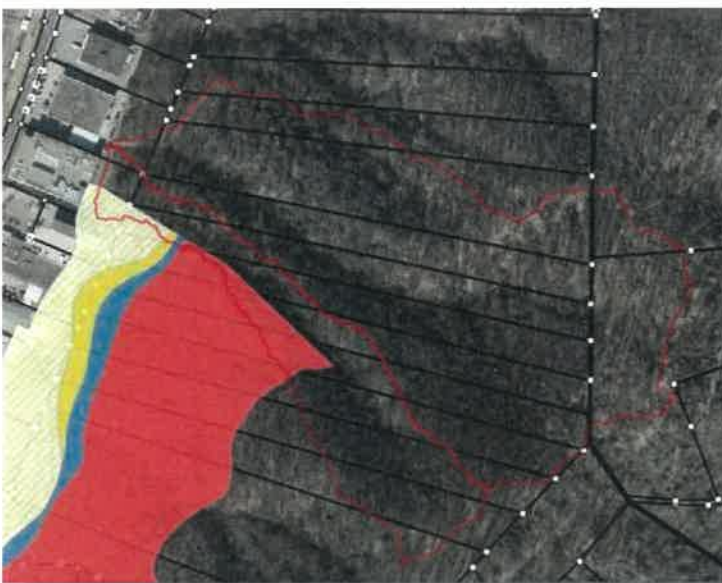


Pericolosità idrauliche preesistenti

Il portale cantonale sui pericoli naturali (www.sitmap.ti.ch/index.php?ct=pericolie) mette a disposizione gratuitamente le informazioni attualizzate mediante digitalizzazione dei piani delle zone di pericolo (PZP) con riguardo a valanghe, piene e movimenti di versante.

Nell'ambito dei bacini naturali delle ove si distingue una zona di pericolo che lambisce solo parzialmente il perimetro del compluvio, ma che riguarda il pericolo di caduta sassi o blocchi (rif. studio del 01.03.2022 condotto da Leoni-Gysi-Sartori).

Non sono registrati altri eventi di natura alluvionale o di flussi di detrito storicamente occorsi nell'ara di interesse.



Estratto delle zone di pericolo, loc. Pianche e, perimetrato con tratteggio in rosso, il bacino imbrifero delle ove.

ANALISI GEOMORFOLOGICA DEL BACINO NATURALE

Rilievo geomorfologico

Per l'esecuzione del calcolo idrologico e idraulico, nell'ambito delle ove di versante confluenti nella camera di trattenuta, si è proceduto a svolgere un sopralluogo sul posto finalizzato al riscontro della conformazione del bacino imbrifero, per ricavare i parametri necessari a definire le portate di progetto (liquida e connessa al trasporto solido).

Il rilievo morfologico nei tratti accessibili delle ove, unitamente alla rielaborazione dei dati cartografici a disposizione, ha permesso di perimetrare il bacino idrografico in maniera congrua allo stato di fatto.

Caratterizzazione del bacino ombriero delle Ove 1 e 2

Il bacino imbrifero naturale delle ove 1 e 2 è rappresentato graficamente nel piano n. **1516-102**. La definizione dei bacini è stata dapprima controllata tramite un'analisi del modello digitale del terreno e, successivamente, con l'ausilio di appositi tools in ambiente GIS, è stato possibile ricavare con la precisione prescelta i reticoli idrografici, la perimetrazione dei bacini e i parametri geomorfologici. Nella tabella seguente si ricapitolano i dati di base determinati:

DATI BACINO E RETICOLO IDROGRAFICO	OVE LOCALITA' PIANCHE	
	Ova 1	Ova 2
<i>S - sup. planimetrica bacino (kmq)</i>	0.055	0.018
<i>Seff - sup. effettiva del bacino (kmq)</i>	0.073	0.024
<i>p - pendenza media del bacino (°)</i>	31.3	32.5
<i>L - lunghezza asta principale bacino (m)</i>	400	305
<i>ia.st. - pendenza media percorso asta principale bacino (%)</i>	47.9%	50.5%
<i>Rk (indice di forma di Horton)</i>	0.34	0.20
<i>P - perimetro bacino (m)</i>	1664	1264
<i>pV - punto di vetta bacino (mslm)</i>	560	550
<i>pC - punto di conca bacino (mslm)</i>	340	340
<i>Hm - altitudine media del bacino (mslm)</i>	479	466
<i>Lmax - da punto idraulicamente più distante da sez. di chiusura (m)</i>	455	399
<i>Tc - tempo di corrivazione del bacino - Kölla (min)</i>	10	9
<i>L_{GE} - lunghezza reticolo drenante (km)</i>	0.865	0.350
<i>R_s - reticolo drenante specifico (km/kmq)</i>	15.70	19.09
<i>Mel - indice di melton per colate detritiche = $\Delta H * A^{(-0.5)}$</i>	0.9	1.6

Caratterizzazione dei bacini imbriferi delle ove di versante confluenti nella tratta incanalata sotterranea

Oltre alle “ova 1” e “ova 2”, è opportuno prendere in considerazione ulteriori ove di versante che vengono intubate una volta raggiunta la piana valliva edificata e che interagiscono con la rete di canalizzazione pubblica e privata di Lamone, conflueno nel cunicolo sotterraneo oggetto di verifica idraulica.

Per questo motivo è indispensabile includere nello studio idrologico anche le ove contermini, denominate in questo studio ova 3, ova 4, ova 5 (si faccia riferimento al piano n. **1516-107**).

Nella seguente tabella sono riepilogati i relativi dati caratteristici dei bacini imbriferi, che saranno utilizzati nella modellizzazione afflussi-deflussi per la stima delle portate al colmo.

DATI BACINO E RETICOLO IDROGRAFICO	Ova 3	Ova 4	Ova 5
<i>S - sup. planimetrica bacino (kmq)</i>	0.077	0.023	0.025
<i>Seff - sup. effettiva del bacino (kmq)</i>	0.096	0.036	0.037
<i>p - pendenza media del bacino (°)</i>	32.5	41.7	38.2
<i>L - lunghezza asta principale bacino (m)</i>	449	276	359
<i>ias. - pendenza media percorso asta principale bacino (%)</i>	43.4%	65.8%	59.2%
<i>Rk (indice di forma di Horton)</i>	0.38	0.30	0.19
<i>P - perimetro bacino (m)</i>	1868	1154	1310
<i>pV - punto di vetta bacino (mslm)</i>	543	553	554
<i>pC - punto di conca bacino (mslm)</i>	346	339	335
<i>Hm - altitudine media del bacino (mslm)</i>	485	479	459
<i>Lmax - da punto idraulicamente più distante da sez. di chiusura (m)</i>	483	326	385
<i>Tc - tempo di corrivazione del bacino - Kölla (min)</i>	9	8	9
<i>L_{GE} - lunghezza reticolo drenante (km)</i>	0.850	0.403	0.705
<i>R_s - reticolo drenante specifico (km/kmq)</i>	11.02	17.67	28.20
<i>Mel - indice di melton per colate detritiche = $\Delta H * A^{(-0.5)}$</i>	0.7	1.4	1.4

Valutazione stato di conservazione alvei e bacini naturali a monte della camera

In data 15.05.2025 è stato svolto un sopralluogo congiunto con il geologo cantonale (sezione UPIP), finalizzato alla valutazione generale dello stato dell'alveo a monte della camera di trattenuta e alla stima del materiale mobilizzabile.

I volumi detritici movimentabili, di prima e seconda fonte, sono riportati nel capitolo 7; di seguito si descrive sinteticamente quanto potuto osservare in merito allo stato di conservazione delle ove di interesse, con particolare riferimento alle aree di bacino medie

e terminali, che rappresentano per conformazione le zone in cui sono predominanti anche i depositi.

Ova 1:

A monte della camera di trattenuta, posta a quota 340 m. slm, confluisce il tratto terminale dell'asta principale dell'ova realizzato da alveo corazzato in lastricato, su pendio in forte pendenza (superiore al 40%), che copre la brusca variazione di pendenza per un'estensione di circa 50 m fino a quota 360 m. slm, dove è ubicato un manufatto di raccordo e contenimento in pietrame e beton. Sia il canale lastricato che il manufatto realizzati in opera appaiono in discreto stato conservativo, ad eccezione di qualche sporadico e localizzato scalzamento di elementi di rivestimento. La camera ubicata a quota 360 m. slm è solo parzialmente visibile nella porzione terminale, costituita da un canale lastricato di ampiezza circa 150 cm e pari altezza delle sponde verticali, di raccordo in uscita della camera di trattenuta (con gaveta a sezione rettangolare) in direzione del canale lastricato di valle. Non è noto, dato lo stato di riempimento della camera, l'effettivo volume di accumulo realizzato, anche se in prima analisi è stimabile in larga massima una capacità sfruttata di almeno 20 mc.

Circa 10 metri a monte del manufatto, in destra idrografica, si innesta una confluenza secondaria leggermente incisa, che convoglia la ramificazione laterale dell'ova. Il canale di raccordo, sulla base delle informazioni a disposizione (canaletta in legno e ferro) risulta in condizioni di avanzato degrado, in quanto sono visibili solo parzialmente alcuni elementi dell'infrastruttura, chiaramente divelta dall'azione della corrente.

Proseguendo verso monte sull'asta principale l'alveo naturale appare marcatamente inciso, con sponde di sezione prevalente ad U generalmente stabili, di ampiezza variabile tra i 2,5 e 5 metri. Localmente, specie in destra idraulica, si osservano alcune erosioni di sponda attive, mentre in genere si denota un substrato con roccia localmente anche affiorante, soprattutto al di sopra di quota 390 m slm, mentre a quota inferiore sponde in materiale sciolto ma stabili.

