



**CONSORZIO DI BONIFICA
PIANURA FRIULANA**

Area Tecnica
Viale Europa Unita n° 141
33100 Udine UD
C.F./P.I.V.A. 02829620307
www.bonificafriulana.it
TEL +39 0432 275 311
info@bonificafriulana.it
info@pec.bonificafriulana.it



REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA

Direzione centrale Difesa dell'Ambiente, Energia e Sviluppo sostenibile
Servizio difesa del suolo
Decreto n°1987/AMB del 06.05.2020
Importo del finanziamento: € 600.000,00

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

OPERE DI DIFESA IDRAULICA A RISANO E PERSEREANO (1°STRALCIO)

2°TRATTA FOSSO DI PERSEREANO

R1 - Relazione tecnico-illustrativa

C.U.P.
I15520000020002

IL PROGETTISTA
ING. EDY AGNOLIN

COMMESSA

1138

EMISSIONE	1° AGG.	2° AGG.	3° AGG.	4° AGG.	5° AGG.	6° AGG.	7° AGG.
21/07/2020							
REDATTORE	VERIFICATORE			VALIDATORE		R.U.P.	
E.A.						S.B.	

INDICE

INTESTAZIONE	2
1	PREMESSE3
1.1	Introduzione3
1.2	Criticità del territorio interessato dal progetto e percorso autorizzativo degli interventi .8
1.3	Normativa di riferimento9
2	ANALISI DELLO STATO DI FATTO.....11
2.1	Descrizione del sito di intervento 11
2.2	Rilievo del sito di intervento 14
3	INTERVENTI IN PROGETTO.....15
3.1	Considerazioni preliminari 15
3.2	Descrizione degli interventi previsti 17
3.3	Geologia e sismicità 19
3.4	Valutazioni idrologico-idrauliche e sulla gestione delle opere21
3.5	Archeologia29
3.6	Beni culturali e paesaggistici29
3.7	Previsioni urbanistiche ed edilizie29
3.8	Considerazioni relative alla valutazione ambientale e di incidenza29
3.9	Aree naturali protette30
3.10	Interferenze con i sottoservizi30
3.11	Barriere Architettoniche30
3.12	Rischio di rinvenimento di ordigni bellici30
4	IPOTESI DI CANTIERIZZAZIONE31
4.1	Tempi e fasi di realizzazione31
4.2	Descrizione delle tecniche di lavorazione31
5	MONITORAGGI E MITIGAZIONI, MISURE COMPENSATIVE31
6	MATERIALE DI SCAVO E DEMOLIZIONI.....32
6.1	Materiali provenienti da demolizioni32
6.2	Gestione delle terre e delle rocce da scavo32
7	STIMA DEI COSTI DELL'OPERA E COPERTURA DELLA SPESA34
8	CONCLUSIONI.....34

INTESTAZIONE

Titolo Progetto:	OPERE DI DIFESA IDRAULICA A RISANO E PERSEREANO (1°STRALCIO) – 2°TRATTA FOSSO DI PERSEREANO
Regione:	Friuli Venezia Giulia
Comuni:	Pavia di Udine
Committente:	Consorzio di Bonifica Pianura Friulana Viale Europa Unità 141, 33100 Udine Tel. 0432275311
Responsabile Unico del Procedimento:	Ing. Stefano Bongiovanni Consorzio di Bonifica Pianura Friulana Viale Europa Unità 141, 33100 Udine Tel. 0432275311
Progettista:	Ing. Edy Agnolin Consorzio di Bonifica Pianura Friulana Viale Europa Unità 141, 33100 Udine Tel. 0432275311
Fase progettuale:	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica
Data emissione:	21/07/2020
Aggiornamento:	

1 PREMESSE

1.1 Introduzione

Con D.P.G.R. 0204/Pres dd. 22.10.2014 pubblicato sul BUR n. 45 dd. 05.11.2014, in attuazione dell'art. 2 ter L.R. 28/02 è stato costituito il Consorzio di Bonifica Pianura Friulana.

Ai sensi del combinato disposto dei commi 11 e 12 del predetto art 2 ter L.R. 28/02 e a seguito della elezione del Presidente avvenuta con provvedimento del Consiglio dei Delegati n. 2/c/15 dd. 30.09.2015 la formale costituzione del Consorzio decorre dal 01.10.2015.

Ai sensi dell'art. 2 ter comma 12 della L.R. 28/02 il Consorzio di bonifica Pianura Friulana subentra in tutti i rapporti giuridici e patrimoniali attivi e passivi e nei procedimenti amministrativi dei cessati Consorzi di Bonifica Bassa Friulana e Ledra Tagliamento.

Il comprensorio consortile ha una superficie pari a 200'351 ha, ricadente in 85 Comuni, dei quali 2 appartenenti alla Provincia di Gorizia e 83 appartenenti alla Provincia di Udine.

Il perimetro del comprensorio consortile viene così delineato: dal manufatto di presa sul Fiume Tagliamento nei pressi di Ospedaletto, il limite segue le strade che collegano Ospedaletto - Gemona del Friuli - Maniaglia - Artegna - Magnano in Riviera - Tarcento - Nimis, continua lungo il Torrente Cornappo per un breve tratto, segue le strade che collegano Savorgnano al Torre - il bivio per Attimis - Ravosa - Magredis - Bellazzoia - Ronchis - Faedis - Campeggio - Togliano - Cividale del Friuli, quindi, con continuità (fatta eccezione per l'attraversamento del Torrente Natisone), a partire dalla viabilità principale lungo la viabilità secondaria, inglobando la periferia est della cittadina, continua lungo il Rio Rug e il Torrente Corno, ripercorre il confine comunale nord di Corno di Rosazzo, il confine provinciale, il confine comunale nord di Fiumicello e continua lungo il Fiume Isonzo fino alla foce; il limite prosegue poi in corrispondenza della linea di costa fino a Primero, ricalca la linea di battigia lagunare, con l'inclusione di buona parte dell'Isola di Grado, e prosegue ancora in corrispondenza della linea di costa da Lignano Sabbiadoro; il limite ripercorre il confine provinciale lungo il Fiume Tagliamento, il confine comunale sud di Forgaria nel Friuli e di Trasaghis, fino al manufatto di presa sul Fiume Tagliamento nei pressi di Ospedaletto.

L'area idrografica dell'Alta, Media e Bassa Pianura Friulana, compresa tra il fiume Tagliamento ed il sistema idrografico Torre-Isonzo, si sviluppa su un'area di circa 1'700 km²; la parte apicale del territorio è delimitata dalle colline moreniche dalle quali scendono due torrenti principali: il Cormor ed il Corno ubicati rispettivamente ad est e ad ovest dell'area idrografica.

I territori dell'Alta e Media Pianura sono costituiti prevalentemente da depositi alluvionali ghiaiosi di notevole spessore e di elevata permeabilità nelle quali si sviluppa una potente ed estesa falda freatica. Nella zona è presente un'allargata rete di canali irrigui, realizzati nei primi decenni del secolo scorso, che hanno permesso di sviluppare un'importante attività agricola in territori privi di corsi d'acqua perenni proprio a causa della notevolissima permeabilità dei suoli.

I territori della Bassa pianura sono costituiti da successioni stratigrafiche di sabbie, limi ed argille, nelle quali si sviluppa una ricca serie di falde artesiane alimentate dalla falda freatica dell'Alta Pianura. Il differente grado di permeabilità esistente tra l'Alta e la Bassa Pianura Friulana dà luogo nei punti di discontinuità litologica a numerosi fenomeni di risorgiva. La linea di separazione tra l'Alta e la Bassa pianura è quindi caratterizzata dal punto di vista idrografico da una fitta serie di risorgenze della falda freatica che danno luogo ad una ricca ed estesa idrografia che caratterizza l'intera Bassa Pianura Friulana. Tutti i corsi d'acqua di risorgiva, ad eccezione del fiume Varmo, recapitano le loro acque nella Laguna di Marano e Grado.

Tutta la Bassa Pianura friulana un tempo era occupata da acque, paludi e boschi planiziali ed era sostanzialmente priva di centri abitati. L'area, infatti, era minacciata sia dall'eccedenza di acque che derivavano da monte attraverso i corsi di risorgiva, che dall'inversione marina dovuta a escursioni di marea e mareggiate che

provenivano dalla Laguna di Marano e Grado. Nei primi decenni del secolo scorso l'area è stata oggetto ad una vasta opera di bonifica idraulica per dare sviluppo ad un'intensa attività agricola, alla realizzazione di nuovi insediamenti abitativi e alla localizzazione di insediamenti produttivi e turistici.

Nella Bassa Pianura Friulana sono quindi presenti una fitta rete di canali di bonifica, che governano le acque di risorgiva e quelle di origine meteorica. Tutta la linea di costa al confine con la laguna di Marano e Grado è difesa da arginature che difendono il territorio dalle ingressioni dovute alle escursioni di marea e alle mareggiate. Il deflusso delle acque drenate dai canali di bonifica è assicurato da ben 32 impianti idrovori.

Nell'ambito delle proprie attribuzioni e del proprio comprensorio, il Consorzio provvede alla progettazione, esecuzione, esercizio, vigilanza e manutenzione di:

- opere di difesa dalle acque e di sistemazione idraulica, nel rispetto della normativa in materia di difesa del suolo;
- opere di approvvigionamento, accumulo, adduzione, ammodernamento, potenziamento e trasformazione delle reti irrigue, nonché di conservazione, tutela dall'inquinamento e regolazione delle risorse idriche, finalizzate all'irrigazione, anche ai sensi del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale);
- opere di ricomposizione fondiaria per favorire la riduzione dei fenomeni di polverizzazione e di frammentazione delle proprietà, comprese quelle di sistemazione agraria, irrigue e di viabilità connesse;
- opere di tutela e di recupero naturalistico - ambientale del territorio ed interventi di conservazione e ricostituzione vegetale;
- opere di miglioramento fondiario;
- impianti e prove di sperimentazione ai fini della bonifica, irrigazione e fitodepurazione;
- reti di monitoraggio funzionali alla prevenzione del rischio idrogeologico, anche compatibili con i sistemi informatici regionali;
- sistemazione e manutenzione delle strade interpoderali e vicinali;
- impianti per la produzione di energia elettrica;
- opere intese a tutelare la qualità delle acque irrigue;
- opere destinate al riutilizzo delle acque reflue in funzione irrigua;
- interventi di somma urgenza per prevenire e fronteggiare le conseguenze di calamità naturali o di eccezionali avversità atmosferiche.

Il Consorzio realizza le opere e gli interventi che possono essergli affidati in delegazione amministrativa intersoggettiva ai sensi della legge regionale 28/2002 (art. 1, c. 3, art. 2, c. 4 e art. 4), della legge regionale 31 maggio 2002, n. 14 (Disciplina organica dei lavori pubblici) (art. 51) e della legge regionale 11/2015 nonché ai sensi di specifiche norme di settore.

Sistema Ledra – Tagliamento

Il sistema Ledra – Tagliamento deriva le sue acque dal fiume Tagliamento in località Ospedaletto (Gemona), dal fiume Ledra in località Andreuzza (Buia) e le adduce nel Comprensorio (classificato di bonifica di II categoria, D.M. del 06.02.1934 n. 1202/5830 Div. IX) mediante una rete dello sviluppo di circa 350 Km.

La costruzione della rete di canali principali, con la derivazione dal fiume Ledra ad Andreuzza, risale agli anni compresi tra il 1878 e 1881.

Nel 1885 veniva deliberata la costruzione del canale sussidiario per utilizzare oltre le portate del fiume Ledra, già immesse nel canale principale ad Andreuzza, anche quelle del fiume Tagliamento. L'opera di presa su detto fiume, posta inizialmente in corrispondenza della rosta Savorgnana, veniva nel 1911 spostata più a monte di circa 2500 metri, nella posizione dell'attuale presa di Ospedaletto.

Pertanto, allo stato attuale, partendo dalla derivazione principale di Ospedaletto e proseguendo verso valle, le opere si sviluppano nel seguente ordine:

- il canale cosiddetto “Sussidiario” che adduce le acque da Ospedaletto fino all’immissione delle stesse nel fiume Ledra;
- il nodo idraulico di Andreuzza in Comune di Buia dove vengono derivate le acque del Ledra per le portate di competenza, mentre gli eventuali superi vengono lasciati defluire nell’asta terminale del Ledra immissario del fiume Tagliamento;
- il canale “Principale” che va da Andreuzza fino all’immissione nel torrente Corno;
- il nodo idraulico di S. Mauro dove le acque del Tagliamento e del Ledra, confluite nel torrente Corno, sono derivate attraverso il canale cosiddetto “Industriale” ed il canale secondario detto “Giavons”. Gli eventuali superi vengono lasciati defluire nel Corno;
- il nodo idraulico di Rivotta, dove si ha la definitiva regolazione delle portate di competenza con scarico di eventuali superi nel torrente Corno;
- il canale “Principale” che, uscendo dalla zona collinare ed entrando nella pianura, piega ad Est in direzione della città di Udine e dal quale si dipartono i canali secondari, con direzione Nord-Sud, che convogliano le acque verso le zone di utilizzazione irrigua.

I canali secondari sono i seguenti:

- Canale di Giavons: ha origine dal canale principale al nodo idraulico di S. Mauro e si snoda verso Sud nel territorio dei Comuni di Rive d’Arcano, Coseano, Flaibano e Sedegliano dove dirama nei due canali di S. Lorenzo e Gradisca, denominato ancora Giavons, in Comune di Codroipo.
- Canale di S. Vito: ha origine dal canale principale in località S. Vito di Fagagna e nel suo percorso verso Sud attraverso i territori dei Comuni di S. Vito di Fagagna, Mereto di Tomba, Basiliano dove si dirama nei due rami del canale di Rivolto e canale di Bertolo.
- Canale di Martignacco: ha origine dal canale principale in località Udine, ed interessa in territori dei Comuni di Udine, Campoformido, Pozzuolo del Friuli, Mortegliano, Castions di Strada.
- Canale di S. Gottardo: ha origine dal canale principale in località Rizzi (Udine) ed attraversa il territorio a Nord della città di Udine ed integra il sistema delle Rogge di Udine e Palma nel percorso cittadino.
- Canale di Castions: ha origine dal canale principale in località Udine, ed interessa il territorio dei Comuni di Udine, Campoformido, Pozzuolo del Friuli, Mortegliano, Castions di Strada.
- Canale di Trivignano: si diparte dal canale principale in località Partidor a Udine e interessa i territori dei Comuni di Udine, Pradamano, Pavia di Udine, Trivignano.
- Canale di S.Maria: si diparte nello stesso punto del canale di Trivignano e si sviluppa lungo i territori dei Comuni di Udine, Pavia di Udine, S.Maria la Longa, Bicinico.

Sistema delle rogge

Il sistema delle rogge è costituito dalla Roggia di Codroipo e dal Sistema Roiale.

