

# NERVESA INERTI S.p.a.

Nervesa della Battaglia (TV), 31040 - Loc. Bidasio  
Via Madonnetta, 18  
E-Mail: [info@nervesainerti.it](mailto:info@nervesainerti.it) PEC: [nervesainerti@legalmail.it](mailto:nervesainerti@legalmail.it)  
Tel: 0422720064  
C.F.: 00614800266 P.IVA: 01104710262

## ENTI COINVOLTI:

- Provincia di Treviso
- Comune di Nervesa della Battaglia
- ARPAV- DAP di Treviso
- Regione Veneto



Sede legale: Via Roma, 127 int. 2 - 35047 Solesino - Padova  
Unità locale 1: Via L. Baruchello, 82 - 45100 Rovigo  
Unità locale 2: Via Zuanna Laita, 14 - Roana - Vicenza  
Tel.: 0425 412542 - Cell.: 347 8669085  
Website: [www.sigeo.info](http://www.sigeo.info)  
E-mail: [geologia@sigeo.info](mailto:geologia@sigeo.info) - [amministrazione@sigeo.info](mailto:amministrazione@sigeo.info)  
Pec.: [sigeo@arubapec.it](mailto:sigeo@arubapec.it) C.F. e P.I.: 01236720296

## Progetto:

**RICHIESTA DI AUTORIZZAZIONE PER LA COSTRUZIONE DI UN  
NUOVO IMPIANTO DI RECUPERO INERTI NON PERICOLOSI IN  
PROCEDURA ORDINARIA AI SENSI DEL ART. 208 DEL D.Lgs  
152/2006 CON VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**

Elaborato n°

3

**VCI - VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ  
IDRAULICA**

*IL PROPONENTE*

*Nervesa Inerti S.pa.*

*IL PROGETTISTA*  
*Sigeo SAS*



Sede legale: Via Roma, 127 - Solesino(PD) | Tel 0425-412542  
Sede operativa: Via L. Baruchello, 82 - Rovigo(RO) | P.Iva 01236720296

*Dott. Geol. Federico Zambon*



*LUGLIO 2022*



## SOMMARIO

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 OBIETTIVI DEL PRESENTE ELABORATO.....</b>	<b>6</b>
<b>2. RIFERIMENTI NORMATIVI.....</b>	<b>7</b>
<b>3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....</b>	<b>9</b>
<b>3.1 DATI CATASTALI E MAPPALI .....</b>	<b>12</b>
<b>3.2 CONFINI.....</b>	<b>13</b>
<b>4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....</b>	<b>14</b>
<b>4.1 SITUAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA.....</b>	<b>14</b>
<b>4.2 CLASSIFICAZIONE GEOLITOLOGICA SPECIFICA DEL SITO.....</b>	<b>15</b>
<b>5. INQUADRAMENTO IDRAULICO ED IDROGEOLOGICO.....</b>	<b>17</b>
<b>5.1 IDROGEOLOGIA GENERALE.....</b>	<b>17</b>
<b>5.2 IDROGEOLOGIA SPECIFICA DEL SITO.....</b>	<b>19</b>
<b>5.3 CAMPO DI FLUSSO DELLA FALDA NEI PERIODI DI MASSIMA .....</b>	<b>23</b>
<b>5.4 MORFOLOGIA DEI DEFLUSSI SOTTERRANEI.....</b>	<b>24</b>
<b>5.5 PARAMETRI IDROGEOLOGICI DELL'ACQUIFERO LOCALE.....</b>	<b>24</b>
<b>5.6 ANALISI DEI REGIMI PLUVIOMETRICI: DATI STORICI.....</b>	<b>25</b>
<b>5.7 RISCHIO IDRAULICO.....</b>	<b>26</b>
5.7.1 <i>Carta delle aree soggette a scolo meccanico - PAI.....</i>	<i>30</i>
5.7.2 <i>Carta delle aree soggette a rischio idraulico – PAI.....</i>	<i>31</i>
5.7.3 <i>Carta della pericolosità idraulica – PAI.....</i>	<i>32</i>
<b>5.8 PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI (PGRA 2021 – 2027) .....</b>	<b>33</b>
1.1.1 <i>Carta del Rischio Idraulico – PGRA.....</i>	<i>35</i>
1.1.2 <i>Carta Della Pericolosità Idraulica – PGRA .....</i>	<i>36</i>
1.1.3 <i>Carta delle altezze idriche - PGRA .....</i>	<i>37</i>
<b>6. VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA .....</b>	<b>39</b>
<b>6.1 BREVE SINTESI DEGLI INTERVENTI PREVISTI .....</b>	<b>39</b>
<b>6.2 SUDDIVISIONE DELLE AREE .....</b>	<b>39</b>



---

<b>6.3</b>	<b>IMPIANTO DI DEPURAZIONE.....</b>	<b>43</b>
<b>6.4</b>	<b>DATI PLUVIOMETRICI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>45</b>
<b>6.5</b>	<b>VALUTAZIONE DELLA RISPOSTA IDROLOGICA .....</b>	<b>47</b>
<b>6.6</b>	<b>MODELLO DI CALCOLO DEL VOLUME D’INVASO .....</b>	<b>48</b>
<b>6.7</b>	<b>BACINO D’INVASO DI PROGETTO .....</b>	<b>51</b>
<b>6.8</b>	<b>DIMENSIONAMENTO DELLA CANALETTA DI RACCOLTA.....</b>	<b>53</b>
<b>6.9</b>	<b>DETTAGLI GRAFICI TECNICI.....</b>	<b>54</b>
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>56</b>



## 1. PREMESSA

La Ditta Nervesa Inerti S.p.a. con sede legale in via Madonnetta, 18 (TV) opera da diversi anni nel territorio di Nervesa della Battaglia in località Bidasio nel settore della produzione di ghiaie e pietrischi da cave.

Nell'obiettivo di uniformarsi al Decreto 11 ottobre 2017 che individua i criteri ambientali minimi (CAM) per l'affidamento di servizi da parte delle Pubbliche Amministrazioni, che comprende sia le progettazioni che i lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici (GU Serie Generale n.259 del 06-11-2017) intende adeguare l'attuale produzione di ghiaie e miscele inerti prodotte nella cava di Nervesa della Battaglia con miscele inerti riciclate ottenute da rifiuti non pericolosi mediante operazioni di recupero R5 oltre al recupero di altri rifiuti quali terre e rocce da scavo.

Il Decreto 11 ottobre 2017 infatti contiene i «Criteri ambientali minimi» e indicazioni per gli appalti di opere di nuova costruzione, ristrutturazione, manutenzione, riqualificazione energetica di edifici e per la gestione dei cantieri. Il documento riporta diverse indicazioni rivolte alle stazioni appaltanti in relazione all'espletamento della relativa gara d'appalto e all'esecuzione del contratto. In particolare, tali indicazioni consistono in suggerimenti finalizzati alla razionalizzazione degli acquisti per tale categoria merceologica, ed eventualmente anche in relazione all'espletamento della relativa gara d'appalto, all'esecuzione del contratto e/o alla gestione del prodotto o servizio oggetto dello stesso. Questo documento definisce i «criteri ambientali», individuati per le diverse fasi di definizione della procedura di gara, che consentono di migliorare il servizio o il lavoro prestato, assicurando prestazioni ambientali al di sopra della media del settore. Tali «criteri» corrispondono ove possibile a caratteristiche e prestazioni ambientali superiori a quelle previste dalle leggi nazionali e regionali vigenti. La presenza di requisiti ambientali viene segnalata fin dalla descrizione stessa dell'oggetto dell'appalto, indicando anche il decreto ministeriale di approvazione dei criteri ambientali utilizzati. Ciò facilita le attività di monitoraggio e agevola le potenziali imprese offerenti, perché rende immediatamente evidenti le caratteristiche ambientali richieste dalla stazione appaltante.

Nell'obiettivo quindi di soddisfare i requisiti del Decreto sopra citato e di qualificarsi come azienda virtuosa e poter partecipare alle gare pubbliche, la Società Nervesa Inerti S.p.a. ha incaricato la scrivente Società Sigeo per la redazione del progetto sottoposto a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) riguardante la realizzazione di un impianto di recupero di rifiuti inerti non pericolosi (R13-R5) per gli EER appartenenti alle tipologie di rifiuto 7.1, 7.2, 7.3, 7.11, 12.7 e 7.31bis (del decreto 05/02/1998) in procedura ordinaria secondo l'art. 208 del D.Lgs. 152/2006 e l'art.24 della L.R. n.3/2000.



In sintesi, il progetto presenta la richiesta di realizzazione di un impianto di recupero rifiuti inerti non pericolosi con quantità massima di rifiuti recuperati di 600 t/giorno pari a 150.000 t/anno, considerando 250 giorni lavorativi annui. Si richiede l'adozione della procedura in regime ordinario per il recupero dei rifiuti con contestuale approvazione del progetto ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs 152/06 e s.m.i.

I codici E.E.R. (raggruppati per semplicità in tipologie) che si intendono recuperare ai sensi della legge 128 del 2 novembre 2019 che ha modificato l'art. 184 ter del Testo Unico Ambiente 152/06 (per un totale di 150.000 t/anno) sono riportati ed elencati nell'Elaborato N° 10.

L'area d'intervento è ubicata in località Bidasio nel Comune di Nervesa della Battaglia (TV). L'area individuata per la realizzazione dell'impianto si trova all'esterno del perimetro dell'area di Cava con una superficie di 7.315 m<sup>2</sup> che verrà ribassata fino quasi al piano cava attuale (+40 m s.l.m.m.) e collegata ad esso con una porzione di area di circa 17.140 m<sup>2</sup>, facente parte dell'attuale piano della cava "Madonnetta" per il deposito delle miscele inerti testate e conformi (EoW), come individuato negli elaborati grafici.

La ditta proponente, proprietaria della cava, è interessata a completare l'attività estrattiva autorizzata della cava Madonnetta per poi destinare le aree di cava ad un unico parco fotovoltaico e contribuire agli obiettivi previsti dalle direttive europee di produzione di energia rinnovabile.

Per tale motivo, una porzione dell'area di cava, che ricade all'interno di quelle che sono le zone d'ombra delle scarpate, zone in cui l'inserimento di un parco fotovoltaico non troverebbe interesse, è stata inserita come parte dell'area dell'impianto per il deposito delle MPS/EoW, come meglio descritta nelle tavole di progetto, in particolare il lay-out. Al contrario invece, la rimanente area di cava risulta essere tutta orientata a Sud con soleggiamento massimo e idonea ed incentivata a livello europeo ed italiano per la realizzazione di parchi fotovoltaici, così come definito all'interno del Decreto 10 Settembre 2010 e dal D.Lgs. 3 marzo 2011, numero 28 e ss.mm.ii.

Nell'impianto verranno recuperati due macrogruppi di rifiuti per ottenere MPS/EoW: Inerti da costruzione & demolizione e Terre e rocce da scavo. A tale scopo, nella porzione di area in corrispondenza del deposito rifiuti inerti non pericolosi (messa in riserva R13) e della lavorazione dei rifiuti verrà realizzata una pavimentazione impermeabile in calcestruzzo; sulla restante area d'impianto, destinata al deposito di MPS/EoW, verrà realizzata una pavimentazione in stabilizzato, la stessa area che ricade dentro le zone d'ombra del perimetro di cava.



---

## 1.1 OBIETTIVI DEL PRESENTE ELABORATO

La predisposizione della presente Valutazione di Compatibilità Idraulica viene effettuata tenendo conto dell'incremento del grado di impermeabilizzazione dell'area, secondo quanto indicato dalla Giunta Regionale con D.G.R. n. 2948 del 06.10.2009, in aggiornamento a precedenti Delibere (D.G.R. n. 1841 del 19.06.2007 e alla D.G.R. n. 1322 del 10.05.2006).

La presente Valutazione di Compatibilità Idraulica analizza i seguenti aspetti:

- Valutazione della situazione di rischio idrogeologico sul sito;
- Valutazione della coerenza tra le condizioni di pericolosità idraulica riscontrate e nuovo assetto dell'impianto;
- Verifica della variazione della permeabilità e delle risposte idrologiche conseguenti agli interventi previsti dal progetto;
- Calcolo dei volumi di compensazione per l'invarianza idraulica.

La presente relazione è dunque l'analisi, dal punto di vista idraulico ed idrologico, delle variazioni del coefficiente di deflusso delle acque meteoriche apportate all'area in esame con la realizzazione dell'impianto. Le soluzioni ingegneristiche adottate sono finalizzate al contenimento delle portate generate nell'ambito del progetto applicando così il principio dell'invarianza idraulica.



## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

La normativa di riferimento a livello nazionale in materia di rifiuti è rappresentata dal Decreto legislativo n. 152 del 3 aprile 2006, emanato in attuazione della Legge 308/2004 “delega ambientale” e recante “norme in materia ambientale”. Tale Decreto dedica la parte IV alle “Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati” (articoli 177 – 266) ed ha abrogato una serie di provvedimenti precedenti, tra cui il Decreto legislativo n. 22 del 5 febbraio 1997, cosiddetto Decreto “Ronchi”, che fino alla data di entrata in vigore del D.lgs. 152/06 ha rappresentato la legge quadro di riferimento in materia di rifiuti.

Si precisa che a seguito dell'emanazione della legge 128 del 2 novembre 2019 che ha introdotto l'articolo 14 – bis (cessazione della qualifica di rifiuto) è stata rivista la completa gestione dei rifiuti al fine di ottenere gli EoW. Detta norma ha portato alla stesura delle Linee Guida SNPA n. 23/2020, documento con cui si definisce un sistema comune di pianificazione ed esecuzione delle ispezioni presso quegli impianti che recuperano o riciclano i rifiuti e dai quali usciranno materiali non più considerabili come rifiuti.

Per l'elaborazione del progetto, dunque, si sono adottate come riferimento le seguenti diverse norme:

- Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006, “*Norme in materia ambientale*” e ss.mm.ii.;
- Decreto 5 aprile 2006, n. 186, “*Regolamento recante modifiche al decreto ministeriale 5 febbraio 1998 «Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22»*”;
- Legge 128 del 2 novembre 2019, articolo 14-bis, “*Cessazione della qualifica di rifiuto*”;
- Linee Guida SNPA n. 23 del 2020, Linee guida per l'applicazione della disciplina EOW;
- NTC 2018 e circolare ministeriale 21 Gennaio 2019, n. 7 “*Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 17 Gennaio 2018*”;
- D.P.R. n. 120 del 13 Giugno 2017 “*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*”;
- La Legge Regionale Veneto n. 3 del 21/01/2000, “*Nuove norme in materia di gestione dei rifiuti*”;
- Delibera Regionale Veneto 2948 del 06 ottobre 2009, “*Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici*”;



- La UNI EN 11531 entrata in vigore dal 15 Luglio 2021 riguarda la *“Costruzione e manutenzione delle opere civili delle infrastrutture - Criteri per l'impiego dei materiali”*, ma riguardano il progetto prevalentemente la parte 1 e 2, la prima riguarda terre e miscele di aggregati non legati, la seconda materiali granulari e miscele di aggregati legati con leganti idraulici e aerei;
- UNI EN 13242 entrata in vigore il 6 Marzo 2008 *“Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade”*. La norma specifica le proprietà di aggregati ottenuti mediante processo naturale o industriale oppure riciclati per materiali non legati e legati con leganti idraulici, per impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade.
- UNI EN 12620 in vigore dall' 11 Settembre 2008 *“Aggregati per calcestruzzo”* specifica le proprietà degli aggregati e dei filler ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali o riciclati miscelati per essere utilizzati nella confezione di calcestruzzi che soddisfano i requisiti della UNI EN 206-1 compresi i calcestruzzi destinati alle pavimentazioni stradali e alla produzione di prefabbricati.
- UNI EN 13043 entrata in vigore il 1° gennaio 2004 *“Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti e altre aree soggette a traffico”*. La norma specifica le proprietà di aggregati e filler ottenuti da materiali naturali o riciclati, per impiego in miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti e altre aree soggette a traffico. La norma non riguarda l'impiego in conglomerati bituminosi fresati. La norma dà indicazioni sulla valutazione di conformità e per l'apposizione della marcatura CE.
- La Circolare n. 5205 del 15 Luglio 2005 fornisce *“Indicazioni per l'operatività del settore edile, stradale e ambientale, ai sensi del decreto ministeriale 8 maggio 2003, n. 203”*, specificando in quale categoria rientri il materiale riciclato.
- Le "Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza" sono state predisposte nell'ambito della attuazione della Strategia Nazionale per la Biodiversità 2011-2020 (SNB), e per ottemperare agli impegni assunti dall'Italia nell'ambito del contenzioso comunitario avviato in data 10 luglio 2014 con l'EU Pilot 6730/14, in merito alla necessità di produrre un atto di indirizzo per la corretta attuazione dell'art. 6, commi 2, 3, e 4, della Direttiva 92/43/CEE Habitat.





### 3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area interessata dal progetto per la realizzazione dell'impianto di recupero di rifiuti inerti è prevista in località Bidasio nel Comune di Nervesa della Battaglia (TV) al confine sud-ovest del comprensorio di cava denominato "Cava Madonnetta".

L'altitudine media sopra il piano cava è di +67 m s.l.m. inteso come il piano di campagna originario, mentre la quota media del piano di cava è di +40 m s.l.m. Le coordinate di riferimento dell'area dell'impianto di recupero di rifiuti inerti proposto sono le seguenti:

- Latitudine N 45,803587
- Longitudine E 12,231498

Il Comune di Nervesa della Battaglia si trova in destra idrografica del Fiume Piave e le vie di comunicazione principali sono rappresentate da:

- la Strada Statale 248 "Marosticana" che attraversa tutto il territorio comunale passando sotto il colle del Montello e che collega il comune al territorio di Montebelluna;
- la SS 13 "Pontebbana" situata ad est nel territorio comunale la quale collega Nervesa a Treviso a sud e Conegliano a nord-est;
- la SP 77 "Panoramica del Montello" e la SP 144 "Dorsale del Montello" si collegano entrambe alla SS 248 e, rispettivamente, tagliano il Montello nel mezzo e lo costeggiano sul lato settentrionale collegando Nervesa alla porzione nord della provincia di Treviso;
- la SP 56 "Nervesa-Arcade" che dal centro di Nervesa scorre verso Sud verso il comune di Arcade.
- Parallelamente alla SS 13 scorre una linea ferroviaria SFMR.

A sud del comune, senza attraversarlo, si trova l'Autostrada A27 che all'altezza di Conegliano si raccorda con l'A28. Le due autostrade si raccordano con la SS 13, tramite la SP 15, sempre all'altezza di Conegliano.