A tratti, ma pressoché distribuiti lungo la quasi totalità delle tratte indagate, si osservano numerosi alberi caduti, tronchi e ramaglie che ostruiscono l'alveo naturale formando serre (con accumuli fino a circa 30 mc ciascuna). Per quanto riguarda il materiale detritico, a ridosso della quota 390 m slm si nota un incremento della pezzatura, presumibilmente associato alle scariche dal tratto di monte in forte pendenza (dell'ordine dell'80%) che conduce al limite superiore del bacino, la cui ripiana, nel tratto iniziale a quota prossima 390 m slm, costituisce un'area di calma naturale per i detriti di stazza superiore.

Ova 2:

L'asta naturale dell'ova termina a quota circa 344 m. slm, confluendo in una piccola camera di raccordo e deviazione di volume poco inferiore ai 3 mc; è realizzata con setti in c.a. e diaframma di uscita di calibro circa 60 cm. A valle, è presente una trincea di collegamento che corre lungo il piede della scarpata, in fossa a cielo aperto di sezione trapezoidale a debole pendenza con fondo e arginatura disgregati; solo localmente è visibile l'arginatura in scarpa in blocchetti di cemento. Il canale, di sviluppo circa 25 metri, recapita nella camera di trattenuta in cui converge l'ova 1 (con soglia di immissione a quota 342.5 m slm). Questo intervento, presumibilmente, è stato realizzato anche per raccogliere le acque ruscellanti scolanti sul pendio.

A monte, è realizzato un alveo artificiale su scarpata a forte pendenza (circa del 70%) di sviluppo circa 25 m e calibro 90 cm, corazzato in pietra, fortemente dissestato. Si segnala la presenza di una nicchia di erosione in sponda sinistra, di volume scavato di circa 5 mc; il distacco è favorito dal flusso d'acqua proveniente da monte, con scorrimento deviato a causa della non perfetta funzionalità del manufatto posto al culmine del versante, che presenta una nicchia di erosione in sponda sinistra (a quota 360 m slm).

La briglia di contenimento esistente, realizzata con cassone in legname e pietra, e una traccia del canale di raccordo a monte con sponde in legname. Il canale è parzialmente divelto e in gran parte ostruito e ricoperto di detriti e vegetazione e, allo stato attuale, non permette di convogliare in maniera ottimale la portata dell'ova indirizzandola correttamente verso il canale corazzato sottostante.

Proseguendo verso monte, il tracciato assume scorrimento naturale con sponde in materiale sciolto, lievemente instabili ma con scarso detrito in alveo (tra le quote 360 e circa 375 m. slm).

Si osserva la presenza, sempre più fitta procedendo verso monte, di materiale grossolano in alveo (tronchi, alberature cadute e ramaglie). Tra le quote circa 375 e 390 m. slm sono presenti alcune serre con consistente materiale sedimentato e, di principio, lo scorrimento avviene su detriti in alveo. Da quota superiore a 390 m. slm, si osserva un cambio netto nella conformazione d'alveo, con innalzamento delle arginature e scorrimento inciso con sezione a "V" in roccia sub-affiorante e scarsità di detrito nel letto di scorrimento.

ANALISI IDROLOGICA

Lo studio idrologico è propedeutico a fornire i valori delle portate di piena ed i relativi idrogrammi per i differenti tempi di ritorno stabiliti in funzione degli obiettivi di protezione; nel presente studio sono adottati i seguenti scenari di riferimento:

- evento con tempo di ritorno 30 anni;
- evento con tempo di ritorno 100 anni;
- evento con tempo di ritorno 300 anni;

I valori ottenuti sono necessari per la verifica della capacità idraulica dell'infrastruttura indagata lungo il proprio decorso e per individuare eventuali sezioni con deficit idraulici che potrebbero dar luogo a straripamenti.

Contributo aree urbanizzate

La stima degli apporti idrici apportati dalle aree urbanizzate, a valle dei bacini imbriferi naturali, è indispensabile per consentire di:

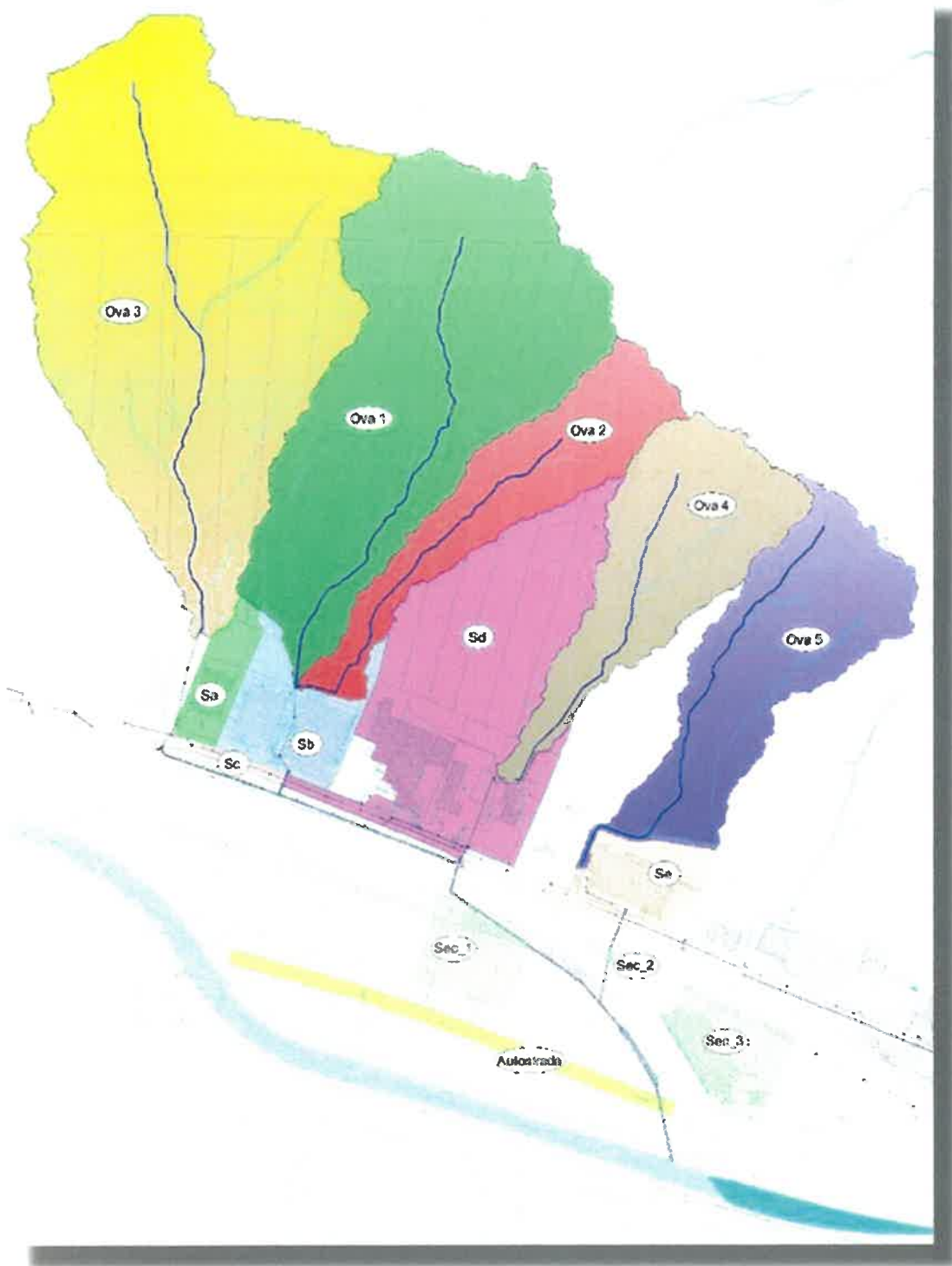
- quantificare l'effettiva entità degli afflussi in corrispondenza delle sezioni di controllo stabilite, lungo le tratte tombinate;
- verificare la portanza idraulica delle infrastrutture a valle della camera di trattenuta ubicata sul sedime del mappale 565, in corrispondenza delle sezioni sopra citate;

Perimetrazione aree urbanizzate

È stato innanzitutto perimetrato il bacino imbrifero drenante di competenza di ciascuna area confluyente in un nodo di rete rilevante (es. immissione laterale tronco di canalizzazione meteorica / griglie drenaggio stradali nel cunicolo). Per la perimetrazione delle aree è stata

considerata la morfologia del territorio (curve di livello), sovrapposta alla conformazione delle reti di canalizzazioni di catasto pubblico e privato.

Alcune immissioni, viste nel corso dei rilievi delle tratte incanalate, ma che non hanno trovato riscontro cartografico (mancata digitalizzazione / immissioni non più attive), sono state considerate cautelativamente ipotizzandone il contributo con un bacino di drenaggio urbano associato. Nell'immagine seguente si illustra la perimetrazione dei bacini imbriferi naturali e di quelli edificati di riferimento.



Successivamente, sono state ricavati i coefficienti di deflusso per ciascuna area contribuente, in base alla tipologia di uso del suolo.

TRASPORTO SOLIDO

Valutazione materiale mobilizzabile

La valutazione delle capacità e possibilità di trasporto solido dei riali è fondamentale per poter rilevare eventuali insufficienze delle camere di trattenuta, e quindi i pericoli relativi alle fuoriuscite di acqua e materiale.

Le modalità in cui può avvenire il trasporto sono: sul fondo, in superficie ed in condizioni di colata detritica. Definendo la capacità di trasporto solido e confrontandola con i volumi di materiale effettivamente disponibile e mobilizzabile nel bacino idrografico, è possibile individuare la fattibilità che si attivi un processo di trasporto di materiale solido durante eventi di piena e di quantificare, conseguentemente, i relativi ordini di grandezza.