La Roggia di Codroipo deriva l’acqua dal fiume Tagliamento in località Aonedis di S. Daniele si sviluppa lungo la direttrice Nord-Sud del Comprensorio attraverso i territori dei Comuni di S. Daniele del Friuli, Dignano, Flaibano, Sedegliano, Codroipo. Il corpo d’acqua derivato, pari a circa 1.6 mc/s è quasi interamente impiegato per il servizio irriguo.

Il Sistema Roiale deriva l’acqua dalla sponda destra del torrente Torre in località Zompitta di Reana del Roiale. L’acqua derivata, da oltre otto secoli, è suddivisa per i 2/3 per le Rogge di Udine e Palma e per 1/3 per la Roggia Cividina che porta le sue acque in sinistra Torre, attraverso i territori dei Comuni di Povoletto e Remanzacco, fino allo scarico nel Torrente Malina. Il “Sistema Roiale” è l’adduzione consortile che più si diversifica nell’utilizzo dell’acqua, in quanto essa viene utilizzata sia per scopi

irrigui che industriali domestici e paesaggistici. Le Rogge di Udine e Palma, invece, dopo il tratto comune Zompitta - Cortale, si diramano percorrendo verso Sud i territori dei Comuni di Reana del Roiale, Tavagnacco, Udine, Campofornido, Pozzuolo del Friuli, Mortegliano, Pavia di Udine, Bicinicco, S. Maria La Longa, Palmanova. La Roggia di Udine scarica l'acqua fluente nel Torrente Cormor in località Mortegliano, mentre la roggia di Palma, scarica l'acqua nel fossato circostante le mura della città di Palmanova.

Bonifica idraulica comprensorio "ex Ledra – Tagliamento"

Le opere relative a questa attività sono quelle realizzate dagli ex Consorzi di bonifica Lini-Corno e Torre Natisone.

I Comprensori degli ex Consorzi di bonifica Lini Corno e di bonifica integrale di Gemona del Friuli e Osoppo, si estendevano nella zona posta a Nord-Ovest dell'alta pianura friulana occupando il vasto e caratteristico territorio morenico con le sue cerchie collinari che si staccano nei pressi del fiume Tagliamento e raggiungono il torrente Torre, mentre il Compensorio del Consorzio di bonifica Torre-Natisone si estendeva nella zona compresa tra i due fiumi che ne compongono il nome.

Il fondo valle delle cerchie citate e delle valli del Natisone comprendono vaste superfici di ottimi terreni dove l'agricoltura ora sviluppa i seguenti prodotti: il mais e gli erbai.

Questi terreni, tuttavia, nell'immediato dopoguerra risultavano palustri e quasi abbandonati per mancanza di adeguata canalizzazione e viabilità.

I Consorzi di bonifica pertanto dettero avvio ai lavori di risanamento idraulico-agrario della zona realizzando opere di notevole importanza: l'asta terminale del fiume Ledra, il Rio Venate, che assume il compito di deviatore delle piene del Lini a cui si sono aggiunte le sistemazioni e regimazioni idrauliche dei torrenti Corno (dalle origini al ponte Piel), del Cormôr, del Malina, del Grivò, dell'Ellero, del Chiarò e di molti altri di minore importanza.

Tutte queste opere permisero il risanamento idraulico ed aprirono la possibilità di intraprendere la costruzione di un'adeguata rete di viabilità interpodereale. Contestualmente su qualche migliaio di ettari, permisero anche le operazioni di riordino fondiario della proprietà terriera e d'irrigazione.

Nel Compensorio consortile la bonifica idraulica si sviluppa attraverso una rete di canali di scolo di circa 52 km, su una superficie di circa 2'600 Ha, di cui circa 200 Ha sono a scolo meccanico dominati da un impianto idrovoro in località ex-palude di S. Daniele (frazione Soprapaludo). La bonifica idraulica interessa 47'048 particelle per un totale di 12'776 Ha.

Sistema derivatorio ex Bassa Friulana

Nella normativa austriaca sulle acque del 1870 e nella legislazione italiana di fine 800 viene indicata un'ampia fascia di terreni dell'area aquileiese e di quella circumlagunare delimitata dai fiumi Stella e Turgnano da sottoporre a sistemazione idraulica. Su quei terreni furono insediati i primi Consorzi di bonifica della Bassa. Altri Consorzi nacquero sia nella fascia circumlagunare, che in quella superiore del comprensorio, per un totale di 16 Enti, un numero elevato che mal consentiva un'azione organica sul territorio.

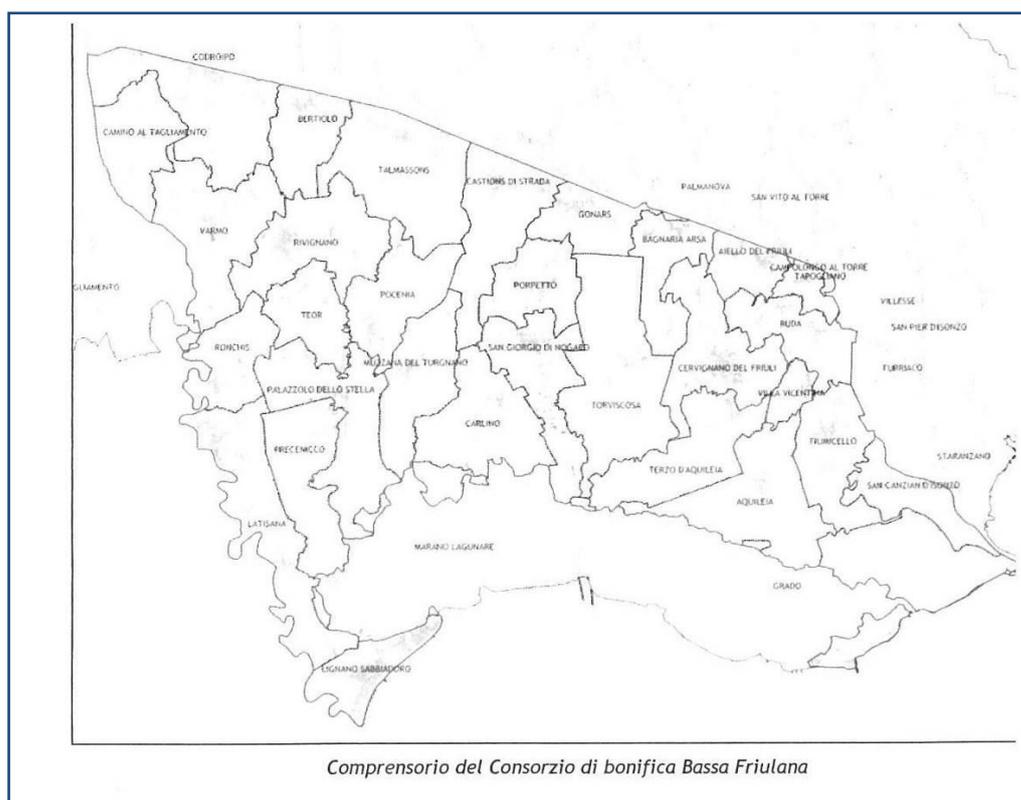
Nel 1929 si costituì il Consorzio di 2° per la Trasformazione Fondiaria della Bassa Friulana, che ebbe il compito di compilare il piano generale di bonifica dell'intero territorio classificato e di provvedere al coordinamento delle attività dei diversi Consorzi nell'interesse comune.

Negli anni seguenti all'emanazione del primo citato testo unico sulla bonifica integrale (R.D. n. 215/1933), fu avviata una più intensa e razionale attività di bonifica insieme ad un accorpamento dei Consorzi esistenti, che vennero ridotti a 8.

Nel 1966, con DPGR n.112 del 1 Settembre, la Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia dispose la fusione dei Consorzi Stella, Tagliamento, Corno, Agro Cervignanese, Aquileiese, Tiel Mondina, Boscat, bacino La Vittoria ed il Consorzio di 2° grado per la Trasformazione Fondiaria della Bassa Friulana in un Consorzio unico denominato Consorzio per la Bonifica e lo Sviluppo Agricolo della Bassa Friulana.

Con successivo accorpamento dei Consorzi Rotta di Primero e Isola Morosini, avvenuto con DPGR n.0419/Pres del 31 Luglio 1989, nacque l'attuale ente con il nome definitivo di **CONSORZIO DI BONIFICA BASSA FRIULANA**, e competenza su di un territorio che attualmente interessa 34 Comuni.

Il risultato di tali fusioni e incorporazioni è l'attuale comprensorio che comprende, come statuito dall'art. 3 dello Statuto Consortile, la parte della pianura friulana delimitata come segue: "... dal Ponte della Delizia sul fiume Tagliamento, il perimetro si snoda lungo la S.S. n. 13 fino a Codroipo, e la S.R. n.252, Napoleonica, fino allo svincolo autostradale di Palmanova; prosegue, quindi, lungo l'autostrada A4, il confine con la Provincia di Gorizia, parallelamente al torrente Torre, ed al fiume Isonzo, fino alla foce; segue, poi, la linea di costa fino a Grado, la battigia fino alla foce del Tagliamento ed il confine con la Provincia di Venezia, risalendo la sponda sinistra del fiume Tagliamento, per rientrare a chiudersi, infine, al Ponte della Delizia". Il comprensorio così delimitato ha una superficie territoriale di 78'277 ha.



Il comprensorio è caratterizzato da una disponibilità idrica piuttosto elevata anche se non distribuita in maniera uniforme. Le strutture per la captazione e la distribuzione delle acque sono le seguenti: pozzi che attingono dalla falda freatica nella zona superiore asciutta posta a ridosso della S.R. 252 "Napoleonica"; pozzi artesiani; canali emuntori che prelevano l'acqua dalla falda freatica per trasferirla in aree carenti; canalizzazione con derivazione dai corsi di risorgiva. L'irrigazione può avvenire mediante impianti a scorrimento o a pioggia: attualmente l'11% del territorio consortile risulta irrigato. Il 32% del territorio è servito da irrigazione di soccorso. La superficie agricola corrisponde a circa il 77% dell'intera area consorzata.

Nel corso dell'ultimo decennio sono state formalizzate le richieste di rinnovo delle concessioni relative al comprensorio di Ariis (Comuni di Talmassons e Rivignano), Cormor (Comuni Carlino, Muzzana del Turgnano e Marano Lagunare), al bacino Fraida nella località di Piancada (Comune di Palazzolo dello Stella), al comprensorio del Boscat (dalle rogge Mortesina, Polzino, Rasingolo e Uessa, Comuni di Aquileia e Grado), alle rogge Velicogna e Cornariola (Comuni di Palazzolo dello Stella e Muzzana del Turgnano), al fiume Aussa in corrispondenza dell'opera di presa esistente (che sarà oggetto di riqualificazione) in Comune di Cervignano, e Varmo (comune omonimo ed altri).

1.2 Criticità del territorio interessato dal progetto e percorso autorizzativo degli interventi

Con Decreto n. 1685-UD/ILS/336 dd. 25.11.2003 la Direzione Regionale dell'Ambiente e dei Lavori Pubblici ha affidato, in delegazione amministrativa al Consorzio di bonifica Ledra Tagliamento, l'incarico di redigere il "Progetto preliminare per l'adeguamento della rete di scolo in destra Torre e la realizzazione di opere di difesa e sistemazione idraulica, in Comuni vari" al quale ha fatto seguito il progetto dd. 31.05.2006 che è stato approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 2336 dd. 06.10.2006.

Successivamente a tale decreto e sino ad oggi con il contributo operativo del costituito Consorzio di bonifica Pianura Friulana, hanno trovato realizzazione interventi che – nel corso degli anni – hanno contribuito notevolmente a mitigare il rischio di allagamento sul macro-territorio in esame. Oltre alle opere costituenti la rete principale di sgrondo (da ultimo, il progetto preliminare relativo alla "Realizzazione del fosso Z.I.U. – torrente Brentana" approvato con delibera della Deputazione amministrativa del Consorzio n.515 in data 19.11.2019) hanno portato beneficio i numerosi interventi riguardanti i reticoli minori e gli interventi di carattere localizzato. Il tutto inserito in un contesto di forte e diffusa criticità in cui l'area è per propria natura assoggettata.

Nel corso di forti eventi meteorologici che coinvolgono la frazione di Persereano e le aree limitrofe, nella piazza della citata località e in via Garibaldi si accumula l'acqua di sgrondo relativa a parte del territorio posto a nord e nord-est del centro abitato stesso. L'acqua confluisce nel paese a mezzo della strada Lauzacco – Persereano e la tratta est della strada Santo Stefano Udinese – Persereano.

Uno dei punti di maggiore accumulo d'acqua è posizionato su via Garibaldi ove, in corrispondenza della strada bianca che conduce all'impianto di depurazione comunale, è presente una griglia in ferro a maglie larghe posta al di sopra di un pozzetto; anche se non visibile dalla strada, in corrispondenza di tale pozzetto è presente un complesso nodo di confluenza di acque nere di magra e acque di rete mista e pioggia, per i cui dettagli si rimanda agli specifici progetti relativi all'adeguamento di tale nodo secondo quanto già concordato tra Acquedotto Poiana S.p.A. – ente gestore della rete fognaria comunale – e lo stesso Consorzio di bonifica per quanto attiene le parti interferenti al nodo.

Il completo intasamento del fosso posizionato sul lato sinistro della richiamata strada bianca – da qui in avanti denominato "fosso di Persereano" – che conduce al depuratore, impedisce il deflusso delle acque raccolte dal pozzetto di partenza con conseguente allagamento e ristagno delle acque nel centro abitato di Persereano.

Come precedentemente accennato verso la piazza di Persereano confluiscono le acque raccolte lungo la strada Lauzacco – Persereano (tratta da valle del cimitero).

A tale situazione un parziale rimedio potrà sicuramente essere posto mediante la realizzazione un fosso di raccolta delle acque di sfioro del depuratore di Lauzacco. Realizzato quanto sopra, il restante bacino idraulico posto a monte di Persereano necessiterà di progettazione verificando la possibilità di immissione nei fossi laterali.

Relativamente agli allagamenti determinati dalle acque che provengono dalla parte est della strada Santo Stefano Udinese – Persereano un notevole beneficio verrà tratto dalla realizzazione delle opere previste con gli "Interventi a salvaguardia dagli allagamenti della strada intercomunale Persereano – Santo Stefano Udinese e della stazione elettrica di Udine Sud realizzata da Terna Italia", la cui progettazione – al pari della presente – viene svolta dal Consorzio di bonifica Pianura Friulana e all'interno della quale troverà spazio anche l'adeguamento del nodo a monte del fosso di Persereano nonché l'adeguamento della sua 1°tratta. Il comune di Pavia di Udine ha infatti proposto al Consorzio di bonifica tale percorso del fosso di scarico per dare soluzione al problema degli allagamenti di via Garibaldi a Persereano.

