



Regione del Veneto



Città metropolitana di Venezia



Comune di Musile di Piave



**Titolo progetto:**

**Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, denominato "Melidissa", con potenza nominale di 22.618,8 kW da realizzarsi nel Comune di Musile di Piave (VE)**

**03\_R02**

**Nome documento:**

**VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA**

**Richiedente:**

**STM22 srl**

Via Nenni 6E, Imola (BO)

**Coordinamento:**

**Stemm srl**

Via Nenni 6E, Imola (BO)

**PROGETTO ELETTRICO  
CAMPO FOTOVOLTAICO**

**Ing.  
Rodolfo Ciani**



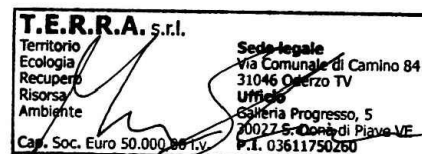
**VALUTAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA**

**Ing.  
Marco Lasen**

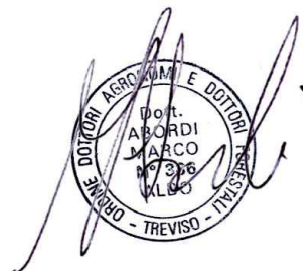


**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE E VALUTAZIONE DI INCIDENZA**

**Dott.  
Marco Stevanin**



**Dott. For.  
Marco Abordi**



**Data documento:**

19/05/2022

**Revisione:**

Rev. 00

**Nome file:**

03\_R02\_VCI.pdf

**Scala:**

## Indice

|  |    |
|--|----|
| 1. Premessa.....   | 3  |
| 2. Inquadramento generale e descrizione delle opere previste in progetto.....        | 4  |
| 2.1 Inquadramento idraulico del comprensorio .....                                   | 7  |
| 2.2 Analisi delle criticità idrauliche dell'area in esame .....                      | 7  |
| 2.3 Inquadramento geologico.....   | 17 |
| 3. Contenuti della valutazione di compatibilità idraulica .....                      | 19 |
| 3.1 Precipitazione di progetto.....  | 19 |
| 4. Provvedimenti per il contenimento dei deflussi .....                              | 21 |
| 4.1 Determinazione dei deflussi critici e dei volumi di compensazione idraulica..... | 21 |
| 4.2 Verifica del volume di compenso minimo .....                                     | 24 |
| 4.3 Verifica idraulica del dispositivo di limitazione delle portate.....             | 26 |
| 4.4 Verifica della quota di imposta dei pannelli e delle cabine elettriche.....      | 26 |
| 5. Conclusioni.....  | 28 |

## RIFERIMENTI NORMATIVI

- L.R. n. 11 del 23 aprile 2004 "Norme per Il governo del territorio";
- D.L.vo n. 152 del 3 aprile 2006, Norme in materia ambientale;
- Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali - Aggiornamento e revisione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni. Norme tecniche di attuazione del Piano, con le relative cartografie;
- Piano di Tutela delle Acque della Regione Veneto approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 107 del 5 novembre 2009 e ss.mm.ii.;
- Delibera di Giunta Regionale n. 3359 del 30.12.2010 (Allegati A, A1, B, B1) di approvazione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Venezia adeguato con delibera del Consiglio Provinciale n. 47 del 05/06/2012;
- Legge regionale 16 aprile 1985, n. 33 (BUR n. 16/1985) - Norme per la tutela dell'ambiente.
- D.G.R.V. n. 3637 del 12 dicembre 2002 L. 3 agosto 1998, n. 267 – Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico. Indicazioni per la formazione dei nuovi strumenti urbanistici;
- D.G.R.V. n. 1322 del 10.05.2006 L. 3 agosto 1998, n. 267 - Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico. Nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici;
- D.G.R.V. n. 1841 del 19.06.2007 L. 3 agosto 1998, n. 267 - Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico. Nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici. Modifica D.G.R. 1322 del 10 maggio 2006, in attuazione della sentenza del TAR del Veneto n. 1500/07 del 17 maggio 2007. All. A D.G.R. n. 1841 del 19.06.2007: Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici – aggiornamento giugno 2007;
- D.G.R.V. n. 2948 del 06.10.2009 L. 3 agosto 1998, n. 267 – Nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici. Modifica delle delibere n. 1322/2006 e n. 1841/2007 in attuazione della sentenza del Consiglio di Stato n. 304 del 3 aprile 2009. All. A D.G.R. 2948 del 06.10.2009: Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici - Modalità operative e indicazioni tecniche;

## 1. PREMESSA

La presente relazione tratta gli aspetti idraulici connessi alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica, da allocare sui terreni agricoli con accesso da S.S. 14 Via Triestina in Comune di Musile di Piave provincia di Venezia.

L'impianto Fotovoltaico di tipo grid connected sarà suddiviso in tre sezioni, ognuna collegata indipendentemente alla rete di distribuzione in media tensione, tramite cabina di ricezione e P.O.D. dedicati. L'impianto fotovoltaico sarà del tipo ad inseguimento automatico su un asse per un numero complessivo di:

- 1545 stringhe fotovoltaiche da 24 moduli;
- 37.080 moduli fotovoltaici da 610 Wp.

La potenza nominale di picco complessiva risulta pari a 22.618,8 kWp e ad una potenza totale di immissione pari a 17.955 kW.

Le stringhe saranno posizionate su strutture ad inseguimento mono-assiale, distanziate le une dalle altre, in direzione Est-Ovest, di circa 5 m (interasse strutture).

La conversione da continua in alternata, verrà effettuata per mezzo di inverter distribuiti in campo, disposti in modo da assicurare il miglior funzionamento relativo all'accoppiamento inverter-stringa e limitare le perdite.

Infine, verranno effettuate le connessioni degli inverter alle cabine di trasformazione e poi alle 3 cabine di consegna previste da E-distribuzione, che permetteranno l'immissione dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico sulla rete del distributore. L'impianto in progetto sarà configurato per la cessione dell'energia elettrica in rete al netto di quella necessaria per i servizi di centrale.

La progettazione dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse alla costruzione ed all'esercizio dell'impianto è stata condotta prevedendo in particolare l'attuazione di misure di mitigazione ambientale, per le quali si rimanda alle relazioni specialistiche.

Ai sensi delle NTA del PGRA all. V e della D.G.R.V. 3637 del 13/12/2002 ss.mm.ii., la presente costituisce relazione sulla "valutazione di compatibilità idraulica" dell'intervento, volta a verificare che le condizioni di deflusso conseguenti alla realizzazione delle opere previste in progetto non siano più gravosi di quelle attuali.

Al fine di non aggravare le condizioni della rete idraulica ricettrice saranno quindi individuati gli opportuni accorgimenti che consentano di assorbire l'effetto dei succitati maggiori deflussi meteorici, secondo il principio dell'invarianza idraulica e recepire le indicazioni del Consorzio di Bonifica Veneto Orientale competente per l'area in esame

## 2. INQUADRAMENTO GENERALE E DESCRIZIONE DELLE OPERE PREVISTE IN PROGETTO

L'area oggetto di intervento è ubicata ad est del centro abitato di Musile di Piave ad una quota altimetrica di c.a. 0 m sul livello medio e si sviluppa a sud della SS14 "Triestina". Trattasi di un territorio soggetto a scolo meccanico

In prossimità dell'area oggetto di indagine sono presenti immobili a servizio di attività agricole inseriti in un abitato diffuso.

Dal punto di vista morfologico il terreno presenta andamento pianeggiante con leggero andamento decrescente verso Sud- Sud Est.

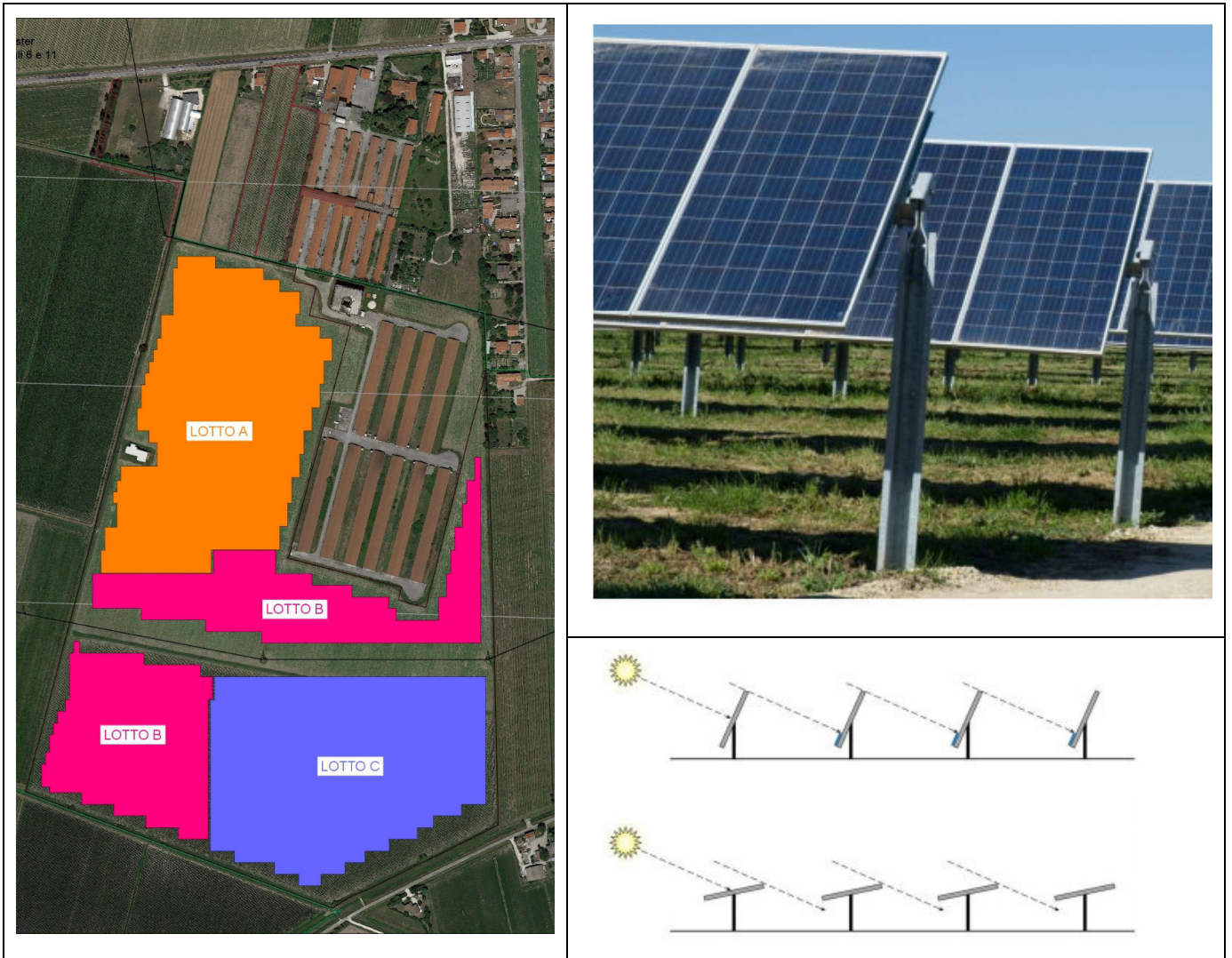


Figura 1 - Fotopiano dell'area oggetto di intervento

L'intervento prevede la realizzazione di un parco fotovoltaico per la generazione di energia elettrica da fonte rinnovabile dove i pannelli risultano montati su strutture di sostegno in acciaio infisse nel terreno che sarà mantenuto a finalità agricole.



Per struttura di sostegno dei pannelli fotovoltaici, si intende un sistema costituito dall'assemblaggio di profili metallici, in grado di sostenere e ancorare al suolo una struttura raggruppante un insieme di moduli fotovoltaici, nonché di ottimizzare l'esposizione di quest'ultimi nei confronti della radiazione solare.

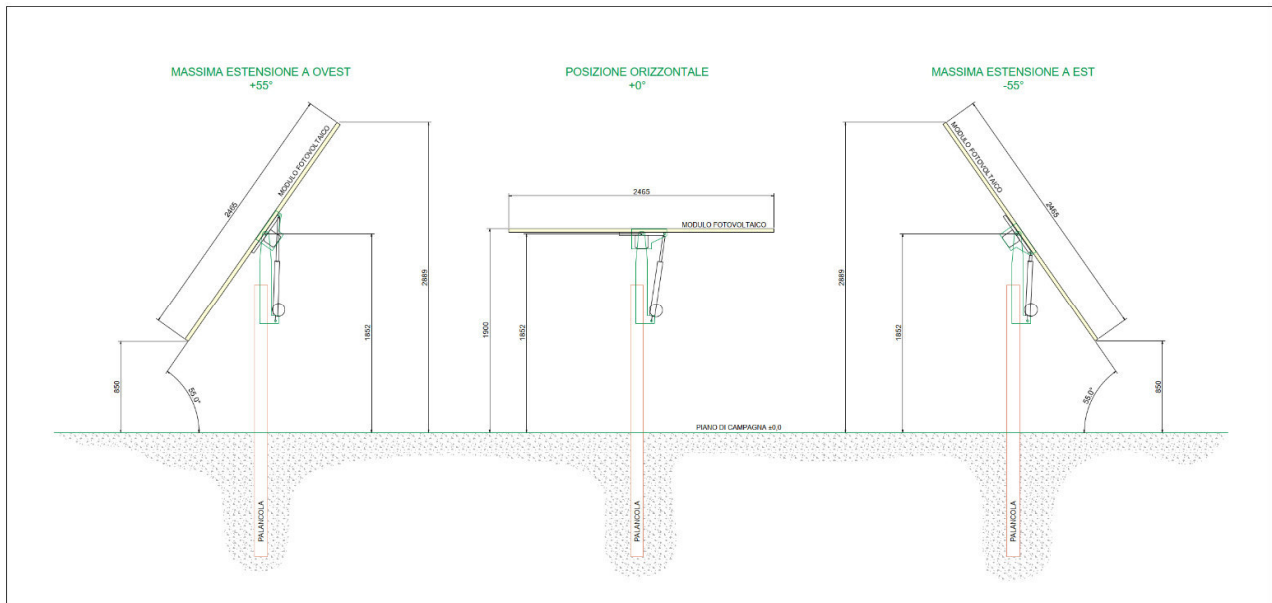


**Figura 2 – Descrizione tipologia ed area impianto fotovoltaico previsto in progetto**

Nello specifico, i moduli fotovoltaici verranno montati su strutture di sostegno ad inseguimento automatico su un asse (tracker monoassiali) e verranno ancorate al terreno mediante paletti di fondazione infissi nel terreno naturale esistente sino ad una profondità di 1,5/2 m circa.

Le strutture di sostegno saranno distanziate con un interasse, le une dalle altre, in direzione est- ovest, di circa 5 m in modo da evitare fenomeni di ombreggiamento reciproco, che si manifestano nelle primissime ore e nelle ultime ore della giornata.

Ogni tracker si muove indipendentemente dagli altri, guidati dal proprio sistema di guida; le seguenti figure mostrano le posizioni estreme, la posizione assunta al mezzogiorno solare e gli intervalli di rotazione.



**Figura 3 Schema di montaggio e rotazione dei moduli rispetto al piano campagna.**

L'intervallo di rotazione esteso è  $110^\circ$  ( $-55^\circ$ ;  $+55^\circ$ ) e consente rendimenti energetici più elevati rispetto all'indice di riferimento del settore ( $-45^\circ$ ;  $+45^\circ$ ). Il sistema tracker massimizza la densità di potenza sull'area di terra disponibile, aumentando la capacità di picco installabile rispetto ad altri inseguitori.