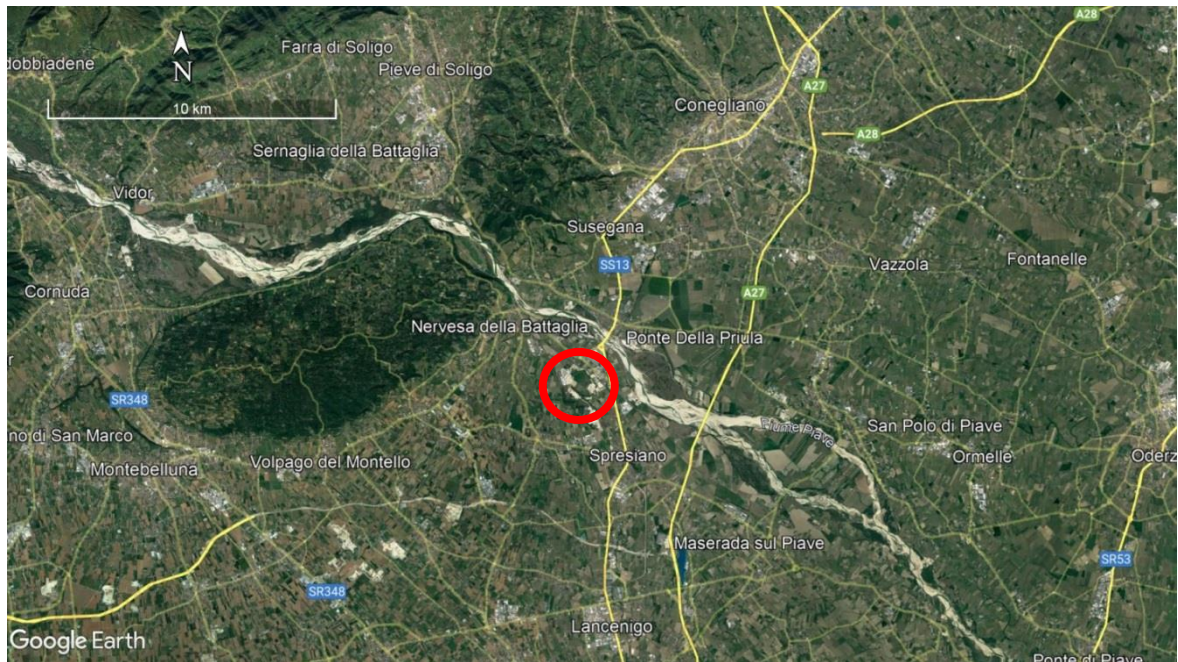


Figura 1: Immagine satellitare d'inquadramento dell'area

Più precisamente il sito interessato dal progetto si colloca a circa 2,5 km di distanza dai centri abitati di Arcade e Spresiano. A poco più di un chilometro in direzione Nord-Nord/Est dal limite orientale della zona in studio si sviluppa l'ampio percorso del Fiume Piave, che in questo tratto di pianura assume un andamento regolare in direzione Nord/Ovest-Sud/Est. In Figura 3 si riporta un'ortofoto più dettagliata dell'area.



Figura 2: Immagine satellitare d'inquadramento dell'area



Figura 3: Immagine satellitare dell'area dell'impianto di recupero e della cava "Madonna"

Di seguito viene riportata una ortofoto di maggior dettaglio dell'area d'impianto.

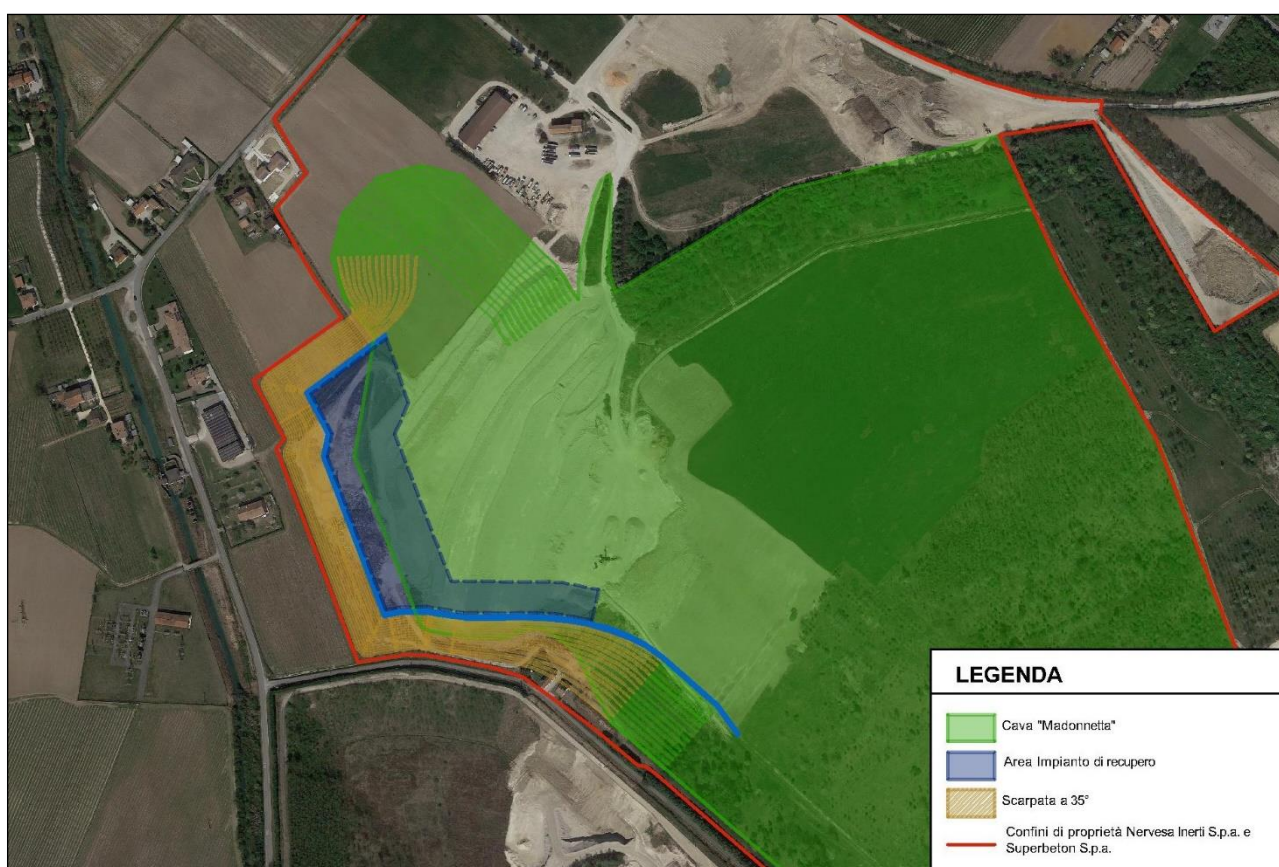


Figura 4: Immagine satellitare dell'area d'impianto



### 3.1 DATI CATASTALI E MAPPALI

La seguente Tabella 1 evidenzia i dati catastali e le informazioni relative ai mappali interessati dall'area d'impianto di recupero, così come rappresentati in Figura 5.

Tabella 1: Individuazione catastale dell'area interessata dall'impianto di recupero inerti

COMUNE	FOGLIO	MAPPALE	QUALITA'	CLASSE	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	Proprietà
Nervesa della Battaglia	28	193 - Parte	Seminativo Irriguo	U	1.369	½ Nervesa Inerti S.p.a. ½ Superbeton S.p.a.
		195 - Parte	Seminativo Irriguo	U	474	½ Nervesa Inerti S.p.a. ½ Superbeton S.p.a.
		199- Parte	Seminativo	02	14.570	½ Nervesa Inerti S.p.a. ½ Superbeton S.p.a.
		233 - parte	Seminativo	05	5.300	½ Nervesa Inerti S.p.a. ½ Superbeton S.p.a.
		414	Prato	01	405	½ Nervesa Inerti S.p.a. ½ Superbeton S.p.a.
		523	Seminativo	02	7.912	½ Nervesa Inerti S.p.a. ½ Superbeton S.p.a.
		525 - parte	Seminativo	03	13.621	½ Nervesa Inerti S.p.a. ½ Superbeton S.p.a.
		527 - parte	Seminativo	03	9.506	½ Nervesa Inerti S.p.a. ½ Superbeton S.p.a.
		707	Seminativo	01	649	1/1 Nervesa Inerti S.p.a.
		711	Seminativo	02	4.806	1/1 Nervesa Inerti S.p.a.
		713 - Parte	Seminativo	02	124	½ Nervesa Inerti S.p.a. ½ Superbeton S.p.a.
		721 - Parte	Seminativo	02	4.464	½ Nervesa Inerti S.p.a. ½ Superbeton S.p.a.
		752	Prato	01	800	½ Nervesa Inerti S.p.a. ½ Superbeton S.p.a.
<b>TOTALE</b>					64.000	

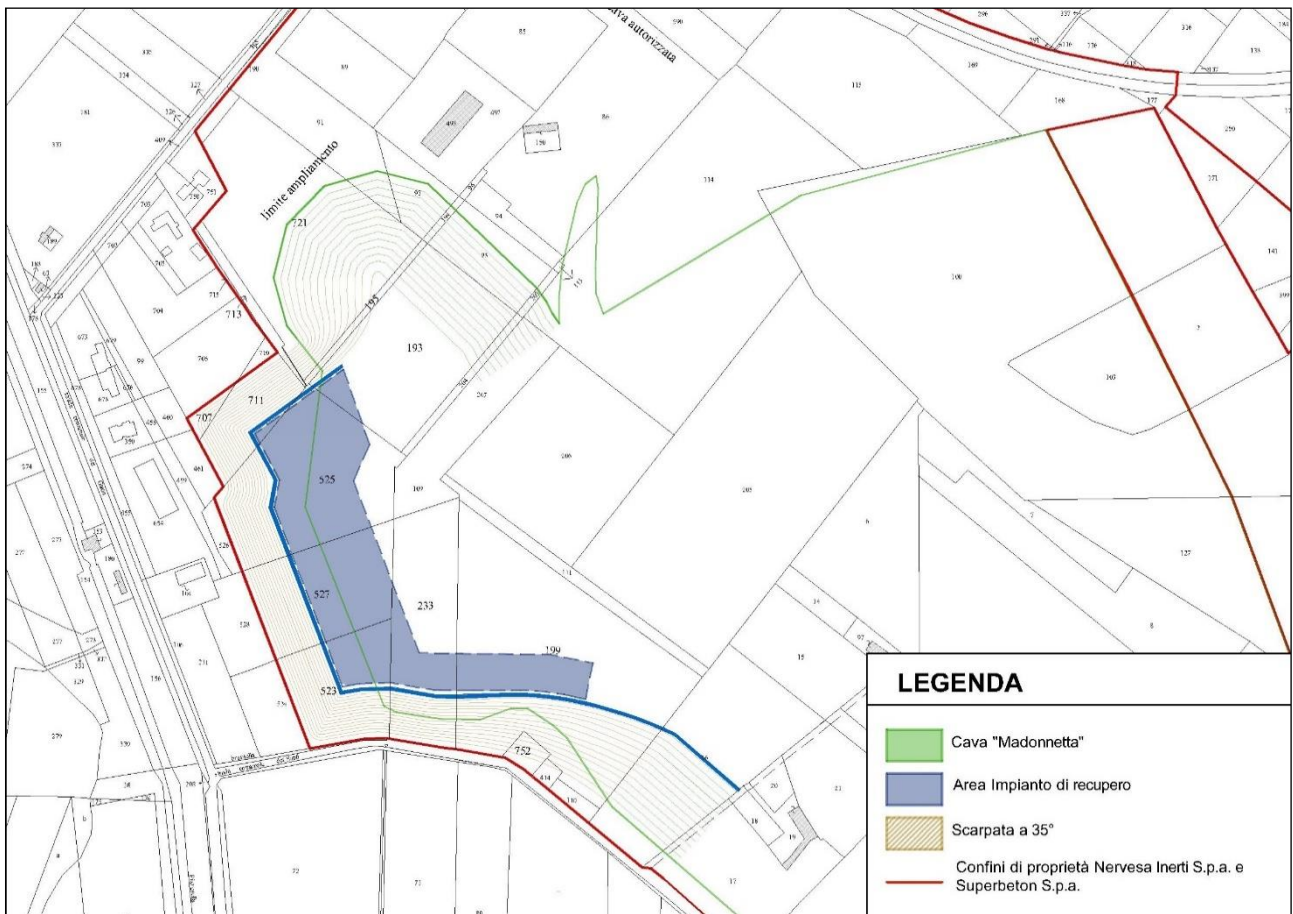


Figura 5: Mappa catastale con in blu l'area dell'impianto, in ocre le scarpate e in rosso i limiti di proprietà

### 3.2 CONFINI

L'impianto confina a Nord e ad Ovest con alcuni terreni adibiti ad attività agricola, a est con l'area di Cava Madonnetta ed infine a Sud con Via Santi.



## 4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Si riporta qui di seguito un estratto dell'inquadramento geologico individuato all'interno dell'"Elaborato 2 – Relazione Geologica, Idrogeologica e Geotecnica". Per maggiori dettagli riferirsi a tale elaborato.

### 4.1 SITUAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA

L'area oggetto di studio si è formata in tempi geologicamente recenti dall'accumulo di materiali di origine glaciale e fluvioglaciale da parte delle acque correnti. I vari fiumi veneti, in uscita dalle valli montane, hanno depositato i detriti trasportati creando grandi conoidi, detti megafan, interdigitate le une alle altre. In particolare, la parte meridionale del Comune di Nervesa della Battaglia è compresa entro il limite settentrionale del megafan che il Piave ha formato in età glaciale e, limitatamente, postglaciale. I materiali deposti sono generalmente grossolani e costituiti prevalentemente da ghiaie e ciottoli più o meno sabbiosi; solo localmente ed in superficie compaiono limitati spessori di termini più fini. Questo perché l'area è collocata in corrispondenza di uno dei vertici della grande conoide che si allarga in direzione di Treviso a Sud e di Oderzo a Est. In particolare, la storia di formazione recente di questa parte di territorio è legata a quanto verificatosi nel corso dell'ultima glaciazione e nei tempi successivi.

Secondo il PTCIP della Provincia di Treviso l'area in oggetto ricade all'interno di un dosso fluviale e all'interno dell'unità geomorfologica del Piave di Nervesa (alta pianura). È inoltre limitrofa ad un'area di cave. Non è interessata da aree di pericolosità quali eventi franosi o aree interessate da fenomeni franosi. Non è vicino a risorgive aree depresse o depositi morenici. In base alla Carta Geomorfologica del Piano degli Interventi di Nervesa della Battaglia per quanto riguarda la litologia del substrato, il sito in esame rientra all'interno di un'area con "Ghiaie pulite con granulometria ben assortita, miscela di ghiaia e sabbia".

Localmente, a rilevante profondità, sono presenti letti cementati, spesso descritti con il termine di conglomerato. La copertura varia limitatamente di natura e spessore. Nella porzione centrale il suolo di copertura ha spessore ridotto, non superiore a 0,30-0,50 m; prevale di gran lunga lo scheletro, che localmente raggiunge percentuali molto elevate, superiori al 70%, in genere comunque non inferiori al 40-50%. È formato da ghiaie e ciottoli (diam. max 15÷20 cm) non alterati, di prevalente composizione calcareo dolomitica, mentre sono più ridotti i componenti arenacei, metamorfici ed ignei. La terra fine è in prevalenza sabbiosa, con locale abbondante frazione organica di colore scuro. Al di sotto, per limitato spessore, la frazione fine presenta colore bruno scuro, che si va schiarendo, questo non per il procedere dell'alterazione, ma per trasporto meccanico da parte delle acque correnti delle componenti

fini. Dal punto di vista geotecnico questi materiali presentano ottime caratteristiche meccaniche e secondo la classificazione AGI possono rientrare nella categoria GW.

Questa tipologia di materiali è stata estesa anche a tutte le aree interne alle cave attive anche quando già in parte ricomposte; non avendo dati aggiornati sulle ricomposizioni effettuate in termini di materiali utilizzati, è stato inserito un retino generico di segnalazione della presenza di stratigrafia “alterata” rispetto a quella naturale.

#### 4.2 CLASSIFICAZIONE GEOLITOLOGICA SPECIFICA DEL SITO

Per la caratterizzazione geolitologica dell'area di progetto si è fatto riferimento ai dati d'archivio presenti nella relazione geologica, oltre che a dei sondaggi, redatti per l'ampliamento delle aree di cava poste a sud dell'area d'interesse eseguita nel 2007 su incarico della ditta Nervesa Inerti S.p.a..

Nel sito in esame sono stati eseguiti 4 sondaggi geognostici, alternando fasi di avanzamento a carotaggio continuo con fasi di avanzamento a distruzione di nucleo. Le ubicazioni dei punti prova sono riportate nella figura seguente.

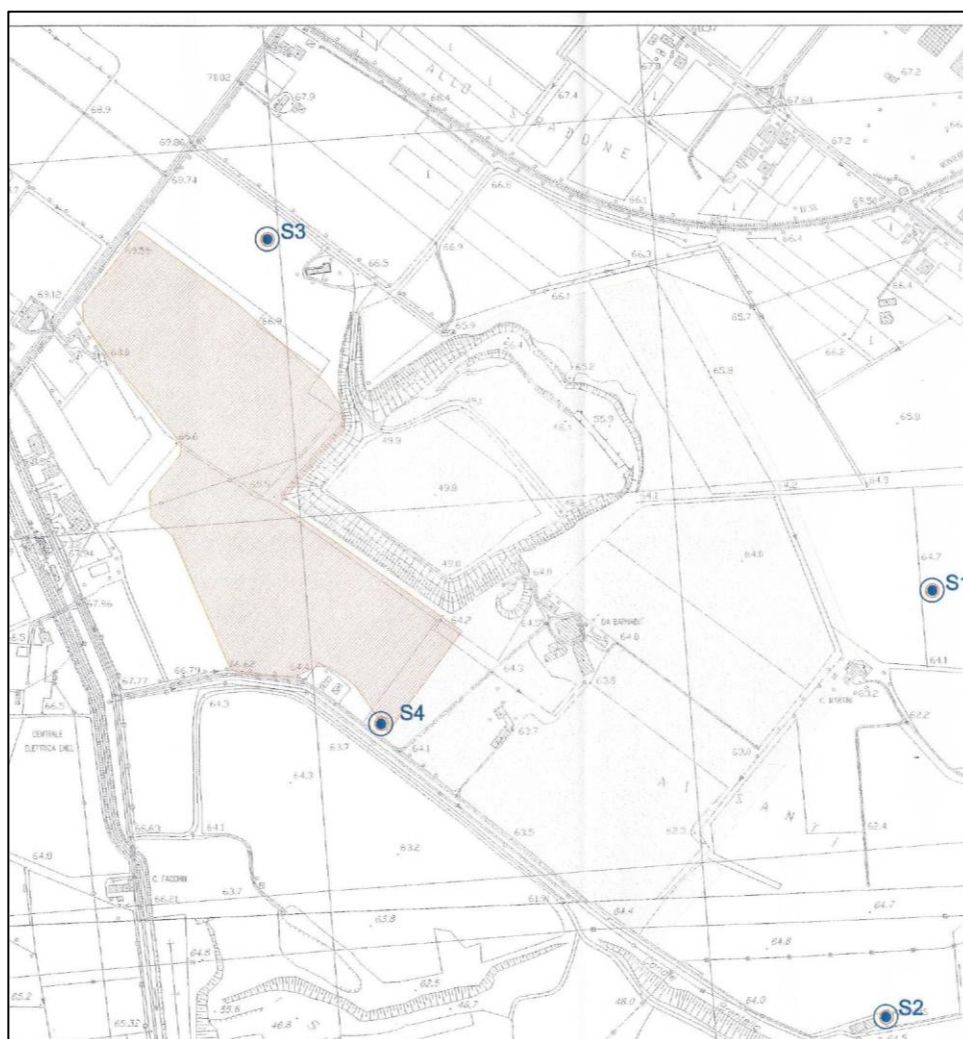


Figura 6: Ubicazione sondaggi geognostici



Il sondaggio S1 è situato presso il lato Est del bacino estrattivo, il sondaggio S2 sul lato Sud, mentre il sondaggio S3 è situato in prossimità dell'estremità Nord del bacino estrattivo; il sondaggio S4 infine è posizionato nel settore più occidentale della cava in prossimità della futura area di costruzione dell'impianto di recupero di rifiuti inerti.

Le quote della testa dei sondaggi e le profondità investigate risultano le seguenti:

- S1: 45 m s.l.m.; profondità: 30 m;
- S2: 64 m s.l.m.; profondità: 43 m;
- S3: 68 m s.l.m.; profondità: 38 m;
- S4: 65.5 m s.l.m.; profondità: 38 m.

Il sondaggio che interessa l'area d'intervento è il sondaggio S4, per il quale si riporta qui di seguito la stratigrafia.