Nei torrenti montani le modalità di trasporto di materiale con possibili effetti violenti e catastrofici sono il trasporto di fondo ordinario e il flusso di detrito (colate detritiche).

Per la valutazione del trasporto solido e dei relativi sedimentogrammi sono state utilizzate le analisi granulometriche effettuate sul posto; successivamente, è stato stimato il trasporto solido con il metodo di Rickenmann utilizzando i parametri granulometrici calcolati per ciascuno dei corsi d'acqua indagati.

Interpretazione dei risultati

Dall'analisi critica dei risultati ottenuti emergono le seguenti considerazioni:

- i volumi risultanti, ottenuti con modellizzazione secondo Rickenmann, risultano inferiori alla stima di massima della magnitudo per eventi ultracentenari e sono congrui in relazione alla frazione movimentabile rispetto al materiale di prima fonte, specie alla luce degli eventi occorsi;
- per quanto riguarda la capacità di accumulo dei manufatti esistenti, nella camera di trattenuta al piede della scarpata dell'ova 1 possono essere convogliati circa 30 m³ di materiale (volume certamente insufficiente per eventi centennali), mentre la camera di raccordo al piede dell'ova 2, pur non assumendo propriamente valenza di camera di trattenuta, ha una capacità teorica prossima a 3 m³ (insufficiente per eventi di ritorno inferiori a quelli trentennali).

In sede di progetto, si procede al dimensionamento dei manufatti per il raggiungimento della capienza minima associata all'evento con tempo di ritorno centennale (dell'ordine di 65 m³), a cui si applicherà cautelativamente un fattore di sicurezza minimo del 20%, che include le normali incertezze del calcolo statistico e i possibili contributi "di picco" che potrebbero innescarsi a seguito della disgregazione di serre in alveo. La capacità complessiva di accumulo minima da garantire sarà non inferiore a 80 mc, così divisa:

- camera ova 1, volume minimo 60 m³
- camera ova 1, volume minimo 20 m³

Cautelativamente, si considerano non contribuenti i volumi di accumulo dei manufatti preesistenti e saturi a monte della scarpata terminale (camera ova 1 e cassone in legno ova

2), considerato che all'atto dei rilievi la capacità residua di trattenuta è risultata pressoché nulla.

INDAGINE DELLE TRATTE INCANALATE

La verifica idraulica delle tratte incanalate sotterranee, in accordo al capitolato d'oneri, non può prescindere dall'effettuazione del rilievo di dettaglio delle infrastrutture presenti lungo il tracciato e dalla definizione delle sezioni critiche maggiormente rappresentative. Una volta acquisita la conformazione dei tracciati, la verifica delle "sezioni notevoli" è stata svolta mediante analisi in moto uniforme puntuale secondo la formulazione di Chezy-Strickler, con calcolo della portanza idraulica e dell'eventuale franco bordo di sicurezza.

Video-ispezione e rilievo delle tratte incanalate

In data 10.04.2024 è stato condotto un sopralluogo di ispezione delle tratte incanalate sotterranee, allestito per i seguenti obiettivi:

- determinare il tracciato plano-altimetrico tra i limiti d'opera, attualmente sconosciuto e non disponibile negli archivi cartografici digitalizzati, comprese le eventuali immissioni laterali e ramificazioni secondarie;
- riscontrare lo stato di conservazione.

I limiti d'opera di rilievo del tracciato "tombinato" principale, risultato quasi interamente accessibile, sono i seguenti:



Limite d'opera superiore: in corrispondenza del pozzetto di ispezione "P1", immediatamente a valle della banchina di Via Sertà, sul rilevato entro sedime FFS.



Limite d'opera inferiore: in corrispondenza del terminale di uscita del cunicolo di attraversamento dell'autostrada, alla confluenza con il fiume Vedeggio.

Nella fase preliminare di acquisizione dati (documenti, piani cartografici) sono stati rintracciati, a seguito di coinvolgimento dell'Ufficio federale delle strade USTRA – Divisione Infrastrutture stradale Est, alcuni piani digitalizzati risalenti agli anni 1969 e 1974, aventi per oggetto la "Situazione delle canalizzazioni dal km. 30.240 al km. 31.360 – tratto Lamone-Rivera".

Dove era già indicata la presenza di un tombino al km. 31.110 (il cunicolo terminale che scavalca l'autostrada prima di sfociare nel Vedeggio) e, più a monte, una traccia di canale di trasporto che corre parallela alla linea ferroviaria, al confine tra Bedano e Lamone. Nella sostanza, seppure con alcuni discostamenti di tracciato rinvenuti (probabili deviazioni realizzate a posteriori, per rimaneggiamenti connessi a edificazioni sui sedimi FFS e industriali), si è confermata la preesistenza di tale infrastruttura.

VALUTAZIONE STATO DI CONSERVAZIONE

I cunicoli sotterranei interrati di trasporto sono realizzati con manufatti tipici in uso per le infrastrutture tombinate di canalizzazione delle acque. Nei piani allegati al presente documento è visionabile il rapporto fotografico puntuale delle tratte incanalate, mentre di seguito si sintetizzano le 3 tipologie costruttive prevalenti rilevate nel corso del rilievo:



Cunicolo scatolare con fondo lastricato in pietra, elevazioni e soletta in calcestruzzo faccia vista



Cunicolo scatolare in calcestruzzo faccia vista (non intonacato), con fondo e spalle rivestiti in lastricato in pietra fuggata



Cunicolo scatolare in pietra

L'ispezione visiva dei cunicoli ha permesso di comprovarne lo stato conservativo attuale, con l'obiettivo di rilevare eventuali carenze e difetti nell'ambito di:

- tenuta e portanza idraulica.
- problematiche strutturali.

In termini globali, quindi per tratti omogenei di canale tombinato, non sono rilevabili difetti di carattere grave, tali da pregiudicare la funzionalità e la sicurezza d'uso del manufatto nel breve termine e che necessitano di interventi di risanamento immediati; nel dettaglio non sono riscontrabili:

- ostruzioni permanenti causate da collassi o distacchi
- dissesti strutturali (cedimenti, roto-traslazioni rigide, discostamenti relativi tra conci)

Si segnalano invece alcuni difetti medi, ovvero con lieve influenza sulla tenuta, portanza idraulica e/o statica, potenziali di compromettere nel medio/lungo termine la funzionalità se mantenuti privi di manutenzione; nel dettaglio:

- accumuli di materiale detritico sul fondo, di spessore fino a circa 40cm, ubicati:
 - nel tratto compreso tra il pozzetto P1 e il pozzetto P5, trasportati dal deflusso dell'ova 3 e, presumibilmente in minor misura, dalle ove 1, 2 in corrispondenza della confluenza al pozzetto P5. La sezione più critica è quella di sbocco della tubazione di canalizzazione nel pozzetto P1, che ha sezione di scorrimento otturata per circa 2/3 dell'altezza



Depositi di materiale detritico (a sinistra l'immissione della canalizzazione nel pozzetto P1, a destra la vista verso valle lungo il cunicolo principale)

- nel tratto compreso tra il pozzetto a salto n. 5492157000 e il pozzetto di confluenza P5, ovvero nel cunicolo laterale di raccordo tra la canalizzazione proveniente dalla camera di trattenuta delle ove 1, 2 e il cunicolo principale; qui si riscontra la situazione più gravosa, in quanto sono presenti anche corpi estranei e tronchi/ramaglie di medie dimensioni (già documentati con la videoispezione disponibile negli archivi digitali in data 27.05.2022).



Depositi di materiale detritico (sopra il cunicolo laterale di immissione al pozzetto P5, sotto la confluenza nel cunicolo principale).

- distacchi puntuali del copriferro, localizzati a plafone nei tratti in calcestruzzo gettato in opera. L'esatta ubicazione è facilmente rintracciabile percorrendo il cunicolo; di seguito si propongono a scopo identificativo del problema le immagini più rappresentative.
- Esfiltrazione dalla parete in destra idraulica del cunicolo, nel tratto compreso tra i pozzetti P2 e P3. Il problema potrebbe essere connesso a difetti di esecuzione / ammaloramento del tratto di parete/fondo del cunicolo (fessurazioni, non perfetta tenuta delle riprese di getto, presenza di nidi di ghiaia), e tende ad aggravarsi a causa della presenza degli accumuli di detrito che favoriscono il rallentamento del flusso e il ristagno.
Si osserva la presenza di un tubo di drenaggio, probabilmente installato in via emergenziale e piuttosto precario, a parete, per permettere una via di deflusso preferenziale ma che di principio dovrebbe essere rimosso.

Le carenze sopra elencate sono risolvibili mediante pianificazione di interventi di manutenzione e pulizia eseguibili da personale abilitato al lavoro in ambienti confinati. Per le porzioni di canale attualmente non a vista (presenza di sedimenti sul fondo) occorrerà effettuare ispezioni visive dopo la rimozione dei detriti con particolare attenzione a verificare l'assenza di dissesti (dilavamenti delle fughe, irregolarità/rotture dei conci di rivestimento).

Si fa presente che gli interventi di pulizia e manutenzione di carattere ordinario sopra citati, non riguardanti insufficienze idrauliche, esulano dalle opere contemplate nel preventivo di spesa del presente progetto di premunizione idraulica.

Verifica delle sezioni critiche

La verifica idraulica ha lo scopo di definire, per gli idrogrammi di piena calcolati in relazione alle sezioni di chiusura individuate, il grado di portanza idraulica dei tratti incanalati.