Tali strutture verranno fissate su pali di fondazione; il loro dimensionamento verrà calcolato, dal punto di vista statico e sarà stabilito definitivamente a seconda delle condizioni del suolo e dell'ubicazione. La profondità d'infissione di tali strutture verrà accuratamente valutata mediante prove dirette condotte in sito mediante dinamometro; tali prove consisteranno nella valutazione delle condizioni di rottura per taglio del terreno di sedime, raggiunte applicando una forza orizzontale in testa all'elemento e nella verifica allo sfilamento.

L'utilizzo dei "pali battuti" consente l'ancoraggio delle strutture di sostegno dei moduli, determinando un impatto trascurabile sul terreno rispetto alle strutture di fondazione convenzionali (plinti in c.a.).

Questa tecnica presenta numerosi vantaggi, quali:

- l'immediata utilizzazione dell'opera, che potrà essere direttamente sottoposta al carico;
- la stabilità e durevolezza dell'intervento, grazie alle operazioni di ancoraggio;
- l'economicità e compatibilità ambientale dell'intervento, riducendo al minimo il disturbo e l'occupazione del suolo, rispetto alle strutture di fondazione convenzionali (plinti e platee di fondazione).

## 2.1 Inquadramento idraulico dell'area

Dal punto di vista idrografico l'area è posta poco ad ovest del fiume Piave e ricade nell'area afferente al bacino del fiume Sile.

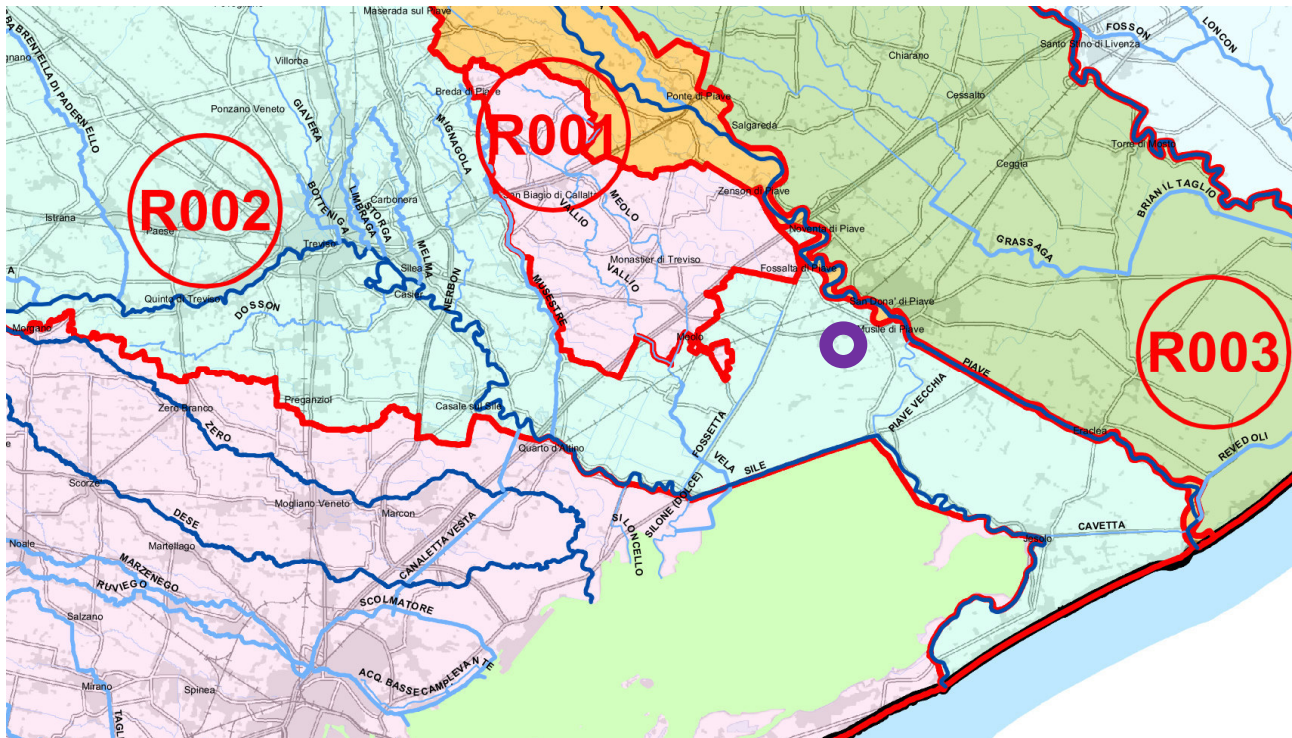


Figura 4 Estratto carta dei bacini idrici della Regione Veneto – Piano di Tutela delle Acque.

Il sottobacino di riferimento è il bacino “Caposile Sub Croce” che ricomprende tutti i territori in destra idraulica del canale Marezzana e quelli posti a nord del collettore Millepertiche. Comprende la frazione di Croce le campagne limitrofe a nord ed a sud dell’asse ferroviario, quota dell’area industriale di Musile, la zona residenziale Villaggio del Bosco e l’area peri-urbana del capoluogo attraversata dal Mincio di Levante.

Afferiscono a questo bacino tramite il canale Gorgazzo/Gorgazzetto i deflussi generati dall’area urbana di Fossalta di Piave posta a nord del territorio comunale di Musile.

La superficie del bacino di risulta di c.a. 1480 ha e fa capo all’idrovoro di Croce che ha una potenzialità massima di 6750 l/s (4,56 l/s ha). Tramite il collettore Millepertiche è possibile far defluire le portate di piena verso l’idrovora Lanzoni il cui collegamento è presidiato tramite manufatto di controllo.

Il Consorzio di Bonifica Competente per l’area in esame è il Consorzio di Bonifica Veneto Orientale.

## 2.2 Analisi delle criticità idrauliche dell’area in esame

La Conferenza Istituzionale Permanente dell’Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali ha adottato in data 21 dicembre 2021 il primo aggiornamento del Piano di gestione del rischio alluvioni ai sensi degli articoli 65 e 66 del D.lgs n. 152/2006.



Le norme tecniche di attuazione del Piano, con le relative cartografie, sono poste in salvaguardia ed entrano in vigore il giorno successivo alla pubblicazione dell'avviso della delibera di adozione sulla Gazzetta Ufficiale. Il Piano di gestione del rischio alluvioni (PGRA) è redatto, adottato e approvato quale stralcio del piano di bacino a scala distrettuale e interessa il territorio della Regione del Veneto e della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia, nonché delle Province autonome di Trento e di Bolzano che provvedono ai sensi dell'articolo 17 del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 e nel rispetto del Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche (PGUAP) di cui al decreto del Presidente della Repubblica 31 agosto 1972, n. 670.

Il Piano ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, tecnico-operativo e normativo che:

- individua e perimetra le aree a pericolosità idraulica, le zone di attenzione, le aree fluviali, le aree a rischio, pianificando e programmando le azioni e le norme d'uso sulla base delle caratteristiche fisiche e ambientali del territorio interessato;
- coordina la disciplina prevista dagli altri strumenti della pianificazione di bacino presenti nel distretto idrografico delle Alpi Orientali.

Il Piano persegue finalità prioritarie di incolumità e di riduzione delle conseguenze negative da fenomeni di pericolosità idraulica ed esercita la propria funzione per tutti gli ambiti territoriali che potrebbero essere affetti da fenomeni alluvionali anche con trasporto solido.

Per il perseguimento delle finalità del Piano l'Autorità di bacino distrettuale può emanare direttive che individuano criteri e indirizzi per:

- a. la perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica e delle aree a rischio;
- b. la progettazione e l'attuazione di interventi di difesa per i dissesti idraulici;
- c. l'attuazione delle norme e dei contenuti del Piano.

Si riportano nelle figure seguenti gli estratti delle mappe di pericolosità e rischio individuate dal PGRA.

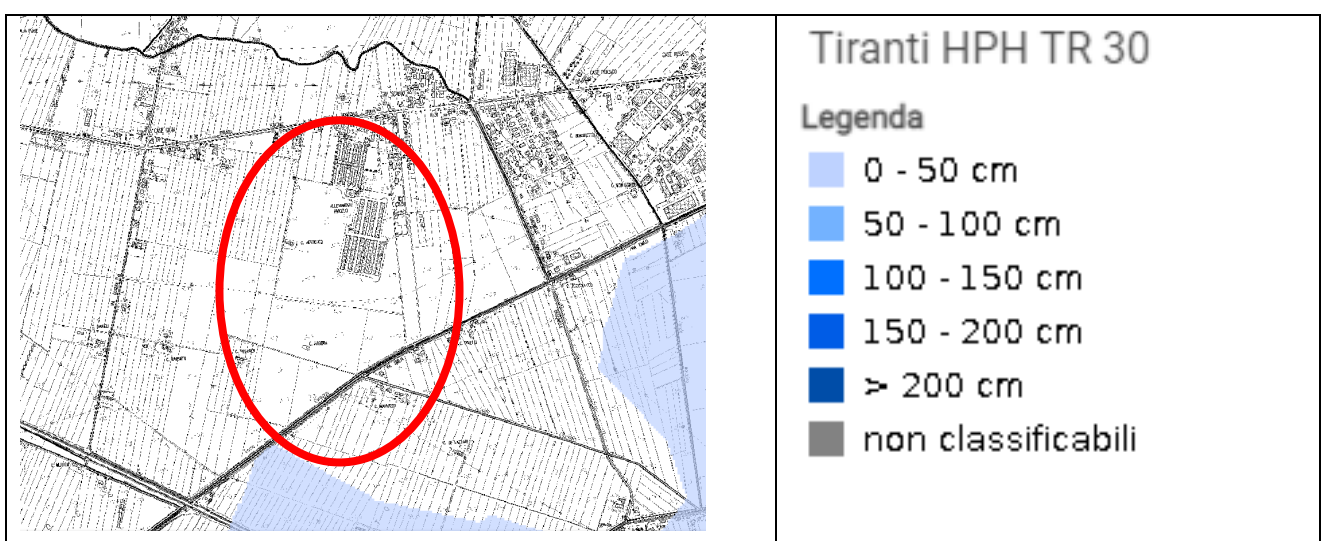


Figura 5 Estratto Carta dei tiranti con Tempo di Ritorno di 30 anni riportati nel PGRA

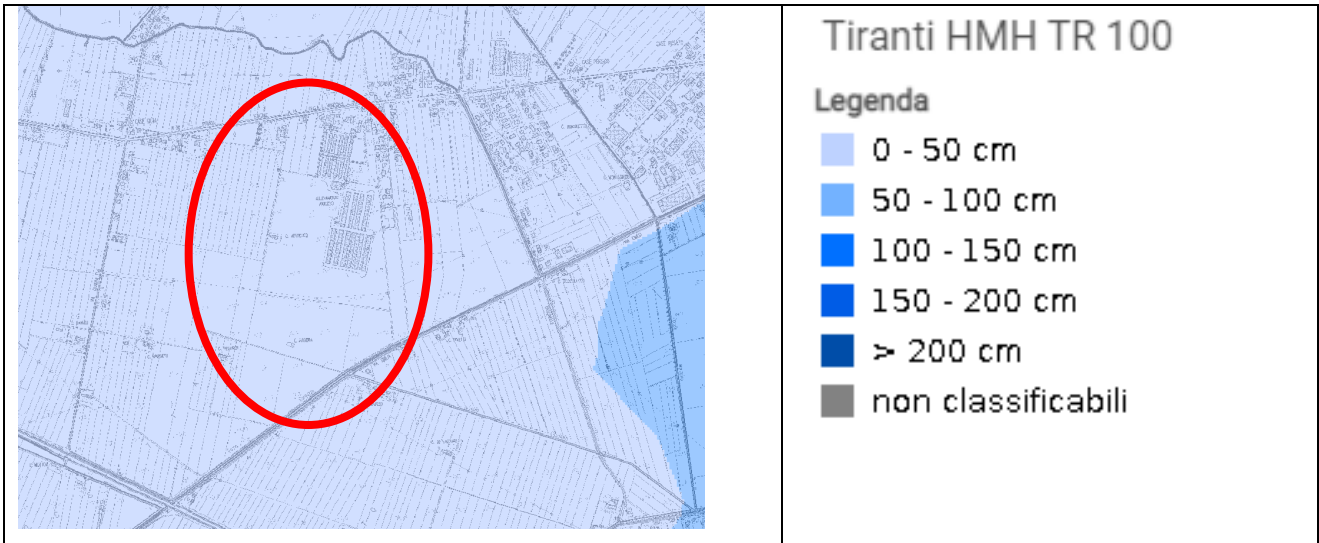


Figura 6 Estratto Carta dei tiranti con Tempo di Ritorno di 100 anni riportati nel PGRA

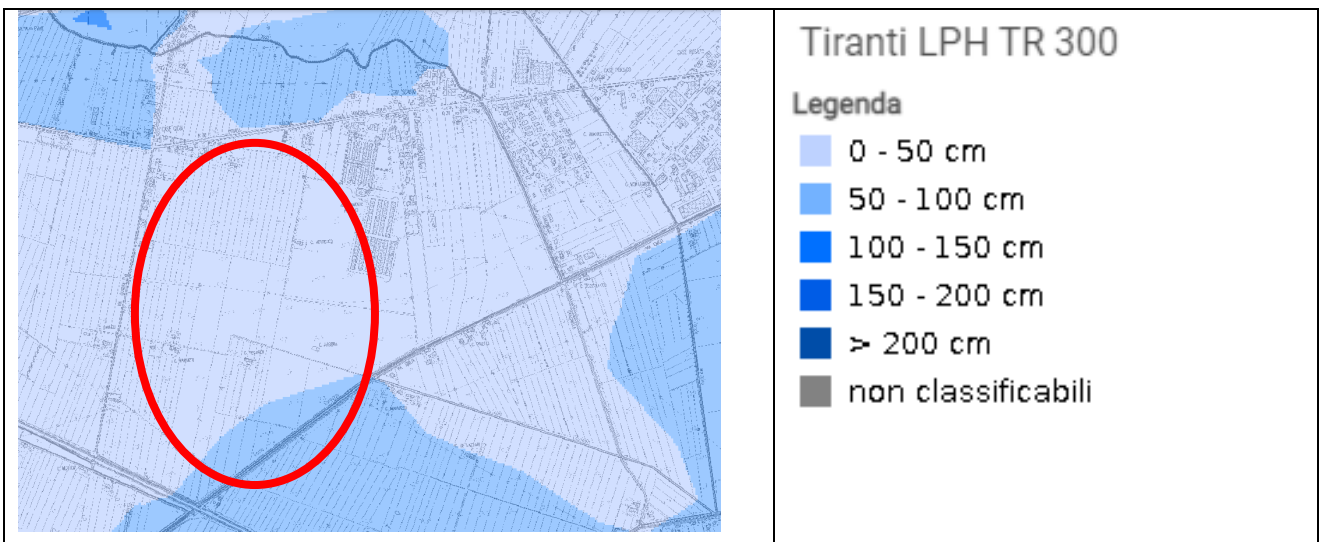


Figura 7 Estratto Carta dei tiranti con Tempo di Ritorno di 300 anni riportati nel PGRA