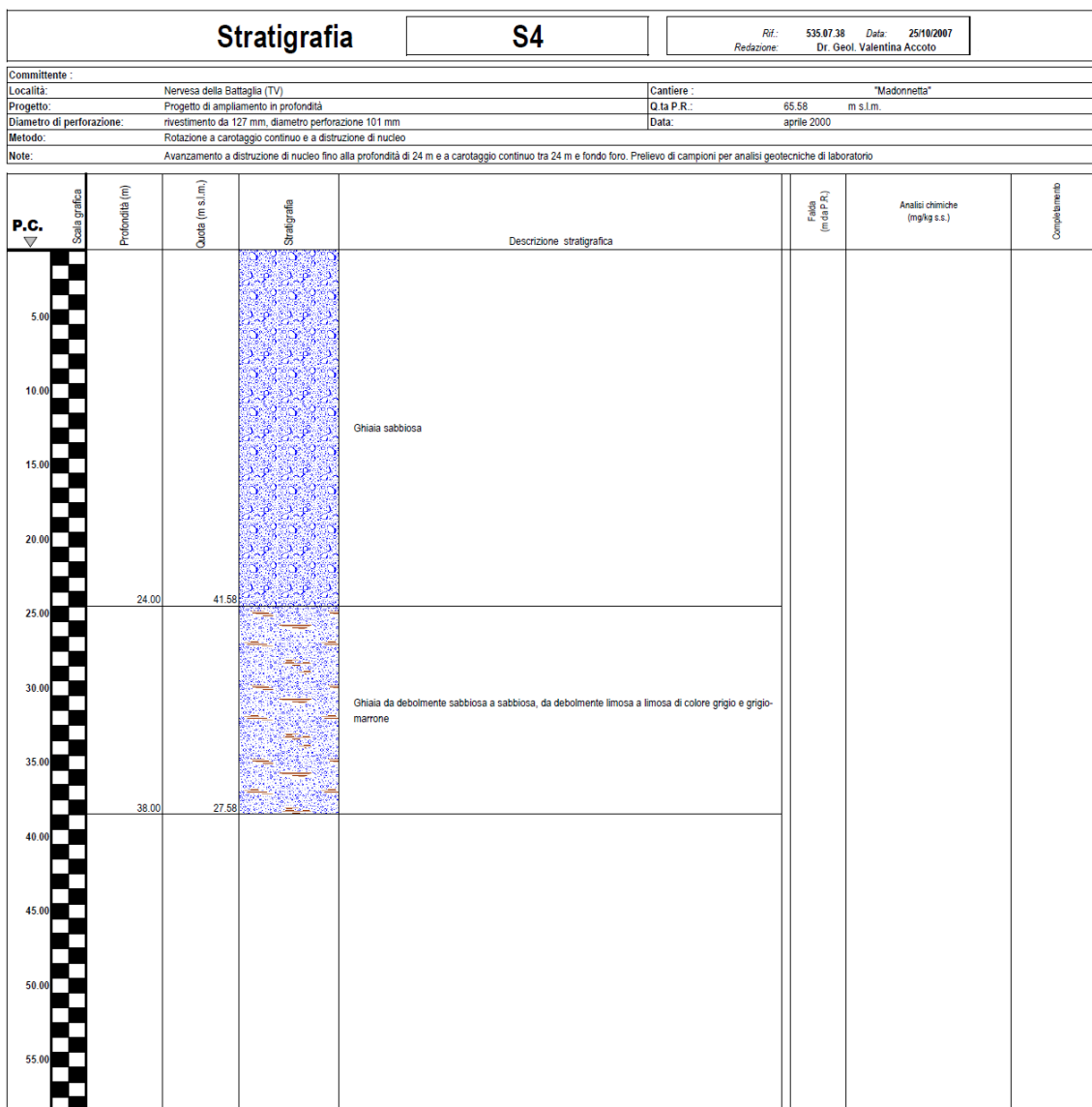


Figura 7: Stratigrafia sondaggio S4 – Sondaggio limitrofo all'area d'intervento





## 5. INQUADRAMENTO IDRAULICO ED IDROGEOLOGICO

### 5.1 IDROGEOLOGIA GENERALE

Dal momento che le caratteristiche idrogeologiche sono strettamente legate alla situazione litologica e geomorfologica, nel territorio comunale si riconoscono situazioni differenti così schematizzabili:

1. Fascia collinare: il substrato roccioso del Montello è caratterizzato da un sistema di circolazione di tipo carsico con un livello di base profondo raccordato con le falde idriche contenute nei materassi alluvionali circostanti. La circolazione superficiale è praticamente assente.
2. Zona di raccordo tra Montello e pianura: il sottosuolo a bassa permeabilità impedisce l'infiltrazione dell'acqua in profondità dando così origine ad impluvi ed assi di deflusso superficiali in genere piuttosto effimeri.
3. Zona di pianura (dove ricade l'area di indagine): il sottosuolo costituito dal materasso alluvionale che interessa buona parte del territorio, essendo a granulometria grossolana presenta buona permeabilità, governata dalla porosità, ed è sede di un acquifero indifferenziato piuttosto consistente. L'idrografia superficiale è scarsa con l'eccezione del Fiume Piave ed altri assi minori (torrente Giavera) oltre a diversi canali ed opere idrauliche irrigue.
4. Zona di alveo: le ghiaie sciolte costituiscono un ammasso di elevata permeabilità per cui le acque si infiltrano rapidamente in profondità tanto da annullare i deflussi superficiali per alcuni periodi dell'anno.

Dal punto di vista dell'idrologia superficiale Nervesa della Battaglia si può dividere in due parti: l'area del Montello fortemente influenzata dalla natura carsica che alimenta la circolazione sotterranea e la zona di pianura.

La piana alluvionale, dove ricade il sito di interesse, è incisa da corsi d'acqua sempre a carattere torrentizio per l'infiltrazione nel sottosuolo di parti consistenti del deflusso. La stretta di Nervesa – Colfosco segna il passaggio dal tratto montano al tratto pianeggiante del fiume Piave, dal caratteristico andamento a rami intrecciati che favorisce l'infiltrazione nel sottosuolo e comporta una diminuzione della portata d'acqua superficiale. Il sito in esame presenta nelle sue vicinanze alcuni canali artificiali e ad est il Fiume Piave.

L'idrogeologia della zona di pianura, dove ricade il nostro sito, è fortemente influenzata dalle caratteristiche geologiche del terreno. La granulometria del terreno, composto in gran parte da ghiaie da grosse a fini sabbiose (o con poche sabbie) alternate a qualche livello di ghiaie con sabbie limose (o limi sabbiosi), conferisce un'alta permeabilità che porta ad una quasi totale assenza di idrografia superficiale e il grande materasso ghiaioso costituisce sostanzialmente una grande falda freatica

indipendente per la maggior parte ricaricata dal fiume Piave. Altri apporti minori alla falda sono dati dall'irrigazione per scorrimento (o irrigazione per gravità), l'infiltrazione parziale delle precipitazioni, le perdite dei canali di irrigazione non impermeabilizzati e possibili, limitati, apporti sotterranei del Montello.

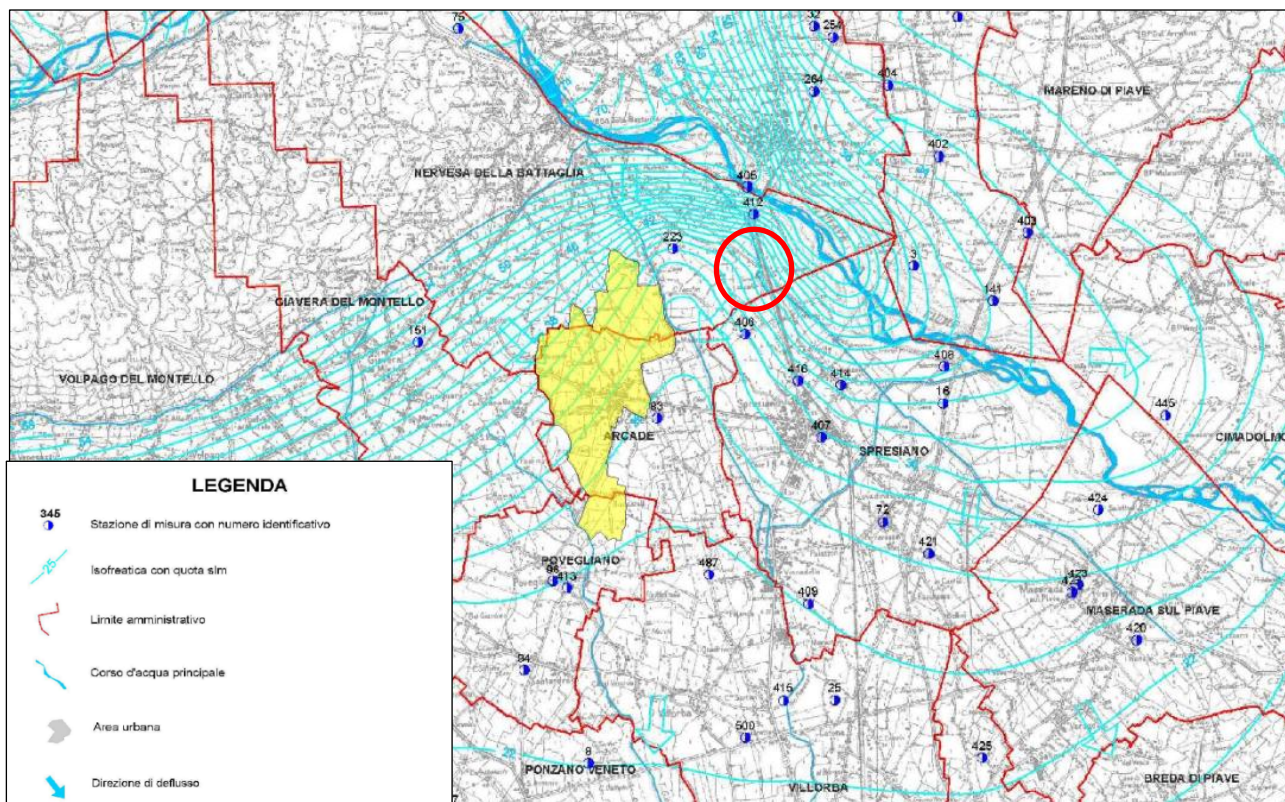


Figura 8: Estratto da Carta freaticometrica provinciale, in rosso l'area in esame

Come mostrato in figura, la superficie freatica è risultata collocata a una profondità dal piano campagna sempre molto elevata, mediamente di 30-35 m, in periodi di magra. La profondità massima si ha presso le cave al limite Sud del comune di Nervesa mentre le profondità minime si hanno presso il pozzo sulla SS13 a Sud del ponte della Priula. Le curve isofreatiche disegnano una tavola d'acqua con un asse di drenaggio con direzione meridiana. Verso il fiume Piave è invece evidente la presenza dell'ala di un pronunciato asse di alimentazione dovuto alla dispersione di subalveo del fiume Piave.

Per quanto riguarda i gradienti essi assumono valori massimi, attorno allo 0,7-0,8% nella fascia più vicina al Fiume Piave mentre si attenuano rapidamente, fino a valori del 0,15% al limite meridionale del comune.

Il regime è abbastanza variabile ed è da ritenersi connesso in maniera diretta con le piene e le morbide del Fiume Piave. È da considerare che l'escursione, viste le caratteristiche di alimentazione della falda, sicuramente sia più accentuata a Nord-Est e va man mano riducendosi verso Sud-Ovest.

## 5.2 IDROGEOLOGIA SPECIFICA DEL SITO

L'analisi della situazione idrogeologica è stata svolta ricorrendo alle informazioni desumibili da fonti bibliografiche, per quanto riguarda l'inquadramento generale, mentre per lo studio di dettaglio si è fatto ricorso ai risultati delle indagini condotte per il citato progetto di ampliamento della Cava Madonnetta e altri rilievi effettuati.

La predisposizione di 4 piezometri, individuati con le sigle da S1 a S4, ubicati nei punti riportati nelle allegate planimetrie (Figura 6: Ubicazione sondaggi geognostici), operativi dal 17 gennaio 2001 (29 aprile 2000 per S1), consente il monitoraggio costante della falda nell'area del bacino estrattivo della cava Madonnetta.

Di questi due sono adibiti a stazioni remote di controllo (S1 e S3), equipaggiate con centraline ad acquisizione automatica, con frequenza di misurazione di 4 ore; su S3 e S4 sono state eseguite misure manuali con frequenza inizialmente giornaliera, quindi settimanale.

Di seguito vengono riportati i risultati ottenuti dal monitoraggio della falda.

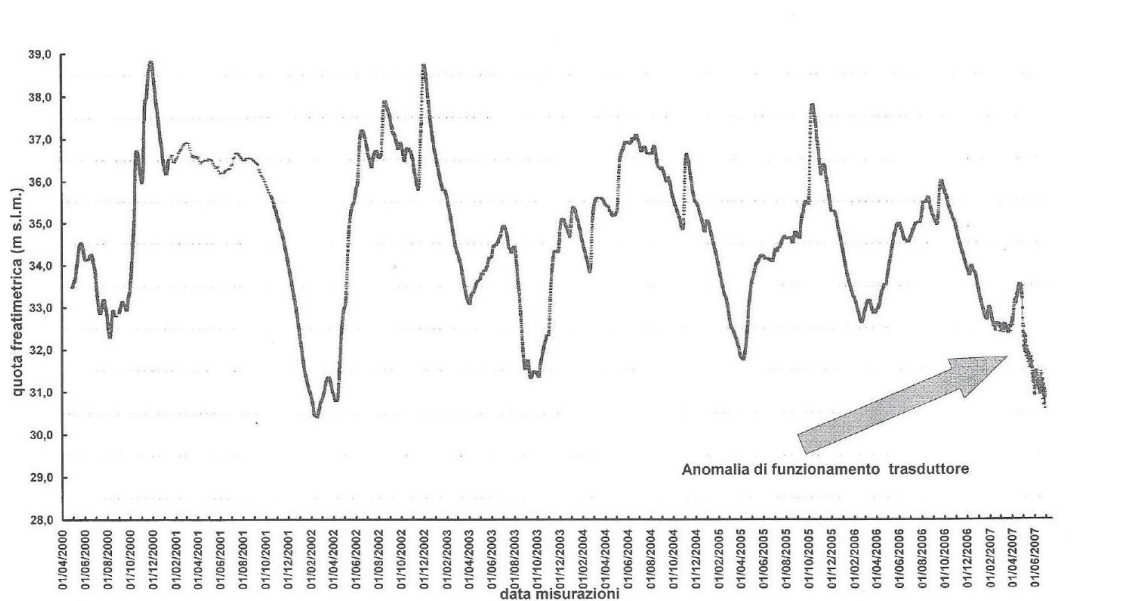


Figura 9: Andamento livello freaticco piezometro S1 (Gennaio 2000-Giugno 2007)

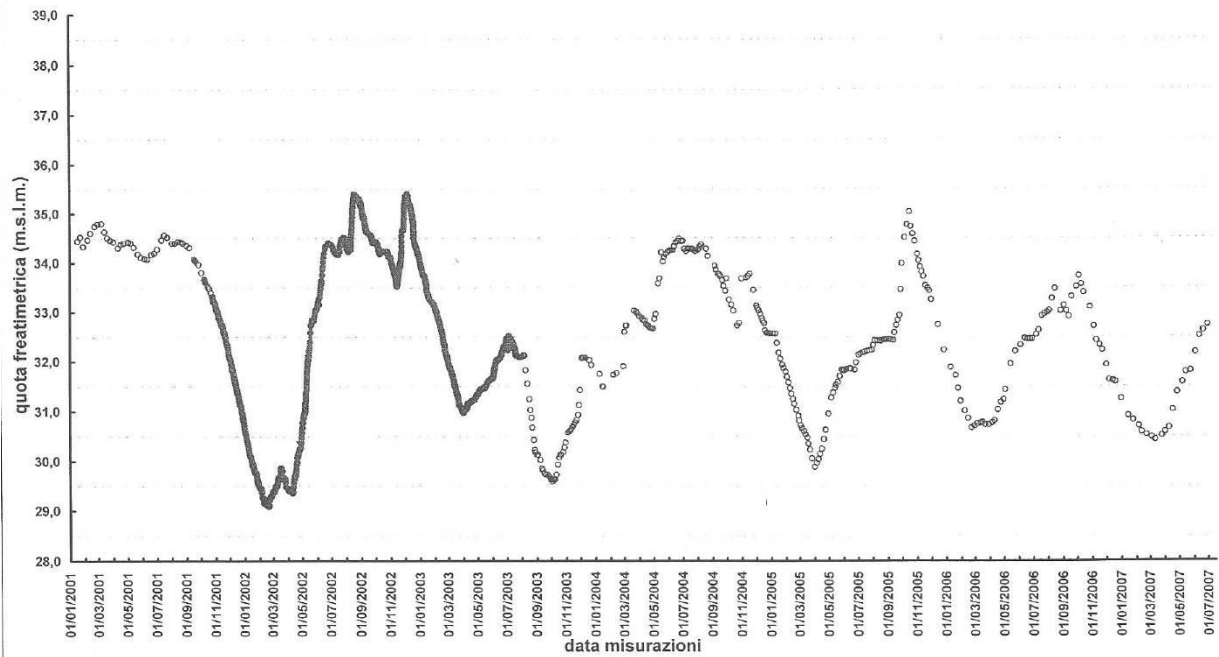


Figura 10: Andamento livello freaticco piezometro S2 (Gennaio 2000-Giugno2007)

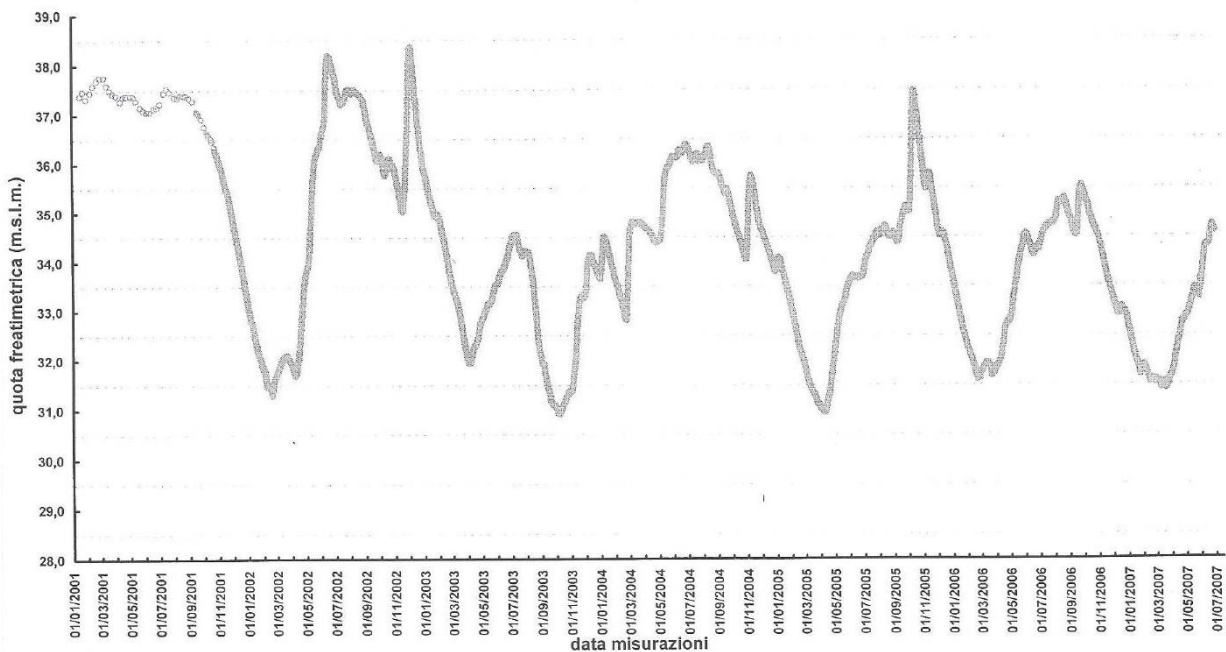


Figura 11: Andamento livello freaticco piezometro S3 (Gennaio 2000-Giugno2007)