In questa sede è prevista esclusivamente una verifica di tipo puntuale; pertanto, il rilievo in loco è stato ottimizzato per la restituzione dei parametri geometrici di input per la formulazione secondo gli usuali metodi del calcolo idraulico in moto uniforme (Chezy-Strickler).

Risultati e commenti

Il listato con i risultati delle verifiche eseguite tramite il software FMW (FlowMaster), con numerazione corrispondente alle sezioni rappresentate nei piani e per i tempi di ritorno considerati (Z30, Z100, Z300), è visibile in Allegato B. Di seguito si illustrano sinteticamente le verifiche idrauliche puntuali in moto uniforme svolte presso le sezioni critiche ed un commento dei risultati.

Sezione 1 – Imbocco canalizzazione a valle della camera di trattenuta

La sezione del condotto in cls, di tipo circolare con diametro interno 800mm, è adeguatamente dimensionata per le portate di tutti i tempi di ritorno considerati (fino a 300 anni). Non si rileva presenza di detriti, a valle della sezione di verifica, tale da valutare problemi connessi alla riduzione dello speco idraulico. Il grado di riempimento della tubazione per T=100 è pari a circa il 48%.

Sezione 2 – Canalizzazione a monte dell'immissione nel cunicolo di trasporto laterale

La sezione del condotto in GUP, di tipo circolare con diametro interno 1000mm, è adeguatamente dimensionata per le portate di tutti i tempi di ritorno considerati (fino a 300 anni). Non si rileva presenza di detriti, a valle della sezione di verifica, tale da valutare problemi connessi alla riduzione dello speco idraulico. Il grado di riempimento della tubazione per T=100 è pari a circa il 40%.

Sezione 3 – Cunicolo di trasporto laterale, a monte della confluenza nel canale principale

La sezione del cunicolo, di tipo scatolare, è dimensionata sufficientemente per le portate di tutti i tempi di ritorno considerati (fino a 300 anni). Il franco bordo residuo per T=100 è prossimo a 80 cm (con riferimento alla sezione scatolare priva di ostruzioni). Rileva segnalare la presenza di depositi detritici di spessore fino a circa 40 cm, che di fatto riducono la sezione idraulica utile.

Sezione 4 – Cunicolo di trasporto principale

La sezione del cunicolo, di tipo scatolare, è dimensionata sufficientemente per le portate di tutti i tempi di ritorno considerati (fino a 300 anni). Il franco bordo residuo per T=100 è prossimo a 30 cm (con riferimento alla sezione scatolare priva di ostruzioni). Non sono riscontrati accumuli sul fondo.

Sezione 5 – Cunicolo di trasporto principale

La sezione del cunicolo, di tipo scatolare, è dimensionata sufficientemente per le portate di tutti i tempi di ritorno considerati (fino a 300 anni). Il franco bordo residuo per T=100 è di circa 70 cm (con riferimento alla sezione scatolare priva di ostruzioni). Rileva segnalare la presenza di depositi detritici di spessore fino a circa 40 cm, che di fatto riducono la sezione idraulica utile.

Sezione 6 – Cunicolo di trasporto principale, a valle dell'immissione dell'ova 4

La sezione del cunicolo, di tipo scatolare, è dimensionata sufficientemente per le portate di tutti i tempi di ritorno considerati (fino a 300 anni). Il franco bordo residuo per T=100 è di circa 35 cm (con riferimento alla sezione scatolare priva di ostruzioni). Non sono riscontrati accumuli sul fondo.

Sezione 7 – Cunicolo di trasporto principale

La sezione del cunicolo, di tipo scatolare, è dimensionata sufficientemente per le portate di tutti i tempi di ritorno considerati (fino a 300 anni). Il franco bordo residuo per T=100 è di

circa 90 cm (con riferimento alla sezione scatolare priva di ostruzioni). Non sono riscontrati accumuli sul fondo.

Sezione 8 – Cunicolo di trasporto laterale, a valle dell'immissione dell'ova 5

La sezione del cunicolo, di tipo scatolare, è dimensionata sufficientemente per le portate di tutti i tempi di ritorno considerati (fino a 300 anni). Il franco bordo residuo per T=100 è di circa 80 cm (con riferimento alla sezione scatolare priva di ostruzioni). Non sono riscontrati accumuli sul fondo.

Sezione 9 – Cunicolo di trasporto laterale, a monte della confluenza nel cunicolo principale

La sezione del cunicolo, di tipo scatolare, è dimensionata sufficientemente per le portate di tutti i tempi di ritorno considerati (fino a 300 anni). Il franco bordo residuo per T=100 è di circa 145 cm (con riferimento alla sezione scatolare priva di ostruzioni). Non sono riscontrati accumuli sul fondo.

Sezione 10 – Cunicolo di trasporto principale

La sezione del cunicolo, di tipo scatolare, è dimensionata sufficientemente per le portate di tutti i tempi di ritorno considerati (fino a 300 anni). Il franco bordo residuo per T=100 è di circa 80 cm (con riferimento alla sezione scatolare priva di ostruzioni). Non sono riscontrati accumuli sul fondo.

Sezione 11 – Tratto di canale a cielo aperto

La sezione idraulica, di tipo trapezoidale con fondo di scorrimento e pareti in selciato di pietra e sponde con scarpa 4:3, risulta dimensionata adeguatamente per le portate fino a T=300, con un cospicuo margine relativo al franco bordo di sicurezza. Si segnala un'immissione laterale in sponda sinistra costituita da un tubo in cls diametro 400mm, che presumibilmente drena le acque di pioggia provenienti dalla zona industriale di Lamone a sud del tracciato ferroviario, che comprende un'area industriale e l'ecocentro.

Sezione 12 – Cunicolo di trasporto principale, tombino di attraversamento verso recapito nel fiume Vedeggio

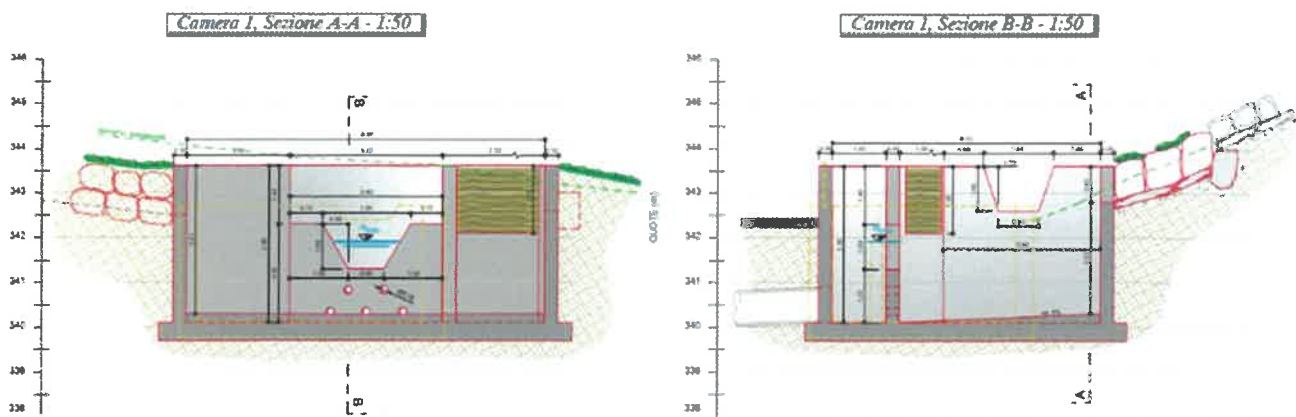
La sezione del cunicolo, di tipo scatolare, è dimensionata sufficientemente per le portate di tutti i tempi di ritorno considerati (fino a 300 anni). Il franco bordo residuo per T=100 è di circa 65 cm (con riferimento alla sezione scatolare priva di ostruzioni). Non sono riscontrati accumuli sul fondo. Si segnala un'immissione laterale in sponda sinistra costituita da un tubo in cls diametro 300mm, che drena le acque di piattaforma provenienti dalla soprastante autostrada.

In sintesi, per quanto riguarda gli scorrimenti a gravità a superficie libera, le portate liquide di progetto non introducono criticità idrauliche per tutti i tempi di ritorno indagati.

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PREMUNIZIONE IDRAULICA

Interventi proposti

Nei paragrafi successivi si descrivono i concetti di intervento proposti mirati alla premunizione idraulica a protezione dei sedimi edificati, per consentire l'idonea trattenuta del materiale detritico prima dell'immissione delle ove a cielo aperto nelle tratte incanalate sotterranee.