Il presente progetto riguarda una 2°tratta del fosso di Persereano e ha come scopo quello di renderla compatibile con quanto sarà realizzato immediatamente più a monte a seguito della ricostruzione del nodo in gestione ad Acquedotto Poiana S.p.A. e della nuova portata scaricata nel fosso. In questo contesto l'obiettivo è duplice: da un lato

vi è infatti la necessità di dare continuità a quanto sarà realizzato con altro progetto nella tratta più a monte, affinché il nuovo sistema di sfioro possa diventare effettivamente funzionale; dall'altro lato risulta indispensabile – a seguito della previsione di tali opere che daranno un forte beneficio all'abitato di Persereano – limitare la risposta peggiorativa per i territori di valle i quali già allo stato attuale sono soggetti a situazioni di criticità diffusa nell'ambito di eventi meteorici anche relativamente modesti.

Con il Decreto n.1987 del 06.05.2020 della Direzione Centrale Difesa dell'Ambiente, Energia e Sviluppo sostenibile della Regione Friuli Venezia Giulia, al Comune di Pavia di Udine è stata trasferita la somma complessiva di € 600'000 per la realizzazione di opere di difesa idraulica a Risano e Persereano, parte della quale destinata alle opere di cui al presente progetto.

1.3 Normativa di riferimento

La progettazione delle opere è stata eseguita conformemente al seguente quadro normativo di riferimento:

- D.Lgs. 18 aprile 2016, n.50 “Codice dei contratti pubblici”
- D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 “Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163” per la parte ancora in vigore
- L.R. 31 maggio 2002, n. 14 “Disciplina organica dei lavori pubblici”
- D.P.R. 8 giugno 2001, n. 327 “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità”
- L.R. 23 febbraio 2007, n. 5 “Riforma dell'Urbanistica e disciplina dell'attività edilizia e del paesaggio”
- D.P.Reg. 10 luglio 2012, n. 149 “Regolamento recante la disciplina del procedimento per il rilascio dell'autorizzazione paesaggistica, ai sensi dell'articolo 58 della legge regionale 23 febbraio 2007, n. 5 (Riforma dell'urbanistica e disciplina dell'attività edilizia e del paesaggio)”
- L.R. 11 novembre 2009, n. 19 “Codice regionale dell'edilizia”
- D.P.Reg. 20 gennaio 2012, n. 18 “Regolamento di attuazione della legge regionale 11 novembre 2009, n. 19 (Codice regionale dell'edilizia)”
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale”
- D.M. 30 marzo 2015 “Linee guida per la verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale dei progetti di competenza delle regioni e province autonome, previsto dall'articolo 15 del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 91, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 agosto 2014, n.116”
- L.R. 7 settembre 1990, n. 43 “Ordinamento nella Regione Friuli - Venezia Giulia della valutazione di impatto ambientale”
- D.P.G.R. 8 luglio 1996, n. 245 “Regolamento di esecuzione delle norme della Regione autonoma Friuli - Venezia Giulia in materia di valutazione di impatto ambientale”
- Del.G.R. 19 giugno 2015, n. 1178 “Applicazione del decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 30 marzo 2015 concernente “Linee guida per la verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale dei progetti di competenza delle regioni e province autonome” (Allegato IV alla parte seconda del D.Lgs 152/2006)”
- D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 “Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche”
- Del.G.R. 11 luglio 2014, n. 1323 “Indirizzi applicativi in materia di valutazione d'incidenza”
- L. 6 dicembre 1991, n. 394 “Legge quadro sulle aree protette”
- L.R. 30 settembre 1996, n. 42 “Norme in materia di parchi e riserve naturali regionali”
- L.R. 29 aprile 2005, n. 9 “Norme regionali per la tutela dei prati stabili naturali”

- D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 “Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137”
- D.P.R. 13 febbraio 2017, n. 31 “Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall’autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata”
- Accordo tra Regione autonoma Friuli Venezia Giulia e Ministero per i beni e le attività culturali 22 ottobre 2009
- L. R. 23 aprile 2007, n. 9 “Norme in materia di risorse forestali”
- D.P.R. 13 giugno 2017, n.120 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”
- D.M. 17 gennaio 2018 “Norme tecniche per le costruzioni”

2 ANALISI DELLO STATO DI FATTO

2.1 Descrizione del sito di intervento

Come già introdotto all'interno del paragrafo 1.2, il contesto di intervento presenta, allo stato attuale, diverse criticità relativamente al manifestarsi di eventi meteorici anche di modesta intensità e che coinvolgono non soltanto l'abitato di Persereano ma anche quello di Merlana più a sud, nonché diversi tratti di viabilità.

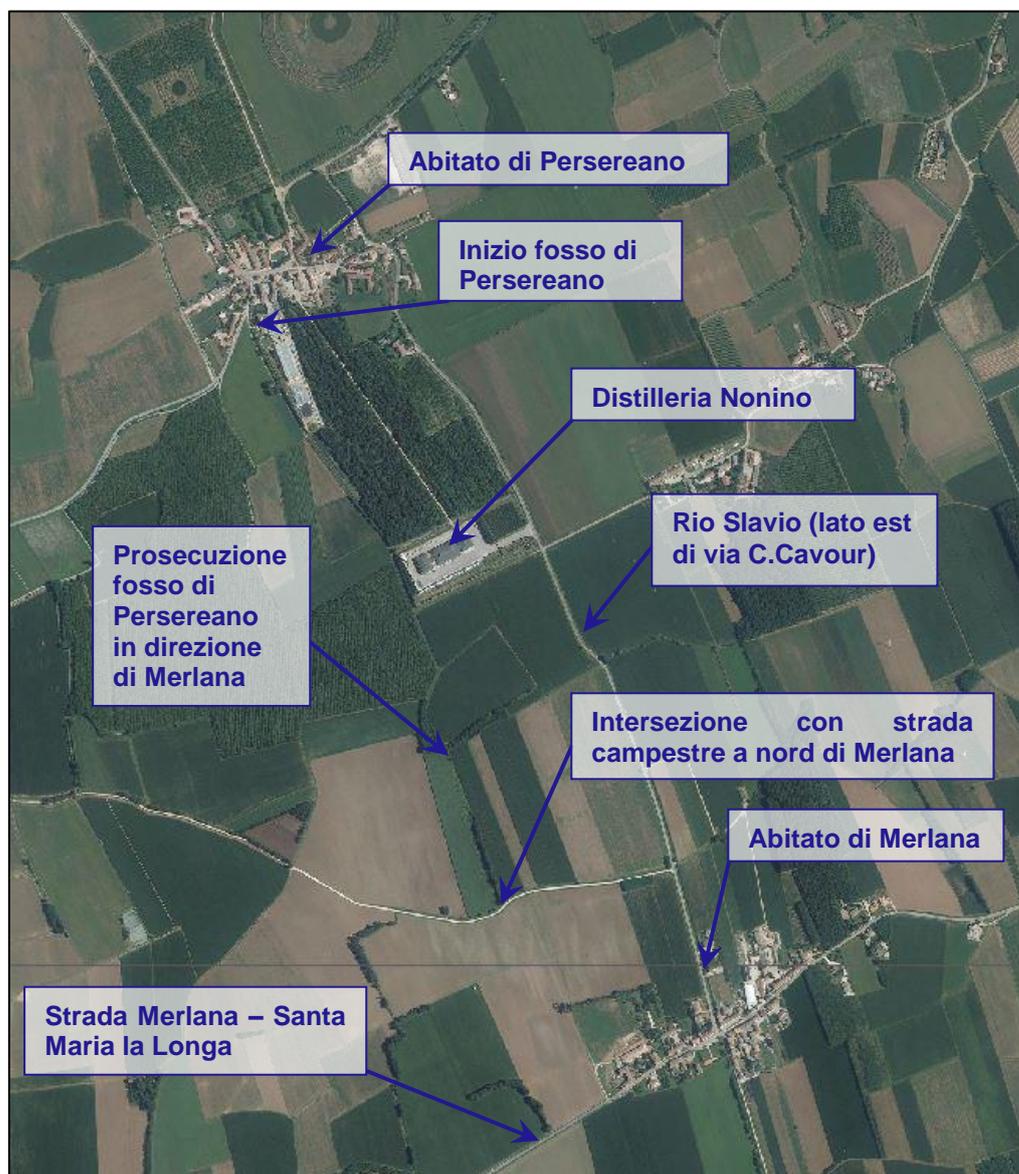


Figura 1 – Inquadramento a larga scala delle aree afferenti il reticolo minore tra gli abitati Persereano e Merlana

Si è già detto che il centro abitato di Persereano sarà oggetto di adeguamento della rete fognaria da parte di Acquedotto Poiana S.p.A., con previsione di scarico delle acque di pioggia nel fosso di Persereano a valle del centro abitato. Attualmente in ingresso al fosso di Persereano è già presente un manufatto con le problematiche di funzionamento sopracitate, mentre il fosso nel suo tratto iniziale presenta delle sezioni idrauliche inadeguate a ricevere nuovi consistenti apporti in termini di portate, per cui con gli "Interventi a salvaguardia dagli allagamenti della strada intercomunale Persereano – Santo Stefano Udinese e della stazione elettrica di Udine Sud realizzata da Terna Italia è previsto l'adeguamento della 1° tratta di fosso mediante consistente risagomatura dell'alveo in terra nonché abbassamento del profilo altimetrico del fondo.

Mediante gli interventi appena richiamati, sarà adeguato il manufatto di sfioro terminale alla nuova rete prevista da Acquedotto Poiana S.p.A. e ciò, unito a quanto esposto in merito a risagomatura e adeguamento altimetrico, rappresenta elemento vincolante da tenere in considerazione nell'ambito delle previsioni di cui al presente progetto.



Figura 2 – Tratto iniziale del fosso di Persereano, in condizioni di asciutta



Figura 3 – Tratto iniziale del fosso di Persereano, fotografato il giorno 10.06.2020

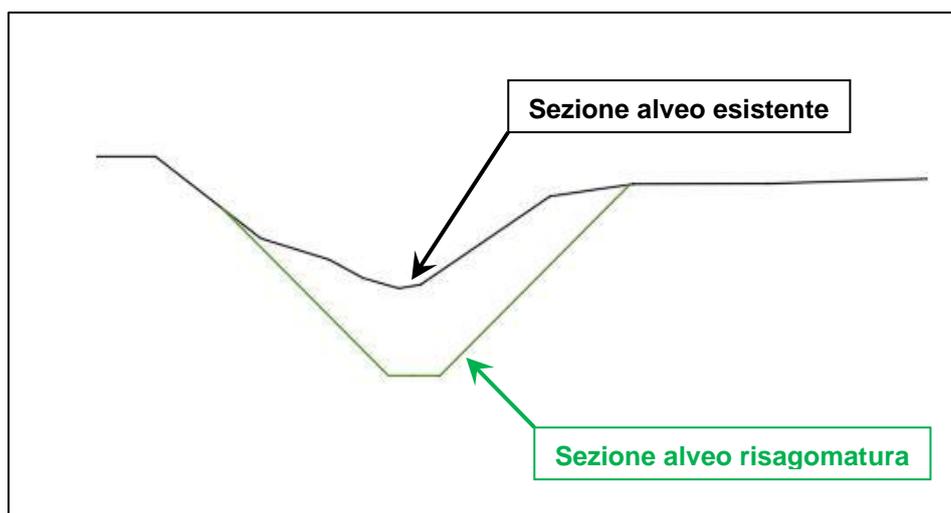


Figura 4 – Esempio di sezione di rilievo lungo la 1ª tratta di fosso di Persereano, con relative previsioni previste in altro progetto

Il fosso si sviluppa nell'ambito di un'area a natura prevalentemente agricola e lungo il proprio percorso andrà ad intersecarsi con la viabilità campestre, mediante accessi e attraversamenti con sezione idraulica variabile.

Gli interventi previsti in altro progetto riguarderanno la 1ª tratta di fosso sino a monte del depuratore. Il fosso prosegue poi il suo percorso in direzione sud intercettando dapprima lo sgrondo di due fossi perimetrali alla distilleria Nonino, subito a monte di un attraversamento delle dimensioni interne pari a circa 80 cm.



Figura 5 – Vista del fosso perimetrale sud alla distilleria Nonino, fotografato in corrispondenza dell'intersezione con il fosso di Persereano

Successivamente il fosso prosegue in direzione dell'abitato di Merlana, a nord-ovest del quale vi è l'intersezione con la viabilità campestre. In tale punto, localizzato in un'area topograficamente depressa e soggetta a frequenti allagamenti dovuti al deflusso in arrivo dal fosso e in generale allo sgrondo dei bacini più a monte, il fosso stesso tende ad avere possibilità di sfogo quasi esclusivamente in direzione est verso il rio Slavio mediante fosso lato capezzagna, Rio Slavio che a sua volta può trovarsi in condizioni di criticità con conseguenze anche per l'area precedentemente descritta. Quanto appena esposto in considerazione dell'inadeguatezza delle capacità del reticolo minore nel suo complesso contribuisce al verificarsi di fenomeni di allagamento per l'abitato di Merlana, mentre un'ulteriore quota relativa allo sgrondo

coinvolgente i sottobacini sul lato ovest al fosso di Persereano porta all'allagamento della strada Merlana – Santa Maria la Longa con inevitabili conseguenze per la viabilità.



Figura 6 – Vista dell'area con collegamento al Rio Slavio subito a nord di Merlana

2.2 Rilievo del sito di intervento

Il sito di intervento è stato oggetto, ai fini progettuali, di rilievo topografico eseguito con strumentazione elettro-ottica laser e strumentazione GPS.

Le misure GPS calcolate con connessione alla rete GPS del Friuli Venezia Giulia "Marussi" sono state trasformate nel sistema cartografico nazionale Gauss-Boaga tramite i grigliati di conversione del Istituto Geografico Militare, l'altimetria risulta inoltre riferita al geoide con calcolo eseguito tramite il modello di conversione ITALGEO2005 dell'Istituto Geografico Militare.

La restituzione grafica è stata inquadrata sulla Carta Tecnica Regionale 1:5000 della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia con sistema di Riferimento Gauss-Boaga.

3 INTERVENTI IN PROGETTO

3.1 Considerazioni preliminari

Come già anticipato in precedenza, l'obiettivo preminente del presente progetto è duplice: innanzitutto vi è infatti la necessità di dare continuità a quanto verrà realizzato in altro progetto per la 1ª tratta del fosso di Persereano, affinché il nuovo sistema di smaltimento e successivo sfioro nel fosso possa diventare effettivamente funzionante e apportare pertanto l'auspicato beneficio all'abitato di Persereano. A tal proposito, come approfondito nel successivo paragrafo, viene prevista la risagomatura dell'alveo per una 2ª tratta di fosso sino ad intercettare una successiva tratta compatibile dal punto di vista del profilo altimetrico nonché avente sezione idraulica già adeguata rispetto al nuovo tratto in risagomatura; tale intercetto, corrispondente al limite finale del presente intervento, può essere individuato in corrispondenza di una zona situata più a monte rispetto alla distilleria Nonino.