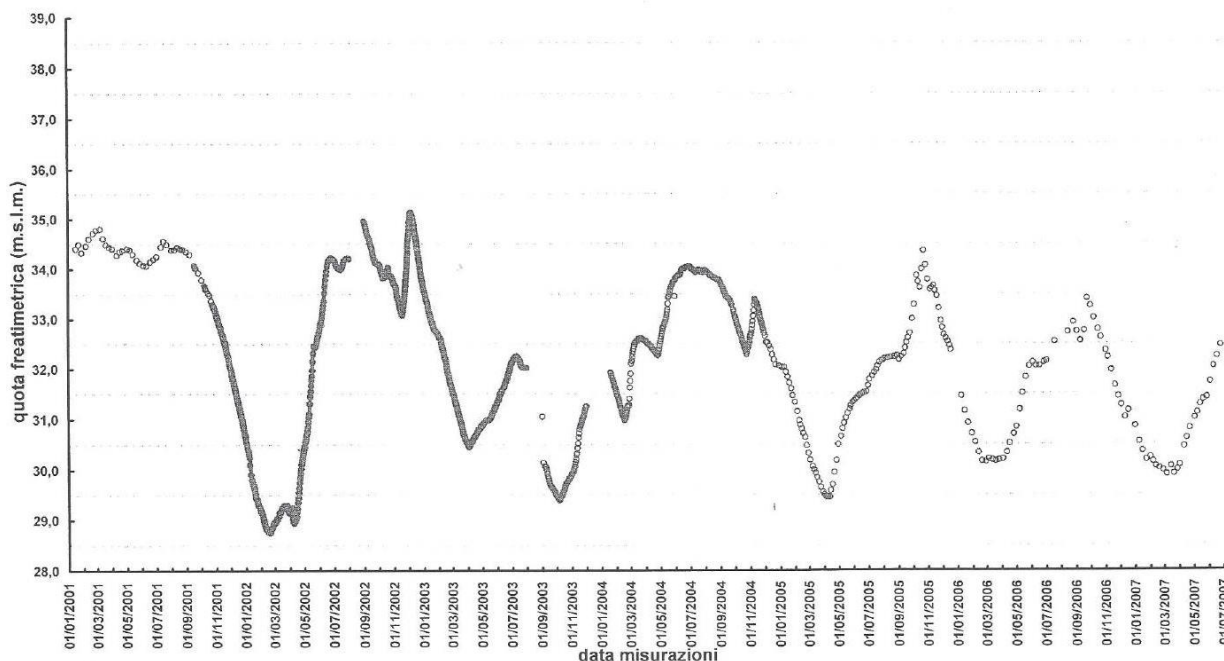


Figura 12: Andamento livello freaticometrico piezometro S4 (Gennaio 2000-Giugno2007)

L'esame di questi fa rilevare, in dettaglio che:

- Per il piezometro S1, nell'intero periodo di monitoraggio (2000 - 2007) il livello freaticometrico della falda ha fatto registrare un'escursione di 8,43 m, variando da un minimo di 34,28 m ad un massimo di 38,83 m (media 34,28 m, quote assolute);
- Su S2, nello stesso periodo, l'oscillazione è stata di 6,3 m, variando da un minimo di 29,11 m ad un massimo di 35,41 m (media 32,80 m);
- Nel periodo considerato, in S3 l'escursione è stata di 7,35 m, con minimo di 30,96 e massimo di 38,31 m (media 33,99 m);
- Il piezometro S4 ha evidenziato un'escursione di 6,29 m, con minimo di 28,78 m e massimo di 35,07 m (media 32,20 m).

Da queste tavole si rileva, inoltre, che le quote piezometriche tendono ad abbassarsi col passare degli anni e che le escursioni registrate nei quattro piezometri hanno un andamento concorde tra loro.

Per ricavare la direzione prevalente di deflusso ed il gradiente piezometrico sull'area interessata sono state ricostruite le carte isofreatiche relative ai massimi ed ai minimi registrati nel periodo monitorato. In queste si evidenzia che, in entrambe le situazioni i deflussi sotterranei tendono ad allinearsi con la direzione Nord - Sud (in misura leggermente più accentuata in fase di magra); il gradiente si mantiene attorno al 0,5%.

Come detto precedentemente il monitoraggio della falda in prossimità del bacino estrattivo Madonnetta ha avuto inizio fin dalle fasi di esecuzione del progetto di ampliamento presentato in data 3 luglio 2001. In particolare, sono stati realizzati n° 2 piezometri denominati S3 e S4. Uno dei quali predisposto come stazione remota di monitoraggio (S3) mentre su S4 sono state effettuate misure manuali.

La stazione di monitoraggio S3 è stata equipaggiata con centralina ad acquisizione automatica, munite di data logger per la registrazione dei dati e batterie di alimentazione. La misurazione dei dati è avvenuta mediante trasduttore di pressione piezoresistivo, barometricamente auto compensate, immerse in acqua all'interno del piezometro e collegato via cavo alla centralina di acquisizione. Il passo di misurazione è stato preimpostato.

Il monitoraggio continuo ed automatico della falda presso il bacino estrattivo Madonnetta nel periodo da gennaio 2021 a giugno 2021, ha rilevato un andamento dell'assetto idrogeologico dell'area piuttosto marcato con quote di massima che risultano al di sotto del fondo cava e rispettando il franco insaturo di due metri dal fondo cava medio. Tale situazione è ben evidenziata nel grafico del piezometro n. 3. In questi ultimi anni circa il range di oscillazione del Pz3, si è attestato da un minimo di circa 32,00 m s.l.m. ad un massimo di circa 39,00 m.s.l.m., pari a circa 7,00 m, mentre il livello medio durante questo periodo è pari a circa 35,00 m.s.l.m.

Per quanto riguarda il range di oscillazione del Pz.4, si è attestato da un minimo di circa 29,00 m s.l.m. ad un massimo di circa 36,50, pari a circa 7,50 m, mentre il livello medio durante questo periodo è pari a circa 35,00 m s.l.m.

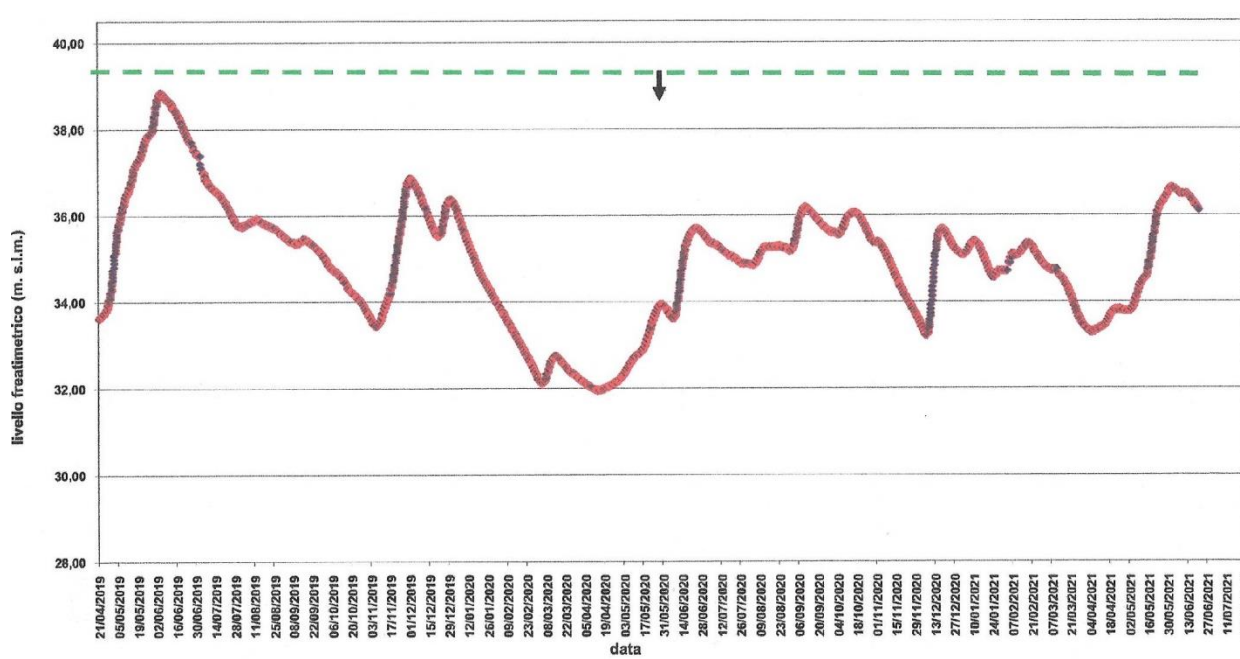


Figura 13: Andamento livello freatico piezometro S3 (2019 - 2021)

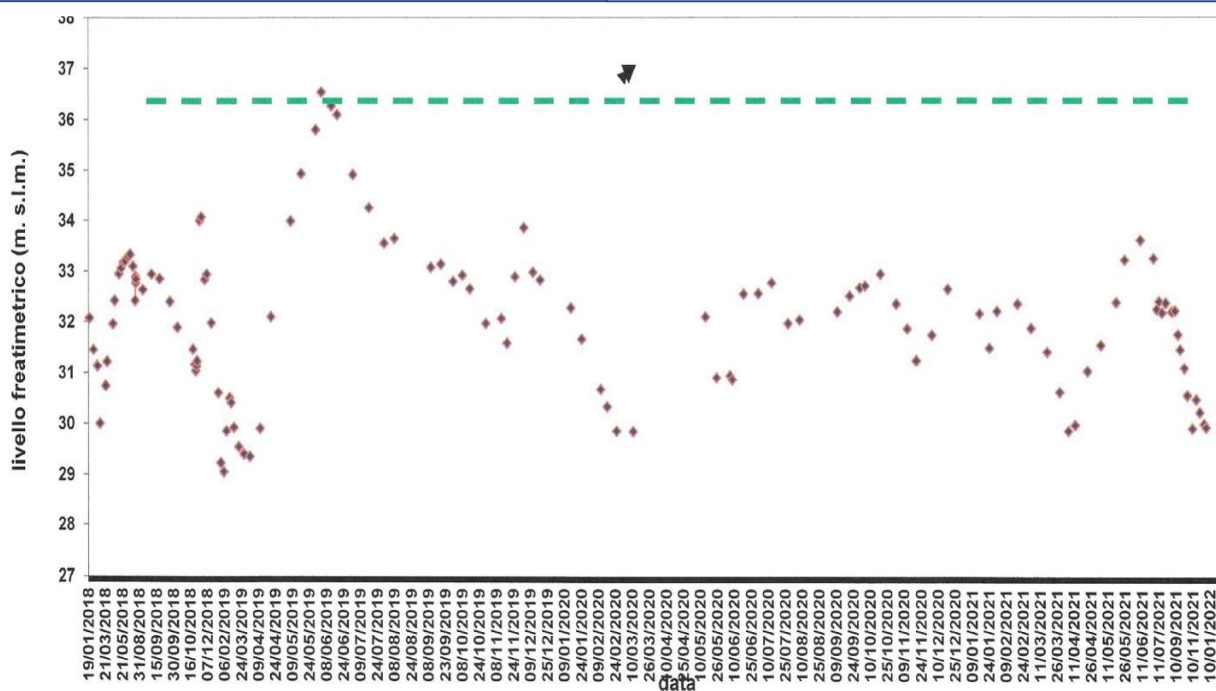


Figura 14: Andamento livello freaticco piezometro S4 (2018 - 2022)

### 5.3 CAMPO DI FLUSSO DELLA FALDA NEI PERIODI DI MASSIMA

Ulteriori ed interessanti elementi di approfondimento in merito al sistema idrogeologico locale si possono ricavare dall'analisi del campo di flusso nei periodi di massimo e minimo della falda.

Sotto tale profilo sono stati pertanto individuati, per ogni piezometro, i periodi di massimo e minimo assoluto per il periodo 2000- 2007 e per il più recente 2021.

In base a questo elaborato si deduce che:

- I deflussi sotterranei tendono a ruotare verso Sud-Ovest;
- Il gradiente idraulico medio, calcolato lungo la direzione di deflusso, risulta sempre compreso in un range pari a 0,80 – 1,00% ca.;
- In valore assoluto, la superficie freatica si attesta per S4 su quote comprese tra 36,50 e 28,70 m s.l.m., come evidenziato nella tabella a seguire, dove si riportano le quote massime e minime annuali di falda, espresse in metri sul livello medio mare.

Tabella 2: livelli falda del comprensorio cave dal 2000 al 2021



Punto	Massimo livello di falda s.l.m.m.		Minimo livello di falda s.l.m.m.	
	2000 - 2007	2018 - 2022	2000 - 2007	2018 - 2022
<b>S1</b>	38,83	-	30,40	-
<b>S2</b>	35,41	-	29,00	-
<b>S3</b>	38,31	39,00	30,70	32,00
<b>S4</b> [Prossimità Impianto]	<u>35,07</u>	<u>36,50</u>	<u>28,70</u>	<u>29,00</u>

#### 5.4 MORFOLOGIA DEI DEFLUSSI SOTTERRANEI

La nuova campagna eseguita nel 2021 ha condotto all'elaborazione di un'ulteriore carta dei deflussi sotterranei che schematizza l'andamento del campo di flusso naturale alla scala dell'ambito esaminato. L'analisi della freaticimetria sperimentale permette di formulare le seguenti considerazioni di sintesi sulla circolazione idrica sotterranea:

- Al momento dei rilievi la superficie freatica, caratterizzata da un andamento generale in direzione Nord/Nord-Est–Sud/Sud-Ovest appare complessivamente divergente dall'alveo del Fiume Piave;
- Nei pressi dell'area di progetto la falda si pone a quote comprese fra poco meno di 30 m e 35,7 m s.l.m.m.;
- Man mano che ci si allontana dall'asse del Fiume Piave le linee isofreatiche (equipotenziali) tendono a riportarsi in linea con il campo di flusso regionalizzato, secondo gradienti più contenuti e nettamente più regolari;
- Il gradiente idraulico nei dintorni del sito assume nel periodo delle misurazioni valori elevati, variabili dal 0.5 al 0.7%: l'aumento di gradiente relazionabile all'azione disperdente di subalveo è ben visibile nel settore in fregio all'asta del Piave. Per portate in transito a Nervesa dell'ordine di 50 m<sup>3</sup>/s si sono rilevate sperimentalmente dispersioni in acquifero fino a 1,7-1,8 m<sup>3</sup>/s per km di asta.
- La morfologia del campo di flusso sperimentale trova un favorevole riscontro con precedenti indagini idrogeologiche, finalizzate alla determinazione dei caratteri idrogeologici regionali.

#### 5.5 PARAMETRI IDROGEOLOGICI DELL'ACQUIFERO LOCALE

Dalle precedenti analisi condotte delle curve granulometriche è stato possibile valutare, per via indiretta, il coefficiente di permeabilità idraulica. Il calcolo è strettamente dipendente da una funzione legata al coefficiente di uniformità della curva granulometrica e al diametro efficace.



Nel caso specifico è stata utilizzata la formula di Kruger, che ha fornito valori di K compatibili sia con la tipologia dei materiali campionati e presenti nel sottosuolo sia, con i risultati delle prove di caratterizzazione idrogeologica in sito (prova di pompaggio).

Il valore medio rappresentativo ottenuto risulta di circa  $10^{-4}$  m/s con valori che raggiungono poco più di  $10^{-3}$  m/s, corrispondenti ad un'alta permeabilità, come si può vedere dal grafico qui sotto.

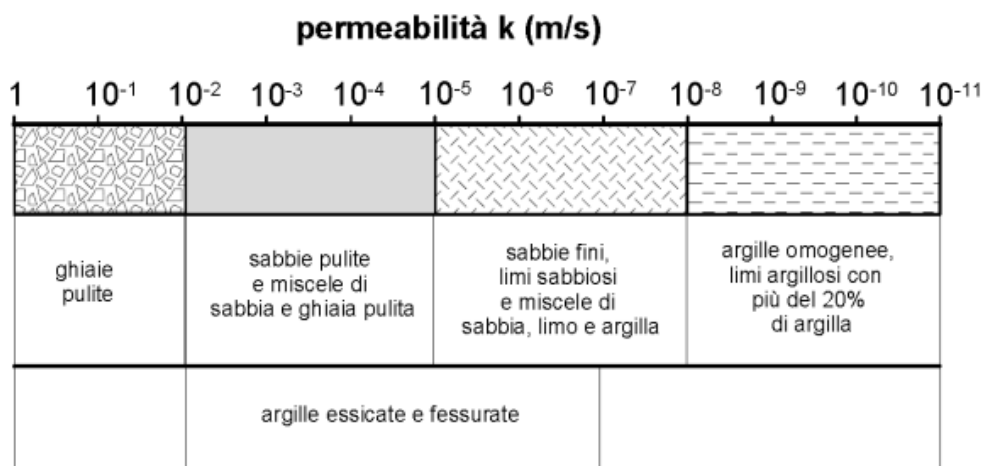


Figura 15: Permeabilità tipo dei terreni

## 5.6 ANALISI DEI REGIMI PLUVIOMETRICI: DATI STORICI

Il complesso sistema di rapporti intercorrenti tra precipitazioni, il Fiume Piave e l'acquifero freatico di alta pianura nella zona compresa fra Nervesa della Battaglia, a nord, e Maserada, a sud è stato studiato a partire dall'analisi critica dei dati contenuti negli Annali Idrologici del Magistrato alle Acque di Venezia.

In tal senso il primo elaborato di sintesi relativo, denominato Istogrammi rappresentativi dell'andamento delle acque superficiali e sotterranee a Nervesa della Battaglia e Maserada, pone in evidenza alcune significative analogie di comportamento fra precipitazioni totali annue a Nervesa della Battaglia, le altezze idrometriche medie annuali a Ponte della Priula e le quote annuali medie presso cui si localizza mediamente il livello freatico al pozzo di Maserada.

I valori si riferiscono al periodo di osservazione compreso fra il 1961 ed il 1987. L'osservazione delle serie permette di formulare alcune considerazioni di sintesi:

- La precipitazione media annua risulta pari a 1.218 mm di pioggia con un valore massimo di 1.746 mm ed un minimo di 967 mm;
- L'altezza idrometrica media annuale del Fiume Piave a Nervesa della Battaglia risulta perfettamente in linea con l'andamento dei valori di precipitazione;



- Il livello freatico, al pozzo di Maserada, segue la tendenza idrometrica del Piave e delle precipitazioni.

Per quanto riguarda i rapporti fra regimi pluviometrico, idrometrico e freaticometrico nel corso dell'anno solare medio, l'elaborato omonimo evidenzia alcuni caratteri peculiari degli stessi unitamente ad altrettante strette analogie, di seguito elencate:

- Il regime del Piave, a Nervesa della Battaglia, risulta di tipo bimodale con due massimi assoluti che avvengono generalmente in primavera ed autunno;
- Le precipitazioni sono naturalmente in linea con le osservazioni precedenti ma sembrano verificarsi con un leggero ritardo rispetto ai valori di massima piena annuale;
- L'anticipo delle piene fluviali rispetto ai valori massimi di precipitazione è chiaramente legato ad altri fenomeni, quali ad esempio lo scioglimento delle nevi in primavera e le precipitazioni nel bacino alimentante del Fiume Piave;
- Il regime della falda freatica presso il pozzo di Maserada risulta praticamente identico, come andamento generale, al regime del Fiume Piave a Nervesa, solamente sfasato di circa 1 mese. I valori più elevati di falda si raggiungono, nel corso dell'anno medio, in giugno-luglio ed in novembre-dicembre; i valori minimi si verificano generalmente in febbraio-marzo ed in settembre-ottobre;

Per quanto riguarda le escursioni di falda massime al pozzo di Spresiano, che risulta il più vicino all'area in studio, esse vengono evidenziate nell'elaborato denominato escursioni freaticometriche annuali in località Spresiano. L'escursione massima annuale è risultata di 8,8 m ca, la minima di 2,6 m ca mentre il valore medio risultante è risultato di 6,3 m ca.