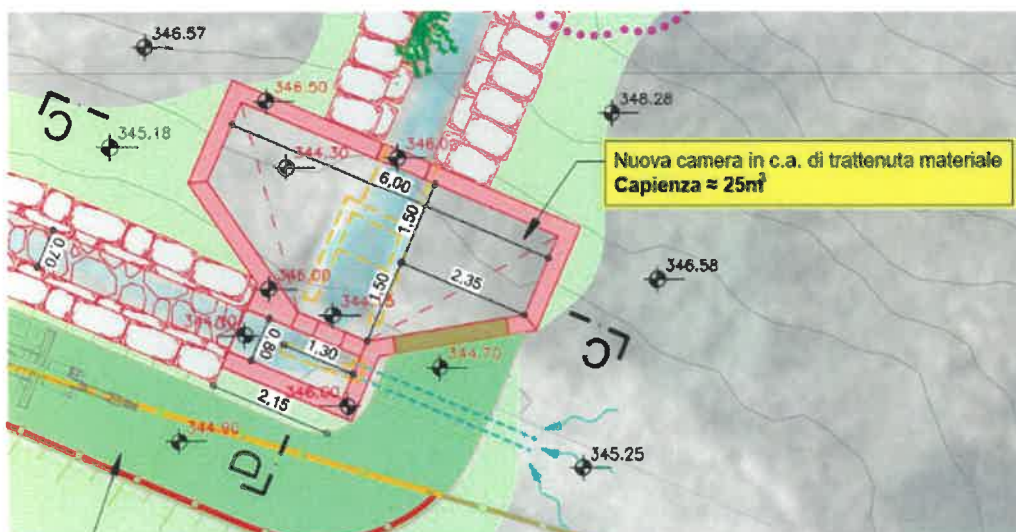


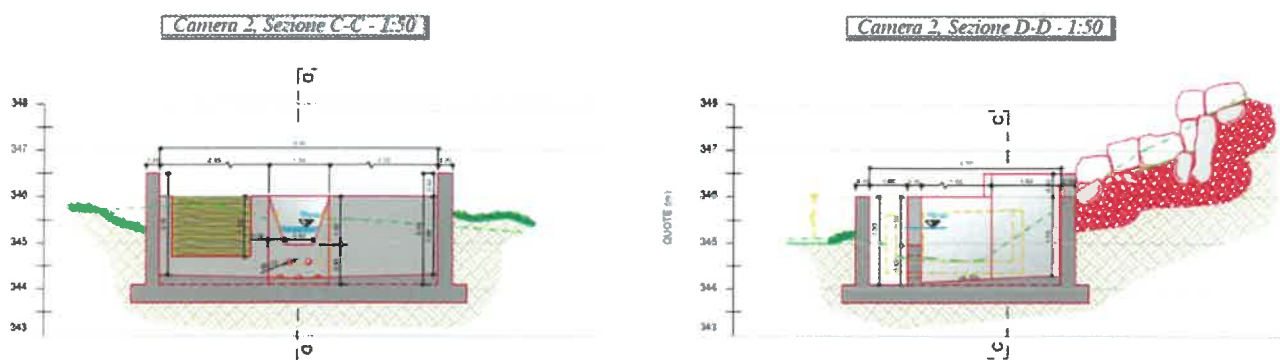
Camera di trattenuta ova 2

Si prevede lo smantellamento dell'esistente camera di raccordo in calcestruzzo al piede del pendio, non adeguatamente confinata e di capacità insufficiente e la costruzione, previo ampliamento dello scavo, di nuova camera in c.a. di capacità utile 25 m³.

L'impianto della camera è studiato in modo da ottimizzare i volumi ricavabili in base alla morfologia del pendio, consentendo di favorire il libero deflusso della portata liquida ordinaria.

Internamente, il layout prevede una camera di calma e accumulo a monte (con fondo da sagomare in pendenza e con altezza variabile delle pareti perimetrali ad assecondare le quote del pendio) e una camera di raccordo a valle per l'imbocco verso il canale di gronda, separate da un setto con gàveta opportunamente dimensionata e fori passanti per il transito della portata di magra. Lateralmente, si propone l'inserimento di una pannellatura amovibile, con traversine in legname d'abete, per consentire l'accesso per le operazioni di ordinaria manutenzione e vuotatura. La camera sarà resa accessibile mediante nuova pista di manutenzione. Di seguito si riporta uno stralcio planimetrico e delle sezioni tipo della camera.





Consolidamento scivolo alveo, ova 2

Il tratto d'alveo a forte pendenza, interposto tra l'esistente cassone in legno e pietra e la nuova camera di trattenuta e di sviluppo di circa 25m, verte in precario stato conservativo; è evidente l'avanzato stato di degrado con conseguente perdita di funzionalità, e si prospetta un imminente pericolo di collasso.

Si ritiene opportuno consolidare integralmente il tratto corazzato, mediante smantellamento del lastricato e dell'arginatura esistenti in pietrame (con recupero del materiale idoneo per il riutilizzo in loco), realizzazione di arginatura di contenimento in scogliera in massi a posa irregolare, da impiegare anche per il consolidamento delle nicchie di erosione in scarpata e a protezione dell'ala di contenimento del cassone in legno.

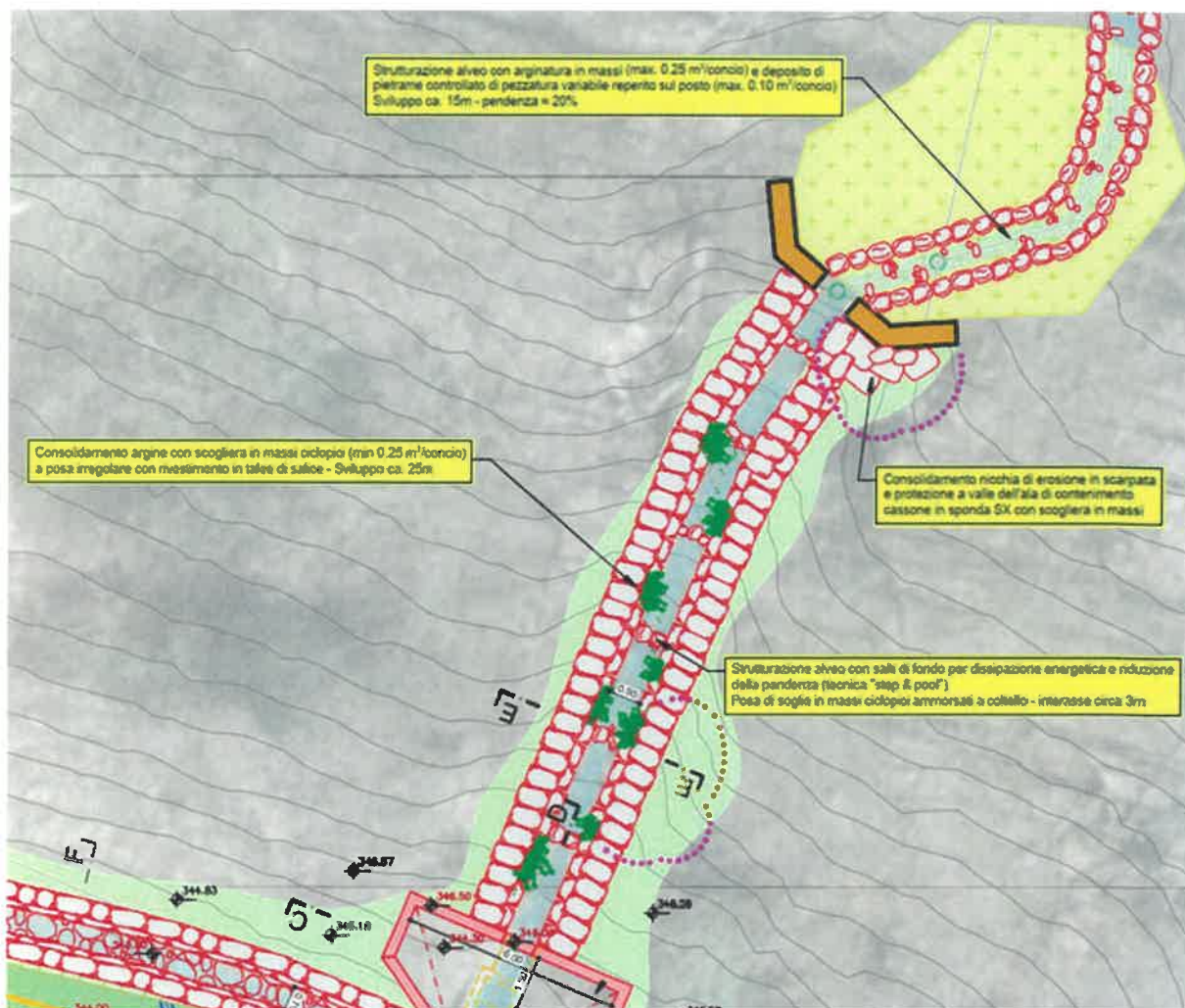
Per contribuire ad un adeguato inserimento ambientale, si propone il collocamento in sponda di talee di salice.

Per il contenimento dell'azione erosiva sul pendio a forte pendenza, si propone la strutturazione dell'alveo con salti di fondo mediante posa di massi ciclopici ammorsati al substrato con posa a coltello ("di punta"); le soglie avranno funzione di dissipazione energetica e riduzione della pendenza locale. Non si prevede di corazzare l'alveo tra le soglie (di interasse circa 3m), per favorire la naturale stabilizzazione e riequilibrio del letto torrentizio (tecnica "step & pool"), ad eccezione del deposito di pietrame controllato di pezzatura variabile reperito sul posto per l'intasamento di vuoti.

Il tratto di monte del corazzamento, immediatamente a ridosso del cassone in legno, sarà possibile mantenerlo in opera (indicativamente per i primi 100 / 150 cm di sviluppo), sia per non destabilizzare le sovrastrutture preesistenti che per mantenere la protezione del fondo.

Strutturazione alveo, ova 2

Il tracciato dell'alveo immediatamente a monte del cassone esistente necessita di una riconfigurazione e reindirizzamento del flusso, dato che la piana valliva non è incisa e gli strati detritici sedimentati nel tempo hanno compromesso le vecchie infrastrutture. Si propone di effettuare una pulizia del fondale per la risagomatura dell'alveo, smantellare le porzioni già compromesse dei vecchi manufatti spondali in legno e pietra con recupero del materiale lapideo, strutturare l'alveo con massi e pietrame di pezzatura variabile e riconfigurare le sponde mediante posa di massi di calibro contenuto entro i 0.25 m3.



Canale di raccordo ova1 - ova 2

È proposta la realizzazione di un canale di raccordo a cielo aperto, di collegamento tra le camere di trattenuta, con estesa circa 25m e pendenza del 6%. Il tracciato interessa la conca incisa già presente e precedentemente "strutturata", oggi in parte deteriorata.