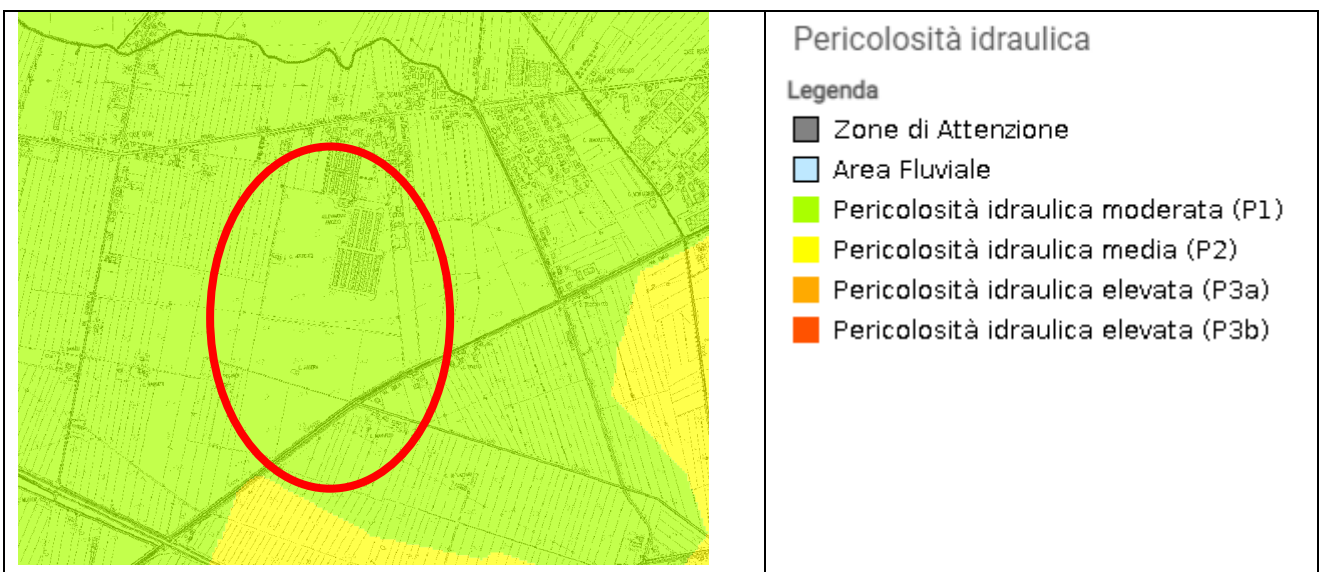


Figura 8 Estratto Carta della Pericolosità Idraulica del PGRA (agg. 2022)

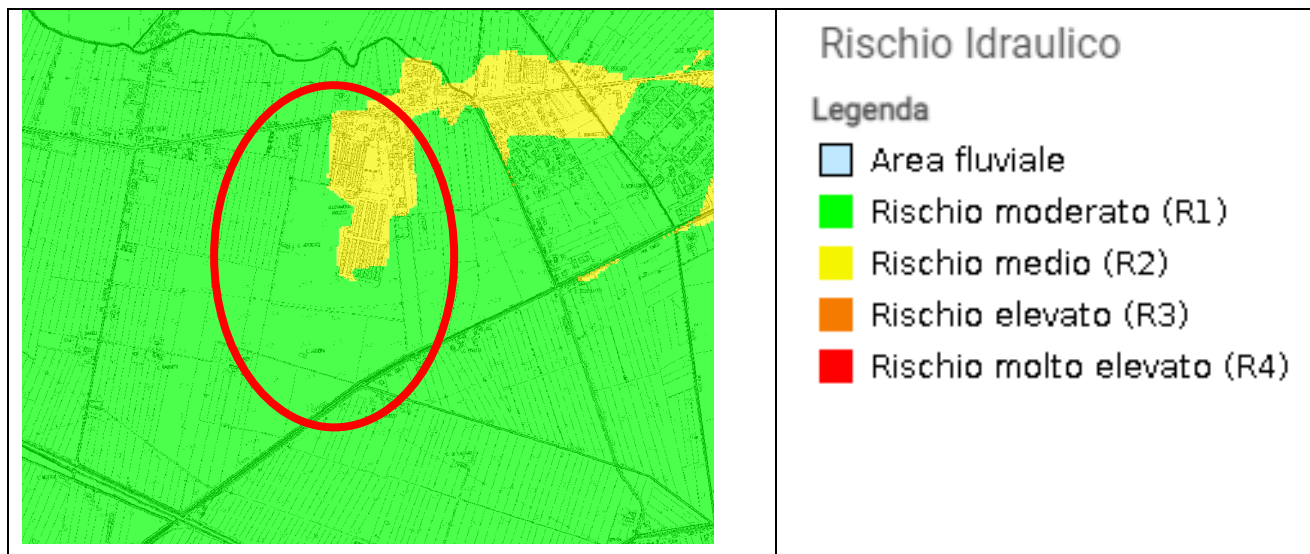


Figura 9 Estratto Carta del Rischio Idraulico del PGRA (agg. 2022)

L'area risulta perimetrata a Pericolosità P1 e Rischio Moderato R1.

Nelle aree a pericolosità P1, ai sensi dell'articolo 14 " AREE CLASSIFICATE A PERICOLOSITÀ MODERATA (P1)" riportato dall'Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali nelle NTA allegate all'Aggiornamento e revisione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni – Allegato si legge:

**1. Nelle aree classificate a pericolosità moderata P1 possono essere consentiti tutti gli interventi di cui alle aree P3A, P3B, P2 secondo le disposizioni di cui agli articoli 12 e 13, nonché gli interventi di ristrutturazione edilizia di edifici.**

2. L'attuazione degli interventi e delle trasformazioni di natura urbanistica ed edilizia previsti dai piani di assetto e uso del territorio vigenti alla data di adozione del Piano e diversi da quelli di cui agli articoli 12 e 13 e dagli interventi di ristrutturazione edilizia, è subordinata alla verifica della compatibilità idraulica condotta sulla base della scheda tecnica allegata alle presenti norme (All. A punti 2.1 e 2.2) solo nel caso in cui sia accertato il superamento del rischio specifico medio R2.

3. Le previsioni contenute nei piani urbanistici attuativi che risultano approvati alla data di adozione del Piano si conformano alla disciplina di cui al comma 2.

4. Tutti gli interventi e le trasformazioni di natura urbanistica ed edilizia che comportano la realizzazione di nuovi edifici, opere pubbliche o di interesse pubblico, infrastrutture, devono in ogni caso essere collocati a una quota di sicurezza idraulica pari ad almeno 0,5 m sopra il piano campagna. Tale quota non si computa ai fini del calcolo delle altezze e dei volumi previsti negli strumenti urbanistici vigenti alla data di adozione del Piano.

All'articolo 12 "AREE CLASSIFICATE A PERICOLOSITÀ ELEVATA (P3)" è prevista la possibilità di realizzare:

**e. realizzazione e ampliamento di infrastrutture di rete/tecniche/viarie relative a servizi pubblici essenziali, nonché di piste ciclopedonali, non altrimenti localizzabili e in assenza di alternative tecnicamente ed economicamente sostenibili, previa verifica della compatibilità idraulica condotta sulla base della scheda tecnica allegata alle presenti norme (All. A punti 2.1 e 2.2);**

Nelle verifiche di compatibilità idraulica si richiede di prevedere la necessità di operare una caratterizzazione delle condizioni idrauliche nello stato di fatto e nello stato di progetto effettuata applicando le metodologie correlate alla tipologia di fenomeno di cui al punto 1.1 riportato nell'allegato A delle NTA in cui viene richiesto che, per le alluvioni di pianura le analisi devono essere condotte producendo:

- una relazione idrologica secondo le indicazioni di cui al par. 1.1 dell'Allegato I per i tempi di ritorno di 30, 100, 300 anni;
- la modellazione con modello bidimensionale a fondo fisso sulla base degli idrogrammi di cui al punto precedente;
- una relazione idraulica comprensiva della descrizione dell'attività modellistica effettuata;
- la proposta di mappatura della pericolosità.

L'intervento proposto deve garantire condizioni di sicurezza e non generare incremento di pericolosità dell'area interessata nonché a valle o a monte della stessa per un evento di piena caratterizzato da un tempo di ritorno pari a 100 anni.

In alternativa tali analisi possono essere condotte implementando un modello idraulico bidimensionale ad area limitata di adeguata estensione (almeno 2 km a monte e a valle dell'area interessata) correlato alla tipologia di fenomeno (alluvione di pianura, alluvione costiera, colata detritica, alluvione torrentizia). Il modello nella configurazione esistente del territorio - stato di fatto - dovrà essere calibrato utilizzando come riferimento i risultati delle analisi prodotte dall'Autorità di bacino dalle quali consegue l'attuale mappatura del pericolo.

Per tale aree, visti i risultati della mappatura riportata nel PGRA dell'Autorità di Bacino, non si ritiene necessario procedere con l'aggiornamento della mappatura della pericolosità ai sensi dell'art. 6 delle NTA ritenendo corrette le indicazioni di area a Pericolosità P1 e Rischio idraulico R1 ed utilizzando per la verifica di compatibilità idraulica dell'opera le risultanze della mappature dei tiranti idraulici elaborati nell'ambito del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni adottato con delibera della Conferenza Istituzionale Permanente del 21/12/2021 (G.U.R.I. n. 29 del 04/02/2022).

Per quanto concerne le analisi di compatibilità idraulica a livello locale, gli approfondimenti saranno eseguiti verificando le risultanze degli studi di settore eseguiti per il territorio comunale di Musile di Piave.

Si veda a tal proposito la carta delle Fragilità a corredo del PAT di Musile di Piave di cui in seguito è riportato un estratto.



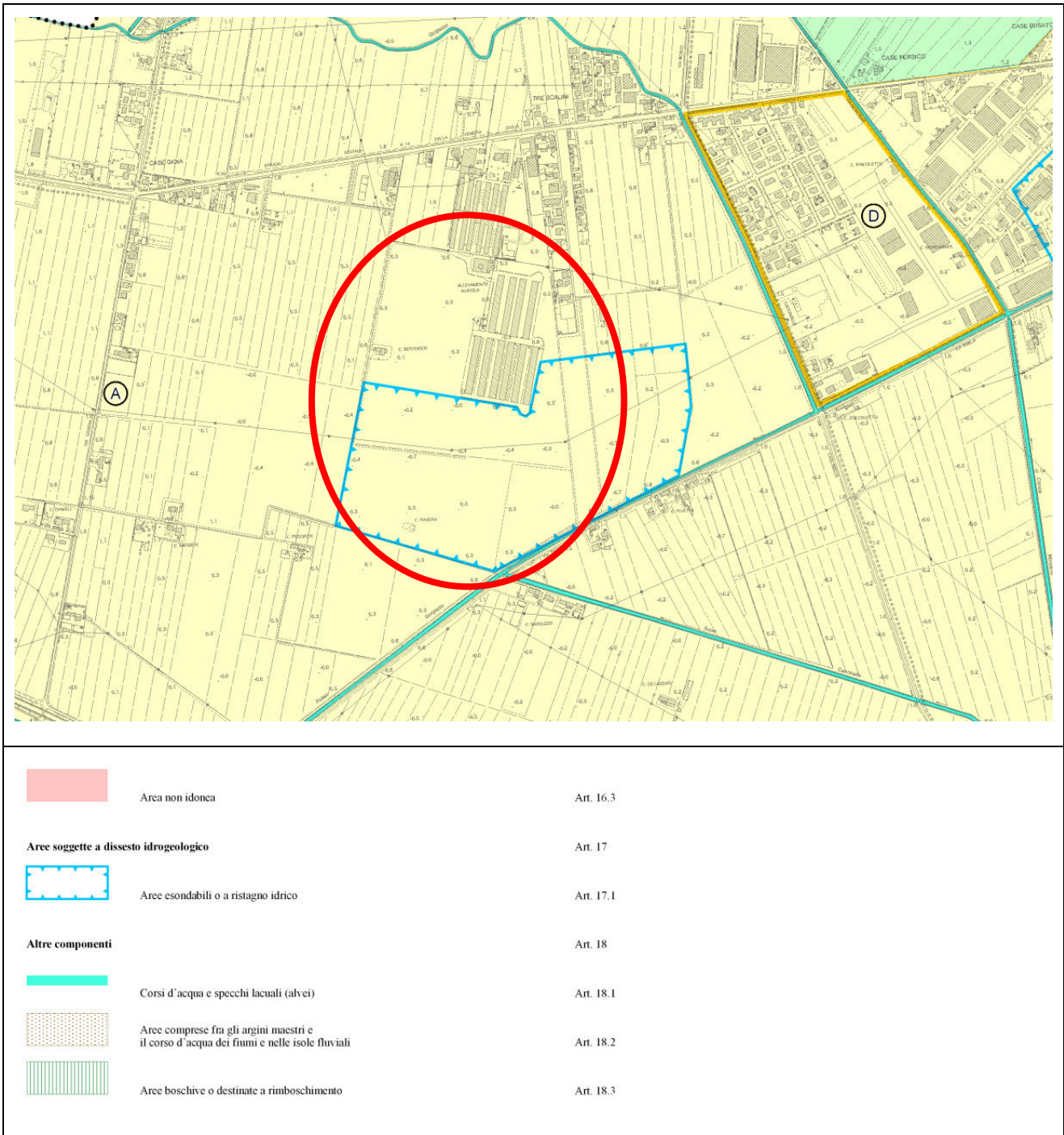


Figura 10 Estratto Tavola 3 a corredo della documentazione del P.A.T. Comunale.

Dalla carta delle fragilità del PAT si rileva, per quanto concerne la compatibilità geologica ai fini edificatori, l'area risulta idonea a condizione (Tipo A piana alluvionale indistinta) ed evidenzia che tutta la porzione sud del complesso risulta esondabile o a ristagno idrico.

Nel territorio comunale sono state definite unicamente le aree esondabili o a ristagno idrico identificate come tali dal Consorzio di Bonifica Basso Piave (ora Veneto Orientale) e dalla Provincia di Venezia nella specifica tavola del PTCP. Si tratta di aree per le quali i reali fenomeni di allagamento non risultano sempre verificati dall'esperienza diretta dei tecnici comunali.

Per tali aree viene richiesto di condurre una valutazione di compatibilità idraulica; in alternativa dovranno essere disponibili altri studi inerenti, sufficienti a comprendere i rischi di esondabilità e/o di ristagno e a mettere in atto le misure per contrastare e mitigare gli effetti. Le indagini dovranno prevedere un'adeguata conoscenza delle falde e del loro regime idrogeologico, delle condizioni topografiche locali, della soggiacenza rispetto ai canali e ai corsi d'acqua, di eventuali insufficienze legate alla rete di scolo artificiale e delle relazioni funzionali con i manufatti idraulici che possono interagire con il sito.

Tutti gli interventi di trasformazione dell'uso del suolo che provocano una variazione di permeabilità superficiale devono comprendere misure compensative volte a mantenere costante il coefficiente idrometrico secondo il principio "dell'invarianza idraulica": pertanto l'assetto idraulico dovrà essere adeguatamente studiato adottando tecniche costruttive atte a migliorare la sicurezza ed al contempo diminuire i coefficienti di deflusso con accorgimenti validi sia per le urbanizzazioni che per i singoli fabbricati;

In ogni caso la tipologia specifica, caratteristiche, dimensioni e localizzazione di tali opere vanno selezionate e misurate in maniera adeguata rispetto:

- alla tipologia ed entità dell'intervento;
- all'obiettivo di una reale efficacia;
- al contesto ambientale e geologico-idraulico.