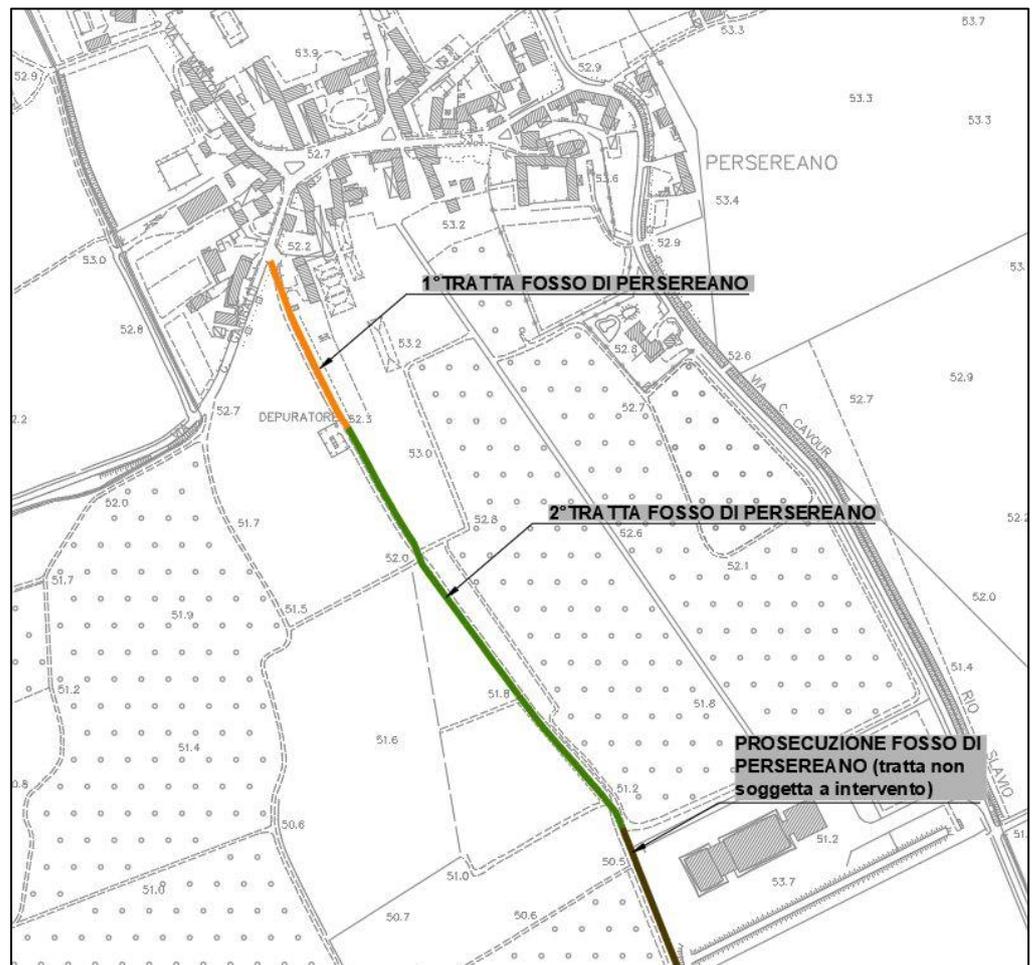


Figura 7 – Inquadramento a larga scala dell'area di intervento

Dall'altro lato, tuttavia, è necessario tenere conto di quanto rilevato all'interno dei paragrafi precedenti in relazione alle situazioni di criticità diffusa già presenti nel territorio oggetto di intervento. Ciò constatato, infatti, risulta pertanto indispensabile limitare la risposta peggiorativa che si innescherà per i territori di valle per effetto dello scarico di una nuova portata successivamente alla realizzazione dello sfioro delle acque provenienti dal centro abitato di Persereano, affinché ai benefici di quest'ultimo corrispondano aggravii quanto più possibile contenuti per i territori di valle già attualmente soggetti a situazioni di criticità.

Per perseguire tale obiettivo si è pertanto deciso di prevedere un'opera di laminazione per le nuove portate in arrivo dall'abitato di Persereano, da posizionarsi immediatamente a valle del depuratore. Tale scelta è stata effettuata conseguentemente all'analisi di possibili alternative progettuali.

Relativamente alla scelta di trattenere le nuove portate provenienti dall'abitato di Persereano anziché favorirne il deflusso lungo il fosso di Persereano nella zona posta a sud della distilleria Nonino in direzione di Merlana, si evidenzia che allo stato attuale un aggravio di portata sul reticolo minore di valle avrebbe indirettamente conseguenze sulle già critiche condizioni in cui versano l'abitato di Merlana stesso e la strada tra Merlana e Santa Maria la Longa. Anche il Rio Slavio nel tratto che scorre a est parallelamente al fosso di Persereano, in occasione di alcuni eventi meteorici, non è stato in grado di smaltire le portate in arrivo causando allagamenti lungo la strada, senza contare che nei tratti più a valle del rio sono già oggetto di attenzione in corrispondenza di alcuni nodi; allo stato attuale tale corso d'acqua non è pertanto adatto a svolgere la funzione di ulteriore ricettore.

Per quanto concerne l'ubicazione delle opere di laminazione, come soluzione alternativa è stata valutata anche la possibilità di invaso in corrispondenza dei due fossi esistenti Nord e Sud perimetrali alla distilleria Nonino e confluenti nel fosso di Persereano. Nonostante le dimensioni non contenute dei due fossi, si è verificato che già allo stato attuale essi tendono a essere soggetti a condizioni di criticità. Esempio ne è il recente evento del 05.06.2020 in cui, a seguito di due scrosci avvenuti a distanza relativamente ravvicinata, l'intera area ha mostrato forti problematiche causando anche la temporanea esondazione del Rio Slavio.



Figura 8 – Fossato Sud alla distilleria Nonino, fotografato durante l'evento del 05.06.2020 prima della successiva esondazione del Rio Slavio

Al fine di realizzare il temporaneo invaso di portate aggiuntive rispetto allo stato di fatto lungo il fosso di Persereano, è stata individuata l'area a valle del depuratore, con conseguente effetto contenitivo delle portate che si realizzerà a monte della confluenza con i fossati.

L'occasione è opportuna per sottolineare che il presente intervento, se inquadrato su scala territoriale più ampia, deve essere inteso esclusivamente come un primo intervento migliorativo, rispetto al quale auspicare ulteriori interventi di completamento in grado di risolvere anche le criticità di tutti i territori posti più a valle dell'abitato di Persereano.

3.2 Descrizione degli interventi previsti

Come già anticipato in precedenza, gli interventi in progetto consistono innanzitutto nel dare continuità alla risagomatura prevista per il 1° tratto del fosso di Persereano, sino ad intercettare la tratta almetricamente compatibile e con sezione idraulica già adeguata rispetto al nuovo tratto risagomato, individuata a nord della distilleria Nonino presso la sezione progettuale SEZ.23.

Coerentemente con quanto verrà eseguito nel 1° tratto, la risagomatura del fosso avverrà secondo una sezione trapezoidale avente larghezza di fondo alla base pari a 60 cm e scarpate della pendenza pari a 1/1. Il fosso sarà realizzato in terra con successivo inerbimento a rinforzo delle scarpate mediante idrosemina, mentre le pendenze longitudinali saranno pari al 1.5‰ lungo il tratto che arriva sino alla SEZ.12 e pari al 2.8‰ successivamente sino a fine 2° tratta, ove si andrà ad intercettare un tratto con pendenza del fondo maggiore rispetto a quella in arrivo e sezione idraulica adeguata rispetto alla nuova in arrivo.

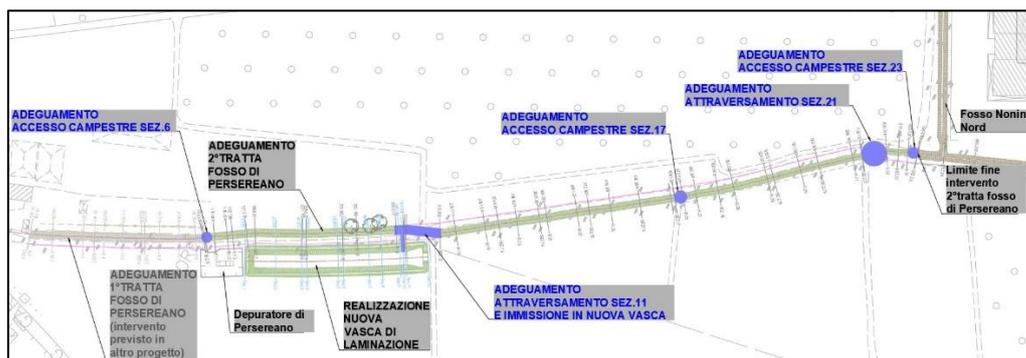


Figura 9 – Estratto planimetria di progetto

Per quanto concerne la nuova vasca di laminazione a valle del depuratore, essa si svilupperà parallelamente al fosso sul lato ovest della capezzagna esistente, per uno sviluppo planimetrico complessivo pari a circa 120 m.

La larghezza del fondo della vasca sarà pari a 8.50 m e avrà una profondità rispetto al piano campagna pari a circa 2.50 m; le scarpate laterali proseguiranno sino a una altezza di 3.75 m rispetto al fondo vasca a formare un argine perimetrale di chiusura, esclusa parte del lato sud ove è prevista una zona di ingresso per i mezzi ai fini della futura manutenzione; le scarpate avranno pendenza pari a 1/1, ad eccezione del lato di ingresso ove è prevista una pendenza pari al 25% per la discesa dei mezzi.

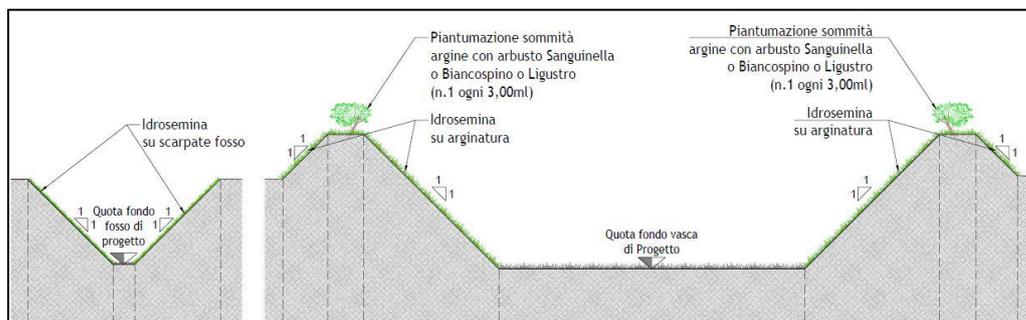


Figura 10 – Sezioni tipo fosso di Persereano e nuova vasca di laminazione

Complessivamente la vasca avrà una capacità di invaso pari a circa 2740 mc, valutata rispetto alla quota del piano campagna in corrispondenza della strada campestre presso la zona di ingresso alla vasca stessa.

L'ingresso delle acque nella vasca avverrà per mezzo di una tubazione rettangolare delle dimensioni interne pari a 1200x1000 mm, ortogonale alla direzione del fosso e posta immediatamente a monte dell'attraversamento alla SEZ.11. In corrispondenza

di quest'ultimo è prevista l'installazione di una paratoia in ingresso allo scopo di permettere la regolazione della portata in prosecuzione lungo il fosso, mentre un'ulteriore paratoia è prevista anche sullo scolare in ingresso alla vasca e potrà pertanto consentire eventuali ulteriori tipologie di manovra durante il corso di un evento meteorico. Lo stesso ingresso alla vasca potrà assolvere la funzione di scarico contestualmente all'esaurimento della piena lungo il fosso, inoltre sia a scopo di eventuale parziale troppopieno sia al fine di permettere ulteriori opportunità di manovra durante il corso di uno o più eventi meteorici, viene cautelativamente prevista la realizzazione di un ulteriore scarico mediante tubazione di diametro 400 mm il cui imbocco è posto a circa 1.60 m di altezza rispetto al fondo vasca; in corrispondenza del suo sbocco a valle dell'attraversamento alla SEZ.11 è prevista un'ulteriore paratoia sempre al fine di permettere ulteriori possibilità di gestione durante il corso di un evento meteorico. L'ingresso della vasca è posto a 30 cm più in basso rispetto al fondo del fosso ed eventuali depositi residui a seguito dell'evacuazione dell'invaso e filtrazione nel terreno, potranno essere facilmente rimossi mediante operazioni di manutenzione.

Anche in corrispondenza delle scarpate in terra della vasca e dei suoi rilevati arginali perimetrali sono previste delle misure di inserimento di specie vegetali di tipo erbaceo mediante idrosemina, inoltre sono previsti degli impianti di specie arbustive autoctone lungo la sommità arginale: quest'ultimo elemento avrà innanzitutto una funzione di chiusura perimetrale e di ostacolo integrativa al ruolo svolto dei rilevati arginali stessi, inoltre è da ritenersi in un certo qual modo misura compensativa in relazione agli eventuali locali e contenuti tagli di vegetazione che si dovessero rendere strettamente necessari, nonché migliorativa in termini ambientali.