L'intervento contempla lo scavo di risezionamento dell'alveo, la formazione di fondo corazzato con blocchi in pietrame di recupero e di massi a posa irregolare per il contenimento arginale e adeguamento delle quote. La sezione tipologica sarà di tipo trapezoidale, con base di ampiezza dell'ordine dei 70cm e sponde con inclinazione 1:5.

La verifica idraulica dello speco è stata condotta per una portata di calcolo centennale, e risulta soddisfatta; le arginature in pietrame e la profilatura della scarpata garantiranno ampio margine in termini di franco idraulico.

Il fondo corazzato, privo di fugature e da posare su strato filtrante in materiale alluvionale 0-150 mm, favorisce lo scorrimento della portata liquida nel tratto in lieve pendenza limitando al contempo la sedimentazione. Bisognerà porre particolare attenzione alle fasi di tracciamento del canale e delle quote di ingresso e uscita dalle camere per garantire il mantenimento di una pendenza quanto più regolare. In aggiunta, sarà indispensabile verificare che la quota della pista di accesso contigua sia mantenuta sempre al di sopra dell'altezza del tirante idrico per una portata centennale (circa +23 cm dal fondo del canale).

Interventi complementari

Sono proposti ulteriori interventi accessori, mirati a ottimizzare l'efficacia delle infrastrutture e la vita utile, nel dettaglio:

- Formazione di pista di accesso alla camera di trattenuta dell'ova 2, su rilevato opportunamente profilato e costipato, massicciata in misto granulare 0/45 e con finitura in graniglia calcarea (calcestre) legata con calce bianca di spessore 5cm, calibro 2m e sviluppo circa 27m, con pendenza massima del 12%. L'infrastruttura fungerà anche da "vallo" di contenimento in rilevato per contrastare l'eventuale acqua ruscellante proveniente dal pendio, e sarà dotata di parapetto di protezione in legno di castagno e di canaline di scolo delle acque in ferro, con profilo a omega annegato nel bauletto in beton con zanche o rete.
- Ripristini puntuali delle fugature dilavate del lastricato in pietra esistente, sullo scivolo corazzato di confluenza nella camera dell'ova 1.
- Pulizia e sbancamento del fondo, eseguiti manualmente, per il reindirizzamento dello scorrimento in alveo dell'ova 1 in corrispondenza del manufatto in calcestruzzo e pietra a quota circa 360 m slm.

Occupazioni temporanee e permanenti

Trattandosi di opere di pubblica utilità, per l'attuazione del progetto non si prevedono espropri di superficie, né indennizzi ai proprietari dei mappali privati interessati dall'occupazione temporanea (per i lavori) o permanente (servitù per le nuove infrastrutture).

I fondi interessati dalle nuove opere sono i mappali n. 565 e 566.

Nell'ambito dei lavori si renderà necessaria l'occupazione dei mappali per tutta la larghezza del tratto interessato dalla realizzazione delle lavorazioni in alveo, delle camere di trattenuta e dalle sistemazioni arginali. Si cercherà comunque di arrecare il minor disagio possibile per la convivenza con gli utenti del comparto industriale.

Limitatamente per i manufatti in c.a. (camere di trattenuta), al termine dei lavori si renderà necessaria l'iscrizione al registro fondiario delle nuove infrastrutture di contenimento.

Sarà competenza del Comune quella di formalizzare un diritto di passo per consentire l'accessibilità periodica alle camere per la manutenzione e vuotatura, in fase di esercizio. In particolare, si segnala che andranno ricollocati 2 posteggi a raso all'interno del mappale 565, in quanto interferiranno con l'area di manovra dei mezzi di manutenzione.

PIANO FINANZIARIO

Preventivo di spesa

L'importo complessivo dei lavori è quantificato in CHF 425'000.00.- IVA e spese incluse. La tabella riepilogativa con il preventivo complessivo di spesa è riportata in seguito.

Il preventivo di spesa presenta le seguenti caratteristiche:

- È stato calcolato sulla base di esperienze derivanti da interventi analoghi realizzati precedentemente o in fase di realizzazione.
- Comprende eventuali imprevisti, valutati nell'ordine del 5% dei costi.

- Comprende le spese tecniche relative al progetto definitivo, procedura di autorizzazione, appalti, progetto esecutivo e DL, e all'allestimento delle carte di intensità e del pericolo pre e post interventi (richieste dall'UCA).
- Comprende le spese tecniche di allestimento della procedura per il prelievo dei contributi di miglioria.
- Comprende l'imposta valore aggiunto (IVA) con aliquota pari al 8.1%.
- Ha una precisione del 10% (norma SIA 103, art. 4.2.32).
- È stato stilato su una base prezzi di settembre 2025, per cui eventuali rincari che dovessero emergere dopo tale data saranno da computare a posteriori.

<u>COMUNE DI LAMONE</u>			
OPERE DI PREMUNIZIONE IDRAULICA OVE MAPP. 565 E 566			
RIASSUNTO PREVENTIVO DI SPESA PROGETTO DEFINITIVO - settembre 2025			
			TOT.
1 OPERE DA IMPRESARIO COSTRUTTORE			
111	Lavori a regia	CHF	24'000.--
113	Impianto di cantiere	CHF	21'750.--
117	Demolizioni e smontaggi	CHF	16'865.--
213	Sistemazione di corsi d'acqua	CHF	132'920.--
222	Delimitazioni, selciati, lastricati e scale	CHF	880.--
223	Pavimentazioni	CHF	5'109.--
241	Opere di calcestruzzo eseguite sul posto	CHF	98'210.--
A	Indennità intemperie 1%	CHF	2'757.--
Totale parziale		CHF	302'491.--
Diversi e imprevisi, 5 %		CHF	15'125.--
Totale opere da impresario costruttore		CHF	317'616.--
2 SPESE DIVERSE			
A	Assicurazione RC e Bauwesen	CHF	2'000.--
B	Iscrizione RF nuove infrastrutture	CHF	3'000.--
Totale spese diverse		CHF	5'000.--
			5'000.--
3 SPESE TECNICHE			
A	Ingegnere civile - Progettazione definitiva e analisi costo-beneficio	CHF	14'500.--
B	Ingegnere civile - Fase esecutiva (procedura autorizzativa, appalti e DL)	CHF	52'000.--
C	Allestimento prospetto contributi di miglioria	CHF	4'000.--
Totale spese tecniche		CHF	70'500.--
4 IVA 8.1 %, ARROTONDAMENTI			
Totale IVA e arrotondamenti		CHF	31'884.--
COSTO TOTALE IVA INCLUSA		CHF	425'000.--

Sussidi cantonali (UCA)

L'Ufficio Corsi d'Acqua (UCA) ha espresso, con nota a mezzo mail ID 24582 del 12/08/2025, un parere preventivo informale sulla base del progetto di massima di giugno 2025; in particolare, in termini generali gli obiettivi di protezione e il concetto di intervento sono stati

condivisi. In aggiunta, sulla base dei risultati ottenuti dall'analisi condotta con l'applicativo Riskko ($BCR \geq 1$), il progetto risulta economicamente sostenibile.

Dal punto di vista finanziario, come indicato nel preavviso informale preliminare trasmesso da UCA, progetti di questo tipo che riguardano opere di premunizione idraulica e che soddisfano i requisiti tecnici ed economici, possono beneficiare di un tasso di sussidiamento del 60% dell'importo complessivo di spesa. Il preavviso formale da parte degli uffici cantonali competenti verrà rilasciato unicamente su richiesta del committente, il Comune di Lamone, sulla base del presente incarto (progetto definitivo).

Dalla mera consultazione del manuale di "Accordo Programmatico 2025-2028" che disciplina i costi computabili ai fini dei sussidi (allegato "A10 – tabelle 36, 37"), il progetto risulterebbe compatibile al sussidiamento nella sua interezza, ad esclusione dei "costi per il conferimento a discarica", le cui tasse non danno di regola diritto ai sussidi. Il centro di costo per gli oneri di smaltimento è al momento stimabile nell'ordine di CHF 12'000.- IVA compresa (materiale di sterro in esubero e da demolizione), in prima analisi da noi ipotizzato da scorporare.

Ne segue che l'importo di riferimento atteso per il calcolo del sussidiamento del 60% risulterebbe, per quanto attualmente noto allo scrivente, pari a CHF 413'000.-, con importo del sussidio pari a CHF 247'800.-.

Contributi di miglioria

I costi residui, a carico del comune di Lamone, saranno soggetti ai "contributi di miglioria" secondo l'omonima Legge del 24 Aprile 1990. Il Comune è tenuto a prelevare contributi di miglioria per le opere che procurano vantaggi particolari; in base all'art. 3 della predetta Legge danno luogo a contributo, nel caso in esame, "le opere di premunizione e di bonifica, come ripari contro le alluvioni, le frane, le valanghe [...] omissis...". Ai fini del calcolo della spesa determinante e delle quote a carico degli interessati, vale quanto riportato agli articoli 6 e 7 della Legge, tenuto conto che le opere proposte nel presente progetto consentirebbero un vantaggio "particolare" in accordo ai contenuti dell'art. 4, in quanto "la redditività, la sicurezza, l'accessibilità, la salubrità e la tranquillità dei fondi, tenuto conto della loro destinazione sono migliorate in modo evidente".

La spesa determinante per il calcolo dei contributi di miglioria è disciplinata dall'art. 6 della Legge, ed è calcolata al netto di eventuali sussidi. Per il caso in esame si ottiene una spesa pari a CHF 177'200.- (computata sull'importo del preventivo di spesa, al netto dell'importo sussidiabile da UCA, assunto al 60%).