Nelle aree a periodico ristagno idrico, in tutto il territorio comunale si applicano le seguenti norme di salvaguardia dal rischio idrogeologico:

- a) Le superfici pavimentate diverse dai piazzali pertinenziali degli insediamenti produttivi prive di costruzioni sottostanti dovranno essere realizzate con pavimentazioni che permettano il drenaggio dell'acqua e l'inerbimento;
- b) Le superfici pavimentate sovrastanti costruzioni interrato e piazzali pertinenziali ad insediamenti produttivi, dovranno essere provviste di canalizzazioni ed opere di drenaggio che provvedano a restituire le acque meteoriche alla falda o, se tecnicamente impossibile, dotate di vasche di raccolta con rilascio lento delle acque nelle fognature comunali o negli scolli, al fine di ritardarne la velocità di deflusso;
- c) Le precedenti prescrizioni non si applicano alle superfici pavimentate ove si raccolgano acque meteoriche di dilavamento o di prima pioggia disciplinate dall'art. 113 del D. Lgs. 152/06, per le quali si applicheranno le speciali disposizioni regionali e comunali di attuazione;
- d) le canalizzazioni e tutte le opere di drenaggio devono essere dimensionate utilizzando un tempo di ritorno ed un tempo di pioggia critico adeguato all'opera stessa ed al bacino, secondo quanto riportato nella normativa vigente;
- e) in caso di nuove lottizzazioni, prevedere dei volumi di invaso (con un volume minimo determinato dalla normativa vigente e comunque concordato con i consorzi/enti competenti) per la raccolta delle acque piovane (bacino di laminazione) per evitare di sovraccaricare la rete superficiale di scolo con i maggiori picchi di piena dovuti alla ridotta permeabilità del suolo;
- f) nella rete di smaltimento delle acque prediligere, nella progettazione dei collettori di drenaggi grandi diametri;
- g) le tubazioni in cls o ca a servizio dei sistemi di collettamento delle acque, nel caso in cui presentino pendenze inferiori allo 0.5%, dovranno essere obbligatoriamente posate su letto in calcestruzzo armato di idonea rigidità per evitare cedimenti delle stesse;

h) valutare l'opportunità di impiego di perdenti delle acque piovane nel primo sottosuolo e tubazioni della rete acque bianche del tipo drenante.

Ogni intervento dovrà garantire la tutela delle acque, al fine di evitare fenomeni di inquinamento e/o variazioni della geometria ed idrodinamica dei corpi idrici sotterranei e superficiali.

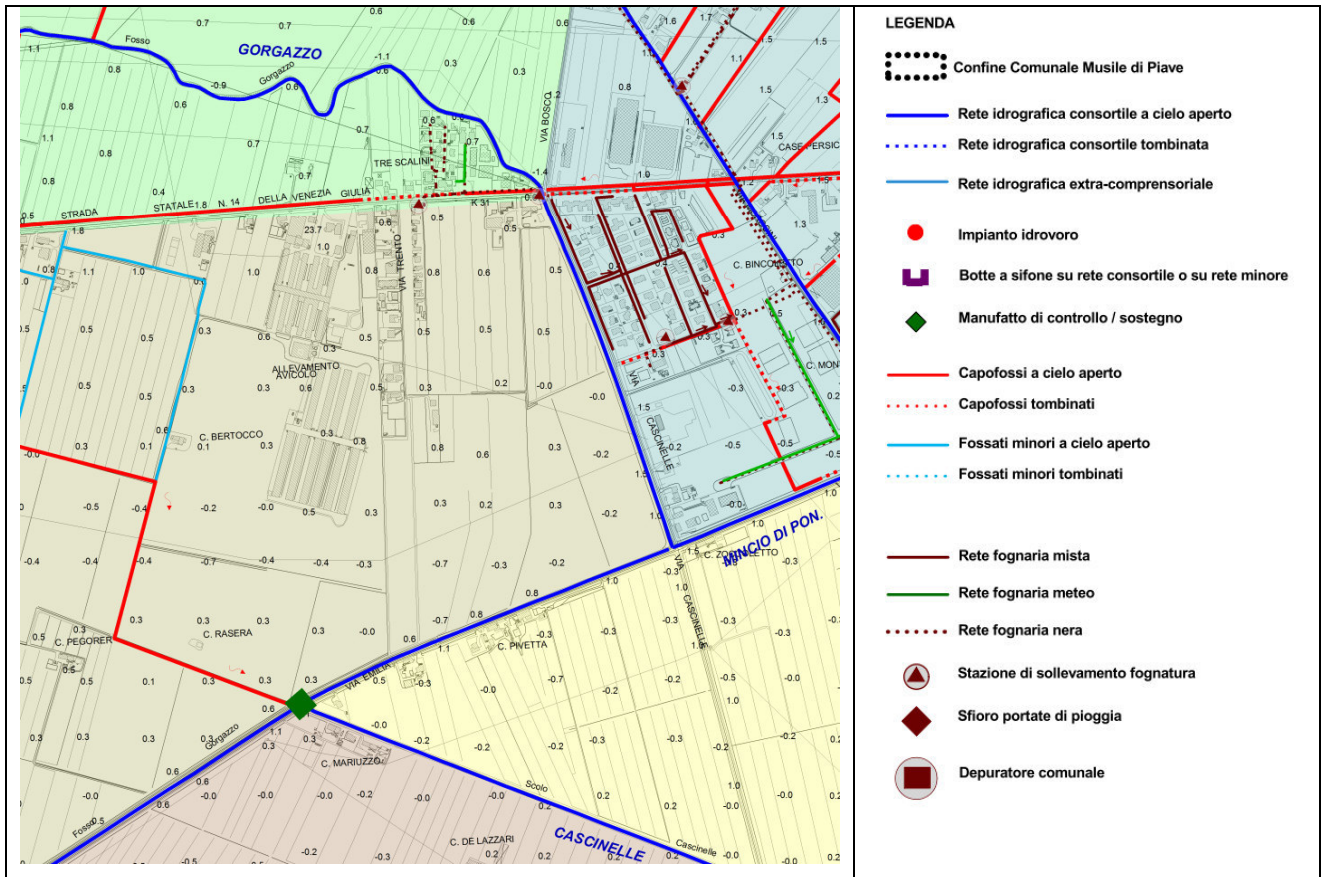


Figura 11 Estratto carta dei bacini idrografici allegata al Piano delle Acque Comunale

Indagini specifiche a livello di PI e del Piano delle Acque Comunale rilevano aree allagate per la zona oggetto di indagine. Le aree che hanno presentato difficoltà di scolo rappresentano le parti del territorio maggiormente depresse soprattutto a causa di situazioni altimetriche sfavorevoli dei terreni e per il posizionamento verso le zone di valle interessate da maggiori portate in transito nell'asta idrografica ricettrice. Altra causa è il rigurto per alti livelli del ricettore nella rete secondaria.

Il PA Comunale conferma infatti che le criticità del sistema Croce-Lanzoni sono correlate all'assetto altimetrico locale in rapporto alle opere di bonifica.



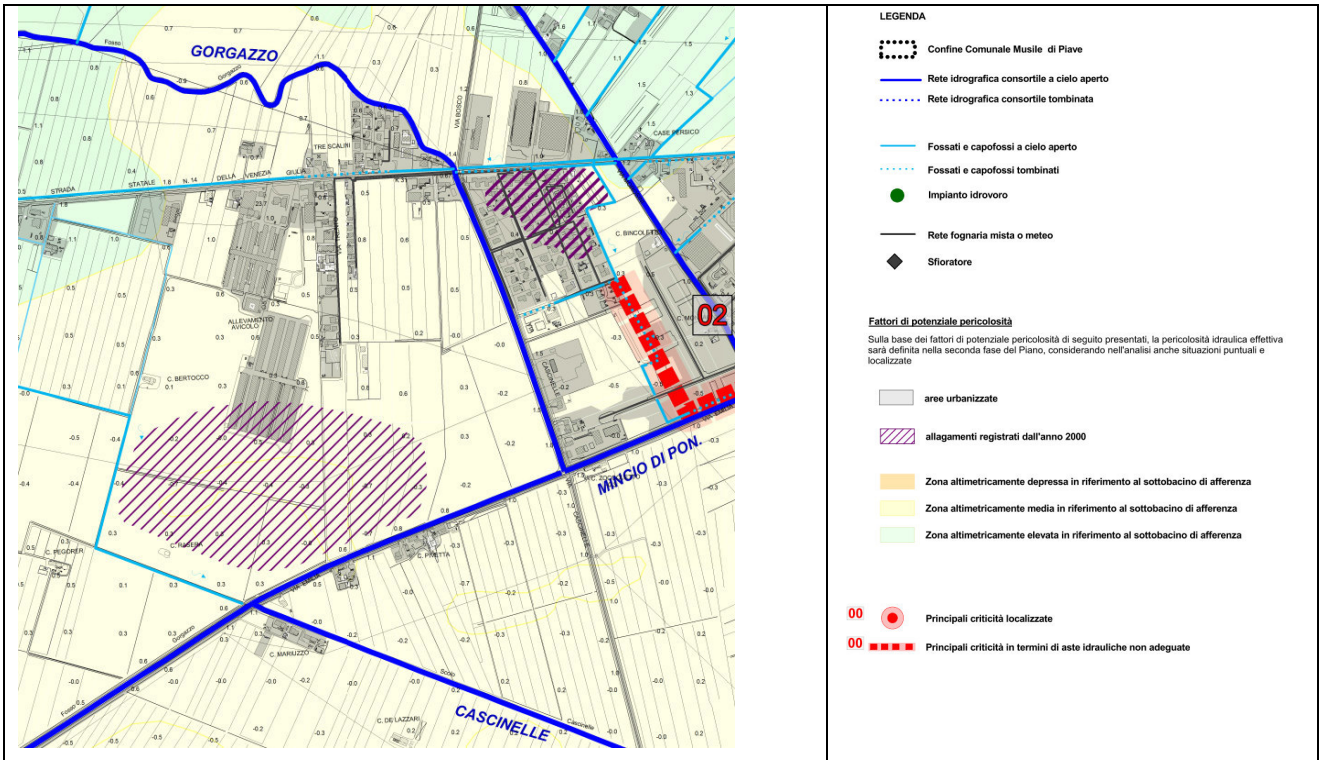
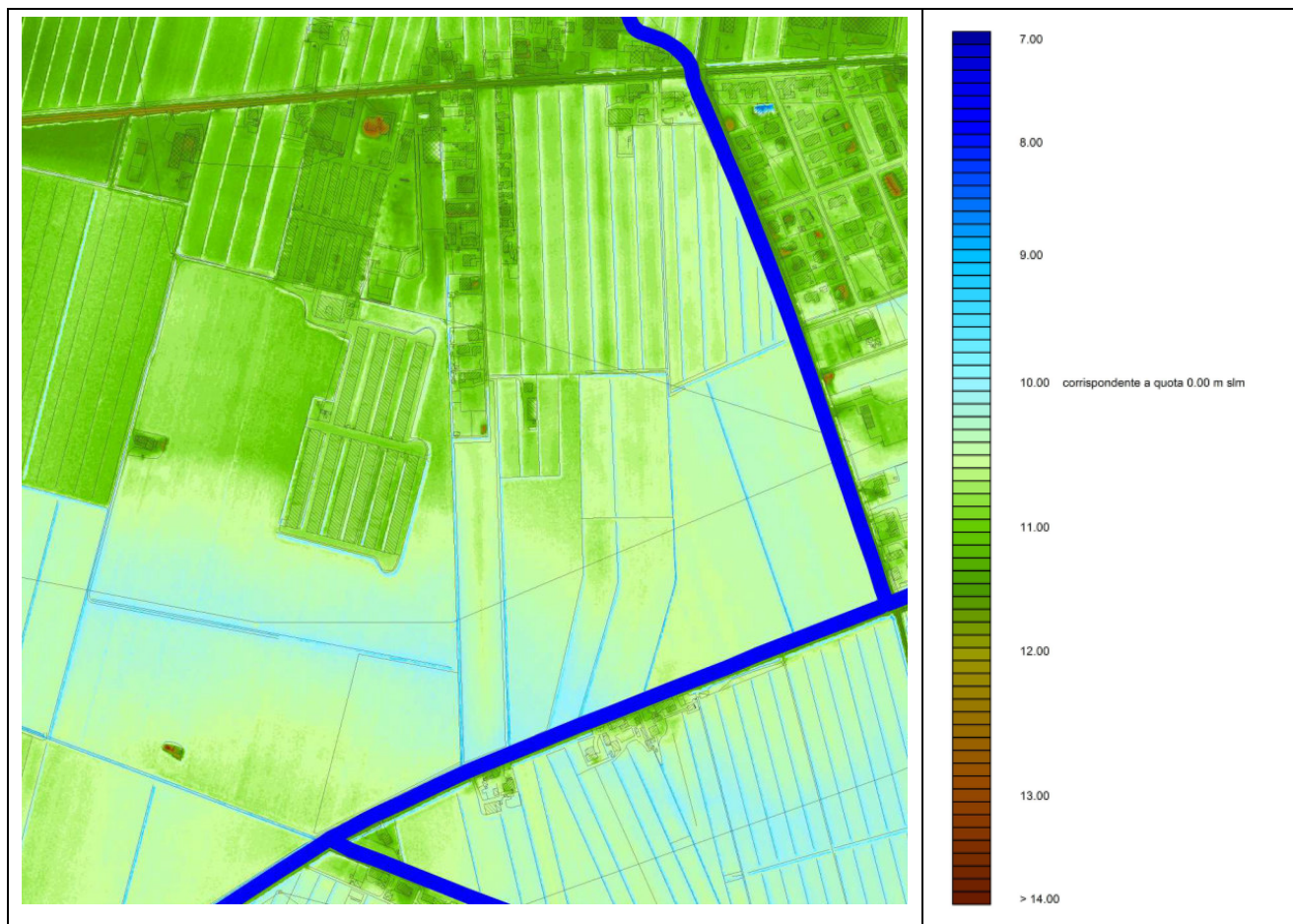


Figura 12 Estratto carta delle criticità allegata al Piano delle Acque Comunale

Nel Piano Acque infatti, risulta individuata un'area allagata nell'evento del 2000. Non segnala criticità localizzate o sezioni di alveo non adeguate al deflusso delle acque.

Per esse, generalmente, viene richiesto che vengano promosse verifiche specifiche sull'effettivo comportamento idraulico delle reti e del relativo territorio. In tali aree, viene richiesta particolare attenzione sulla manutenzione degli alvei e delle sponde arginali e, tutti gli interventi ammissibili non devono pregiudicare la definitiva sistemazione né la realizzazione di ogni successivo intervento previsto dalla pianificazione di bacino.





**Figura 13 Analisi altimetrica dell'area oggetto di intervento (fonta PA comunale)**

A livello altimetrico, le analisi condotte con specifica livellazione topografica dell'area, hanno confermato l'altimetria dell'area che presenta andamento costante da nord verso sud con valori di quota da 2,5 a 2,3 m. Si rileva un abbassamento maggiormente accentuato verso i confini sud ovest e sud-est serviti da un fossato di confine dove la campagna tende ad abbassarsi per favorire il naturale deflusso verso le scoline. Non si hanno quote estese di tutta l'area che attualmente risulta a coltivo e pertanto da preservare da indagini che possono comprometterne il raccolto. Si rilevano per alcune porzioni centrali valori anche inferiori ai 2 m di riferimento.