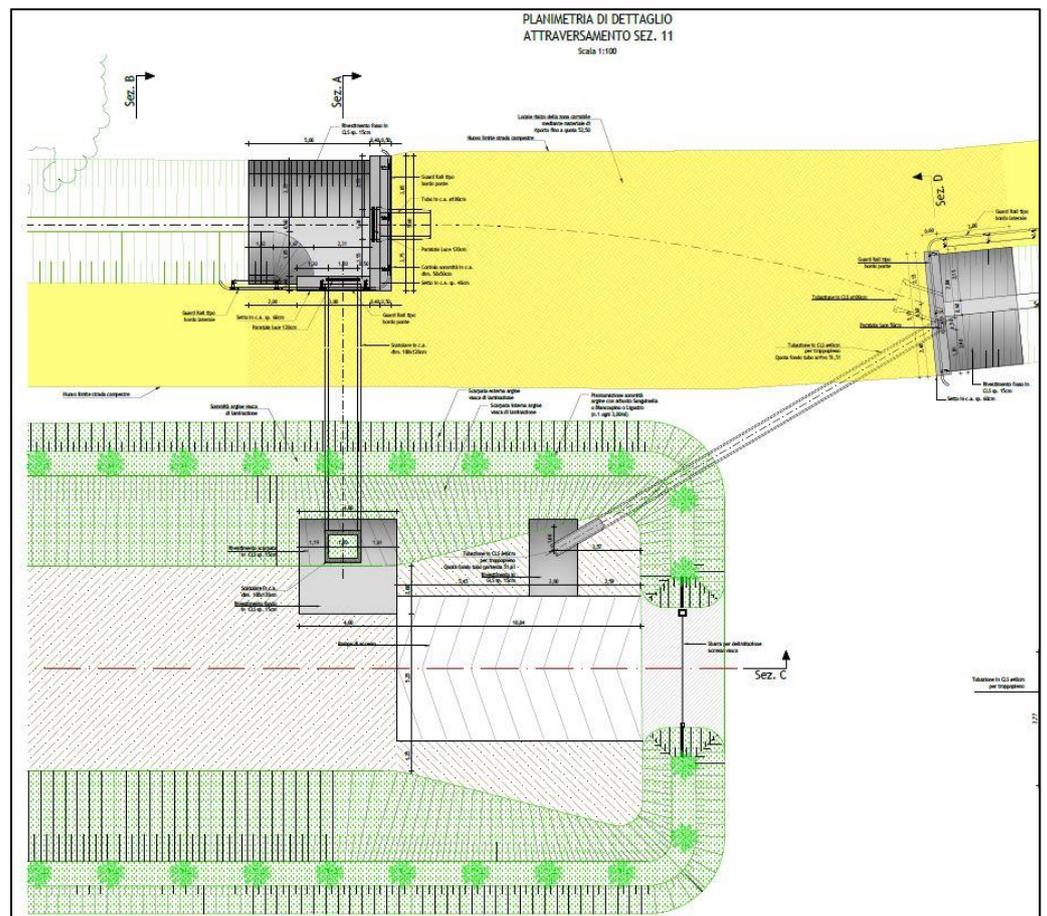


Figura 11 – Estratto particolari zona vasca

In corrispondenza di alcuni attraversamenti sarà previsto il riporto di materiale di scavo proveniente dal cantiere e avente idonee caratteristiche prestazionali, medesime prescrizioni dovranno essere tenute conto nella realizzazione dei rilevati arginali, il tutto con riferimento a quanto già individuato nella relazione geologica e secondo le successive prescrizioni capitolari.

Lungo lo sviluppo del fosso di Persereano, limitatamente alla 2° tratta, sono presenti n.6 tra accessi e attraversamenti esistenti, i quali saranno ricostruiti con relativo adeguamento. In particolare sino alla zona di regolazione della portata le sezioni idrauliche delle tubazioni saranno coerenti con quanto realizzato in corrispondenza dello sfioro in ingresso alla 1° tratta del fosso (diametro pari a 1000 mm), mentre più nella successiva parte saranno utilizzate delle tubazioni del diametro pari a 800 mm coerenti con l'attraversamento immediatamente successivo al limite del presente progetto situato a valle della distilleria Nonino.

Per ulteriori dettagli si rimanda ai più specifici elaborati progettuali.

ID elemento	Dim. interne	Lunghezza [m]
Accesso campestre SEZ.6	Φ1000 mm	6.00
Attraversamento SEZ.11	Φ1000 mm	24.00
Immissione nuova vasca	1200x1000 mm	12.00
Accesso campestre SEZ.17	Φ800 mm	8.00
Attraversamento SEZ.21	Φ800 mm	16.00
Accesso campestre SEZ.23	Φ800 mm	6.00

Tabella 1 – Individuazione di accessi e attraversamenti relativi alla 2° tratta del fosso di Persereano

3.3 Geologia e sismicità

Sono state eseguite delle specifiche indagini presso i siti interessati dalle opere in progetto, al fine di darne una adeguata caratterizzazione geologica e sismica.

Si sintetizzano di seguito le conclusioni esplicitate all'interno dell'elaborato R3 "Relazione geologica", riferite all'intero comparto di studio geologico che ha riguardato anche le frazioni di Risano e Percoto in Pavia di Udine, evidenziando in particolare i punti che coinvolgono maggiormente l'area di Persereano:

- l'area, come riscontrato con le indagini, si presenta nel complesso con buone proprietà geotecniche in tutti i settori indagati, con alcune differenze nello spessore del primo strato che risulta limoso-argilloso a Persereano e sabbioso a Percoto;
- la fondazione dei manufatti di attraversamento poggerà su uno strato naturale di sabbia e ghiaia (Persereano) la cui capacità portante è stata valutata non inferiore a 2.2 kg/cmq in approccio 2 GEO secondo NTC 2018;
- la falda si trova a profondità di circa 22-27 m e non interagisce con le opere;
- le verifiche condotte per i cedimenti fanno riferimento a valori di carico indicativi: i valori stimati sono considerati trascurabili.
- Le verifiche condotte per la stabilità delle scarpate consentono agevolmente pendenze di 1/1 specie nella realizzazione delle vasche di laminazione;
- Dal punto di vista sismico l'area ricade in zona a bassa sismicità (3a categoria), profilo di suolo B, non sussiste rischio di liquefazione sotto sforzo di taglio ciclico, per la presenza di terreni granulari grossolani e falda profonda >15m.

Nel complesso non sono state riscontrate particolari controindicazioni di natura geologico-tecnica all'esecuzione delle opere in progetto.

Inoltre per quanto attiene la permeabilità dei depositi alluvionali interessati dagli scavi della nuova vasca di laminazione di Persereano, è risultato che sino alla profondità pari a 1.40 m dal piano campagna (limi sabbiosi e argillosi) può essere assunto un valore della permeabilità $K=10^{-4}$ cm/s, mentre al di sotto e sino alla profondità di circa 5 m (ghiaie grossolane pulite con poca sabbia) un valore di permeabilità $K=10^{-1}$ cm/s.

L'assetto idrogeologico della macro-area analizzata vede un grande acquifero freatico indifferenziato ospitato nelle ghiaie, con livello statico posto a profondità variabile tra i 22 e i 24 m nella zona considerata; in generale la profondità diminuisce in direzione sud avvicinandoci al territorio di Palmanova dove si ha l'emersione di falda lungo la fascia delle risorgive. I deflussi sotterranei presentano direzioni di deflusso complessivamente orientate verso sud. Tali deflussi, possono risentire nel sottosuolo della presenza di banchi di conglomerato o ghiaie cementate che ostacolano la naturale direzione di filtrazione. Sulla base dei dati noti dalle stratigrafie di pozzi per acqua, il sottosuolo è occupato da ghiaie sabbiose fino a grande profondità, con locali banchi di ghiaia cementata o conglomerato e livelli di limo o argilla di spessore metrico.

Per tutti gli ulteriori approfondimenti di carattere geologico, compresa la caratterizzazione dei terreni di scavo, si rimanda allo specifico elaborato sopracitato.

Come richiamato anche in tale elaborato, l'intervento ricade nella perimetrazione del Nuovo Piano Stralcio Assetto idrogeologico dei bacini di interesse regionale (PAIR) e relativa perimetrazione (BUR S.O. n. 7 del 08/02/2017) – con area classificata P1 – pericolosità idraulica bassa, in cui sono ammessi interventi purché in conformità alle previsioni del piano e per la specificazione delle quali ad esso si rimanda. Nella fattispecie le opere previste nel presente progetto rispettano tali previsioni.

3.4 Valutazioni idrologico-idrauliche e sulla gestione delle opere

L'operazione preliminare di individuazione dei bacini scolanti afferenti la tratta di rete in oggetto ha previsto una prima fase di analisi delle caratteristiche dello sgrondo, ottenuta anche mediante il supporto di modello digitale del terreno, al fine di stabilire la successiva perimetrazione dei sottobacini unitamente all'identificazione delle sezioni di chiusura in corrispondenza di altrettante sezioni di interesse nell'ambito del presente progetto.

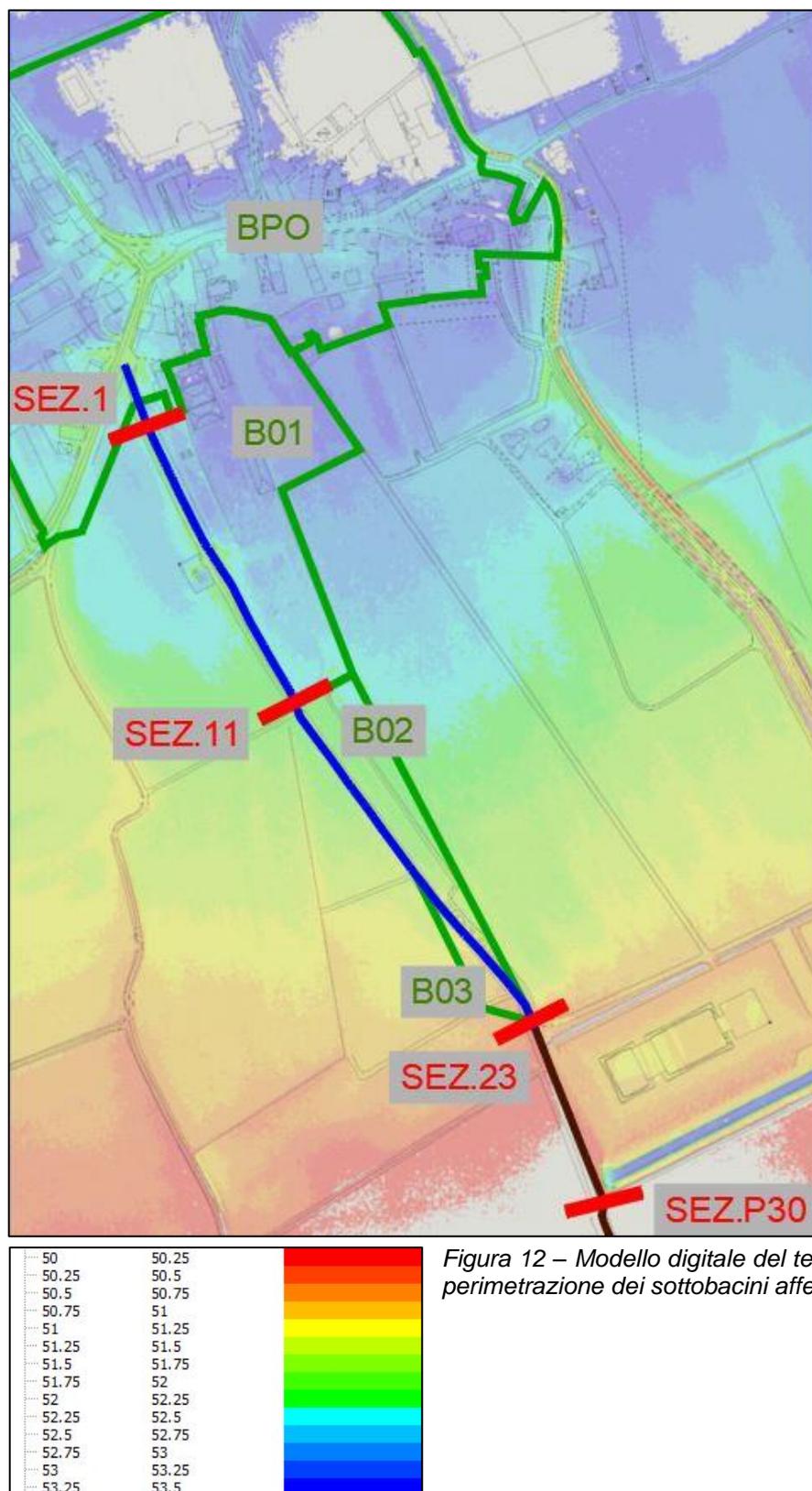


Figura 12 – Modello digitale del terreno e perimetrazione dei sottobacini afferenti

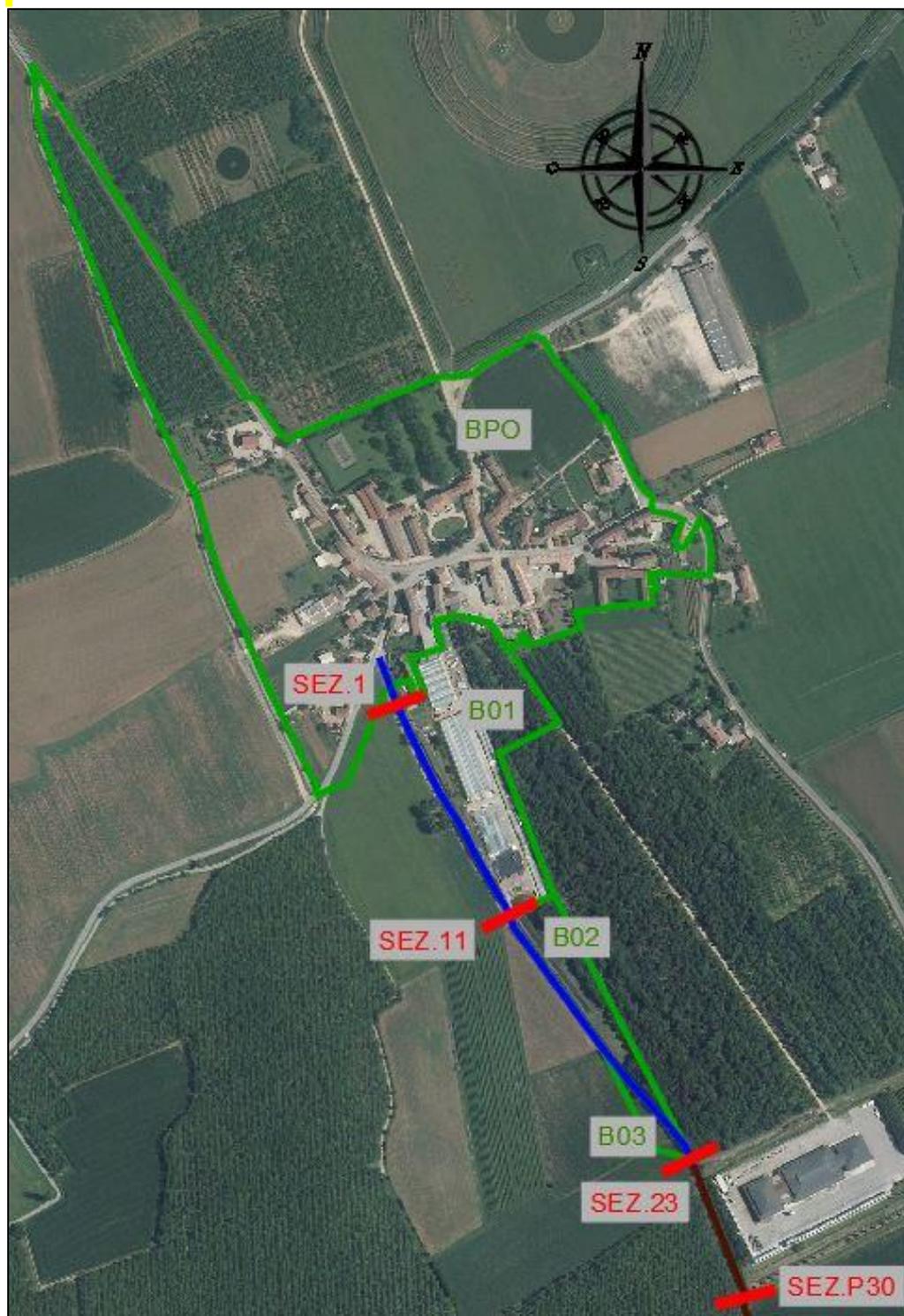


Figura 13 – Individuazione su ortofoto dei sottobacini afferenti

Ai fini dell'analisi idrologica vengono pertanto analizzate le caratteristiche dei singoli sottobacini, da associare alle diverse sottotratte al procedere dello sviluppo planimetrico di progetto.