## 5.7 RISCHIO IDRAULICO

La gestione idraulica del territorio del comune di Nervesa è affidata a diversi Consorzi di Bonifica, in particolare il sito in esame ricade all'interno della porzione di territorio comunale gestito dal Consorzio di Bonifica Destra Piave (09 in Figura 16), ed è al confino tra il bacino idrografico R002 – Sile – e il sottobacino idrografico N007/1 - Piave: Prealpi e Pianura, come illustrato in Figura 17.

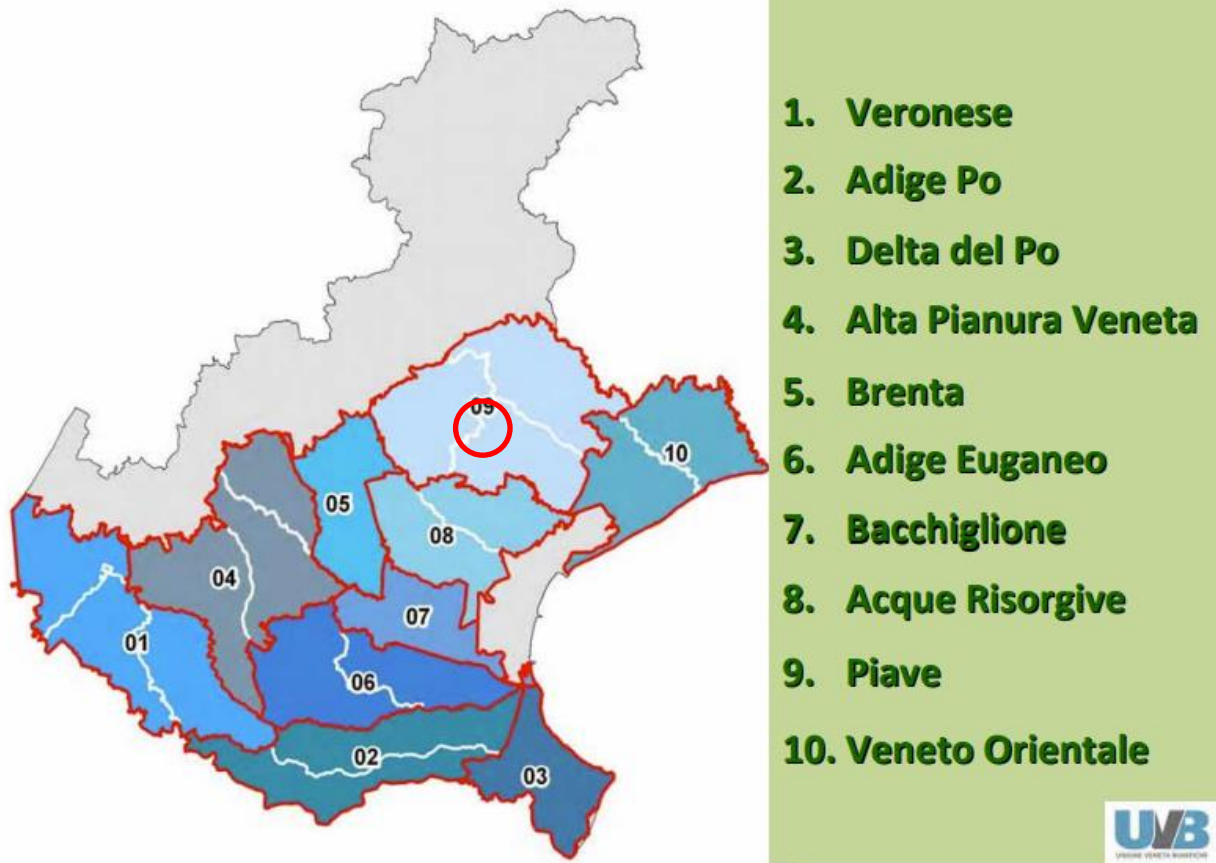
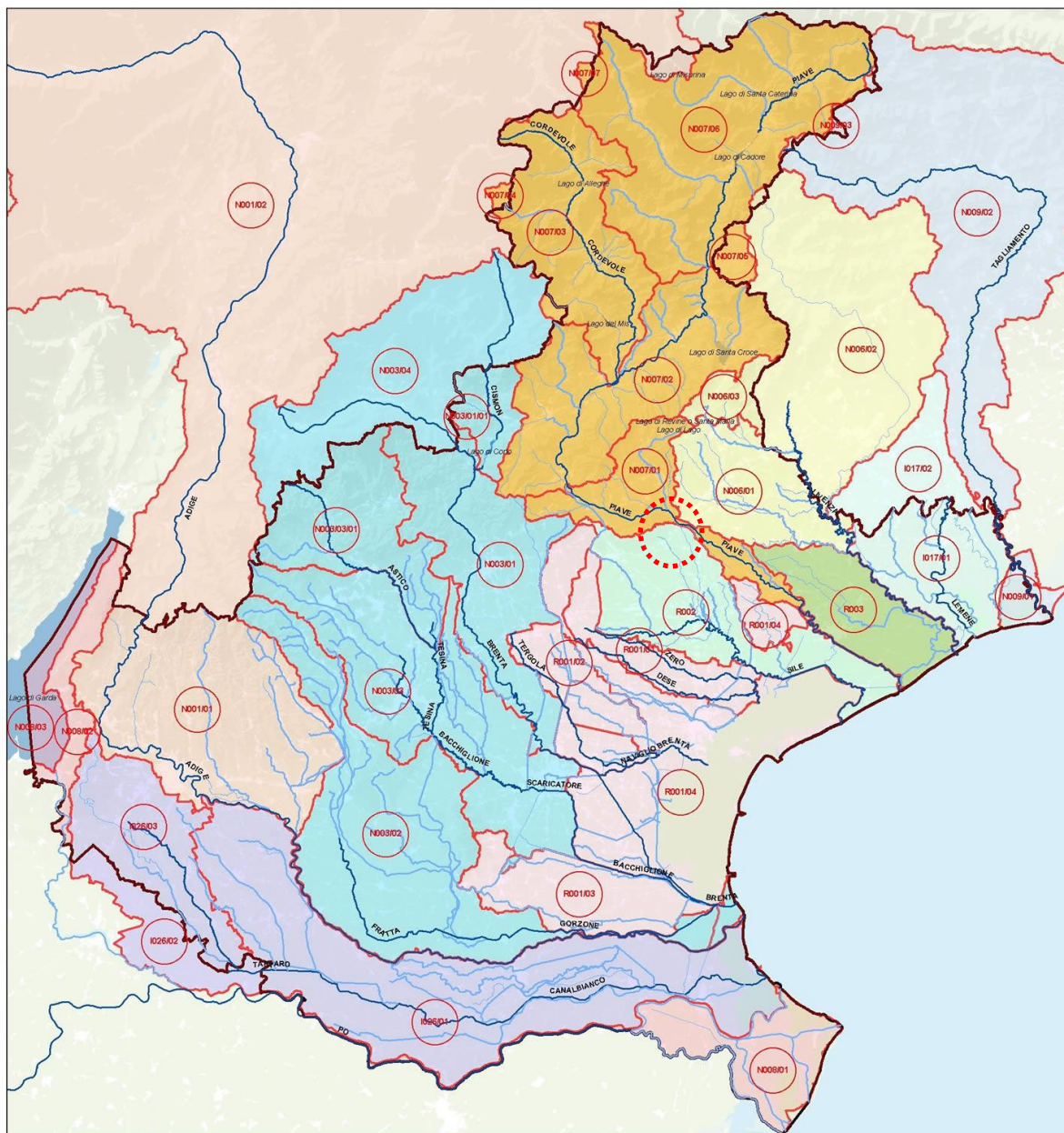


Figura 16: Consorzi di bonifica veneti e in rosso l'area d'intervento



**Sottobacini idrografici**

- |  |  |  |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ N001/01 - Adige: Veneto</li> <li>■ N001/02 - Adige: Trentino e Alto Adige</li> <li>■ N003/01 - Brenta: Veneto</li> <li>■ N003/01/01 - Brenta: Cisonon</li> <li>■ N003/02 - Brenta: Agno - Guà - Fratta - Gorzone</li> <li>■ N003/03 - Brenta: Bacchiglione</li> <li>■ N003/03/01 - Brenta: Astico - Tesina</li> <li>■ N003/04 - Brenta: Trento</li> <li>■ N006/01 - Livenza: pianura</li> <li>■ N006/02 - Livenza: Friuli</li> <li>■ N006/03 - Livenza: zona montana</li> <li>■ N007/01 - Piave: Prealpi e pianura</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ N007/02 - Piave: V. Belluna, Alpi e Feltrino</li> <li>■ N007/03 - Piave: Cordevole</li> <li>■ N007/04 - Piave: Trento</li> <li>■ N007/05 - Piave: Friuli</li> <li>■ N007/06 - Piave: alto corso e Cadore</li> <li>■ N007/07 - Piave: Bolzano</li> <li>■ N008/01 - Po: Delta - Polesine</li> <li>■ N008/02 - Po: Garda e Mincio</li> <li>■ N008/03 - Po: Lago Benaco o di Garda</li> <li>■ N009/01 - Tagliamento: foce</li> <li>■ N009/02 - Tagliamento: Friuli</li> <li>■ N009/03 - Tagliamento: zona montana - sorgenti</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ I017/01 - Lemene: Veneto</li> <li>■ I017/02 - Lemene: Friuli</li> <li>■ I026/01 - F.T.C.: Tartaro - Canalbianco - Po di Levante</li> <li>■ I026/02 - F.T.C.: Lombardia</li> <li>■ I026/03 - F.T.C.: Tartaro Tione</li> <li>■ R001/01 - B. S. L. di Venezia: Dese - Zero</li> <li>■ R001/02 - B. S. L. di Venezia: Naviglio Brenta</li> <li>■ R001/03 - B. S. L. di Venezia: C. dei Cuori - C. Morto</li> <li>■ R001/04 - B. S. L. di Venezia: altri sottobacini</li> <li>■ R002 - Sile</li> <li>■ R003 - Pianura tra Livenza e Piave</li> </ul> |
|--|--|--|

Figura 17: Bacini e Sottobacini Idrografici della Regione Veneto

Il Piave nasce a circa 2000 m di quota dalle pendici meridionali del Monte Peralba: la lunghezza del suo alto corso risulta intorno ai 160 Km.

Il territorio ivi sotteso si estende per una superficie complessiva di circa 3900 Km<sup>2</sup>, presentando un'altitudine media di 1276 m s.l.m. A valle di Nervesa della Battaglia il Piave non riceve più apprezzabili quantità d'acqua.

Dal punto di vista pluviometrico nel bacino del Piave le precipitazioni annue variano da un minimo di mm 960 nei pressi di Passo Pordoi ad un massimo di mm 1930 a Bosco del Cansiglio.

Le zone a piovosità minima (al di sotto di 1200 mm) ricadono nei bacini dell'alto Cordevole e nell'alto Boite, e inoltre nell'alto Comelico, nel basso Ansiei e nella valle del Piave da S. Stefano a Perarolo.

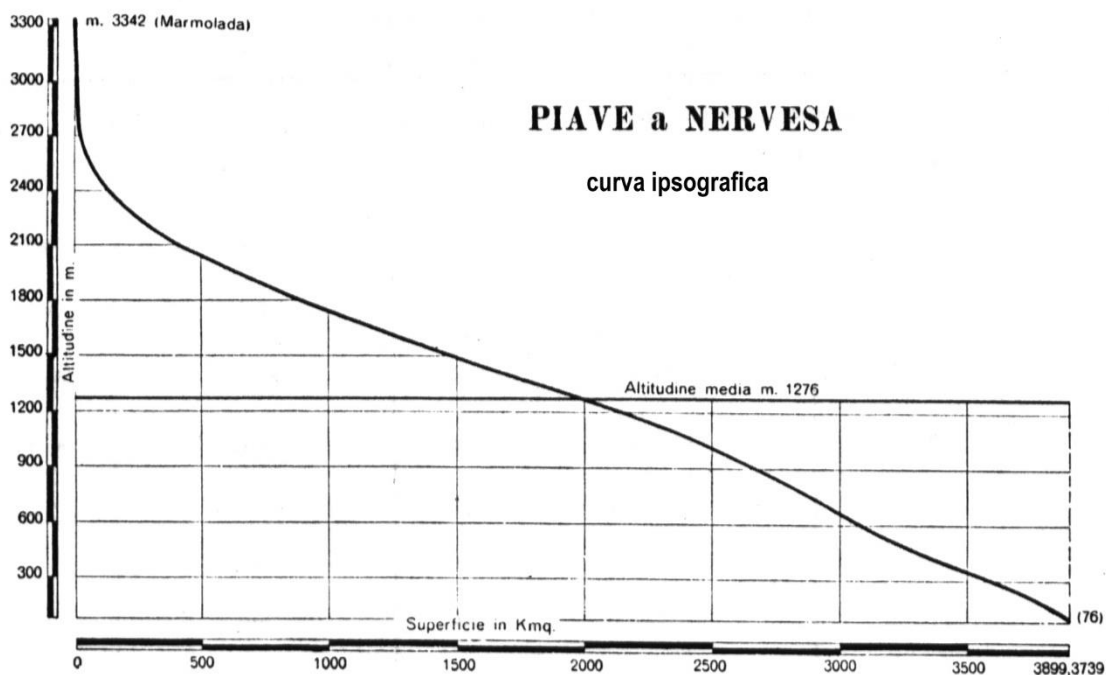


Figura 18: Curva ipsografica

Il settore in cui cade una quantità di pioggia compresa fra 1400 e 1600 mm rappresenta circa il 32% dell'intero bacino; nel 28% cade una quantità di pioggia compresa tra 1600 e 1800 mm, nel 21% del bacino da 1200 a 1400 mm e nell'11% da 1000 a 1200 mm.

Il regime pluviometrico del bacino del Piave è di tipo sublitoraneo alpino con due periodi di piovosità massima ben marcati e praticamente equivalenti in primavera ed in autunno, e con due periodi di minime precipitazioni in estate e soprattutto in inverno. Dei due periodi di massima piovosità, la primavera presenta un maggior numero di giorni piovosi che non l'autunno; in questa stagione, quindi, le precipitazioni sono le più intense dell'annata; il mese più piovoso è ottobre.

Dal punto di vista idraulico si sottolinea come il regime naturale del fiume e dei suoi affluenti sia stato notevolmente alterato a partire dal 1923 in poi dalla costruzione di numerosi sbarramenti e serbatoi di ritenuta e dalle molte derivazioni per uso idroelettrico o irriguo.

Da un sommario esame dei dati disponibili si desume una stretta interdipendenza del regime di deflusso del Piave con gli afflussi meteorici. Inoltre, si può notare che, di solito, le piene si verificano in primavera (aprile e maggio) ed in autunno (ottobre e novembre), e che a tali fasi succedono quelle di esaurimento estivo ed autunnale.

Mentre l'esaurimento estivo può essere interrotto da improvvise morbide dovute ad alluvioni temporalesche, le magre invernali, molto più accentuate, si protraggono per tutto l'inverno diventando talora critiche in febbraio e in marzo.

La gestione idraulica del territorio del comune di Nervesa è affidata a diversi Consorzi di Bonifica, in particolare il sito in esame ricade all'interno della porzione di territorio comunale gestito dal Consorzio di Bonifica Destra Piave.

Si analizzano nel seguito le carte del PAI del bacino del fiume Sile e della pianura tra Piave e Livenza per valutare il rischio idraulico.

#### 5.7.1 Carta delle aree soggette a scolo meccanico - PAI

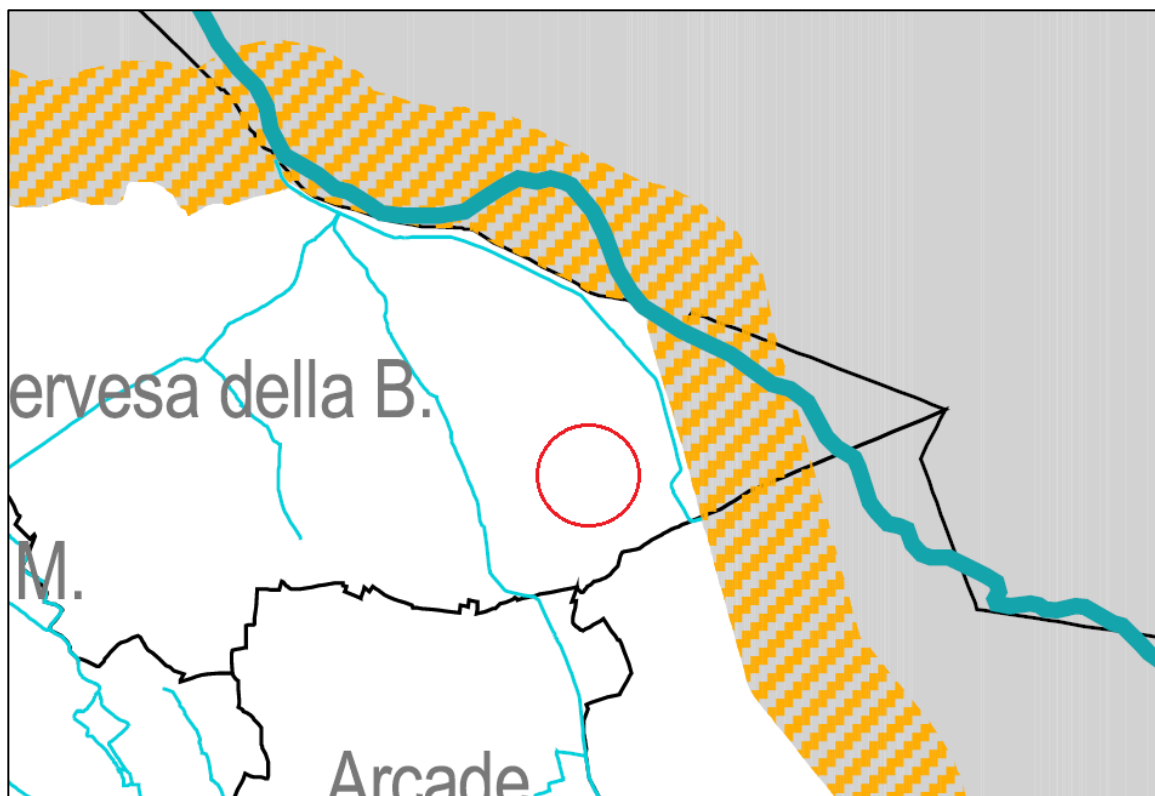


Figura 19: “Carta delle aree soggette a scolo meccanico” – PAI del bacino del fiume Sile e della pianura tra Piave e Livenza

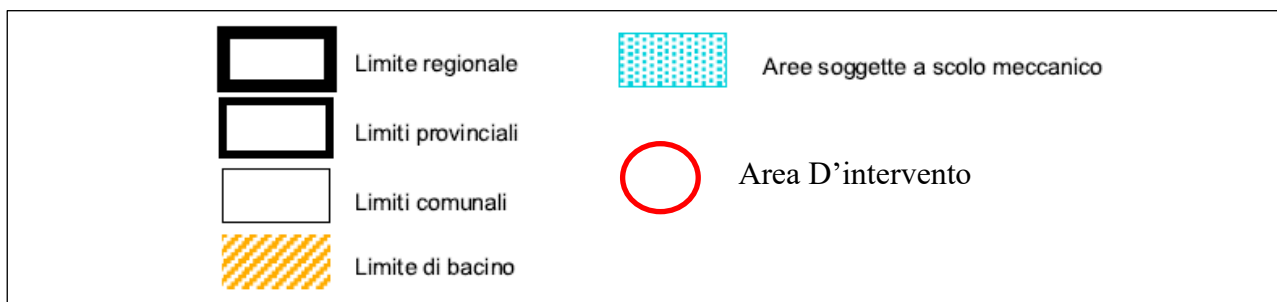


Figura 20: *Legenda Carta delle aree soggette a scolo meccanico*

Dalla Carta delle aree soggette a scolo meccanico si evince che il sito non rientra in aree soggette a scolo meccanico.