I collettori di bonifica – privati - costeggiano tutto il perimetro del comparto che presenta un capofosso di drenaggio che scorre in direzione est verso ovest all'incirca al centro della proprietà.

Lo scarico verso la rete consortile avviene all'altezza della via Emilia nell'angolo sud del comparto nel Collettore denominato "Mincio di Ponente".



**Figura 14 Collettore Mincio di Ponente - Ricettore delle acque**

### **2.3 Inquadramento geologico**

Per caratterizzare dal punto di vista geologico i terreni, è stato fatto riferimento alle indicazioni geologiche eseguite a livello di bacino e riportate nel Piano delle Acque comunale dove è esposta una mappa della litologia del sottosuolo.

Da quanto si apprende dalla lettura del documento, l'area fa parte di una vasta piana alluvionale con terreni prevalentemente sabbioso limosi in cui è possibile anche la presenza di banchi di argilla.

Le indicazioni del livello freatico confermano quanto indicato a scala comunale dall'analisi geologica condotta per la redazione del PAT con la prevalenza di terreni limosi o sabbioso-limosi in tutto il territorio.

Tale assunto può essere facilmente desumibile dall'analisi dell'estratto della tavola geo-pedologica redatta per il PGBTTR del Consorzio di Bonifica "Basso Piave" ora Consorzio di Bonifica Veneto Orientale (fonte PA comunale) riportato nella figura di seguito esposta.

Si ritiene pertanto sconsigliabile l'utilizzo di sistemi di filtrazione per l'esaurimento delle portate meteoriche. Questa metodologia usualmente non viene considerata come metodo da utilizzare per garantire l'invarianza idraulica delle opere in territori di bassa pianura quali quello in esame.



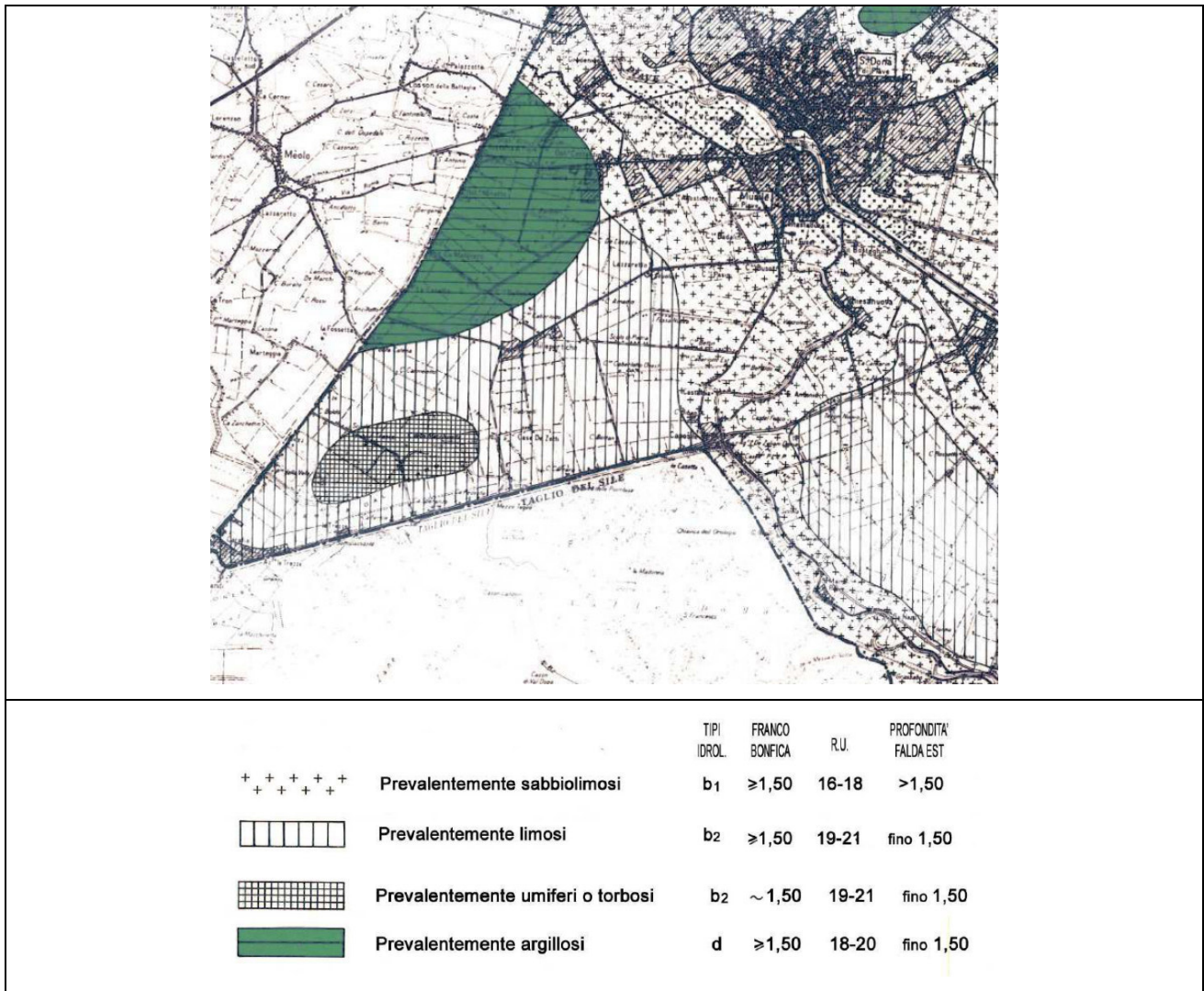


Figura 15 Estratto tavola geo-pedologica PGBTTR Basso Piave (fonte PA comunale)

A seguito delle ricerche e degli approfondimenti condotti è stato rilevato che le difficoltà di deflusso riscontrata e la difficoltà di scolo dell'area, derivano da una giacitura altimetrica sfavorevole e da carenze di carattere strutturale della rete ricettrice.

Si demanda pertanto agli Enti sovraordinati la definizione degli interventi atti a risolvere le problematiche di carattere diffuso e strutturale rilevate dal PGRA e conferma dal PAT e dal PA.

Si ritiene perciò che, ai fini della compatibilità idraulica dell'intervento in oggetto si debba intervenire prevedendo la posa delle opere tecnologiche ad una quota tale da limitare la possibilità che i livelli idrici possano entrare in contatto con le apparecchiature elettriche utilizzando i risultati delle analisi condotte dall'Autorità di Bacino e, ai sensi della DGRV 3637 e s.m.i. e delle norme di settore, a garanzia dell'invarianza idraulica delle nuove opere sia dimensionato e garantito il ricavo di un volume di invaso superficiale di compensazione idraulica.

### **3. CONTENUTI DELLA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA**

Per quanto concerne il contenuto dello studio idraulico in questione si fa riferimento alle indicazioni della D.G.R.V. n. 2948 del 06/10/2009 ed allegati, i quali prevedono che per tutti gli strumenti urbanistici che comportino trasformazioni del territorio tali da modificare il regime idraulico esistente, sia presentata una “valutazione di compatibilità idraulica”, volta a verificare che le condizioni di deflusso conseguenti ai lavori previsti in progetto non siano più gravose di quelle attuali.

L'intervento non prevede opere che andranno a ridurre in maniera sostanziale l'impermeabilizzazione dell'area in quanto si andrà ad utilizzare l'area di impianto a coltivo in luogo ad un'area a destinazione prevalentemente agricola intensiva. E' opportuna comunque una specifica analisi dell'area a garanzia della corretta gestione dei deflussi meteorici in quanto sono previste opere di servizio quali viabilità di accesso, cabine elettriche e convenzionalmente, per le aree in cui è prevista l'installazione di pannelli fotovoltaici con uso del terreno agricolo, si considera un coefficiente di deflusso medio pari a 0,3 in luogo allo 0,1 utilizzato per le aree a coltivo tradizionali.

Si ritiene perciò che, ai sensi della DGRV 3637 e s.m.i., ai fini della compatibilità idraulica dell'intervento in oggetto si debba intervenire garantendo il potenziamento e la continuità idraulica degli scoli privati esistenti del comparto in esame, il ricavo di un volume di invaso opportunamente dimensionato sulla superficie territoriale e la realizzazione di un manufatto di regolazione dei deflussi verso la rete superficiale demaniale con la funzione di regolazione dei flussi idrici verso valle.

Si prevede pertanto di analizzare il regime idraulico e verificare i volumi di laminazione minimi atti a garantire e migliorare il funzionamento del sistema idraulico ricettore.

Per far ciò si segue il seguente processo:

- analisi del grado di rischio e di pericolosità idraulica dell'area: esposto nei capitoli che precedono;
- analisi degli eventi piovosi e determinazione di quello più gravoso per l'area in esame, in funzione del tempo di corrivazione, della durata dell'evento e del suo tempo di ritorno;
- bilancio idrico per la verifica del sistema idraulico con un tempo di ritorno di 50 anni;
- dimensionamento del volume di compensazione minimo richiesto dal Consorzio di Bonifica;
- definizione della quota minima di salvaguardia idraulica;
- formulazione delle prescrizioni, da adottare nei riguardi dei realizzatori delle opere, affinché gli interventi di progetto non aggravino la situazione idraulica preesistente.

#### **3.1 Precipitazione di progetto**

I dati pluviometrici utilizzati derivano dall'elaborazione delle osservazioni pluviometriche ricavate dalla compatibilità idraulica a corredo del Piano delle Acque comunale che derivano a loro volta da dati ARPAV.

L'Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto gestisce, attraverso il Centro Meteorologico di Teolo, un sistema di monitoraggio meteorologico per il rilevamento delle precipitazioni.



L'enorme mole di dati resa oggi disponibile permette di caratterizzare le piogge brevi ed intense che condizionano il progetto di opere che influiscono notevolmente sulla sicurezza delle popolazioni, sull'ambiente e sulla qualità della vita. Seguendo le indicazioni operative della D.G.R.V. n. 2948 del 06/10/2009, sono state elaborate le precipitazioni massime annue relative alle precipitazioni rapide ed intense (scrosci) ed a quelle di durata oraria al fine di ricavare la curva di possibilità pluviometrica con tempo di ritorno pari a 50 anni e superiori.

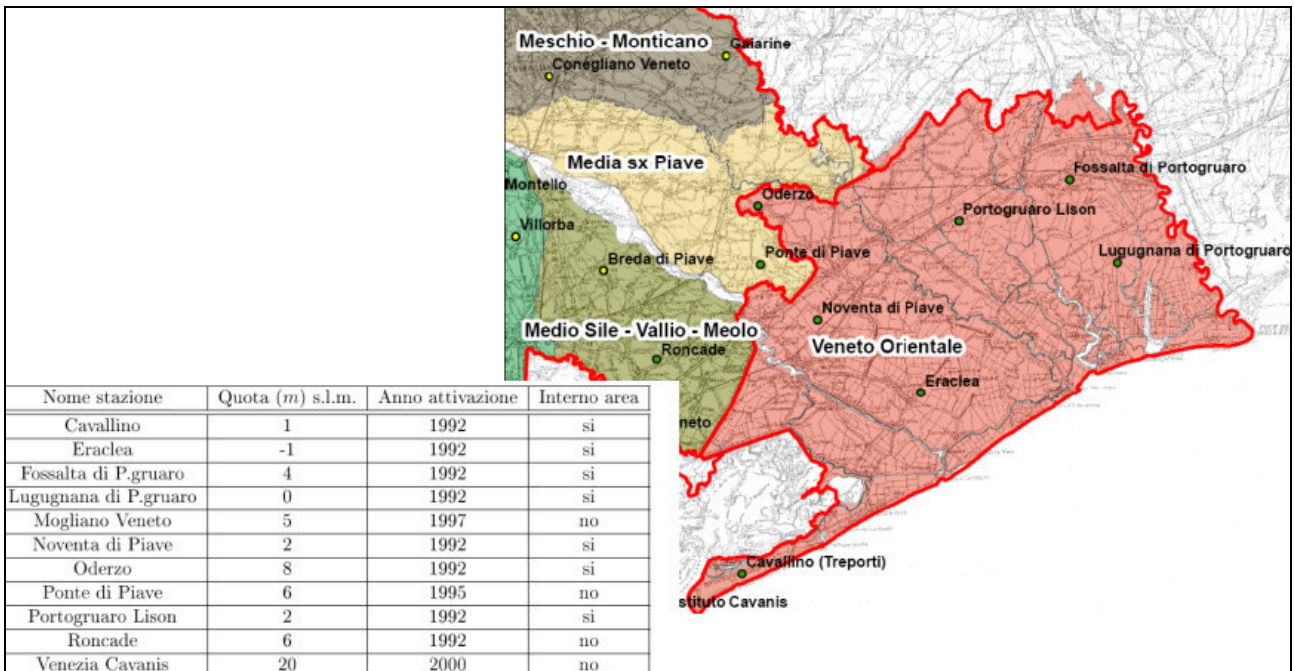


Figura 16 Zone territoriali omogenee comprensorio del Consorzio di Bonifica

Le equazioni di possibilità pluviometrica sono state espresse nella forma:  $h = \frac{a \cdot t}{(b + t)^c}$  con il tempo t che indica la

durata della precipitazione espresso in minuti.

Per le precipitazioni rapide ed intense (scrosci) e per le precipitazioni orarie, assumono la forma per il tempo di ritorno di 50 anni relative alla sottozona "Nord Orientale":

$$h = \frac{32,7 \cdot t}{(11,6 + t)^{0,790}} [mm]$$

#### 4. PROVVEDIMENTI PER IL CONTENIMENTO DEI DEFLUSSI

La D.G.R.V. 2948/2009 chiede che vengano individuate le aree cui attribuire funzioni compensative o mitigative, in modo che la trasformazione urbanistica dell'area non provochi un aggravio della portata di piena del corpo idrico ricevente i deflussi superficiali originati dall'area stessa.

Come abbiamo già anticipato, date le caratteristiche del sottosuolo, la natura geologica dei terreni, le problematiche di carattere idraulico e secondo le indicazioni della delibera regionale, non è auspicabile prevedere sistemi di dispersione nel suolo mediante pozzi o trincee/fossati drenanti.

Si ritiene che, pur essendo cessata lo scorso 31/12/2012 l'efficacia dell'O.P.C.M. n. 3621, la valutazione di compatibilità idraulica debba comunque essere redatta secondo le disposizioni previste dal Commissario Delegato per l'emergenza concordate con i Consorzi di Bonifica territorialmente competenti e recepite nei regolamenti comunali.

Con specifico riferimento alle linee guida del Commissario Delegato per l'emergenza e secondo le Linee Guida del Consorzio di Bonifica Veneto Orientale, l'intervento viene pertanto classificato di classe 5, ovvero a marcata impermeabilizzazione potenziale per l'elevata estensione dell'area interessata dall'intervento.

##### 4.1 Determinazione dei deflussi critici e dei volumi di compensazione idraulica

In considerazione della estensione della superficie scolante la valutazione della portata generata dal bacino è stata eseguita con il metodo cinematico. Applicando tale metodo, si ipotizza che la portata in una ipotetica sezione terminale cresca e si esaurisca linearmente nel tempo, come se l'intero bacino fosse costituito da una superficie rettangolare piana, investita da una precipitazione di intensità  $j=h/t$  costante nel tempo.