Si sottolinea che la perimetrazione del bacino di monte BPO, comprendente l'abitato di Persereano, si riferisce alla previsione del deflusso di progetto in capo ad Acquedotto Poiana S.p.A., con recapito finale per le acque di sfioro nel fosso di Persereano. Tale perimetrazione è stata pertanto fornita dalla richiamata azienda in funzione delle proprie previsioni progettuali, mediante nota protocollo n.4662 dd. 07.0702020 trasmessa da Acquedotto Poiana S.p.A. al Consorzio di Bonifica Pianura Friulana, e di seguito riportata.

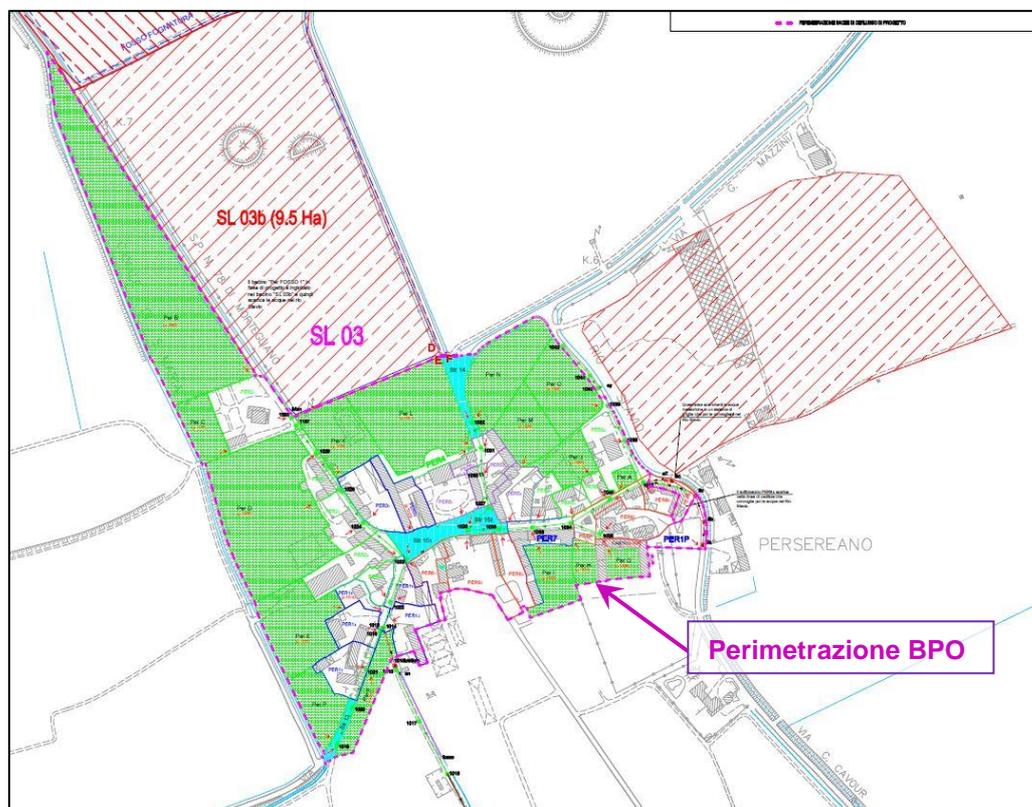


Figura 14 – Bacino BPO: perimetrazione bacini di deflusso di progetto (perimetrazione fornita da Acquedotto Poiana S.p.A.)

Nella medesima nota protocollo Acquedotto Poiana S.p.A. ha fornito inoltre i dati principali dei singoli sottobacini di afflusso, concorrenti all'intero sottobacino BPO, originanti una portata allo scarico pari ad 800 l/s per un tempo di ritorno di 10 anni e un tempo di pioggia di 1 ora, stimando un tempo di corrivazione dell'intera rete dell'ordine dei 15-20 minuti.

Sempre nella richiamata nota, sono state comunicate tutte le principali caratteristiche dei singoli sottobacini le quali – a fronte di una superficie complessiva di BPO pari a 15.66 ha – portano alla stima di un coefficiente di afflusso medio ponderato pari a 0.32, essendo quest'ultimo valutabile mediante la relazione:

$$\varphi = \sum_i \frac{\varphi_i S_i}{S}$$

La realizzazione del manufatto di sfioro nel fosso di Persereano è stata precedentemente concordata tra Acquedotto Poiana S.p.A. e Consorzio di Bonifica Pianura Friulana e in ogni caso come già anticipato, al pari della 1° tratta del fosso, non riguardano il presente progetto.

Successivamente sono state valutate le caratteristiche di riduzione dell'afflusso degli altri sottobacini afferenti alla rete, strettamente correlata al grado di impermeabilità

delle superfici e al ritardo degli afflussi dovuto a ogni tipo di ostacolo; tali parametri variano a seconda della densità delle costruzioni e della topografia della zona.

All'interno della letteratura tecnica vi sono diversi riferimenti al fine di attribuire un ragionevole coefficiente di afflusso in funzione delle caratteristiche di un determinato bacino; si cita inoltre lo studio relativo al "Progetto preliminare per l'adeguamento della rete di scolo in destra Torre e la realizzazione di opere di difesa e sistemazione idraulica, in Comuni vari" del 2006 approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 2336 dd. 06.10.2006, riferito al territorio in esame, ove veniva assunto un macro-coefficiente di afflusso per le zone agricole pari a 0.10. All'interno del presente progetto si assume invece, cautelativamente, un coefficiente per gli usi sostanzialmente agricoli pari a 0.15 e 0.10 per i terreni boscati; inoltre, a scopo ulteriormente cautelativo, si utilizzano tali coefficienti esclusivamente con riferimento a un tempo di ritorno pari a 5 anni, mentre per tempi di ritorno maggiori tali coefficienti vengono incrementati al fine di tener conto della riduzione delle perdite idrologiche per infiltrazione a seguito di precipitazioni più consistenti, con conseguente maggior afflusso in rete.

SEZ. chiusura	ID bacino	Superficie [ha]	Ψ_5	Ψ_{50}	$\Delta L_{SEZ.(i+1)-SEZ(i)}$ [m]
SEZ.1	BPO	15.66	0.32	-	-
SEZ.11	B01	2.73	0.60	0.80	241
SEZ.23	B02	0.90	0.10	0.20	336
	B03	0.21	0.15	0.30	

Tabella 2 – Coefficienti di afflusso dei singoli bacini in funzione del tempo di ritorno

Le opere in progetto sono state dimensionate facendo riferimento a tempi di ritorno pari a 5 e 50 anni. Infatti in accordo a quanto previsto per gli interventi di bonifica nonché con quanto contenuto all'interno del già richiamato progetto di macro-bacino dell'anno 2006 approvato con Delibera della Giunta Regionale n.2336 dd. 06.10.2006, le opere sono state dimensionate per eventi meteorici con tempo di ritorno pari a 5 anni verificando anche il contenimento di eventi associati a tempi di ritorno pari a 50 anni e tutti i dati di studio sono confermati dalla letteratura tecnica specializzata per le opere di bonifica idraulica, ove i 5 anni vengono tipicamente usati per la verifica della rete con opportuno franco idraulico mentre i 50 si riferiscono alla verifica della rete con annullamento del franco idraulico. Per le valutazioni inerenti gli effetti migliorativi della vasca, cautelativamente verranno combinati gli effetti dei due diversi tempi di ritorno.

Le informazioni sulla pluviometria dell'area di interesse sono riassunte nei parametri a e n della curva di possibilità pluviometrica, che relaziona le altezze h di pioggia con le durate di precipitazione θ per un dato tempo di ritorno Tr , secondo la formulazione:

$$h(\theta; Tr) = a(Tr)\theta^{n(Tr)}$$

Per la determinazione dei parametri atti a rappresentare le condizioni critiche di verifica, sono state valutate le curve di possibilità pluviometrica delle stazioni di Udine e di Palmanova, fornite dal Servizio Gestione Risorse Idriche della Regione Friuli Venezia Giulia.

STAZIONE	$a(Tr5)$ [mm/ore ⁿ]	$n(Tr5)$	$a(Tr50)$ [mm/ore ⁿ]	$n(Tr50)$
Udine	49.16	0.294	76.52	0.300
Palmanova	49.04	0.264	75.81	0.257

Tabella 3 – Curve di possibilità pluviometrica delle stazioni di Udine e Palmanova

Si ha che i coefficienti delle curve di possibilità pluviometrica di Udine risultano complessivamente più cautelativi e pertanto vengono di seguito assunti per l'analisi idrologica.

La portata critica Q_c per il sistema viene stimata attraverso il metodo cinematico, con durata critica corrispondente al tempo di corrivazione t_c , attraverso l'espressione:

$$Q_c(Tr) = 2.778\psi Sa(Tr)t_c^{n(Tr)-1}$$

in cui la portata è espressa in l/s, la superficie in ha, il tempo di corrivazione in ore e il parametro a in mm/oreⁿ.

In letteratura tecnica sono disponibili diversi riferimenti utili a stimare il valore di tale tempo di corrivazione, valide entro determinati range di applicazione. In considerazione delle estensioni relativamente ridotte dei bacini in oggetto, un'espressione idonea e cautelativa a rappresentare il comportamento degli stessi è rappresentata dalla formula del Viparelli:

$$t_c = \frac{L}{3.6 \cdot v}$$

in cui t_c è espresso in ore, L è la lunghezza dell'asta principale in km e v è la velocità media di deflusso ipotizzata pari a 1 m/s (ipotesi da verificarsi a posteriori). A tale valore va inoltre sommato un certo tempo di accesso alla rete, ipotizzabile in circa 15 minuti, valore compatibile con il limite inferiore fornito da Acquedotto Poiana S.p.A. per quanto concerne la propria rete in progetto, tempo che pertanto può essere uniformemente assunto per l'accesso alla rete in corrispondenza della SEZ.1. Si ottengono le seguenti stime dei tempi di corrivazione, con riferimento alle sezioni di chiusura SEZ.11 e SEZ.23, a cui si somma il tempo di accesso.

SEZ. chiusura	t_c [min]	t_a [min]	$t_a + t_c$ [min]	$t_a + t_c$ [ore]
SEZ.11	4	15	19	0.32
SEZ.23	10	15	25	0.41

Tabella 4 – Stima dei tempi di corrivazione in funzione della sezione di chiusura.

In accordo con l'obiettivo di contenere gli effetti dovuti al nuovo scarico delle acque provenienti dal centro abitato nel fosso di Persereano, viene dunque realizzata la nuova vasca di laminazione con ingresso delle acque subito a monte della SEZ.11. Ai fini delle verifiche preliminari vengono pertanto individuate due distinte condizioni di riferimento: quella relativa allo stato di fatto (condizione *SDF*) ove non si considerano gli apporti provenienti dall'abitato di Persereano; quella relativa allo stato di progetto (condizione *SDP*) ove viene tenuto conto delle nuove opere previste da Acquedotto Poiana S.p.A. con sfioro delle acque nel fosso di Persereano. Le valutazioni in merito alla vasca hanno pertanto l'obiettivo di verificare il contenimento delle variazioni tra lo stato di fatto e di progetto della portata in transito all'attraversamento in corrispondenza della SEZ.11.

In particolare la condizione relativa allo stato di fatto, rispetto alla SEZ.11, tiene conto del contributo del solo bacino B01, considerando a favore di sicurezza come nullo quello proveniente dall'abitato di Persereano.

Con riferimento alla SEZ.23, al contributo di B01 si aggiungono anche quelli relativi ai bacini B02 e B03, mentre in questa condizione non si considera la presenza della vasca.

SEZ. chiusura	Bacini afferenti	Superficie afferente [ha]	Ψ_5	Ψ_{50}
SEZ.11	B01	2.73	0.60	0.80
SEZ.23	B01, B02, B03	3.84	0.46	0.63

Tabella 5 – Riepilogo dei principali parametri in funzione della sezione di chiusura (condizione *SDF*)

Con riferimento allo stato di fatto si ottengono i risultati riportati nella seguente tabella, in cui Q_5 e Q_{50} rappresentano rispettivamente le portate critiche di calcolo con riferimento a tempi di ritorno pari a 5 e 50 anni.

SEZ. chiusura	Q_5 (SDF) [mc/s]	Q_{50} (SDF) [mc/s]
SEZ.11	0.503	1.038
SEZ.23	0.451	0.963

Tabella 6 – Riepilogo portate critiche in funzione della sezione di chiusura (condizione SDF)

Nella condizione riferita allo stato di progetto si considera il contributo dei bacini relativi all'abitato di Persereano rientranti all'interno delle previsioni di Acquedotto Poiana S.p.A., assegnando una portata concentrata in ingresso alla SEZ.11 pari a 0.8 mc/s conformemente al valore indicato dalla richiamata azienda; nel caso di eventi eccedenti tali limiti di dimensionamento del Poiana potranno verificarsi fenomeni di allagamento nell'abitato come peraltro già riscontrato allo stato attuale, inoltre l'assunzione di una portata massima concentrata in ingresso è a favore di sicurezza trascurando il tempo di formazione della portata.

Si considera ora la presenza della nuova vasca, pertanto in uscita dall'attraversamento alla SEZ.11 viene assegnata una portata concentrata stabilita come il valore massimo ammissibile di prosecuzione lungo il fosso.

In particolare, sempre con l'obiettivo di perseguire condizioni cautelative, ai fini delle valutazioni inerenti la vasca si considerano delle portate in arrivo con riferimento alla condizione SDP relativa a un tempo di ritorno pari a 50 anni, mentre per la portata massima in prosecuzione oltre l'attraversamento si può scegliere di imporre il valore corrispondente alla condizione SDF per un tempo di ritorno pari a 5 anni ossia 0.5 mc/s. Tale valore ammissibile rappresenta esclusivamente una delle possibili ipotesi di funzionamento al fine di effettuare una verifica sul predimensionamento della vasca.

Con riferimento allo stato di progetto si ottengono i risultati riportati nella seguente tabella. Come accennato più sopra, al tratto SEZ.11-23 si assegna una portata in ingresso pari a quella ammissibile ipotizzata, trascurando il ritardo nella formazione della piena con riduzione del tempo di corrivazione, combinatamente si fanno afferire i soli bacini B02 e B03.