### 5.7.2 *Carta delle aree soggette a rischio idraulico – PAI*

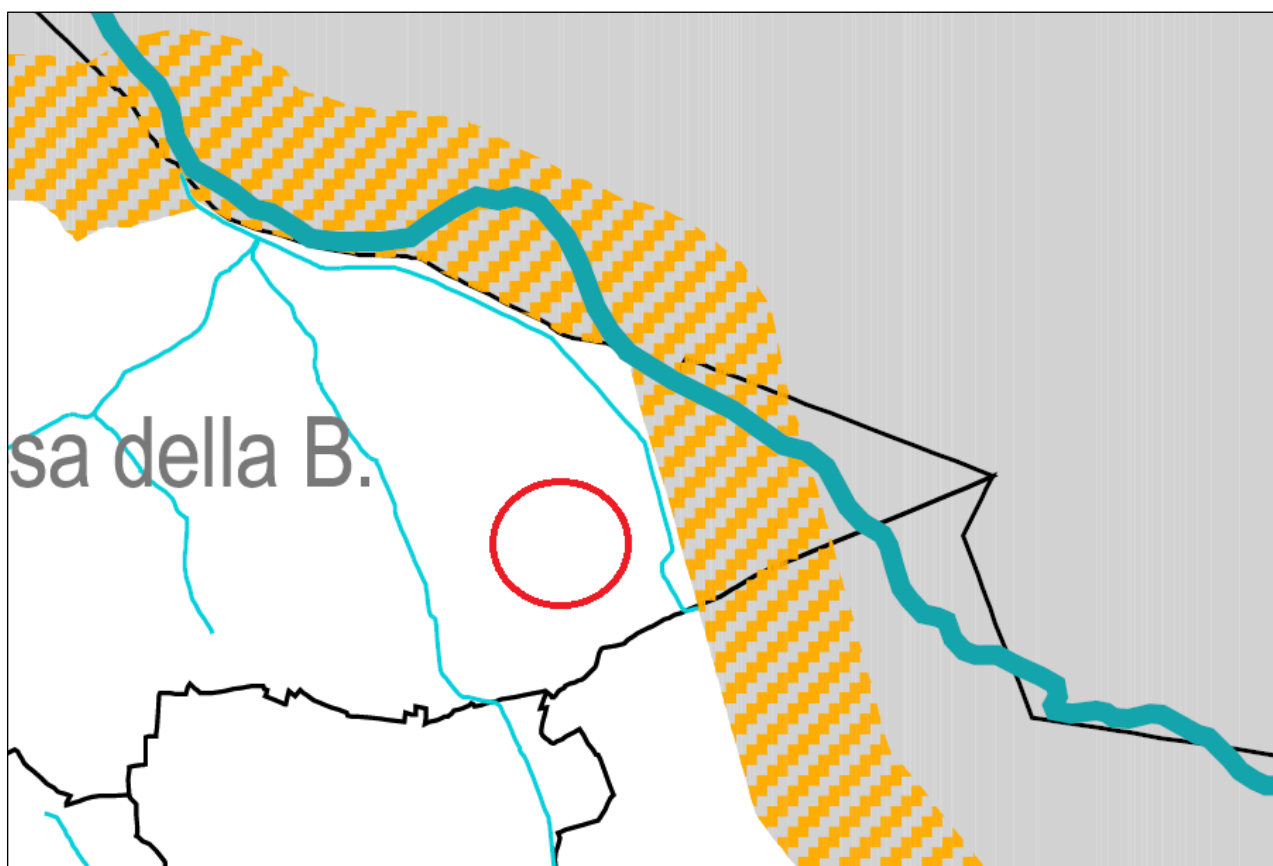


Figura 21: *“Carta del rischio idraulico” – PAI del bacino del fiume Sile e della pianura tra Piave e Livorno*

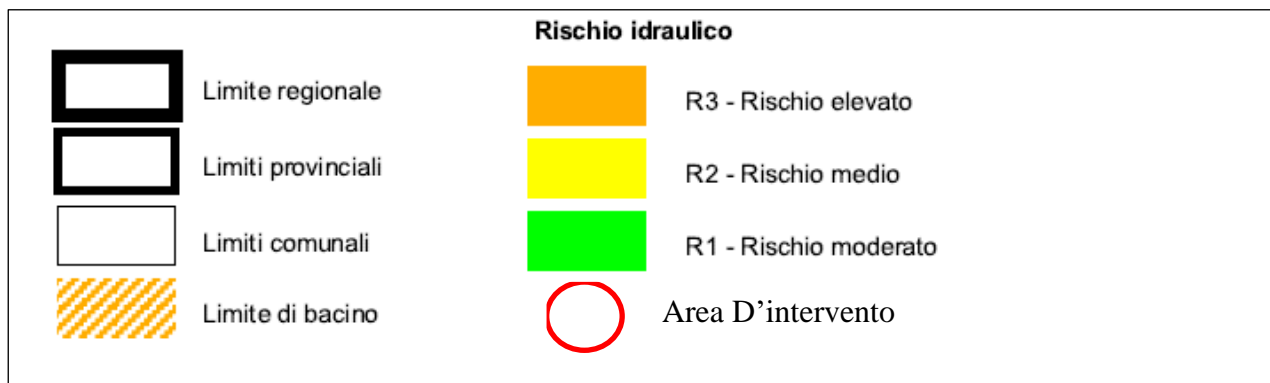


Figura 22: Legenda Carta del rischio idraulico

Dalla carta del rischio idraulico si evince che l'area d'intervento non presenta alcun rischio ed è vicino al limite di bacino.

### 5.7.3 Carta della pericolosità idraulica – PAI

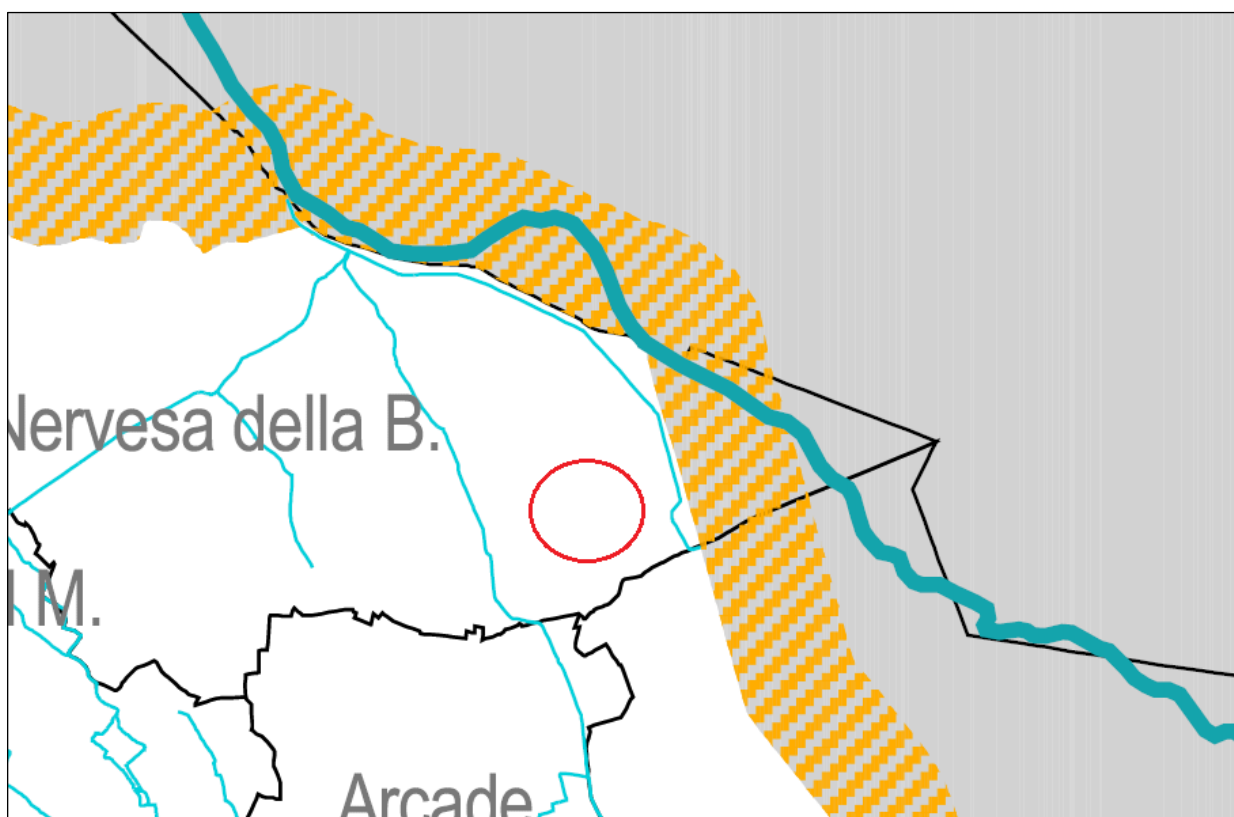


Figura 23: “Carta della pericolosità idraulica per inondazione” – PAI del bacino del fiume Sile e della pianura tra Piave e Livorno



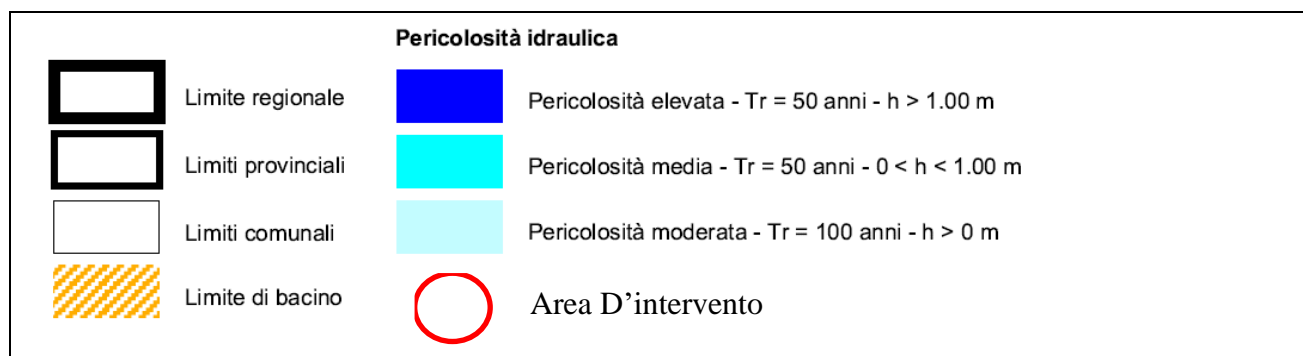


Figura 24: Legenda Carta della pericolosità idraulica

Dalla Carta della pericolosità idraulica si evince che l'area d'intervento non è soggetta a pericolosità di alcun tipo.

Analizzando le cartografie l'area non presenta nessun rischio idraulico come mostrato dalla “Carta del rischio idraulico”, nessuna area soggetta a scolo meccanico come mostrato dalla “Carta delle aree soggette a scolo meccanico”, nessuna pericolosità idraulica per inondazione come mostrato dalla “Carta della pericolosità idraulica per inondazione”.

## 5.8 PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI (PGRA 2021 – 2027)

Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni definisce nello specifico:

- La perimetrazione delle aree che potrebbero essere interessate da alluvioni secondo lo scenario di bassa probabilità (tempo di ritorno fino a 500 anni), di media probabilità (tempo di ritorno fra 100 e 200 anni) e alta probabilità (tempo di ritorno fra 20 e 50 anni);
- Per ogni scenario sopra richiamato, l'estensione delle inondazioni, l'altezza idrica e le caratteristiche del deflusso.

Questi dati costituiscono, per le aree di pianura, uno strato conoscitivo aggiornato sugli effetti che i fenomeni di esondazione potrebbero avere sul territorio, tenendo anche conto dei fenomeni di rottura arginale per sormonto.

Circa la tematica relativa ai fenomeni idraulici con presenza di trasporto solido (colate detritiche, debris flow, ecc.), il Piano vigente precisa che tali aspetti sarebbero stati sviluppati ed approfonditi con metodi di analisi appropriati (approccio modellistico numerico) nel Piano a partire dalla seconda edizione (2021). Solo recentemente, infatti, la comunità scientifica ha maturato strumenti numerici bidimensionali in grado di trattare i processi di delimitazione e classificazione delle aree pericolose esterne al reticolo idrografico di montagna, con il dovuto requisito di affidabilità e robustezza. Pertanto,

anche nell'ottica di procedere, attraverso il PGRA, con il processo di uniformazione dei vari strumenti di pianificazione (PAI) esistenti nell'area distrettuale, gli elementi di novità hanno riguardato gli aspetti e le tematiche di seguito elencati:

1. La definizione dei criteri per l'attribuzione delle classi di pericolosità idraulica per il territorio affetto da fenomeni di alluvione, alluvione torrentizia e colata detritica;
2. L'identificazione di metodologie speditive per lo studio dei fenomeni di colata detritica nel caso si possa procedere con un dettaglio di analisi meno approfondito;
3. Una rappresentazione cartografica in opportuna scala (1:10.000) delle classificazioni di pericolosità idraulica e del relativo rischio presenti sul territorio;
4. La disciplina del territorio affetto da condizioni di potenziale pericolosità idraulica che riprende, omogenizza e migliora le normative già previste nei PAI;
5. La definizione di criteri operativi di prioritizzazione degli interventi;
6. L'introduzione di nuove misure per ridurre gli impatti negativi derivanti da un'alluvione;
7. I meccanismi di coordinamento utilizzati per la condivisione dei dati di base nelle Unità di gestione (UoM) transfrontaliere.



Figura 25: Assetto territoriale del Distretto, limiti delle UoM e delle regioni afferenti

### 1.1.1 Carta del Rischio Idraulico – PGRA

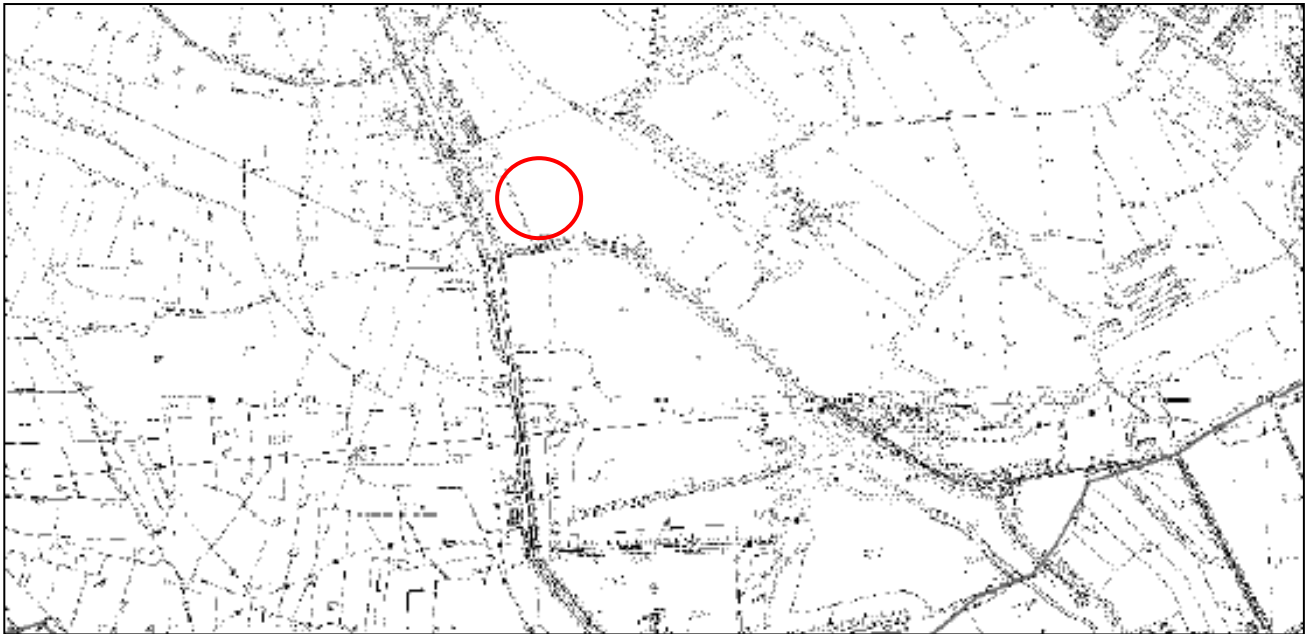


Figura 26: Carta del rischio idraulico – PGRA

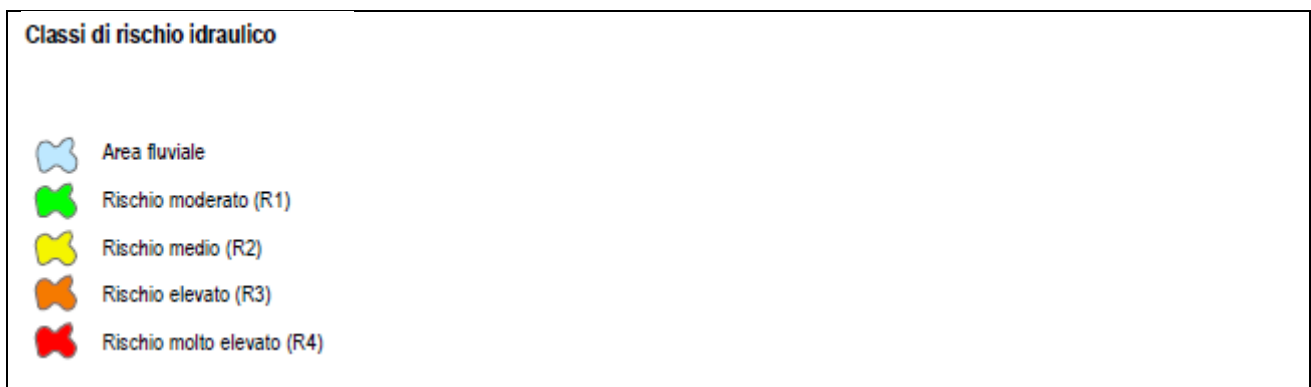


Figura 27: Legenda carta del rischio idraulico – PGRA

Dalla Carta del rischio idraulico si evince che il sito non rientra in aree soggette a rischio.