La portata massima è espressa nella forma:

$$Q = \psi \cdot \varphi \cdot \frac{S \cdot h}{t}$$

Per valutare il coefficiente di deflusso medio  $\varphi$ , sono state individuate le aree con caratteristiche omogenee assegnando a ciascuna di esse un prefissato valore convenzionale del coefficiente di deflusso previsto dalla delibera regionale. In funzione della loro estensione, il valore di  $\varphi$  è stato valutato con una media ponderale sull'area.

Il tempo di corrivazione, e analogamente, il valore del coefficiente di ritardo  $\psi$  sono stati stimati in funzione della dimensione dell'area, della pendenza media della stessa e del coefficiente di deflusso.

Lo stato finale dell'area interessata dai lavori è sintetizzato, per l'analisi delle impermeabilizzazioni, nella tabella di seguito esposta dove la sola superficie interessata dall'impianto che pesa per il 94,3% del totale.

Tabella 1 Stato di progetto della superficie contribuente ai deflussi con indicazione del coefficiente medie

| tipo di superficie                             | tipo di pavimentazione | Superficie        |                          | $\phi$<br>[-] |
|--|------------------------|-------------------|--------------------------|---------------|
|  |                        | [m <sup>2</sup> ] | [%]                      |               |
| Strada di accesso al parco fotovoltaico        | impermeabile           | 1546,0            | 0,5%                     | 0,9           |
| Parco fotovoltaico                             | permeabile             | 278534,9          | 94,3%                    | 0,3           |
| Aree di servizio: stradine di accesso all'area | drenanti               | 14788,0           | 5,0%                     | 0,6           |
| Cabine elettriche: A1, A2 e A3                 | impermeabile           | 168,4             | 0,1%                     | 0,9           |
| Cabine elettriche: B1, B2 e B3                 | impermeabile           | 168,4             | 0,1%                     | 0,9           |
| Cabine elettriche: C1, C2 e C3                 | impermeabile           | 168,4             | 0,1%                     | 0,9           |
| <b>Totale</b>                                  |                        | <b>295374</b>     | 100%                     |               |
| <b>Coefficiente di deflusso medio</b>          |                        |                   | <b><math>\phi</math></b> | <b>0,319</b>  |

|  |                               |        |                       |  |
|--|-------------------------------|--------|-----------------------|--|
| Curve segnalatrici a 3 parametri, Tr = 50 anni |                               |        |                       |  |
| Zona Nord Orientale                            | (fonte Commissario Emergenza) |        |                       |  |
|  | a=                            | 32,7   |                       |  |
|  | b=                            | 11,6   |                       |  |
|  | c=                            | 0,790  |                       |  |
| <u>Tempo di corrvazione</u>                    |                               |        |                       |  |
|  | t=                            | 20,00  | [min]                 |  |
| <u>Altezza di precipitazione</u>               |                               |        |                       |  |
|  | h=                            | 42,7   | [mm]                  |  |
| <u>Intensità di precipitazione</u>             |                               |        |                       |  |
|  | i=                            | 2,1    | [mm/ora]              |  |
| <u>Coefficiente di ritardo</u>                 |                               |        |                       |  |
|  | $\psi$ =                      | 0,76   |                       |  |
| <u>Portata</u>                                 |                               |        |                       |  |
|  | Q=                            | 2,552  | [m <sup>3</sup> /s]   |  |
|  |                               | 9187,0 | [m <sup>3</sup> /ora] |  |
| <u>Coefficiente udometrico</u>                 |                               |        |                       |  |
|  | u=                            | 86,4   | [l/s,ha]              |  |

La portata massima generata con un tempo di ritorno pari a 50 anni dal bacino in esame è calcolata in 2552 l/s, con un tempo di corrvazione di circa 20 minuti.

Trattandosi di un'area attualmente agricola, il coefficiente udometrico imposto allo scarico per le aree in esame viene assunto pari a 10 l/(s ha).

## METODO DELL' INVASO

Impostare : - Comune  
- tempo di ritorno [anni]  
- coefficiente d'afflusso  
- coefficiente udometrico imposto [l/s,ha]  
- esponente  $\alpha$  della scala delle portate

### PARAMETRI IN INGRESSO

|  |                           |
|--|---------------------------|
| Musile di Piave                              | 50                        |
| Coefficiente d'afflusso k                    | 0,319 [-]                 |
| Coefficiente udometrico imposto allo scarico | 10 [l/s, ha]              |
| Esponente $\alpha$ della scala delle portate | 1,5 [-]                   |
| Superficie intervento                        | 295 374 [m <sup>2</sup> ] |

### RISULTATI

Parametri della curva di possibilità pluviometrica 
$$h = \frac{a \cdot t}{(t + b)^c}$$

|                         |                 |   |      |                         |
|-------------------------|-----------------|---|------|-------------------------|
| Comune di               | Musile di Piave | a | 32,7 | [mm min <sup>-1</sup> ] |
| Zona                    | NORD-ORIENTALE  | b | 11,6 | [min]                   |
| Tempo di ritorno [anni] | 50              | c | 0,79 | [-]                     |

|   |        |                                    |
|---|--------|------------------------------------|
| Volume specifico richiesto per l'invarianza | 252    | [m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> ] |
| Volume richiesto per l'invarianza           | 7455,0 | [m <sup>3</sup> ]                  |

Figura 17 Calcolo del volume specifico con il metodo dell'invaso

Il volume specifico richiesto per l'invarianza calcolato va moltiplicato per l'intera superficie del lotto in esame per individuare il volume complessivo da realizzare.

Considerate le ipotesi fondamentali del metodo dell'invaso, operano attivamente come invaso utile tutti i volumi a monte del recapito, compreso l'invaso proprio dei collettori della rete di drenaggio ed i piccoli invasi. Considerato che per il velo idrico si può assumere un valore compreso tra 10 e 25 mc/ha, (attribuendo il valore maggiore alle superfici irregolari ed a debole pendenza) e che il volume attribuibile ai canaletti superficiali, caditoie, etc. può variare tra 10 e 35 mc/ha (attribuendo i valori superiori ad aree con elevato coefficiente di deflusso), il valore dei piccoli invasi può variare da 35 a 45 mc/ha.

Il valore del volume specifico calcolato può essere perciò depurato del valore corrispondente ai piccoli invasi secondo la tabella seguente.

Tabella 2 Valori per riduzione del volume specifico di invaso (fonte: Linee Guida per la redazione delle compatibilità idrauliche)

|                          |      |     |      |     |      |     |      |     |      |    |
|--------------------------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|----|
| coefficiente di afflusso | 0,10 | 0,2 | 0,30 | 0,4 | 0,50 | 0,6 | 0,70 | 0,8 | 0,90 | 1  |
| velo idri [mc/ha]        | 25   | 23  | 22   | 20  | 18   | 17  | 15   | 13  | 12   | 10 |
| caditoie ecc [mc/ha]     | 10   | 13  | 16   | 18  | 21   | 24  | 27   | 29  | 32   | 35 |
| piccoli invasi [mc/ha]   | 35   | 36  | 37   | 38  | 39   | 41  | 42   | 43  | 44   | 45 |



Nel nostro caso specifico il coefficiente di deflusso è pari a 0,319 e dunque ne consegue che il volume specifico può essere ridotto di:

$$v_p = 38 - \left[ \frac{(0,4 - 0,319)}{0,4 - 0,3} \times (38 - 37) \right] = 37,19$$

Il volume specifico di invaso da assumere per il calcolo del volume di invaso all'interno dell'area risulta pari a:  $252 - 37,19 = 214,81 \text{ m}^3/\text{ha}$ .

Il volume di invaso risulta pari a:  $2,95374 \times 214,81 = 6.344,87 \text{ m}^3$ .

Questo volume sarà ricavato dalla risagomatura dei fossati esistenti verso il lato in proprietà privata.

#### 4.2 Verifica del volume di compenso minimo

L'invaso sarà ricavato mediante la ricalibratura delle sezioni dei fossati perimetrali esistenti prevedendone la riprofilatura del fondo e l'allargamento, verso la proprietà, di larghezze variabili in funzione della distanza dai manufatti previsti in progetto in modo da garantire la corretta accessibilità e fruibilità dell'area.

Il capofosso centrale, risulta interferente con l'installazione delle varie pannellature. Per il tratto est ne è previsto lo spostamento del sedime con il ricavo del volume previsto.

A completamento dell'invaso si prevede, nella fascia tampone prevista lungo la via Emilia sul lato sud-est, un locale abbassamento di c.a. 80 cm del piano campagna in modo da modellare il terreno per una fascia di larghezza di 8,5 m e ricavare un ulteriore invaso di compenso. Le piantumazioni previste e la relativamente modesta durata degli allagamenti dell'area garantirà una corretta gestione della fascia tampone.

Nella figura seguente sono riassunte le sezioni tipiche che saranno oggetto di specifica verifica in fase di progettazione esecutiva dell'opera.

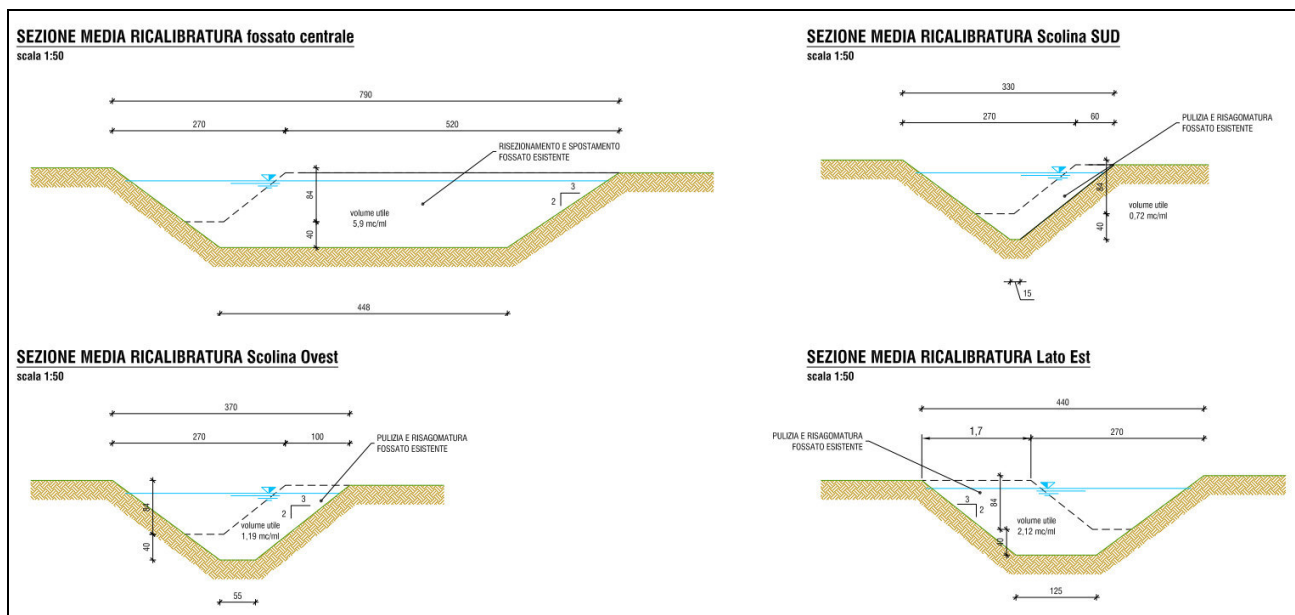


Figura 18 Sezione tipica delle modifiche previste per le scoline e i capofossi esistenti

In questo modo, il volume di invaso reso disponibile con le opere di sistemazione sarà concentrato sul fronte sud verso il recapito del comparto verso la rete consortile garantendo contemporaneamente:

1. Maggiore volume di invaso per la gestione delle acque meteoriche di dilavamento dell'area;
2. Continuità idraulica verso la rete ricettrice di valle.

I volumi di invaso ricavati nel sistema idraulico di scarico sono riassunti nella tabella seguente.

Tabella 3 Volumi di invaso previsti in progetto

| Sub.                                       | descrizione invaso  | Larghezza utile | Invaso utile / altezza utile | sviluppo | Volume di invaso  |
|--|---|-----------------|------------------------------|----------|-------------------|
|  |   | [m]             | [m <sup>3</sup> /m - m]      | [m]      | [m <sup>3</sup> ] |
| Ricalibratura scolina Sud                  | fossato di confine, ricalibratura ed adeguamento profilo di scorrimento |                 | 0,7                          | 398,0    | 286,6             |
| Abbassamento area a verde sul lato Sud-Est | abbassamento di 80 cm fascia di 8,5 m                                   | 8,5             | 0,7                          | 230,0    | 1368,5            |
| Ricalibratura scolina Ovest - Tratto Nord  | fossato di confine, ricalibratura ed allargamento di 1 m verso la PP    |                 | 1,2                          | 502,0    | 597,4             |
| Ricalibratura scolina Ovest - Tratto sud   | fossato di confine, ricalibratura ed allargamento di 1 m verso la PP    |                 | 1,2                          | 202,0    | 240,4             |
| Ricalibratura scolina centrale             | capofosso di drenaggio, allargamento e spostamento sedime               |                 | 5,9                          | 509,8    | 3007,8            |
| Ricalibratura scolina Est                  | fossato di confine allargamento 1,7 m                                   |                 | 2,0                          | 458,0    | 916,0             |
| TOTALE VOLUME DI INVASO                    |   |                 |                              |          | 6416,6            |

Si prevede di ricavare un volume di invaso pari a  $6.416,6 \text{ m}^3 > 6.344,87 \text{ m}^3$  minimi richiesti dal calcolo idraulico. I volumi ricavati presentano un giusto margine di sicurezza rispetto ai valori minimi richiesti.

La regolazione delle portate ed il conseguente funzionamento del sistema di invaso sarà garantito dal manufatto di limitazione delle portate che scaricherà nella rete di bonifica mediante un foro del diametro di 200 mm dotato di valvola di non ritorno a clapet, con la funzione di limitare le portate verso la rete ricettrice di valle secondo le indicazioni del Consorzio di Bonifica.

Al verificarsi degli eventi piovosi di scarsa entità che danno luogo a portate transitanti attraverso il DN200 a valle del manufatto di limitazione delle portate, la rete funzionerà semplicemente come organo drenante.

La rete rappresenterà invaso utile, valutato per un evento con tempo di ritorno pari a 50 anni e, al termine di questo si potrà avere sia un vuotamento della rete a gravità.

Si rimanda agli schemi grafici allegati ed alla successiva progettazione esecutiva dell'opera per una migliore descrizione ed il necessario approfondimento dello schema di impianto di convogliamento ed invaso delle acque meteoriche in questione.

#### 4.3 Verifica idraulica del dispositivo di limitazione delle portate

Prima dello scarico è prevista la realizzazione di un manufatto di regolazione delle portate costituito da un pozzetto un calcestruzzo di dimensioni pari a 200x200 cm dotato di un setto di separazione con bocca tarata dotato di valvola di non ritorno.

Le dimensioni geometriche del foro di scarico sono state definite secondo le disposizioni del Consorzio di Bonifica Veneto Orientale che richiede per questa tipologia di aree la regolazione mediante con un foro circolare di diametro pari a 20 cm in modo da limitare il deflusso delle portate verso la rete di valle di loro competenza.

La portata eccedente a quella scaricata tramite il DN200 mm sarà invasata a monte della soglia di sfioro nel volume di accumulo dislocato nel canale e nella rete di bonifica privata a servizio del comprensorio. Un ulteriore aumento del livello nel pozzetto stesso sarà smaltito attraverso uno sfioro di troppo pieno verso lo scolo che dovrà essere oggetto di specifico dimensionamento.