La quota percentuale dovrà essere stabilita nel piano di finanziamento e l'importo derivante ripartito tra gli interessati in funzione di quanto stabilito all'art. 8 della Legge.

In via preliminare, per fornire un quadro esaustivo al committente, si propone di seguito un prospetto tabellare con la stima della quota di spesa a carico dei fondi privati interessati dai miglioramenti. Per consentire una rapida lettura dei contributi attesi, vengono riportate le quote di prelievo nella fascia compresa tra la percentuale minima del 30% fino alla massima consentita $\geq 70\%$ e fino al 100% (quest'ultima fascia attuabile solo per le opere di urbanizzazione particolari).

PROSPETTO PRELIMINARE CONTRIBUTI DI MIGLIORIA

Spesa determinate contributi di miglioria (IVA inclusa) CHF 177'200

(dr. Art. 7 Legge)	%	min.				max.				min. (urb. particolare)		max. (urb. particolare)	
		30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%				
Quota a carico dei proprietari interessati (importo di prelievo):	CHF	53'160	70'880	88'600	106'320	124'040	141'760	159'480	177'200				
Quota residua a carico del Comune di Lamone (IVA inclusa)	CHF	124'040	106'320	88'600	70'880	53'160	35'440	17'720	0				

L'allestimento del "prospetto dei contributi" secondo l'art. 11 della Legge sarà demandato a specifico mandato e individuerà univocamente:

- la tipologia di opera di urbanizzazione
- l'esatta aliquota di prelievo
- la ripartizione tra i mappali interessati

CONCLUSIONI

Il presente progetto ha permesso di analizzare in modo approfondito le criticità idrauliche e geomorfologiche che interessano i bacini imbriferi delle ove in località Pianche, nel Comune di Lamone. Attraverso rilievi di dettaglio, modellazioni idrologiche e idrauliche, e valutazioni del trasporto solido, è stato possibile definire un insieme di interventi di premunizione mirati, tecnicamente adeguati e sostenibili sotto il profilo economico.

Dall'analisi idrologica e dall'esito delle verifiche idrauliche, limitatamente per i tempi di ritorno considerati, non sono emerse criticità relative alle tratte incanalate sotterranee in relazione alla portata liquida al colmo; di contro, appaiono evidenti le carenze di capacità di accumulo connesse al trasporto solido delle ove con riferimento agli esistenti manufatti di trattenuta, aggravate dal precario stato di conservazione dei bacini imbriferi di afferenza (presenza di tronchi e vegetazione in alveo).

Le opere proposte, in sinergia con gli interventi selvicolturali introdotti dallo specialista forestale (MM 20/2025), consentiranno di mitigare in modo significativo il rischio di alluvionamento che grava sui mappali edificati a valle, promuovendone la salvaguardia e garantendo una maggiore sicurezza per le persone e i beni esposti.

Il concetto di progetto definitivo è corredato dalla stima dei costi di realizzazione, considerando un margine di 10% (preventivo di spesa quantificato in **CHF 425'000.00.- IVA inclusa**).

La valutazione costi-benefici condotta tramite l'applicativo "Riskko", basata sulle carte d'intensità appositamente redatte, ha comprovato la validità economica delle misure proposte (rapporto costi – benefici superiore a 1), rendendo il progetto idoneo al cofinanziamento da parte degli enti cantonali preposti.

Si fa presente che, in relazione alle tratte incanalate sotterranee indagate nel Capitolo 8, non risultando problematiche evidenti connesse alla funzionalità idraulica, gli interventi periodici di manutenzione e pulizia, che restano esclusi dalla quantificazione delle opere del presente progetto, saranno da inserire in un programma di gestione dall'ente proprietario delle infrastrutture.

Si sottolinea infine l'importanza di una gestione attiva e continuativa delle infrastrutture (camere di trattenuta e terminali confluenti) mediante monitoraggio, vuotatura e manutenzione regolare, affinché l'efficacia delle opere si mantenga nel tempo.

FINANZIAMENTO

Tenuto conto di quanto precede, il finanziamento avviene nel modo seguente:

Investimento lordo	fr. 425'000.00
./sussidi cantonali	fr. 247'800.00
./contributi di miglioria 60%	fr. 106'320.00
Investimento netto	fr. 70'880.00

In concreto, dedotti i contributi di miglioria, l'importo netto a carico del Comune è pari a fr. 70'880.00.

Restando a disposizione per ogni ulteriore informazione che vi necessitasse in sede di esame, vi invitiamo a voler

RISOLVERE:

1. È approvato il progetto definitivo elaborato dallo studio Lucchini & Canepa Ingegneria SA per le opere di premunizione idraulica in località Pianche.
2. È concesso un credito fr. 425'000.00 per le opere di premunizione idraulica in località Pianche.
3. L'opera è classificata quale urbanizzazione generale ed è deciso un prelievo dei contributi di miglioria con una quota a carico dei privati fissata al 60% della spesa determinante.
4. La spesa sarà iscritta nel conto degli investimenti del Comune.
5. Il credito decade entro due anni dalla presente decisione (vedi art. 13 cpv. 3 LOC) in caso di mancato utilizzo.

PER IL MUNICIPIO

Il Sindaco:
Daniele Franzoni



Il Segretario:
Mario Cremona

*Va alla Commissione della gestione e alla Commissione edilizia e opere pubbliche
Approvato dal Municipio con ris. mun. n. 1771 del 15.09.2025.*



**OPERE DI PREMUNIZIONE IDRAULICA
OVE MAPP. 565 E 566**

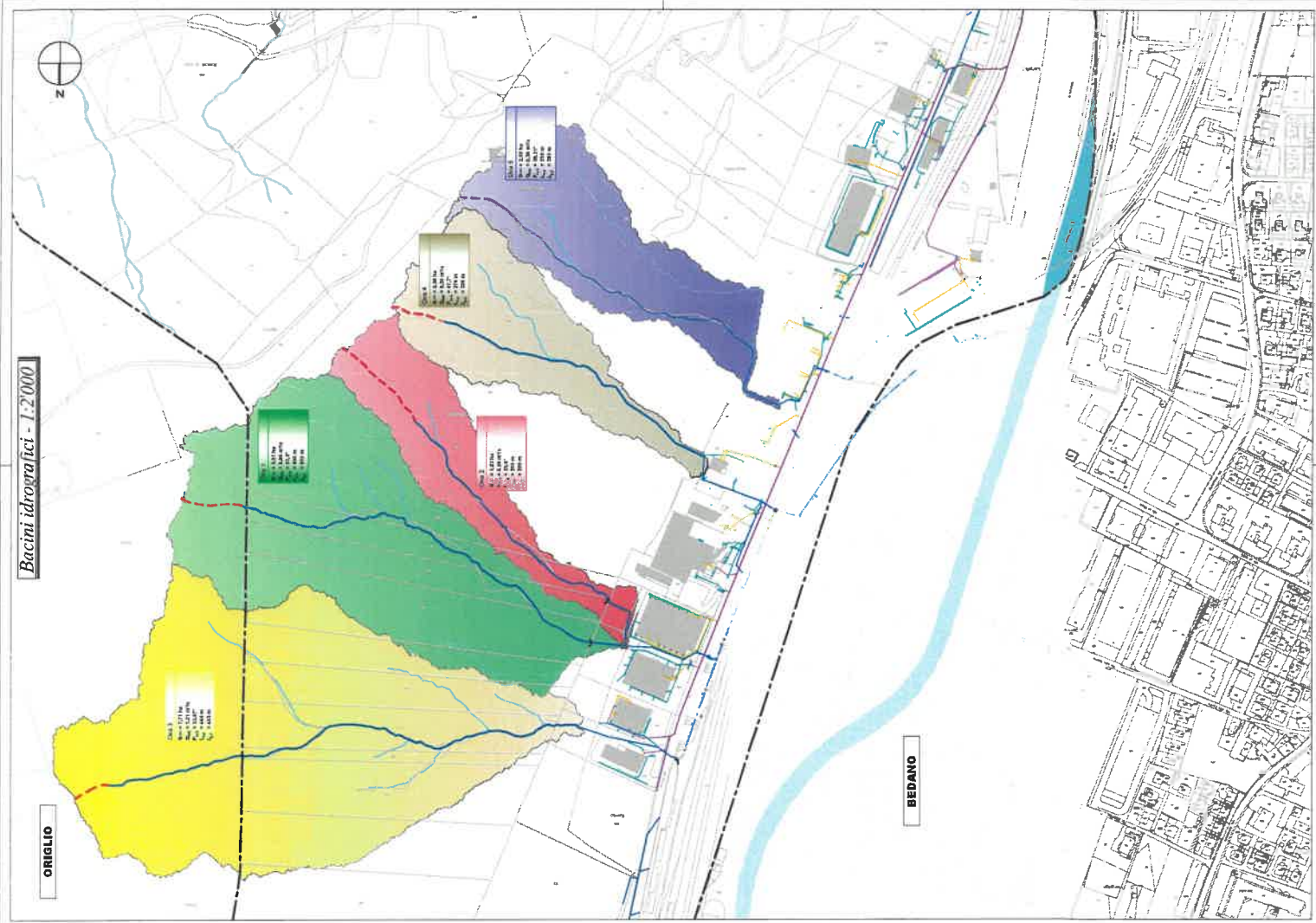
PROGETTO DEFINITIVO

CALCO PROGETTO:	BORE
PROGETTISTA:	ovra
DISEGNATO:	ovra
CONTROLLATO:	luc
DATA:	settembre 2022
SCALA:	1:2000
COMUNO:	565 & 566
NUMERO:	1516-107
MODIFICHE:	
1:	0
2:	0
3:	0
4:	0
5:	0