### 1.1.2 Carta Della Pericolosità Idraulica – PGRA

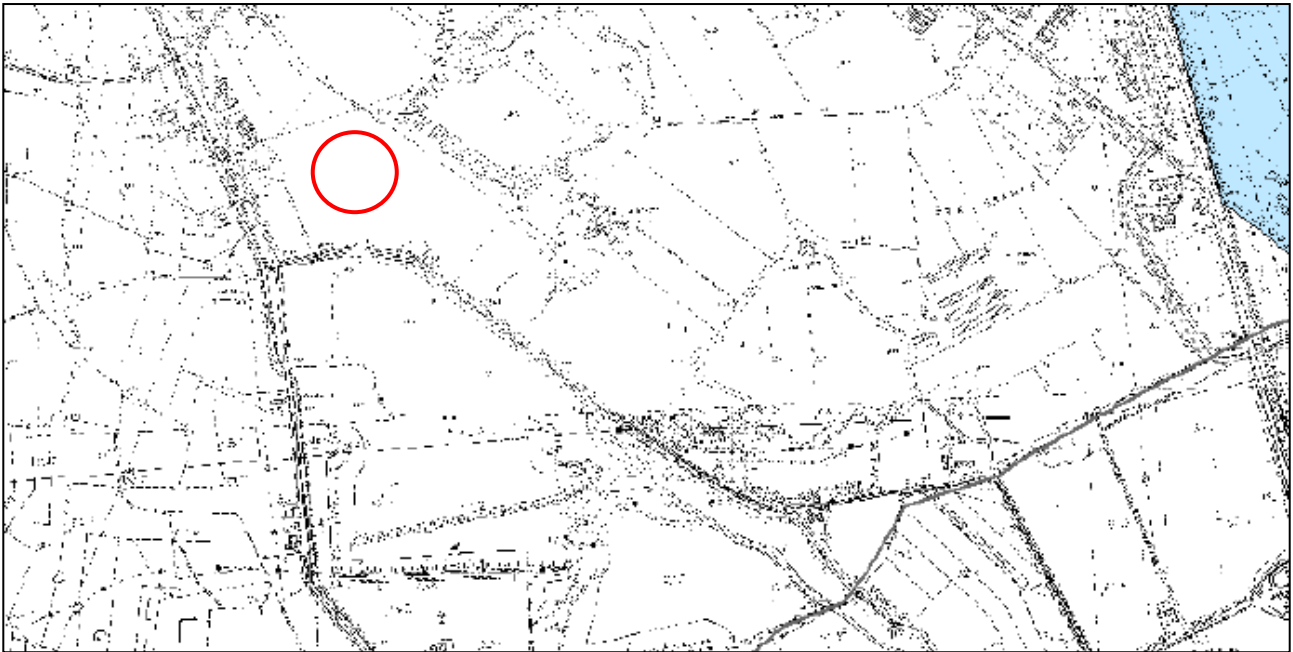


Figura 28: Carta della pericolosità idraulica – PGRA

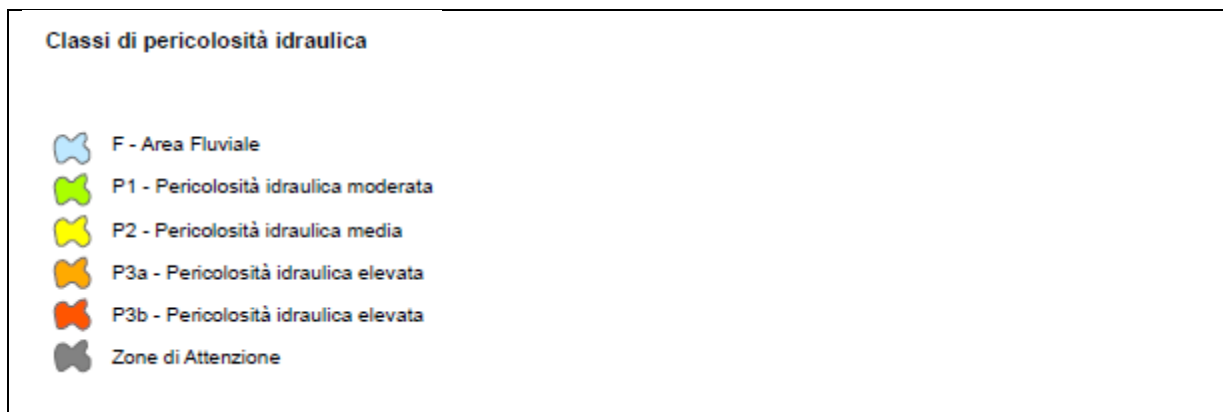


Figura 29: Legenda carta della pericolosità idraulica – PGRA

Dalla Carta della pericolosità idraulica si evince che il sito non rientra in aree soggette a pericolosità o attenzione.

### 1.1.3 Carta delle altezze idriche - PGRA



Figura 30: Carta delle altezze idriche, scenario di bassa probabilità TR 300 anni - PGRA



Figura 31: Carta delle altezze idriche, scenario di bassa probabilità TR 100 anni - PGRA



Figura 32: Carta delle altezze idriche, scenario di alta probabilità TR 30 anni - PGRA



*Figura 33: Legenda Carta delle altezze idriche – PGRA*

Dalla Carta delle altezze idriche si evince che il sito non rientra in aree con altezze idriche critiche con nessun tempo di ritorno.

Dalle carte analizzate si evince che il progetto non risulta essere in contrasto con il PGRA e non vi sono zone a rischio idraulico.



## 6. VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

### 6.1 BREVE SINTESI DEGLI INTERVENTI PREVISTI

L'area in cui verrà realizzato l'impianto di recupero di rifiuti inerti non pericolosi è in parte fuori dal limite di cava, area che verrà ribassata di circa 27 metri per allinearsi all'attuale piano di cava e in parte all'interno dell'area di cava. Il progetto prevede di realizzare una superficie impermeabilizzata in calcestruzzo per le operazioni di messa in riserva [R13], di lavorazione [R5] e per il deposito dei rifiuti trattati in attesa di analisi e analizzati.

### 6.2 SUDDIVISIONE DELLE AREE

L'area oggetto d'intervento interessa una superficie complessiva di 64.000 m<sup>2</sup>, di cui una porzione di circa 4.000 m<sup>2</sup> non sono oggetto di VCI (si tratta delle porzioni di terreno di rispetto dal confine che rimangono a quota campagna), mentre le rimanenti 59.678 m<sup>2</sup> sono oggetto di Valutazione di Compatibilità Idraulica. Le acque di questa superficie oggetto di VCI verranno convogliate e raccolte nel bacino d'invaso qui di seguito dimensionato. Le superfici dell'area prevedono i seguenti interventi di variazione idraulica.

Tabella 3: Superfici interessate da variazioni idrauliche

Tipologia	Stato di progetto [m <sup>2</sup> ]
Superficie impermeabilizzata con pavimento in cls	13.000
Superficie per deposito inerti e terre analizzati in Massicciata	11.487
Superficie delle scarpate dell'impianto di recupero, inclinate a 35°	31.309
Superficie d'ingombro del bacino di invaso	3.852
<b>Superficie totale dell'area</b>	<b>59.678</b>

L'area su cui sarà realizzato l'impianto presenta attualmente due quote:

- + 67 m s.l.m. m. per la parte più a Ovest rispetto al limite della cava autorizzato;
- + 40,00 m s.l.m.m. per la porzione a Est rispetto al limite della cava autorizzato.

La quota di una parte dell'area dovrà quindi essere abbassata da + 67 m s.l.m. a + 40 ÷ 41 metri; si tiene la quota più alta di circa 1 metro per consentire all'impianto di lavorare anche in caso di forti precipitazioni o situazioni estreme senza ristagni idrici, in via cautelativa.



Il piano su cui verrà realizzato l'impianto di recupero a + 40 metri e il piano campagna rimanente a quota + 67 m s.l.m sono collegati tramite una scarpata con angolo di 35°.

Le quote altimetriche del piano cava e l'attuale giacenza dello stesso fanno sì che tutto il piano abbia una pendenza verso il lato Sud-Est dell'area per permettere il convogliamento dell'acqua nelle canalette di raccolta.

La soluzione più adeguata alle condizioni del sito, dal punto di vista idraulico, è quella di considerare l'intera area dedicata all'impianto di lavorazione dei rifiuti più elevata di circa 1 metro e di creare il bacino di invaso tra la scarpata e l'area dell'impianto così da convogliare le acque meteoriche delle scarpate direttamente nel bacino d'invaso, e quelle di dilavamento dei piazzali dopo la depurazione in un unico punto di raccolta nell'angolo Sud-Ovest del sito (punto più basso) il quale scarica a sua volta tutte le acque in una vasca di accumulo da utilizzare per l'irrigazione, e tramite troppopieno nel bacino d'invaso. Tale bacino verrà collegato ai canali esistenti di cava, per scaricare l'acqua in eccesso in permeazione di falda.

Lungo il perimetro dell'area d'impianto verrà realizzato un bacino d'invaso, mentre all'interno del piano d'imposta verrà realizzata una platea con compluvio all'1%, per la raccolta delle acque di dilavamento mediante una canaletta impermeabilizzata in calcestruzzo, come mostrato nel layout d'impianto Figura 25.







---

La platea in calcestruzzo sarà realizzata impostando le pendenze in modo da far confluire tutta l'acqua meteorica verso le canalette di raccolta.

A termine della canaletta in calcestruzzo sarà posto un pozzetto di 60 x 60 cm che raccoglierà le acque della canaletta e tramite un tubo in PVC verranno inviate all'impianto di depurazione costituito da vasche di sedimentazione e disoleatore con caratteristiche conformi alla Tab. 4 dell'Allegato 5, Parte III del D.Lgs 152/06, per poi scaricare nel bacino d'invaso, il quale grazie all'elevata permeabilità dei terreni, consentirà il drenaggio in falda.



### 6.3 IMPIANTO DI DEPURAZIONE

L'impianto di depurazione previsto in progetto che si intende installare per la depurazione delle acque è il seguente: "Trattamento prima pioggia in discontinuo completo di disoleatore dissabbiatore statico a coalescenza – classe I – monoblocco in C.A.V. – Modello SM-P2" realizzato dalla ditta MS depurazione S.r.l.

Tale manufatto è un prefabbricato in cemento armato classe C 40/50 con doppia armatura, rete e barre, in acciaio tondo ad aderenza migliorata, controllata, tipo B 450 C (FeB 44k). Conforme alla legge antisismica vigente. Inoltre, trattasi di un manufatto autoportante interrato che non richiede opera muraria e/o getto di calcestruzzo aggiuntivo e nemmeno sistemi di ancoraggio né sostegni antiribaltamento, capace di sostenere mezzi carrabili pesanti.

L'impianto "SM-P2" è conforme alla normativa di riferimento D.Lgs 152/2006 Tab. 4 All. 5 e al P.T.A Veneto 2009 e relativa N.T.A. Per quanto riguarda la normativa di dimensionamento si fa riferimento alla UNI-EN-858-1:2005 e alla UNI-EN858-2:2004.

I parametri di progetto sono:

- Superficie scolante: Impermeabile
- Tipologia: Piazzale in Calcestruzzo
- Volume di prima pioggia: 65,00 m<sup>3</sup>
- Scarico: Suolo (Tab. 4 All.5 del D.Lgs 152/06)
- Fd = 1 (Ps= 0,85)
- Fv = 300

L'impianto di depurazione considerato è caratterizzato da:

- n. 01 Pozzetto bypass e scolmatura;
- Vano di accumulo 65 m<sup>3</sup>;
- Vano di sedimentazione;
- Vano separazione oli e sostanze;
- Vano filtraggio a coalescenza;
- Impianto di sollevamento acque;
- Quadro elettrico;
- Filtri ADS;
- Valvola antiriflusso;
- Filtri pressione;
- 2 pozzetti d'ispezione finali;

Per maggiori dettagli si fa riferimento alla scheda dell'impianto di depurazione inserita nella presente relazione.

L'impianto di depurazione scelto andrà a raccogliere e depurare le acque provenienti dalla platea in calcestruzzo. Le sue dimensioni e le sue capacità sono state scelte, considerando un volume di acqua meteorica di prima pioggia e di seconda, in un evento critico con TR di 50 anni.

Di seguito si riporta la scheda dell'impianto di depurazione che verrà installato; per ulteriori specifiche si rimanda all'Elaborato 03 "Valutazione di Compatibilità Idraulica" (VCI) allegato.

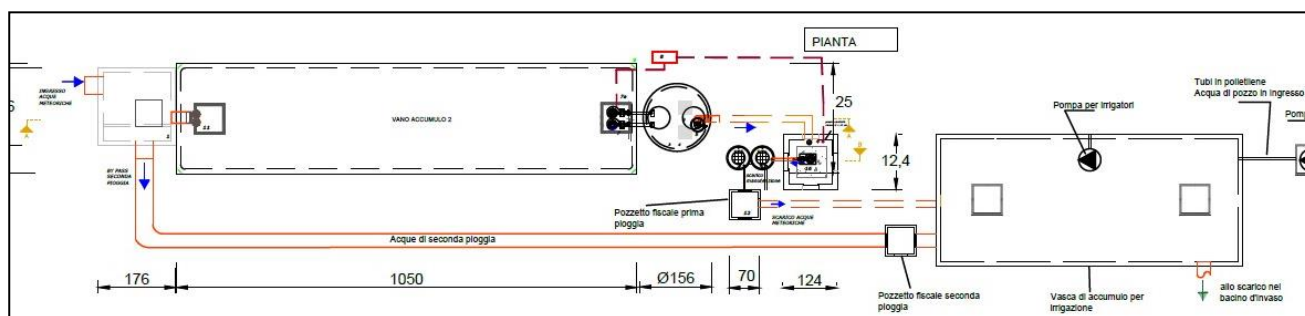


Figura 35: Planimetria dell'impianto di depurazione – Tavola 7

A valle dell'impianto di depurazione si predisporrà un pozzetto fiscale di raccolta delle acque per le analisi (70 x 70 cm) il quale scarica le acque depurate in una ulteriore vasca di accumulo da 65 m<sup>3</sup> (per l'irrigazione dell'area di impianto), e che a sua volta è dotata di troppo pieno che scarica le acque nel bacino d'invaso per lo scarico al suolo delle acque in eccesso.

A monte dell'impianto di depurazione si predisporrà un pozzetto scolmatore per dividere le acque di prima pioggia (dirette all'impianto di depurazione) da quelle di seconda pioggia (dirette alla vasca di accumulo). Una volta che le vasche di depurazione raggiungeranno la quota di riempimento del volume di prima pioggia, le acque di seconda pioggia verranno deviate direttamente alla vasca di accumulo.

Tale vasca di accumulo ha il ruolo di contenere le acque depurate per poterle destinare alle bagnature dei piazzali quotidiane e all'abbattimento delle polveri dell'intero impianto e dei depositi di inerti. Qualora dovessero esserci periodi siccitosi, quando la vasca dovesse avere un livello dell'acqua troppo basso, una pompa con un pozzo di emungimento delle acque di falda, posto a fianco, procederà al riempimento della vasca, così da garantire di avere sempre acqua per l'abbattimento delle polveri.

Il bacino di invaso perimetrale dell'area di imposta avrà dimensioni di 3 m di larghezza in sommità, 1,5 m di larghezza alla base e 1,6 m di profondità. Verrà realizzato ad una distanza di sicurezza dal piede della scarpata di circa 1,5 m e ad 1,5 m dal limite di impianto. Tale bacino è delle dimensioni tali da poter raccogliere il volume massimo calcolato di acqua meteorica per un evento critico con tempi di ritorno di 50 anni derivanti dalla superficie impermeabilizzata in cls, in massicciata e dalle scarpate che circondano l'impianto. Lo scarico finale avverrà al suolo, su fossato esistente al piano cava.



## 6.4 DATI PLUVIOMETRICI DI RIFERIMENTO

Per la redazione del presente studio si sono utilizzate le curve di possibilità pluviometrica riportate nella “Valutazione di Compatibilità Idraulica del comune di Nervesa della Battaglia (2012)”.

Tabella 4: Curve di possibilità pluviometrica – VCI del PAT di Nervesa della Battaglia

Curva di possibilità climatica  
 $h=a \cdot t^n$   
(scrosci da 5 a 60 min)

Tr	a	n
2 anni	40,564	0,495
5 anni	51,925	0,493
10 anni	59,436	0,491
25 anni	68,924	0,490
50 anni	75,961	0,490
100 anni	82,942	0,489
200 anni	89,902	0,489

Curva di possibilità climatica  
 $h=a \cdot t^n$   
(piogge orarie)

Tr	a	n
2 anni	36,543	0,217
5 anni	43,810	0,251
10 anni	48,671	0,266
25 anni	54,848	0,280
50 anni	59,448	0,288
100 anni	64,016	0,295
200 anni	68,576	0,301

La curva di possibilità pluviometrica d’interesse è definita dalla legge  $h = a \cdot t^n$ . Si è fatto riferimento ad un tempo di ritorno  $T_R$  di 50 anni, come previsto anche dalla DGR 2948/2009, i cui parametri della curva, per il comune di Nervesa della Battaglia, riferiti ai dati elaborati relativi alla stazione pluviometrica di Volpago del Montello, sono i seguenti.

Tabella 5: Parametri delle curve di possibilità pluviometrica – VCI del PAT di Nervesa della Battaglia

a[mm/h]	n[-]
59,448	0,288

Dunque, i mm di pioggia attesi per l’equazione poc’anzi analizzata, sono rappresentati nella Figura sottostante ( $T_R$  50 anni), per i vari intervalli di pioggia orari.

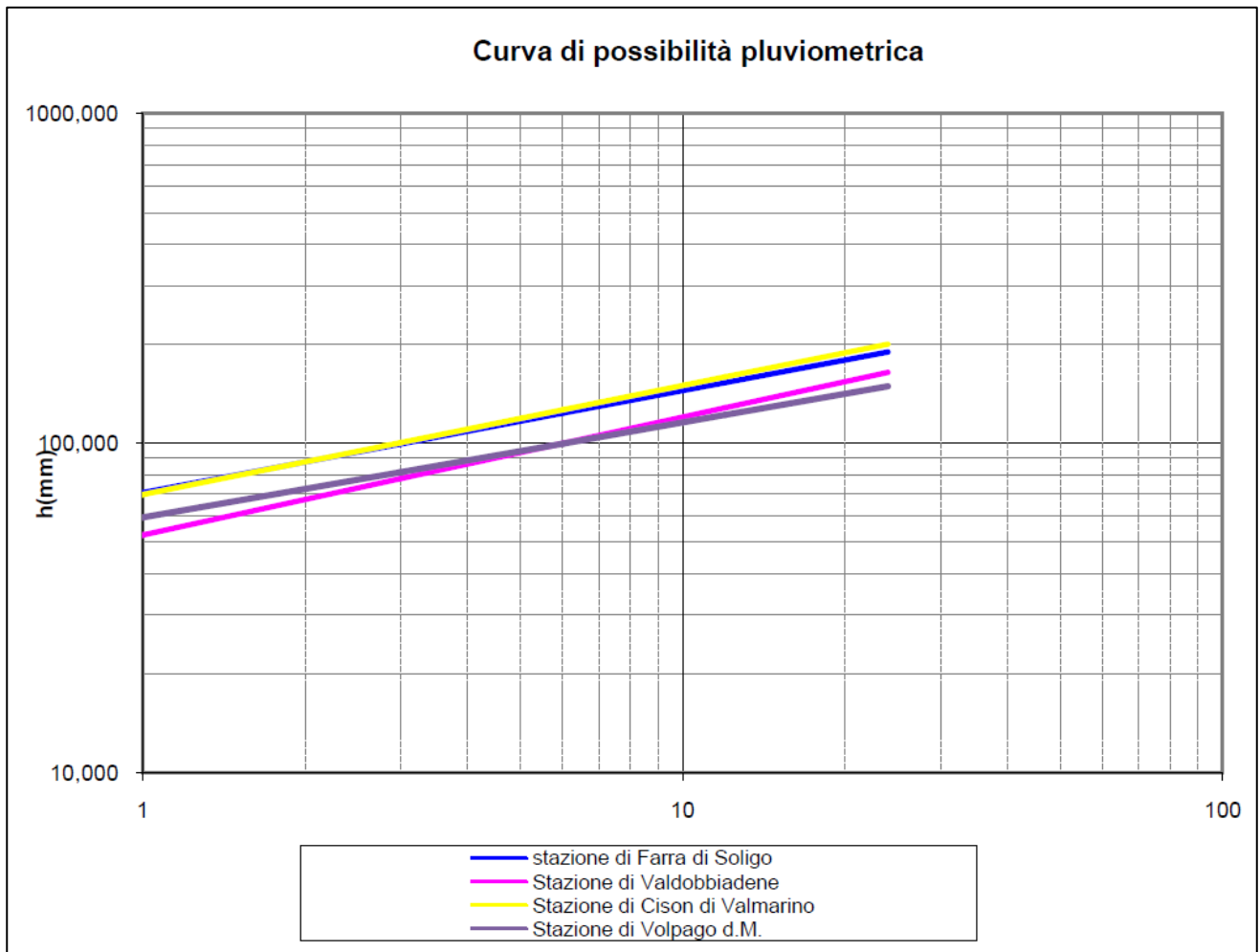


Figura 36: Curva di possibilità pluviometrica  $Tr$  50 anni, in ordinata i mm di pioggia e in ascissa le ore – VCI del PAT di Nervesa della Battaglia



## 6.5 VALUTAZIONE DELLA RISPOSTA IDROLOGICA

Si è valutata la variazione della permeabilità e, conseguentemente, delle risposte idrologiche legate agli interventi previsti dal progetto in esame, valutando per ciascuna area la variazione del coefficiente di permeabilità e quindi del coefficiente di deflusso.