Al termine dell'evento di pioggia, quando le condizioni del ricettore lo permetteranno, gli invasi potranno vuotarsi per gravità attraverso il foro di scarico.

#### 4.4 Verifica della quota di imposta dei pannelli e delle cabine elettriche

Per garantire che le apparecchiature non siano soggette ad allagamento, o quantomeno non possano essere raggiunte ed interessate da alti livelli idrometrici con tempi di ritorno ridotti, è necessario prevedere una regolarizzazione della quota finita del piano medio campagna o, meglio, definita la quota di imposta delle cabine e delle apparecchiature tale da limitare il rischio di livelli idrometrici tali da rendere problematica la gestione dell'impianto.

L'analisi delle mappe di allagamento riportate nelle tavole allegate al PGRA evidenziano che i tiranti idrici con tempo di ritorno di 100 anni, calcolati dall'autorità di bacino per l'area in esame, una quota di allagamento compresa tra 0 e 50 cm rispetto alla quota del piano esistente ricavata da Modello Digitale del Terreno a maglia 1x1 m. Tale tirante massimo di 50 cm è confermato anche dalle analisi condotte per tempi di ritorno di 300 anni.

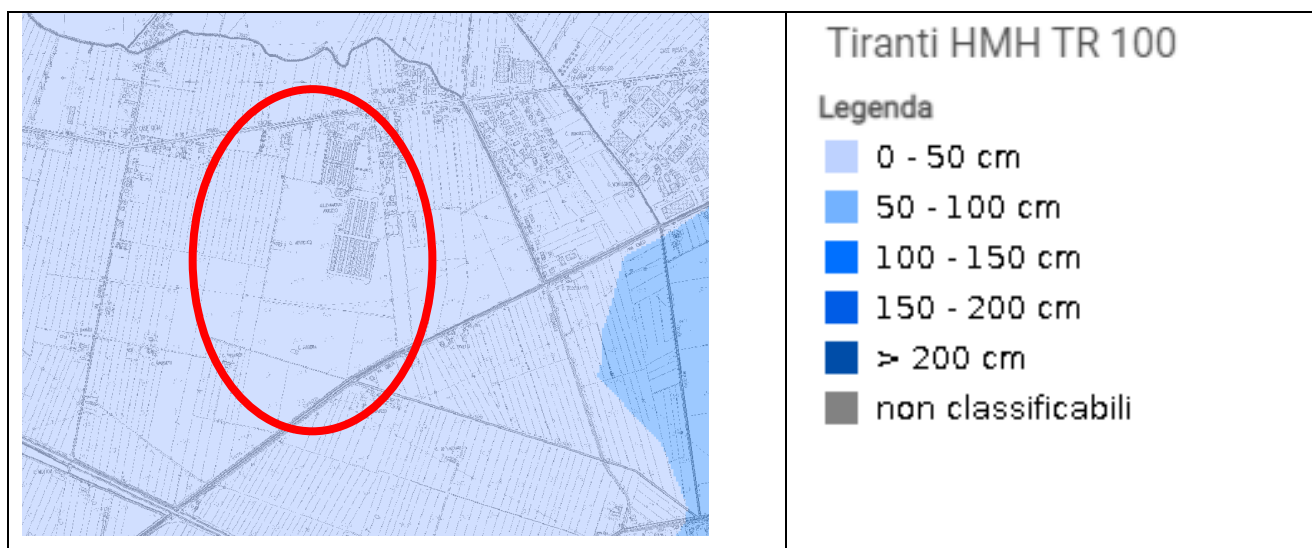


Figura 19 Estratto Carta dei tiranti con Tempo di Ritorno di 100 anni riportati nel PGRA

Gli scavi previsti per la realizzazione dei fossati di compensazione idraulica genereranno dei volumi di terreno da riutilizzare.

Questo materiale, previa le verifiche previste dalla specifica normativa di settore, potrà essere recuperato per la regolarizzazione del piano campagna nelle zone maggiormente depresse a seguito di lavorazioni meccaniche del terreno. Trattasi di stesa di materiale di scavo che porterà ad una regolarizzazione del piano campagna che permetterà un rialzo stimato preliminarmente di c.a. 10 cm nelle porzioni interessate dalla sistemazione del terreno.

Si ritiene che la regolarizzazione della quota del piano campagna e la previsione di posa delle cabine e delle apparecchiature elettriche a quota +80 cm da quest'ultima possa dare garanzia di una corretta gestione dell'impianto anche in occasione di eventi meteorici che potrebbero generare allagamenti.

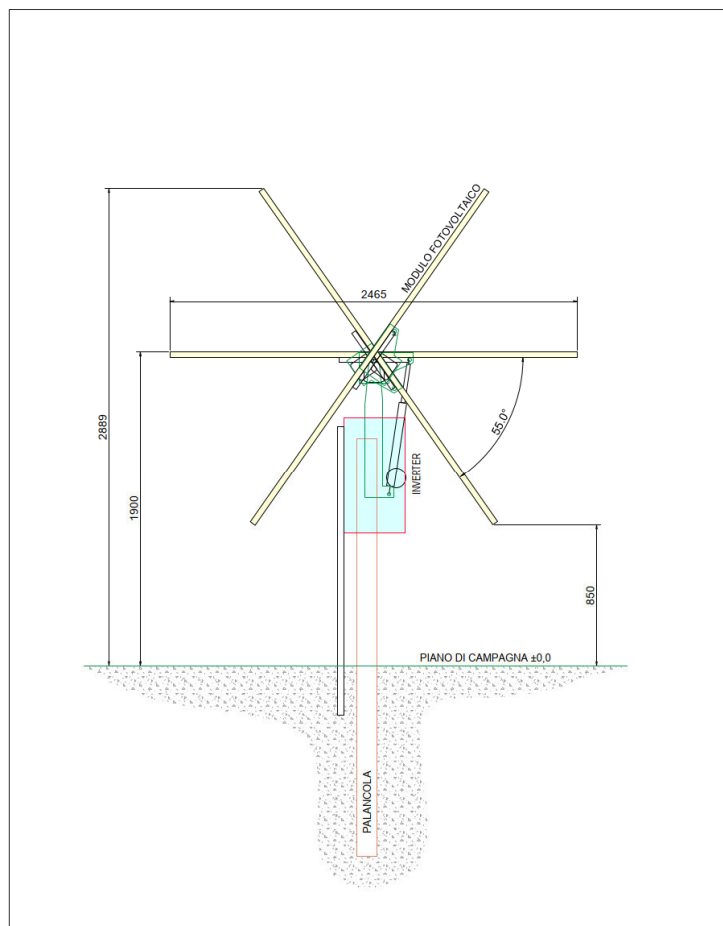


Figura 20 schema di montaggio dei pannelli rispetto al piano campagna

Rispetto al rilievo eseguito, la quota di imposta da considerare come piano di sicurezza idraulica risulta quindi pari a  $2,00 + 0,80 = 2,80$  m.

In casi estremi di allagamento dell'area, al di sotto delle pannellature, gli ingombri delle strutture di supporto, presentano una volumetria trascurabile garantendo il volume di espansione delle acque e fungere da volano alle portate in arrivo da monte consentendo un lento rilascio verso valle. Tale aspetto consente di dare garanzia anche alle aree limitrofe che non avranno, a seguito della realizzazione dell'opera, un peggioramento alle condizioni di deflusso.



## 5. CONCLUSIONI

Per quanto concerne le analisi di compatibilità idraulica condotte per l'intervento in esame risulta che i volumi resi disponibili a seguito della risagomatura dei fossati perimetrali, dalla ricalibratura del capofosso centrale e dalla realizzazione di una specifica area golenale lungo la fascia tampone che sarà realizzata tra l'area di impianto e la via Emilia sul fronte Sud-Est del comparto in esame, permetteranno la compensazione delle opere di progetto secondo il principio dell'invarianza idraulica.

Complessivamente nel sistema idraulico si riescono a ricavare ulteriori 6.416,6 m<sup>3</sup> di invaso rispetto al valore minimo richiesto dal calcolo idraulico esposto nei capitoli che precedono di 6.344,9 m<sup>3</sup>.

Per quanto concerne l'ubicazione dell'impianto in un'area a pericolosità idraulica P1 secondo l'aggiornamento e la revisione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni redatto dall'Autorità di Bacino Alpi Orientali, visto il grado di allagamento indicato per un tempo di ritorno di 100 anni, la tipologia dell'opera prevista e la garanzia che le apparecchiature saranno poste ad una quota di sicurezza di +80 cm rispetto alla quota del piano finito dell'area, si ritiene l'intervento idraulicamente compatibile e sostenibile per il territorio in esame.

Si raccomanda per la fase di progettazione esecutiva di:

1. Verificare la possibilità di creare delle sezioni di deflusso dei fossati con andamento naturaliforme che preveda la differenziazione tra la sezione magra e la sezione golenale;
2. verificare in fase di esecuzione le quote di scorrimento dei collettori di invaso e dei ricettori per garantire una corretta gestione degli scarichi;
3. prevedere il dimensionamento del manufatto di controllo verso la rete idraulica ricettrice di valle ed in particolare: verificare la larghezza della soglia di troppo pieno, verificare la quota della soglia sfiorante prevista per adeguarla alle quote del piano finito e mantenere un franco minimo di almeno 20 cm da quest'ultimo;
4. realizzare un piano di campagna finito in prossimità dei confini compatibile con le quote del terreno esistenti in altra proprietà;
5. verificare la posizione delle reti irrigue del Consorzio di Bonifica e garantire le fasce di rispetto indicate dal Consorzio di Bonifica Veneto Orientale;
6. provvedere alla corretta pulizia e manutenzione dei fossati e degli invasi che devono garantire la continuità dei deflussi verso la rete ricettrice di valle.

Pur non potendo scongiurare la possibilità del verificarsi di piene che comportino livelli idrometrici maggiori di quelli registrati in passato, si ritiene che l'intervento in progetto che prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra su tracker, mantenendo l'uso agricolo dell'area, le opere di mitigazione connesse e, sia ammissibile ai sensi della normativa vigente.