SEZ. chiusura	Bacini afferenti	Superficie afferente [ha]	ψ_5	ψ_{50}
SEZ.11	BPO*, B01	2.73	0.60	0.80
SEZ.23	BPO*, B01*, B02, B03	1.11	0.11	0.22

* (contributi concentrati)

Tabella 7 – Riepilogo dei principali parametri in funzione della sezione di chiusura (condizione SDP)

SEZ. chiusura	Q_5 (SDP) [mc/s]	Q_{50} (SDP) [mc/s]
SEZ.11	1.303	1.838
SEZ.23	0.535	0.609

Tabella 8 – Riepilogo portate critiche in funzione della sezione di chiusura (condizione SDP) e della condizione di funzionamento ipotizzata tra quelle possibili

Il volume massimo da invasare in funzione delle condizioni assegnate può essere approssimativamente stimato, utilizzando il metodo cinematico, mediante la risoluzione del seguente sistema di equazioni:

$$W_0 = 10\psi S \cdot a(Tr) \cdot \theta_w^{n(Tr)} + 1.295t_c \cdot Q_{u,p}^2 \cdot \frac{\theta_w^{1-n(Tr)}}{\psi \cdot S \cdot a(Tr)} - 3.6Q_{u,p} \cdot \theta_w - 3.6Q_{u,p} \cdot t_c$$

$$2.78n(Tr) \cdot \psi S \cdot a(Tr) \cdot \theta_w^{n(Tr)-1} + 0.36t_c(1 - n(Tr)) \cdot Q_{u,p}^2 \cdot \frac{1}{\psi S \cdot a(Tr) \cdot \theta_w^{n(Tr)}} - Q_{u,p} = 0$$

in cui, oltre ai già citati parametri, W_0 rappresenta il volume da invasare, θ_w la durata critica di vasca e $Q_{u,p}$ la portata massima in uscita a valle del sistema di invaso.

Per il predimensionamento di massima della vasca vengono imposte delle condizioni cautelative ipotizzando la situazione limite e non verosimile che il bacino di monte BPO, anziché immettere nel fosso 0.8 mc/s come da limiti di dimensionamento, possa far sgrondare interamente nel fosso tutta la portata di bacino relativa a $Tr=50$ anni secondo i parametri forniti da Acquedotto Poiana S.p.A.; in tali condizioni viene fissata una portata in transito oltre alla SEZ.11 pari a 1 mc/s secondo quanto stimato per lo stato di fatto con riferimento al medesimo tempo di ritorno. Tale assunzione produce un valore di calcolo del volume massimo necessario per l'invaso pari a circa 2700 mc, in accordo con i limiti geometrici utili della vasca già descritti in precedenza.

Relativamente al principio di funzionamento della vasca, come già introdotto, l'ingresso delle acque avverrà mediante tubazione rettangolare 1200x1000 m posta a quota di fondo fosso, entrando nella vasca il cui fondo è a -30 cm rispetto al primo; all'ingresso dell'attraversamento alla SEZ.11 del fosso vi sarà una paratoia opportunamente posizionata al fine di regolare la portata massima in prosecuzione allo stesso, mentre un'ulteriore paratoia (ipotizzata completamente aperta) sarà realizzata a monte dell'ingresso alla vasca. Lo svuotamento di quest'ultima avverrà gradualmente per rientro nel fosso contestualmente all'esaurirsi della piena e al ritorno delle condizioni ordinarie. Per quanto riguarda tali condizioni, la funzione del fosso è quella di sgrondo e pertanto in condizioni di tempo asciutto vi è assenza d'acqua come anche riscontrabile dalle immagini riportate all'interno della presente relazione. Allo stesso modo anche per la vasca sono prevedibili le medesime condizioni, mentre nella fase immediatamente successiva allo svuotamento della vasca il ridotto strato d'acqua entro i 30 cm potrà infiltrarsi nel terreno con relativa facilità stante le valutazioni geologiche in merito al grado di permeabilità in corrispondenza del fondo e di cui al paragrafo precedente.

Oltre a ciò si ricorda la presenza della tubazione diametro 400 mm a eventuale funzione di parziale troppopieno e/o svuotamento superficiale della vasca, con volume d'acqua invasabile al di sotto della quota di imbocco pari a 1652 mc e con scarico subito a valle dell'attraversamento alla SEZ.11 non interferente direttamente con il deflusso in condizioni non eccezionali; si risottolinea che all'uscita di tale tubazione verso il fosso sarà installata un'ulteriore paratoia la quale, in abbinato alle due già citate, potrà fornire ampi margini di manovra regolativa.

Come accennato, una condizione semplificativamente ipotizzata ai fini della verifica di funzionamento si riferisce alla formazione di una portata in arrivo all'attraversamento SEZ.11 pari a 1.838 mc/s con riferimento a un tempo di ritorno pari a 50 anni (rapportando opportunamente i parametri relativi al bacino BPO), con imposizione di una portata massima in uscita pari a 0.5 mc/s corrispondente a un tempo di ritorno pari a 5 anni.

Tale condizione porta a una durata critica di vasca pari a circa 28 minuti e ad un volume di invaso necessario pari a 1147 mc, verificando quindi pienamente la disponibilità complessiva di invaso; peraltro, come evidente dal confronto tra i volumi, tale invaso produce un'altezza d'acqua nella vasca inferiore a quella dell'imbocco dello scarico superficiale posto a +51.61 m, non rendendo pertanto necessaria l'entrata in funzione dello scarico stesso.

Tutto ciò suggerisce, ad esempio, che al verificarsi di condizioni compatibili con quelle ipotizzate la vasca potrà in tal caso avere un'ulteriore riserva anche nell'eventualità di un successivo evento ravvicinato. Tali margini, uniti alle diverse possibilità alternative in merito alle regolazioni del deflusso per mezzo delle tre paratoie in progetto, risultano ancor più di buon senso non soltanto tenuto conto della natura statistica dei

dati di pioggia, ma anche in considerazione di eventi meteorici estremi che negli ultimi anni si stanno verificando con una frequenza sempre più elevata e difficilmente prevedibile. Sarà onere dell'Ente Gestore delle opere attuare, oltre ad una regolare manutenzione delle stesse, tutte le opportune scelte di regolazione delle piene sul territorio durante il corso di un evento meteorico, anche in costante contatto con gli organi della Protezione Civile della Regione.

È opportuno precisare che la formulazione utilizzata per il calcolo della vasca si basa, tra le diverse ipotesi semplificative, anche sull'ipotesi di laminazione ottimale mediante evacuazione a portata costante. Quest'ultima ipotesi è, evidentemente, non adeguatamente verificabile essendo lo scarico della vasca – a causa di limiti economici al finanziamento e le conseguenti ragioni pratiche in corso d'opera – non regolabile al continuo. L'ingresso all'attraversamento alla SEZ.11 con paratoia può essere assimilato a una luce di fondo a battente il cui funzionamento è semplificativamente esprimibile mediante la seguente equazione:

$$Q_u = \mu A \sqrt{2g(H - h)}$$

dove Q_u rappresenta la portata effluente nella luce, A è l'area della luce, H e h sono rispettivamente le altezze del pelo libero di monte e subito a valle della luce, mentre μ è il coefficiente di portata assunto pari a 0.6. A titolo di esempio si assume una altezza del pelo libero di valle corrispondente all'altezza di moto uniforme per una portata in uscita pari a 0.5 mc/s, ove la stima di tale altezza può essere eseguita mediante l'utilizzo della formula di Gauckler-Strickler:

$$Q = k_s A R^{2/3} i_f^{1/2}$$

in cui Q rappresenta la portata transitante, k_s è il coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler assunto pari 35 m^{1/3}/s per l'alveo in terra, i_f è la pendenza del fondo e R è il raggio idraulico il quale, esplicitato in funzione della geometria del canale, permette di calcolare il valore del tirante che risulta pari a 0.54 m. Per il livello di monte può essere invece assunto, a scopo cautelativo, quello di massimo riempimento del fossato a monte della paratoia. In tali condizioni si ottiene un valore indicativo dell'area da assegnare alla luce pari a 0.15 mq imponibile mediante la regolazione della paratoia, sottolineando che tali valutazioni rappresentano esclusivamente una stima che necessiterà di essere opportunamente calibrata in fase di esercizio; in questo contesto si auspica che, nell'ambito di futuri finanziamenti, a tale scopo possa essere prevista anche la realizzazione di sistemi di misurazione di tirante e portata, ricordando che in ogni caso le scelte regolative andranno opportunamente ponderate durante il corso di uno specifico evento meteorico e in funzione delle necessità contingenti.

Analogamente può essere condotta anche una verifica del dimensionamento delle tubazioni di diametro 1000 e 800 mm nell'ambito delle relative tratte di competenza – in ogni caso coerenti con quanto sarà presente più a monte e più a valle rispetto al presente progetto – e per lo scolare della vasca nelle condizioni di cui sopra.

Infine, sempre con riferimento a tali condizioni semplificativamente imposte, risultano verificate le sezioni idrauliche del fosso, con tiranti pari a 1.17 e 0.60 m rispettivamente per le tratte a monte della SEZ.11 e a monte della SEZ.23 (comprensiva dei bacini B02 e B03) con riferimento a un tempo di ritorno pari a 50 anni denotando pertanto un franco idraulico aggiuntivo; in questo contesto si ottengono velocità di deflusso in alveo vicine al metro al secondo, verificando pertanto anche le ipotesi di cui alla stima del tempo di corrivazione. In ogni caso si sottolinea che, anche qualora dovessero manifestarsi eventi meteorici superiori a quelli correlati ai limiti del dimensionamento, un'eventuale tracimazione della portata potrà riguardare aree a sostanziale natura agricola con prevalente direttrice nordest-sudovest, per poi disperdersi nelle stesse o rientrare successivamente nel fosso.

3.5 Archeologia

Ai sensi dell'art.25 del D.lgs. 50/2016, si è proceduto con l'effettuazione della Valutazione di Impatto Archeologico relativamente agli interventi previsti e i cui contenuti sono riportati all'interno dell'elaborato progettuale R4. Tale documentazione viene trasmessa all'organo soprintendente territorialmente competente il quale, qualora sulla base degli elementi trasmessi e delle ulteriori informazioni disponibili ravvisi l'esistenza di un interesse archeologico nelle aree oggetto di intervento, potrà richiederne motivatamente la sottoposizione alla procedura di verifica preventiva dell'interesse archeologico.

3.6 Beni culturali e paesaggistici

Come evidenziato all'interno dell'elaborato R2 "Prefattibilità ambientale", l'intervento non ricade all'interno di aree soggette a tutela paesaggistica.

3.7 Previsioni urbanistiche ed edilizie

Gli interventi vanno recepiti dagli strumenti urbanistici generali comunali vigenti, risulterà pertanto necessaria la predisposizione della relativa variante al Piano Regolatore Generale Comunale del Comune di Pavia di Udine. All'interno del progetto sono infatti previste aree soggette a esproprio e occupazione temporanea, come identificato nella planimetria catastale T5, intestate ai soggetti elencati nell'elaborato R6 "Piano particellare preliminare", con la relativa quantificazione delle superfici interessate. In particolare le aree soggette a esproprio, mediante la variante al P.R.G.C. (che per il caso specifico riguarderà anche le previsioni relative ad altri progetti), determineranno l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio. Le spese per l'acquisizione delle aree, l'occupazione temporanea, nonché per il pagamento delle relative indennità, trovano copertura all'interno del quadro economico di progetto.

Gli interventi sono riconducibili alle opere pubbliche soggette a comunicazione di conformità, ai sensi dell'art. 10 comma 9 della L.R. 19/2009, in quanto individuati nel regolamento di attuazione della stessa, all'art. 10 comma 1 lettera b) del D.P.Reg. 18/2012.

3.8 Considerazioni relative alla valutazione ambientale e di incidenza

Come evidenziato all'interno dell'elaborato R2 "Prefattibilità ambientale", il presente progetto non rientra nel campo di applicazione dell'art. 6 del D.Lgs. 152/2006 e della L.R. 43/1990, in particolare non è riconducibile ai progetti sottoposti alla verifica di assoggettabilità a VIA, in quanto lo si ritiene non configurabile nella categoria *modifiche o estensioni di progetti di cui all'allegato III o all'allegato IV alla parte seconda del D.Lgs. 152/2006 già autorizzati, realizzati o in fase di realizzazione, che possono avere notevoli ripercussioni negative sull'ambiente (modifica o estensione non inclusa nell'allegato III)*. Al fine di verificare la presenza di eventuali ripercussioni negative sull'ambiente, viene chiesta al Servizio valutazioni ambientali della Regione, la valutazione della necessità di attivazione della procedura di verifica di assoggettabilità alla VIA, mediante specifica istanza, corredata da apposita lista di controllo.

In merito a interferenze funzionali comportanti possibile incidenza significativa sui siti Natura 2000, non si rilevano interferenze funzionali di sorta, infatti l'area di insediamento del presente progetto (l'area occupata dal progetto o intervento nel suo complesso, comprese le aree di cantiere) dista 3.0 km dal sito Natura 2000 più vicino: la ZSC Confluenza Fiumi Torre e Natisone (IT3320029), e non presenta relazioni di carattere ecologico con esso.

3.9 Aree naturali protette

L'intervento non ricade all'interno di aree naturali protette, come evidenziato all'interno dell'elaborato R2 "Prefattibilità ambientale".

3.10 Interferenze con i sottoservizi

Nell'ambito degli interventi in progetto, a livello preliminare non si prevede l'interferenza con reti presenti sul territorio, ad ovvia eccezione di quanto attiene le opere gestite da Acquedotto Poiana S.p.A. e rispetto alle quali è già prevista una collaborazione nell'ambito delle scelte progettuali, interferenza che andrà adeguatamente gestita anche durante le fasi esecutive. L'assenza di ulteriori interferenze sarà verificata in fase definitiva, compreso quanto riguarda opere minori a uso privato. La loro risoluzione troverà eventuale copertura all'interno del quadro economico di progetto e la loro ubicazione sarà individuata nelle successive fasi.

3.11 Barriere Architettoniche

Le opere non creeranno barriere architettoniche e non è pertanto necessaria la previsione di elementi allo scopo di eliminarle.

3.12 Rischio di rinvenimento di ordigni bellici

Come indicato all'interno dell'elaborato R5 "Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza" – a cui si rimanda per gli specifici approfondimenti – preso atto delle valutazioni contenute all'interno della specifica "Indagine storico-tecnica di supporto alla valutazione del rischio associato al rinvenimento di ordigni bellici inesplosi" assunta al protocollo consortile al n.4687 dd. 07.07.2020, in corrispondenza delle aree oggetto di escavo a partire dal piano campagna e mai precedentemente soggette a tale tipologia di lavorazione – come ad esempio l'area della nuova vasca – con l'obiettivo di ridurre al minimo rischio di rinvenimento e/o deflagrazione accidentale di ordigni bellici, viene ipotizzata l'esecuzione di bonifica bellica; nell'ambito delle aree oggetto di risagomatura e rifacimento di accessi o attraversamenti, in considerazione di un certo approfondimento delle stesse ma allo stesso tempo essendo già stata l'area oggetto di escavo per gli strati più superficiali, a scopo cautelativo viene prevista l'esecuzione di indagini strumentali preliminari mirate a determinare il livello d'interferenza magnetica presente nel sottosuolo atte a definire potenziali target sepolti.