PLANIMETRIA 1:2'000

DOCUMENTO
1516-107



LEGENDA:

- Contorni comunali
- Ore - Retino principale
- Reti di idrografico
- Prolungamento asta allo spuracchio
- Linea di delimito del bacino

- S_{sup} = Superficie planimetria bacino
- Q_{10} = Piovata al colmo di piena Z100
- F_{10} = Pendenza media bacino
- L_{10} = Lunghezza asta principale
- L_{10} = Lunghezza percorse più lungo

Tempeste di riferimento	Z100		Z100		Z100	
	Q_{10} (m ³ /s)	F_{10} (m/m)	L_{10} (m)	L_{10} (m)	Q_{10} (m ³ /s)	Q_{10} (m ³ /s)
Ovra 1	0.45	0.19	0.88	13.65	1.31	23.05
Ovra 2	0.75	0.29	13.65	0.43	23.05	23.05
Ovra 3	0.89	0.29	13.65	1.89	23.05	23.05
Ovra 4	0.21	0.29	13.65	0.29	13.65	23.05



**OPERE DI PREMUNIZIONE IDRAULICA
OVE MAPP. 565 E 566**

PROGETTO DEFINITIVO

CAPO PROGETTO: **EMM**
PROGETTISTA: **EMM**
ESIGENZIATO: **COM**
CONTROLLATO: **LAL**

DATA: settembre 2005
SCALE: 1:100 - 1:50
FORMATO: 29x42x60
NOME FILE: 1515-09-02

MODIFICHE:
01
02
03
04



DOCUMENTO: **1515-109**

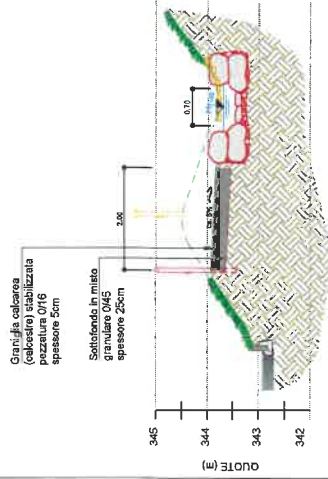
**Progetto
Dettagli manufatti**

**SEZIONI 1:50
PROFILO 1:100**

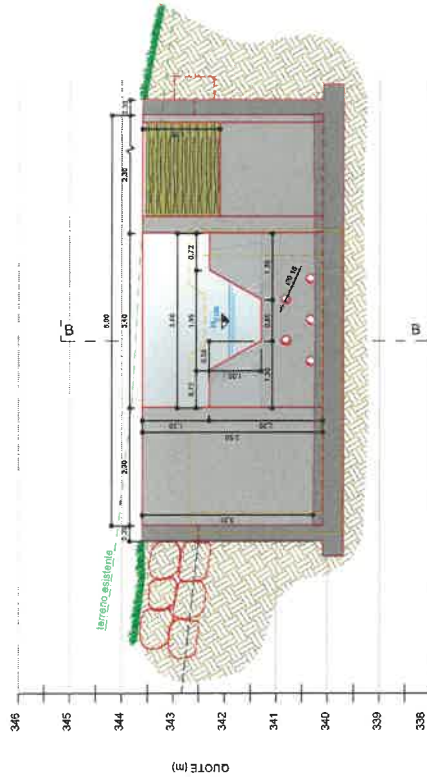
LEGENDA:

- Dimensioni
- Nuove costruzioni
- Profilo del terreno esistente, e alla linea di sezione
- Profilo del terreno in progetto, sulla linea di sezione
- Altezza della portata fucile di calcio, centimetro (Z100)

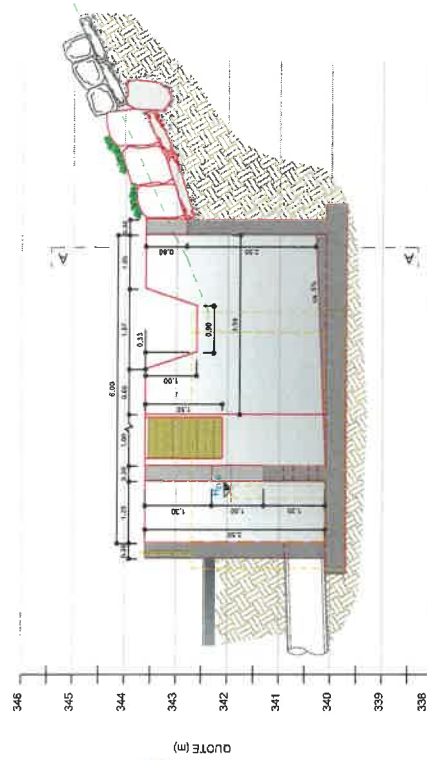
Sezione F-F - 1:50



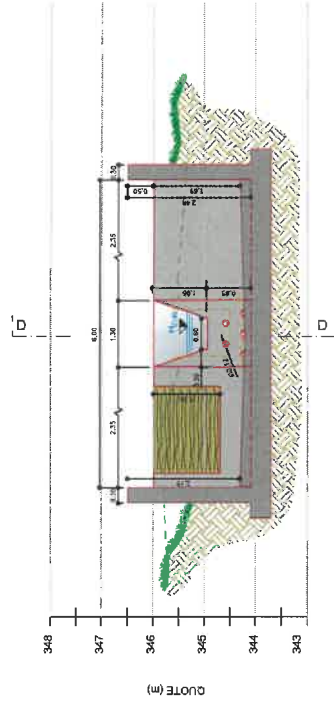
Camera 1, Sezione A-A - 1:50



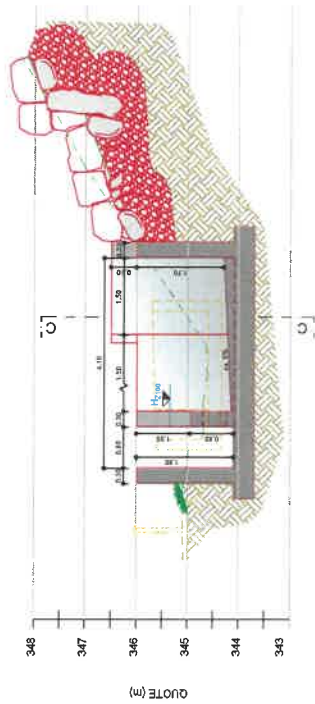
Camera 1, Sezione B-B - 1:50



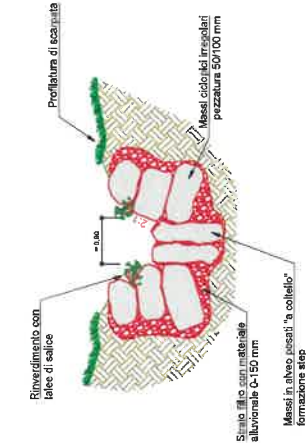
Camera 2, Sezione C-C - 1:50



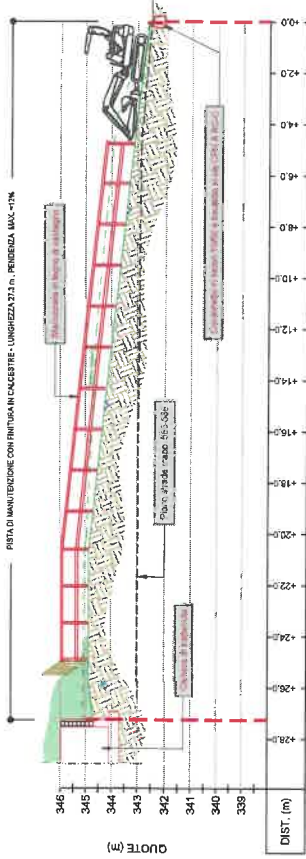
Camera 2, Sezione D-D - 1:50



Sezione E-E - 1:50



Profilo pista di manutenzione - 1:100



COMUNE DI LAMONE



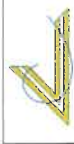
**OPERE DI PREMUNIZIONE IDRAULICA
OVE MAPP. 565 E 566**

PROGETTO DEFINITIVO

Carta del pericolo

PLANIMETRIE 1:10'000 - 1:1'000

CAPO PROGETTO	Serra
PROGETTISTA	Canepa
DISegnATO	Canepa
CONTROLLATO	Canepa
DATA	settembre 2005
SCALA	1:10'000 - 1:1'000
FORMATO	297 x 420
NOME FILE	1516-112.dwg
MODIFICHE	
1	0
2	0
3	0



**LUCCHINI & CANEPA
INGEGNERIA SA**
via S. Maria Maddalena, 10
41012 - Lamone (MO) - Italia

DOCUMENTO
1516-112
-
MO

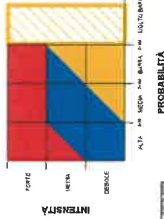
LEGENDA:

- Asse principale del complesso
- Asse secondaria del complesso
- Permeabilità basso probabile - Civa 1, Civa 2

TABELLA GRADO DI PERICOLO, SIGNIFICATO OGGETTIVO, SIGNIFICATO PLANIFICATORIO.

INDICE PERICOLO	INDICE DI PERICOLO	INDICE DI PERICOLO	INDICE DI PERICOLO
PERICOLO FORTE	PERICOLO FORTE	PERICOLO FORTE	PERICOLO FORTE
PERICOLO MEDIO	PERICOLO MEDIO	PERICOLO MEDIO	PERICOLO MEDIO
PERICOLO DEBOLE	PERICOLO DEBOLE	PERICOLO DEBOLE	PERICOLO DEBOLE
PERICOLO BASSO	PERICOLO BASSO	PERICOLO BASSO	PERICOLO BASSO

GRAFICO INTENSITA'-PROBABILITA'



Orientativo