Montebelluna, 16 maggio 2022

Il professionista

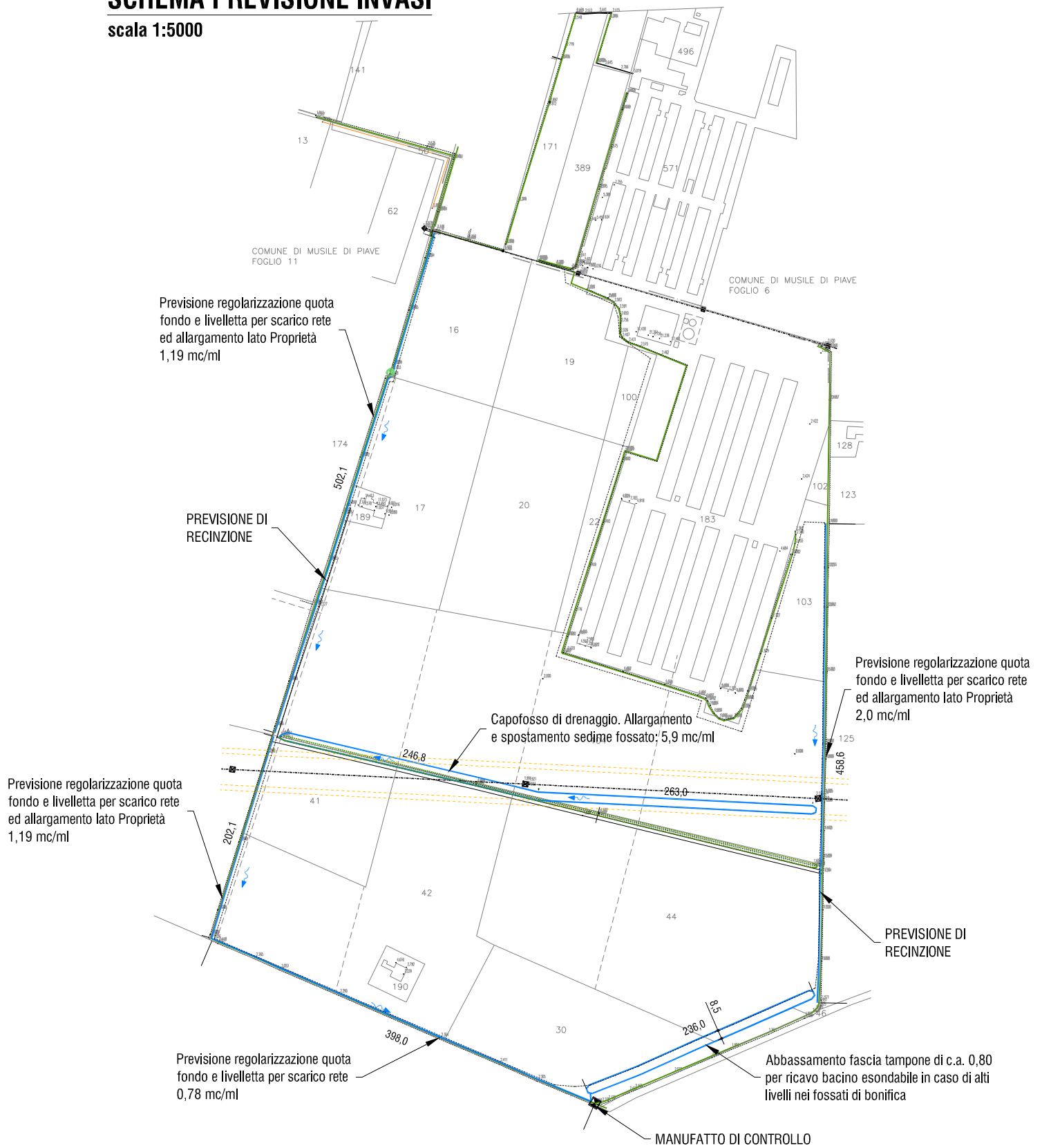
ing. Marco Lasen

DOCUMENTO FIRMATO DIGITALMENTE



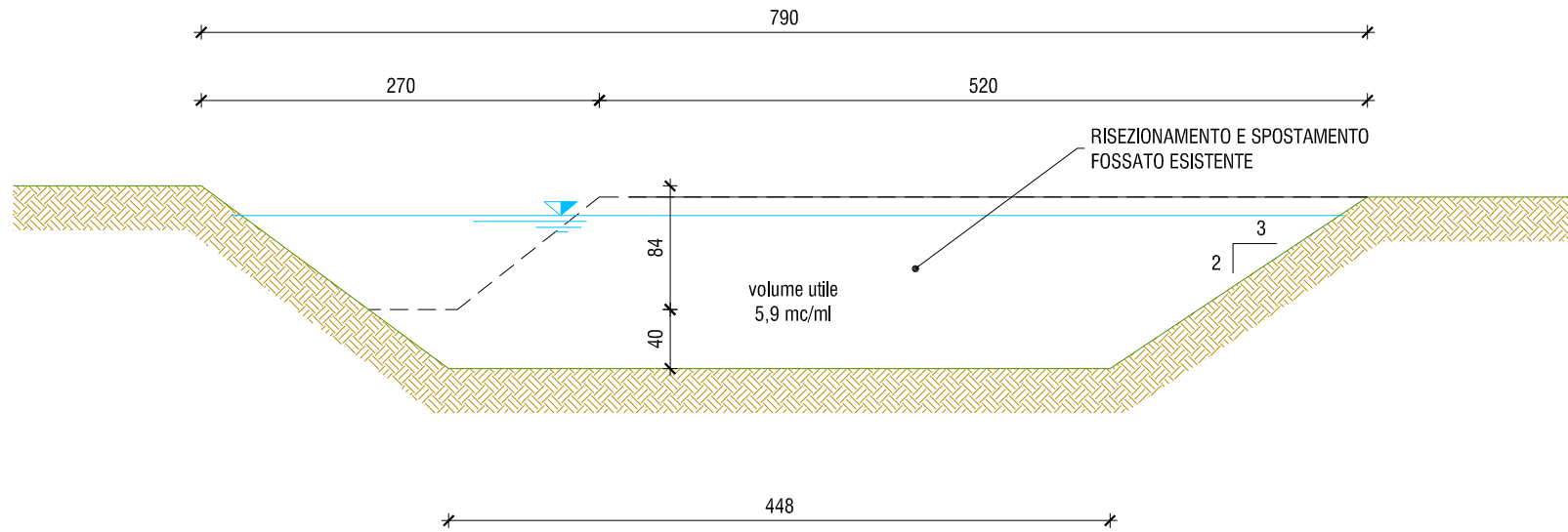
# SCHEMA PREVISIONE INVASI

scala 1:5000



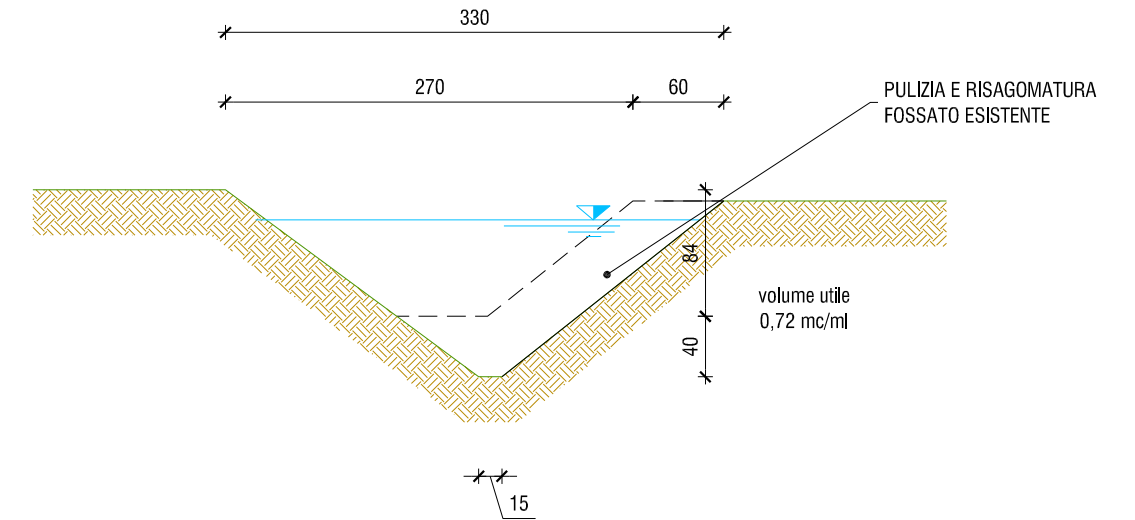
## SEZIONE MEDIA RICALIBRATURA fossato centrale

scala 1:50



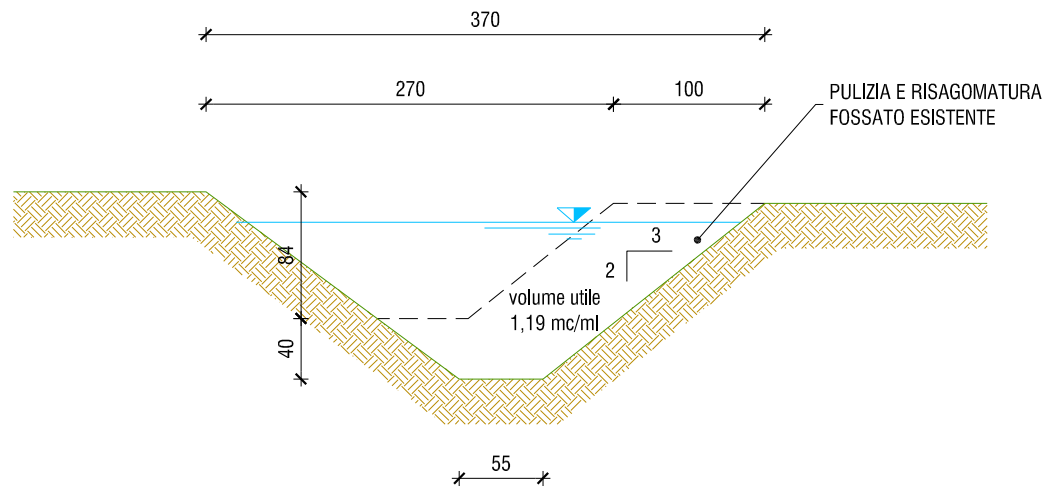
## SEZIONE MEDIA RICALIBRATURA Scolina SUD

scala 1:50



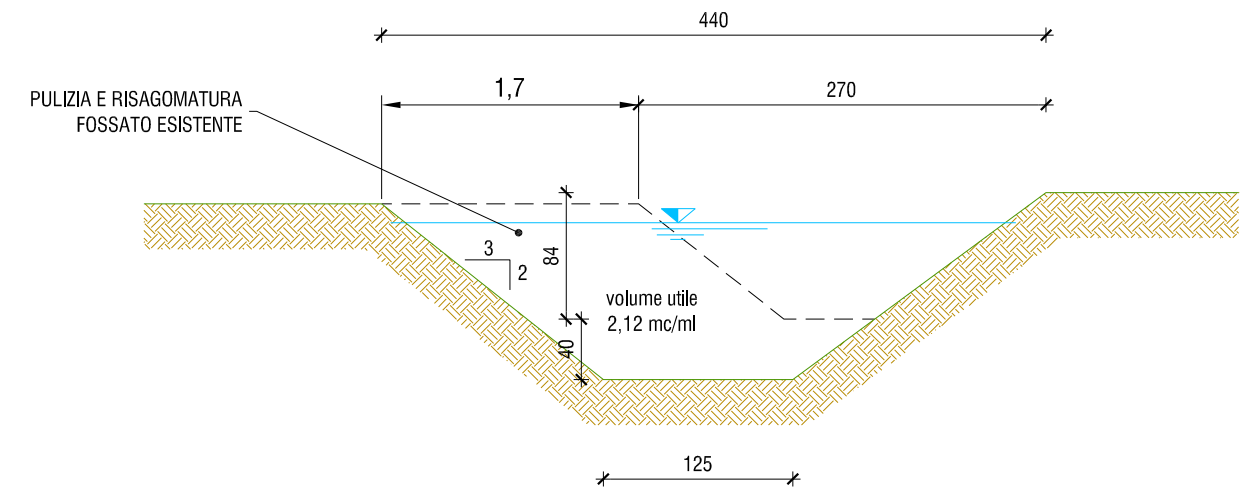
## SEZIONE MEDIA RICALIBRATURA Scolina Ovest

scala 1:50



## SEZIONE MEDIA RICALIBRATURA Lato Est

scala 1:50



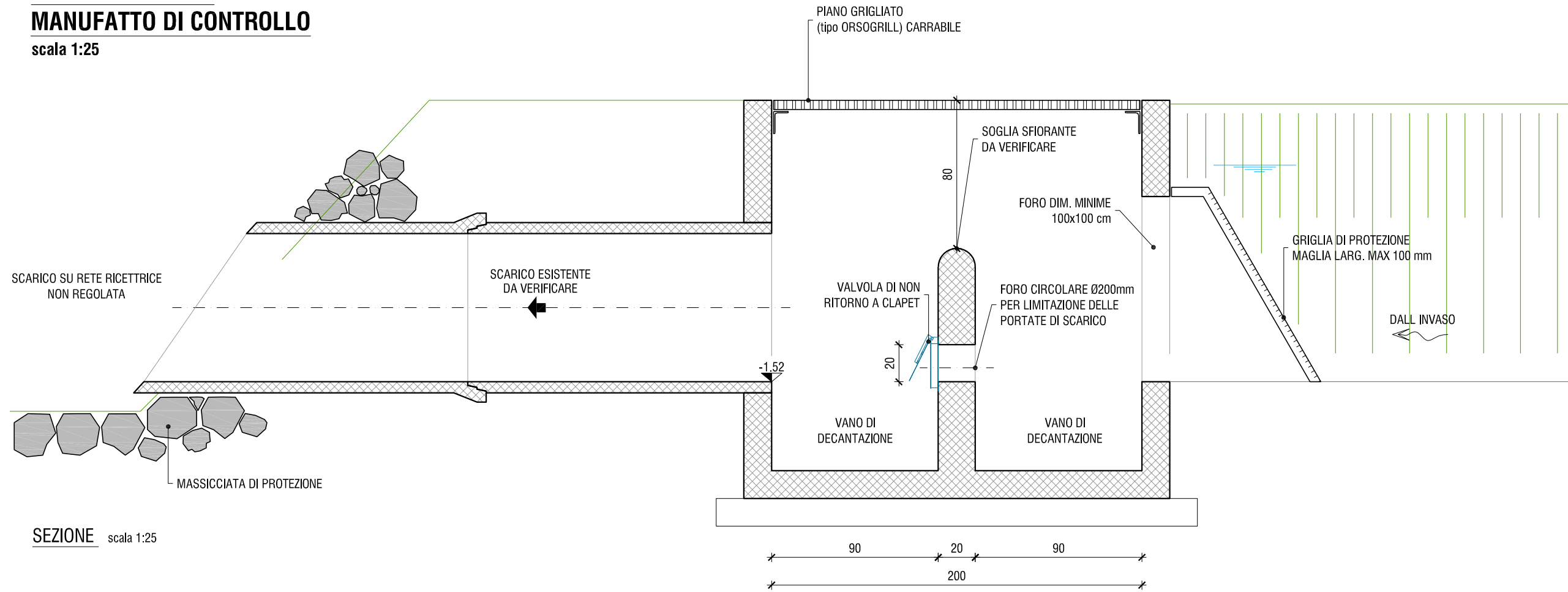
LE QUOTE DELLA RETE DI SCARICO ESISTENTE, LE QUOTE DI SCORRIMENTO ED INVASO E SEZIONI TIPO DI PROGETTO DOVRANNO ESSERE VERIFICATE IN FASE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA DELL'INTERVENTO

COLLEGAMENTO DEI CAPOFOSSI CON TUBAZIONI IN CALCESTRUZZO VIBROCOMPRESSO AD ALTA RESISTENZA, CON INCASTRO A BICCHIERE, RISPONDENTI ALLE NORME DIN 4032, A SEZIONE CIRCOLARE

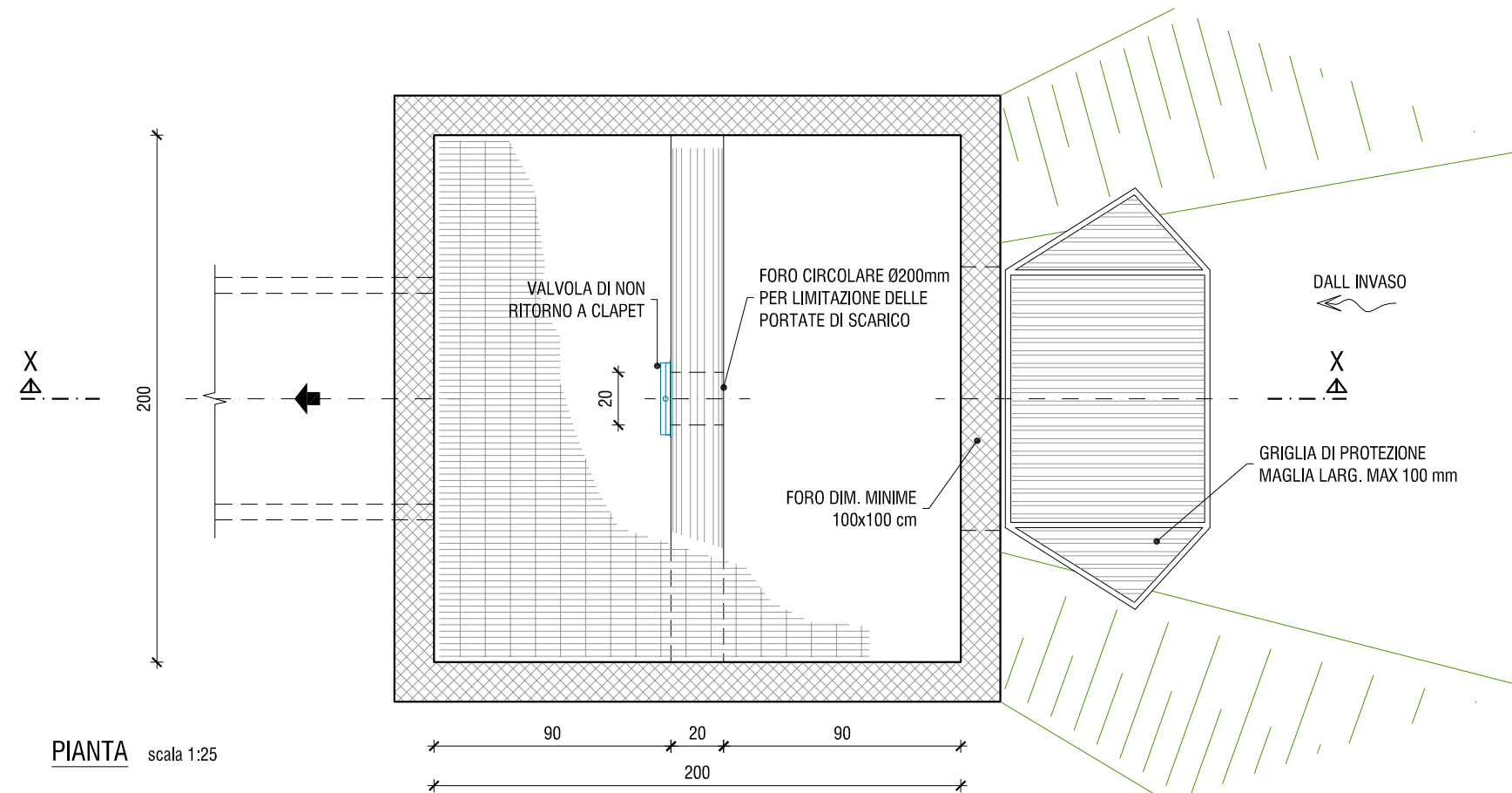
VERIFICARE IN FASE DI ESERCIZIO IL CORRETTO POSIZIONAMENTO DEI SETTI DI REGOLAZIONE DELLE PORTATE VERSO IL SISTEMA DI INVASO IN PARTICOLARE VERIFICARE LA QUOTA DELLA SOGLIA SFIORANTE PREVISTA NEL MANUFATTO DI REGOLAZIONE PER ADEGUARLA ALLE QUOTE DEI PIANI FINITI ESISTENTI E MANTENERE UN FRANCO MINIMO DI ALMENO 20 CM RISPETTO A QUESTI ULTIMI

# SCHEMA TIPO DEL MANUFATTO DI CONTROLLO

scala 1:25



SEZIONE scala 1:25



PIANTA scala 1:25