Per il coefficiente di deflusso relativo alla situazione *post operam* si sono considerati valori diversi in funzione delle destinazioni delle varie aree.

Tabella 6: Calcolo del coefficiente di deflusso

<b>SUPERFICIE TOTALE DI DEFLUSSO</b>		55.796 m <sup>2</sup>	
<b>Stato di progetto</b>	<b>Coeff. Deflusso</b>	<b>Superficie [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Aree [%]</b>
Superficie in cls 65% libera	0,9	8.450	15
Superficie in cls 35% occupata da cumuli	0,3	4.550	8
Scarpate dell'impianto di recupero a 35°	0,6	31.309	56
Massicciata	0,5	11.487	21
Area agricola	0,1	0	0
<b>Coeff. Deflusso medio</b>	<b>0,6</b>	<b>55.796</b>	<b>100</b>

Si farà dunque riferimento nei capitoli successivi, per il calcolo del bacino d'invaso, ad un coefficiente di deflusso medio calcolato di  $\phi = 0,6$  [-].



## 6.6 MODELLO DI CALCOLO DEL VOLUME D'INVASO

Il volume d'invaso è determinato imponendo un coefficiente udometrico massimo allo scarico. Sulla VCI del PAT di Nervesa della Battaglia, è stata individuata come portata massima scaricabile nella rete consorziale un coefficiente udometrico pari a 10 [l/s]/ha. Per il presente studio si è fatto riferimento ad un valore pari a:

$$u_{IMP} = 5 \text{ [l/s]/ha}$$

Il calcolo viene sviluppato secondo il *metodo delle piogge* descritto qui di seguito. Si precisa che l'applicazione di tale metodo è da considerarsi cautelativa in quanto sovrastima il volume da invasare. Si adotta la curva di possibilità pluviometrica espressa con i due parametri  $a$  ed  $n$ , meglio individuata nel capitolo precedente:

$$h = a \cdot t^n$$

$h$  è l'altezza di pioggia (mm) corrispondente a un evento di durata  $t$ .  $t$  è il tempo misurato in ore, da un minimo di 1 h ad un massimo di 24 h.

Da queste posizioni deriva che il volume di pioggia entrante nel sistema di invaso come conseguenza ad un evento piovoso-pluviometrico di durata  $t$  si può esprimere:

$$V_{IN} = S \cdot \varphi \cdot h(t) = S \cdot \varphi \cdot a \cdot t^n$$

Dove  $\varphi$  è il coefficiente di deflusso e  $S$  la superficie del bacino drenato a monte del sistema di invaso. Il volume in uscita dal sistema nello stesso intervallo  $t$  di tempo sarà invece:

$$V_{OUT} = Q_{IMP} \cdot t = S \cdot u_{IMP} \cdot t$$

Dove  $Q_{IMP}$  (o  $u_{IMP}$ ) sono rispettivamente la portata e il coefficiente udometrico imposti allo scarico. Il volume invasato al tempo  $t$  sarà quindi dato dalla differenza dei volumi in ingresso e in uscita dal sistema:

$$V = V_{IN} - V_{OUT} = S \cdot \varphi \cdot a \cdot t^n - Q_{IMP} \cdot t$$

Si tratta ora di trovare la durata di pioggia  $t_{cr}$  che massimizza il volume invasato  $V_{max}$  derivando l'espressione precedente.

Analiticamente la condizione di massimo è così espressa:





$$t_{cr} = \left( \frac{Q_{IMP}}{S \cdot \phi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

Quindi il volume da assegnare al bacino d'invaso sarà dato da:

$$V_{max} = S \cdot \phi \cdot a \cdot \left( \frac{Q_{IMP}}{S \cdot \phi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{n}{n-1}} - Q_{IMP} \cdot \left( \frac{Q_{IMP}}{S \cdot \phi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

Si procede a sviluppare i calcoli del volume di invaso necessario a garantire la compatibilità idraulica dell'area, secondo il modello di calcolo appena presentato (metodo delle "sole piogge") ottenendo i seguenti risultati.

Tabella 7: Calcolo del volume massimo da invasare per TR 50 anni con piogge

Portata imposta in uscita		
$u_{IMP}$	5 [l/s] / ha	Coefficiente udotometrico imposto allo scarico
Curva di possibilità pluviometrica		
a	59,448 mm/h	
n	0,288 [-]	
Dati relativi all'area		
S	59.678 m <sup>2</sup>	Superficie complessiva dell'area d'intervento
$\phi$	0,6 -	Coefficiente di deflusso medio dell'area
Calcolo volume da invasare		
$Q_{IMP}$	29,839 l/s	Portata massima imposta allo scarico
$t_{cr}$	11,54 ore	Durata di pioggia che massimizza il volume da invasare
$V_{max}$	3.066	Volume massimo da invasare

Il volume massimo da invasare nell'area per lo stato attuale è pari a:

$$V_{max} \text{ (attuale)} = 3.066 \text{ m}^3$$

Il calcolo deve essere eseguito per diverse durate di pioggia, fino a trovare quella per cui è massimo il volume da invasare, ovvero  $t_{cr}$ , non solo per le varie durate, ma anche per i differenti Tempi di Ritorno e le diverse curve di possibilità pluviometrica.



Si riporta qui di seguito una tabella riepilogativa di tutti i volumi di invaso determinati in funzione dei tempi di ritorno e divisi in funzione delle due curve di eventi piovosi di scrosci o piogge.

*Tabella 8: Valori ottenuti per tutti i TR e per entrambe le curve di possibilità pluviometrica*

SCROSCI			PIOGGE		
Tempo di Ritorno	Volume Massimo [m <sup>3</sup> ]	Tempo Critico	Tempo di Ritorno	Volume Massimo [m <sup>3</sup> ]	Tempo Critico
2 anni	1.345	1 h	2 anni	1.341	3h 30'
5 anni	1.752		5 anni	1.816	5h 42'
10 anni	2.021		10 anni	2.173	7h 18'
25 anni	2.361		25 anni	2.668	9h 42'
50 anni	2.612		50 anni	3.066	11h 30'
100 anni	2.862		100 anni	3.490	13h 36'
200 anni	3.112		200 anni	3.938	15h 48'

Come anticipato l'evento più gravoso di riferimento è quello con TR = 50 anni e piovoso. Infatti, gli scrosci, sebbene siano piogge molto abbondanti, hanno durate limitate. Si osserva che con TR di 100 o 200 anni il volume da invasare sarebbe più grande; tuttavia, è altrettanto evidente che TR così lunghi vanno oltre la vita utile umana e oltre anche a quella che è la vita utile dell'impianto di recupero di rifiuti inerti in progetto.



## 6.7 BACINO D'INVASO DI PROGETTO

Il volume d'invaso di progetto deve necessariamente tenere conto dei calcoli sopra esposti, che sono dei parametri di riferimento dei volumi di partenza. Tuttavia, utilizzando coefficienti udometrici riferiti al comune non si tiene conto di eventuali condizioni locali. Infatti, come evidenziato al capitolo 5.5, l'area essendo ribassata a -27 m dal p.c. è costituita da ghiaie con permeabilità elevate attorno a valori che raggiungono poco più di  $10^{-3}$  m/s. Tali ghiaie permettono alle acque di andare in permeazione senza difficoltà. Inoltre, i livelli massimi di falda, come evidenziato all'inizio di questo elaborato, nell'area oggetto d'intervento sono sempre 5 metri sotto al piano di fondo cava.

**Tenuto conto di tali aspetti, verrà realizzato un unico bacino di invaso di larghezza 3 m in sommità e 1,5 m alla base, con una altezza media di 1,60 m ed una pendenza dell'1 %, con un volume complessivo di circa 2.311 m<sup>3</sup>** che permetterà di invasare le acque meteoriche derivanti sia dal piazzale in calcestruzzo, che dai piazzali in massicciata che dalle scarpate a 35°, e drenare tali acque parzialmente nel suolo con scarico finale delle acque meteoriche in eccesso nel fossato di cava esistente. Questo volume è tale da non superare il valore del coefficiente udometrico massimo imposto pari a 10 [l/s] / ha, come imposto dal PAT di Nervesa della Battaglia.

Per garantire che tale bacino fosse effettivamente sufficiente, si è andato a considerare una portata media oraria delle acque meteoriche che andranno nell'invaso durante l'evento critico, calcolata dividendo il volume massimo da invasare per il tempo totale dell'evento critico (**3.066 m<sup>3</sup> / 11,54 h = 265,68 m<sup>3</sup>/h**), e la portata media oraria che le ghiaie sono in grado di infiltrare.

La portata media oraria di infiltrazione delle ghiaie è stata ottenuta da prove di laboratorio, per cui si farà riferimento ad una velocità di infiltrazione di  $10^{-4}$  m/s. Per ottenere una velocità di infiltrazione media oraria del terreno si è proceduto in tal modo: (**10<sup>-4</sup> m/s**) \* **3600 s** = **0,36 m/h** velocità di infiltrazione oraria del terreno. Infine, si è moltiplicata la velocità di infiltrazione media oraria cautelativa di 0,36 m/h con la più piccola superficie drenante del bacino d'invaso, pari a 963 m<sup>2</sup> (escludendo le aree tra il bacino e la scarpata e tra il bacino e l'impianto) per ottenere la portata media oraria: **0,36 m/h \* 963 m<sup>2</sup> = 346,68 m<sup>3</sup>/h** portata media oraria di acqua infiltrata dalle ghiaie.

Considerando i dati ottenuti si evidenzia che la portata media oraria di infiltrazione delle ghiaie del bacino d'invaso è di 346,68 m<sup>3</sup>/h, ovvero 80 m<sup>3</sup>/h in più rispetto alla potenzialità che ha la superficie dell'impianto di recupero, dopo 11h 30' di evento piovoso con TR 50 anni, di riempire il bacino d'invaso. Ovvero l'acqua viene immediatamente drenata al suolo. Infatti, il comprensorio di cava ripristinata limitrofa di circa 50 ha non necessita di alcun sistema di scarico delle acque esterno.

Infine, tenuto conto che il consorzio di bonifica prevede un volume d'invaso minimo pari a 700 m<sup>3</sup>/ha per ogni nuova superficie impermeabilizzata a destinazione artigianale/industriale, si otterrebbe con il



---

piazzale in CLS di progetto di 13.000 m<sup>2</sup> un volume d'invaso pari a 910 m<sup>3</sup>, circa 2,54 volte inferiore al bacino previsto in progetto.

Il volume d'invaso calcolato è da considerarsi dunque più che sufficiente a contenere tutte le acque di dilavamento delle scarpate e le acque meteoriche dell'impianto di recupero.

## 6.8 DIMENSIONAMENTO DELLA CANALETTA DI RACCOLTA

Per il dimensionamento della canaletta di raccolta delle acque di dilavamento del piazzale si è tenuto conto dell'evento meteorico prolungato per 24 h, espresso dalla equazione di Tabella 4.

In particolare:

$$h = 59,448 \cdot 24^{0,288} = 148,47 \text{ mm}$$

Considerando che l'area impermeabilizzata dove cascano le piogge è pari a 13.000 m<sup>2</sup> e che la durata dell'evento è di 24 h, si può esprimere la portata di acqua che cade su tutta l'area ogni secondo.

$$Q = \frac{\frac{148,47}{1000} \cdot 13.000}{24 \cdot 3600} = 0,02234 \text{ m}^3/\text{s}$$

Tale portata all'apparenza dovrebbe tenere conto dello sviluppo longitudinale della canaletta, e dei tempi di corrivazione delle acque, e quindi essere opportunamente ridotta. Tuttavia, in 24 h di piogge continue, quando dopo 1 ora di piogge la canaletta arriva a regime ed è piena, la portata richiesta è quella precedentemente calcolata.

Tenuto conto delle portate appena ottenute si è preso una canaletta prefabbricata e si è calcolata la portata, tenendo conto della geometria, la pendenza e la scabrezza del calcestruzzo.

**Dati di calcolo**

<b>b</b>	<input type="text" value="0.300"/> m	= Larghezza del canale	
<b>h</b>	<input type="text" value="0.100"/> m	= Spessore del battente d'acqua	
<b>p</b>	<input type="text" value="0.0025"/> m/m	= Pendenza	
<b>c</b>	<input type="text" value="0.10"/>	= Scabrezza	

**Q**  m<sup>3</sup>/s = **Portata del canale**

Scabrezza relativa all'alveo:

- 0.05 Plastica con giunti ben raccordati
- 0.10 Cemento liscio o metallico
- 0.15 Cemento grossolano, muratura regolare
- 0.30 Cemento con ciottoli di fiume infissi
- 0.35 Cemento degradato, muratura grezza

Figura 37: Calcolo della portata della canaletta – Fonte Sito Web Oppo

Con il calcolo appena illustrato si è ottenuto che la canaletta di progetto di Figura 37 è sufficiente ad accettare un evento come quello assunto con un tempo di ritorno di 50 anni.



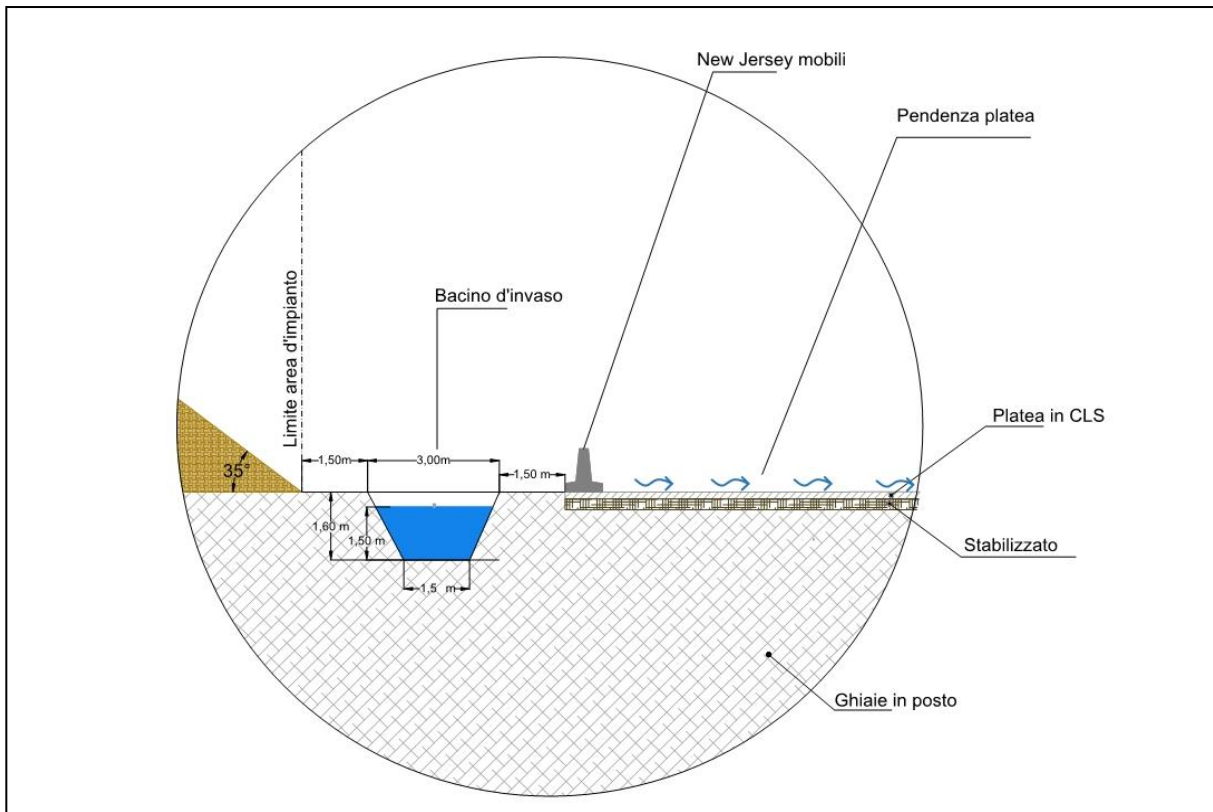


Figura 40: Sezione del bacino d'invaso



## 7. CONCLUSIONI

La presente valutazione di compatibilità idraulica ha analizzato la fattibilità del progetto con le componenti idrogeologiche e idrologiche dell'area. Sulla base delle trasformazioni previste si sono valutate le caratteristiche in termini di permeabilità dei terreni e di deflusso delle acque meteoriche e si sono definite adeguate misure di compensazione.

È stato ricavato un volume di invaso necessario per compensare un evento eccezionale e lo scarico al suolo verrà effettuato tramite scarico finale su fossati esistenti nel piano cava attuale.

In conclusione, con gli accorgimenti tecnici proposti, l'intervento previsto dal progetto risulta compatibile con la situazione idrogeologica dell'area e autosostenibile senza necessità di ulteriori interventi.

**Il bacino di invaso progettato con la presente relazione permette di garantire l'invarianza idraulica dell'area d'impianto mediante il bacino d'invaso di 2.311 m<sup>3</sup> il cui scarico finale è il fossato esistente della cava.**

Rovigo, Luglio 2022

Dott. Geol. Federico Zambon

Società SIGEO




Sede legale: Via Roma, 127 - Solesino(PD) | Tel 0425-412542  
Sede operativa: Via L. Baruchello, 82 - Rovigo(RO) | P.Iva 01236720296





---

## ALLEGATI

La presente relazione è l'elaborato numero 3 all'interno della seguente lista di elaborati e tavole:

### ELABORATI DESCRITTIVI

- ELAB\_01\_RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA
- ELAB\_02\_RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA
- ELAB\_03\_RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA
- ELAB\_04\_STUDIO IMPATTO AMBIENTALE
- ELAB\_05\_PIANO DI UTILIZZO
- ELAB\_06\_PIANO DI SICUREZZA
- ELAB\_07\_PIANO EMERGENZA INTERNO
- ELAB\_08\_PROGRAMMA QUALITA' AMBIENTALE
- ELAB\_09\_PIANO ECONOMICO FINANZIARIO
- ELAB\_10\_TABELLA RIFIUTI EOW
- ELAB\_11\_VINCA
- ELAB\_12\_PIANO DI RIPRISTINO
- ELAB\_13\_DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
- ELAB\_14\_DOCUMENTAZIONE PROPRIETA'
- ELAB\_15\_PREVISIONALE ACUSTICA
- ELAB\_16\_RELAZIONE TECNICA PER POZZO EMUNGIMENTO

### ELABORATI GRAFICI

- TAV\_01\_INQUADRAMENTO
- TAV\_02\_STATO DI FATTO
- TAV\_03\_STATO DI PROGETTO
- TAV\_04\_LAYOUT IMPIANTO
- TAV\_05\_PIANO DI RIPRISTINO
- TAV\_06\_EMISSIONI DIFFUSE
- TAV\_07\_SMALTIMENTO E RACCOLTA ACQUE