Per le aree oggetto di indagine le successive attività di cantiere potranno avere inizio solo a seguito del rilascio di Attestato di Bonifica Bellica da parte del V° Reparto Infrastrutture e/o relazione del tecnico esecutore delle indagini magnetometriche.

Le relative spese troveranno copertura economica all'interno degli oneri specifici per l'attuazione dei piani di sicurezza.

4 IPOTESI DI CANTIERIZZAZIONE

4.1 Tempi e fasi di realizzazione

La durata complessiva degli interventi in progetto viene sommariamente stimata in 3 mesi.

All'interno della progettazione esecutiva sarà necessario prevedere scrupolosamente la migliore organizzazione delle fasi di realizzazione, che dovranno tenere conto delle preventive indagini relative al rischio bellico, nonché di eventuali particolari esigenze legate alle attività agricole. Inoltre è opportuno sottolineare sin da ora come l'esecuzione degli interventi in progetto non potrà non tenere conto dei lavori di realizzazione della nuova opera di sfioro in ingresso al fosso di Persereano e della risagomatura della 1^a tratta, interventi previsti in altri progetti; una sinergica organizzazione è indispensabile ai fini di una corretta funzionalità dell'opera nel suo complesso, nonché per una miglior organizzazione delle fasi esecutive e la gestione dei materiali di risulta.

4.2 Descrizione delle tecniche di lavorazione

Nell'ambito della realizzazione degli interventi in progetto si prevedono le seguenti macro-lavorazioni:

- scavo e asportazione di strati di terreno vegetale e di riporto;
- scavi a sezione obbligatoria;
- scavi a sezione non obbligatoria;
- realizzazione di ritombamenti, riporti ed opere in rilevato secondo diversi livelli di costipamento;
- demolizione di tubazioni e altri elementi in c.a.;
- ripristino di tratti carrabili;
- realizzazione di barriere di protezione stradale e parapetti;
- fornitura e posa tubazioni e altri elementi in c.a.;
- realizzazione di elementi in calcestruzzo armato gettati in opera e prefabbricati;
- tagli di alberature e di vegetazione in genere;
- eventuale risoluzione di interferenze con sottoservizi;
- lavorazioni minori di ripristino.

Per l'esecuzione delle lavorazioni verranno impiegate tecniche e mezzi tradizionali.

Tutte le lavorazioni previste risultano compatibili con l'attuale stato dei luoghi e non comporteranno impatti permanenti.

5 MONITORAGGI E MITIGAZIONI, MISURE COMPENSATIVE

Non viene previsto un "Piano di monitoraggio sistematico dei fattori inquinanti e per la gestione delle emergenze" in quanto non sussistono preventivamente elementi di rischio significativo in termini di effetti sulle componenti ambientali.

Queste ultime vengono analizzate dettagliatamente all'interno dell'elaborato R2 "Prefattibilità ambientale", prevedendo laddove necessarie misure di mitigazione degli impatti legate a particolari tipi di lavorazione e per intervalli temporali limitati.

Infine le piantumazioni previste in corrispondenza degli argini della nuova vasca permetteranno di perseguire obiettivi, oltre che di carattere funzionale, anche migliorativi degli aspetti legati all'ecosistema; l'esatta tipologia e quantificazione potrà essere confermata all'interno delle successive fasi progettuali.

6 MATERIALE DI SCAVO E DEMOLIZIONI

6.1 Materiali provenienti da demolizioni

Il materiale di risulta dalle demolizioni previste per la realizzazione delle nuove infrastrutture comprende, in linea generale, materiali vari derivanti da manufatti in prevalenza in calcestruzzo armato.

I materiali principali, pertanto, in termini quantitativi, saranno quasi in genere costituiti da detriti di demolizione (calcestruzzi) e rottami ferrosi in genere.

Nei modi previsti dalla legge, per le tipologie di materiali classificabili come rifiuti non pericolosi e secondo gli oneri successivamente compresi nelle voci di elenco prezzi progettuali, dovrà avvenirne il conferimento agli idonei impianti.

6.2 Gestione delle terre e delle rocce da scavo

Sulla Gazzetta Ufficiale n. 183 del 02/08/2017 è stato pubblicato il D.P.R. 120/2017 del 13/06/2017 recante la "Disciplina semplificata delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'art. 8 del decreto legge 1 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n.16".

Detta disposizione normativa sostituisce ed abroga tutte le precedenti normative relative alla gestione delle terre e rocce da scavo e costituisce, pertanto, l'unico riferimento normativo e tecnico in materia dalla data di entrata in vigore fissata al 22 agosto 2017.

Il regolamento si pone l'obiettivo della semplificazione della disciplina delle terre e rocce da scavo e si applica:

1. alla gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti ai sensi dell'art. 184-bis del D.Lgs. 152/2006;
2. alla disciplina del deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti (art. 183, comma 1, lett. bb) del D.Lgs. 152/2006;
3. all'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (art. 185, comma 1, lett. c) del D. Lgs 152/2006;
4. alla gestione delle terre e rocce da scavo nei siti di bonifica (Titolo V, Parte IV del D. Lgs. 152/2006)

Il D.P.R. 120/2017 è a sua volta suddiviso in 6 Titoli:

Titolo I) (artt. da 1 a 3) riguardante le Disposizioni generali

Titolo II) (artt. da 4 a 22) riguardante le Terre e rocce da scavo che soddisfano la definizione di sottoprodotto;

Titolo III) (art. 23) riguardante le sulle Disposizioni terre e rocce da scavo qualificate rifiuti;

Titolo IV) (art. 24) riguardante le Terre e rocce da scavo escluse dall'ambito di applicazione della disciplina sui rifiuti;

Titolo V) (artt. da 25 a 26) riguardante le Terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica;

Titolo VI) (artt. da 27 a 31) riguardante le Disposizioni intermedie, transitorie e finali.

Il Titolo II) è a sua volta suddiviso in quattro Capi:

Capo I) (artt. da 4 a 7) ove si esplicitano le Disposizioni comuni affinché le terre e rocce da scavo soddisfino la definizione di sottoprodotti;

Capo II) (artt. da 8 a 19) ove si esplicitano le procedure da applicarsi ai cantieri di grandi dimensioni eccedenti i 6'000 mc di materiale scavato sottoposti alle procedure di VIA/AIA;

Capo III) (artt. da 20 a 21) ove si si esplicitano le procedure da applicarsi ai cantieri di piccole dimensioni inferiori i 6'000 mc di materiale scavato, indipendentemente dal fatto che detti progetti ricadano o meno fra quelli assoggettati a VIA/AIA;

Capo IV (art. 22) ove si esplicitano le procedure da applicarsi ai cantieri di grandi dimensioni eccedenti i 6'000 mc di materiale scavato non sottoposti alle procedure di VIA/AIA

In tutti i casi di cui al Titolo II) il proponente (nel caso dei Piani di utilizzo – cantieri di grandi dimensioni eccedenti i 6'000 mc di materiale scavato sottoposti alle procedure di VIA/AIA) o il produttore (nel caso delle dichiarazioni per i cantieri di grandi dimensioni eccedenti i 6000 mc di materiale scavato non sottoposti alle procedure di VIA/AIA e nel caso dei piccoli cantieri) attesta il rispetto dei requisiti di cui all'articolo 4 del D.P.R. 120/2017 mediante un'autocertificazione (dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà ai sensi del D.P.R. 445/2000) all'autorità competente e all'ARPA territorialmente competente rispetto al luogo di produzione.

Nel caso dei cantieri di grandi dimensioni eccedenti i 6'000 mc di materiale scavato (intesi in sezione) sottoposti alle procedure di VIA/AIA, il Piano di Utilizzo e la Dichiarazione devono essere presentati prima della conclusione del procedimento (art. 9, comma 1).

Nel caso delle dichiarazioni per i cantieri di grandi dimensioni eccedenti i 6'000 mc di materiale scavato (intesi in sezione) non sottoposti alle procedure di VIA/AIA e nel caso dei piccoli cantieri, la Dichiarazione va presentata almeno quindici giorni prima dell'inizio dei lavori di scavo (art. 21, comma 1), impiegando la modulistica di cui all'Allegato 6 del D.P.R. 120/2017.

In entrambi i casi ai sensi dell'art. 6 comma 1) del D.P.R. 120/2017 per le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti il trasporto fuori dal sito è accompagnato dalla documentazione indicata all'Allegato 7, da predisporre e conservarsi come indicato al comma 2) del medesimo articolo.

Dichiarazioni non veritiere o con incompletezze non sanabili comportano la cessazione della qualifica delle terre e rocce come sottoprodotto e pertanto le terre e rocce devono essere gestite come rifiuti nel rispetto della Parte IV del D.Lgs 152/06, la cui violazione è soggetta alle relative sanzioni, sia di carattere amministrativo che penale. Il dichiarante si troverebbe pertanto a movimentare rifiuti con le relative conseguenze sanzionatorie di carattere penale ed amministrativo.

Ai sensi dell'art. 7 del D.P.R. 120/2017, per qualsiasi tipologia di cantieri, il produttore o l'esecutore devono presentare la Dichiarazione di Avvenuto Utilizzo redatta secondo il modello di cui all'Allegato 8 ed inviata entro il termine di validità del Piano di Utilizzo o della Dichiarazione di cui all'art. 21. L'omessa dichiarazione di avvenuto utilizzo entro tale termine comporta la cessazione, con effetto immediato, della qualifica delle terre e rocce come sottoprodotto.

La modulistica di cui agli Allegati 6, 7 e 8 sono state rese disponibili in formato editabile sul sito di ARPA FVG.

È opportuno precisare che il suolo non contaminato scavato nel corso di attività di costruzione e utilizzato nello stesso sito in cui è stato scavato non rientra nella fattispecie di cui all'art. 41bis, e quindi non è oggetto di dichiarazione in quanto escluso dal campo di applicazione della Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., e può essere gestito ai sensi di quanto previsto dall'art. 185 c. 1 lett. c) dello stesso decreto. Se invece il materiale, pur riutilizzato nello stesso sito, viene allocato temporaneamente in un deposito intermedio fuori dai confini del sito, in questo caso dovrà essere presentata una dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà ai sensi dell'art. 41bis del D.L. 69/2013.

La legge non richiede esplicitamente l'effettuazione di analisi per cui non esiste un obbligo in tal senso, tuttavia il dichiarante si assume la responsabilità (anche penale) di dimostrare che il materiale rispetta i limiti qualitativi (colonne A e B della tab. 1, all. 5, Parte IV, D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) previsti dalla norma e che non costituisce fonte di contaminazione diretta o indiretta per le acque sotterranee. È pertanto opportuno disporre di valide documentazioni tecniche (ad es. documenti progettuali, referti analitici, relazione di professionista abilitato, ecc.) a supporto di quanto dichiarato, da esibire in fase di eventuali controlli.

Qualora i dichiaranti si avvalgono di dimostrare il rispetto dei requisiti dei materiali da scavo attraverso l'esecuzione di determinazioni analitiche, ARPA FVG raccomanda che le stesse vadano riferite ad un campionamento rappresentativo ed eseguite con metodiche idonee a garantire il confronto dei risultati con i le CSC di cui alle colonne A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) o B (Siti ad uso Commerciale e

Industriale) della Tabella 1 dell'ALLEGATO 5 alla Parte IV – Titolo V, D.Lgs. 152/06 e s.m.i. in funzione della destinazione d'uso che va identificata dal dichiarante in funzione degli strumenti urbanistici vigenti.

Le dichiarazioni vanno inviate al Dipartimento Provinciale ARPA FVG competente per territorio rispetto al sito di produzione delle terre e rocce da scavo:

Dipartimento provinciale di Udine
Dipartimento di Udine
Via Colugna, 42 - 33100 Udine
Tel. 0432 1918112
Fax 0432 1918133
e-mail: dip.ud@arpa.fvg.it
PEC: arpa.ud@certregione.fvg.it

Per quanto concerne il presente progetto, all'attuale stato di progettazione si stimano delle quantità di materiale da scavare complessivamente pari a circa **4'400 mc**, ripartita nelle diverse aree di intervento, per la maggior parte relativa alla realizzazione della nuova vasca di laminazione

Sottolineando che le previsioni su classificazione e destinazione del materiale scavato potranno essere meglio approfondite all'interno delle successive fasi progettuali, attualmente si ipotizza di poter riutilizzare nell'ambito del cantiere una quantità di idoneo materiale – secondo le successive prescrizioni capitolari – pari a circa **1'000 mc** per la formazione di opere in riporto e in rilevato, mentre per la rimanente quota si prevede una destinazione fuori sito, precisando nuovamente l'incertezza delle attuali previsioni tenuto conto degli incerti tempi di realizzazione.

7 STIMA DEI COSTI DELL'OPERA E COPERTURA DELLA SPESA

L'importo stimato in questa fase per i lavori previsti in progetto è pari ad € 116'860.83, comprensivo di € 7'405.51 stimati per Oneri per la Sicurezza "Specifici" come riportato anche nell'elaborato R5 relativo alle prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza. Tali valutazioni si basano sulle quantità stimate per le diverse lavorazioni a cui vengono applicati i riferimenti desunti dal prezzario della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (anno 2019) o di nuovi prezzi.

Complessivamente il costo dell'intervento è attualmente previsto pari ad € 200'000.00 come riportato all'interno dell'elaborato R7 "Quadro preventivo della spesa" e trova copertura all'interno delle somme di cui alle premesse.

8 CONCLUSIONI

Gli interventi progettuali previsti rispondono alle necessità del territorio e alle sue criticità, contribuendo ad apportare un miglioramento della risposta idraulica del contesto situato a monte delle opere e a contenere gli effetti peggiorativi in risposta verso i territori di valle, già allo stato attuale soggetti ad allagamenti con frequenza sempre più elevata.

Essi recepiscono gli obiettivi prefissati nelle previsioni di cui alle premesse prefigurando un miglioramento della risposta complessiva della rete idrografica su scala più ampia, sottolineando a tal proposito che gli interventi di cui al presente progetto devono essere intesi esclusivamente come un parziale intervento migliorativo, auspicando che in futuro ulteriori finanziamenti permettano la realizzazione di interventi di completamento in grado di risolvere anche le criticità dei territori posti più a valle dell'abitato di Persereano.

Gli interventi previsti risultano quanto più possibile rispettosi della qualità ambientale e del contesto territoriale nel quale essi sono inseriti, compatibilmente con le esigenze di sicurezza idraulica. A tal riguardo, ritenendo che il progetto non possa produrre impatti ambientali significativi e negativi, esso viene sottoposto alla sola verifica preliminare (mediante apposita check-list) allo scopo di confermarne l'esclusione dalla procedura di verifica di assoggettabilità alla V.I.A.