



VENETO PROGETTI

Adottato dal Consiglio Comunale con  
deliberazione n.77 del 23/12/2013

# PI 2014 COMUNE DI VILLORBA

Piano degli Interventi (PI)  
(Legge Regionale n. 11/2004 e s.m.i.)

## Valutazione di Compatibilità Idraulica

Elaborato N

## Comune di Villorba



### **Il Sindaco**

Marco SERENA

### **Il Vicesindaco**

Giacinto BONAN

### **Il Resp. Ufficio Tecnico**

Arch. Stefano ANZANELLO

### **Progettista**

Arch. Stefano ANZANELLO

### **Responsabile consulenze specialistiche**

Urb. Raffaele Gerometta

### **Ufficio di progettazione**

Arch. Loredana Fazzello

Arch. Michele Iabichella

Geom. Francesco Marzari

Geom. Giorgio Onori

Geom. Roberto Rizzo

P.I. Annalisa Marotto

Geom. Fabio Franzese

Geom. Paolo Marchetto

### **Consulenze specialistiche**

Ing. Elettra Lowenthal - Valutazione ambientale

Dott. Amb. Lucia Foltran - Valutazione ambientale

Ing. Lino Pollastri - Valutazione idraulica

Ing. Cristofer Zorzetto - Valutazione idraulica

Dott. for. Giovanni Trentanovi - Valutazione agronomica

Urb. Fabio Vanin - Valutazione urbanistica

VenetoProgetti SC

Via Treviso, 18 - San Vendemiano (TV)

Tel. +39 (0438) 412433 - Fax. +39 (0438) 429000

e-mail: [venetoprogetti@venetoprogetti.com](mailto:venetoprogetti@venetoprogetti.com)

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>L'AMBITO IDROGRAFICO DI RIFERIMENTO PER VILLORBA .....</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>CARATTERISTICHE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI INTERESSE .....</b>	<b>11</b>
<b>3.1</b>	<b><i>Inquadramento territoriale.....</i></b>	<b>11</b>
<b>3.2</b>	<b><i>La rete idrografica principale .....</i></b>	<b>11</b>
<b>3.3</b>	<b><i>I Bacini Idraulici.....</i></b>	<b>16</b>
3.3.1	Bacino del Giavera .....	17
3.3.2	Bacino del Canale Piavesella .....	17
3.3.3	Bacino del Fiume Melma.....	17
3.3.4	Bacino del Fiumicello Limbraga .....	17
<b>3.4</b>	<b><i>Suolo e sottosuolo .....</i></b>	<b>18</b>
3.4.1	Geomorfologia .....	18
3.4.2	Geolitologia.....	18
3.4.3	Idrogeologia .....	20
3.4.4	Permeabilità dei terreni.....	23
3.4.5	Le risorgive .....	23
<b>3.5</b>	<b><i>Il clima e le precipitazioni .....</i></b>	<b>24</b>
<b>3.6</b>	<b><i>Le curve di possibilità pluviometrica.....</i></b>	<b>26</b>
<b>3.7</b>	<b><i>Caratteristiche della rete fognaria in ambito comunale .....</i></b>	<b>27</b>
<b>3.8</b>	<b><i>Il sistema della viabilità.....</i></b>	<b>28</b>
<b>4</b>	<b>PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL SILE E DELLA PIANURA TRA PIAVE E LIVENZA.....</b>	<b>30</b>
<b>4.1</b>	<b><i>Descrizione sintetica delle caratteristiche generali del bacino .....</i></b>	<b>30</b>
<b>4.2</b>	<b><i>Determinazione delle aree a diversa pericolosità idraulica .....</i></b>	<b>31</b>
<b>4.3</b>	<b><i>Analisi del valore e della vulnerabilità.....</i></b>	<b>33</b>
<b>4.4</b>	<b><i>Analisi del rischio.....</i></b>	<b>34</b>
<b>4.5</b>	<b><i>Insufficienze di carattere idraulico individuate dalla modellazione matematica.....</i></b>	<b>35</b>
<b>4.6</b>	<b><i>La pericolosità e il rischio idraulico del PAI nel territorio comunale .....</i></b>	<b>37</b>
<b>4.7</b>	<b><i>Norme d'attuazione di riferimento .....</i></b>	<b>39</b>

<b>5</b>	<b>LO STUDIO IDRAULICO DEL COMUNE DI VILLORBA IN COLLABORAZIONE CON IL CONSORZIO DI BONIFICA .....</b>	<b>43</b>
5.1	<i>Rischio Idraulico.....</i>	<b>43</b>
5.2	<i>Interventi proposti.....</i>	<b>46</b>
<b>6</b>	<b>IL PTCP DELLA PROVINCIA DI TREVISO .....</b>	<b>48</b>
<b>7</b>	<b>ALLAGAMENTI AVVENUTI NEL COMUNE DI VILLORBA.....</b>	<b>51</b>
<b>8</b>	<b>INDIVIDUAZIONE E DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI URBANISTICI.....</b>	<b>53</b>
<b>9</b>	<b>ANALISI DELLE TRASFORMAZIONI PER OGNI Z.T.O.....</b>	<b>55</b>
9.1	<b>AREA A – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA VENTURALI SITA IN VIA CAMPAGNOLA .....</b>	<b>56</b>
9.1.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA A .....	57
9.2	<b>AREA B – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA VILLORBA SUD SITA IN VIA CASEGGIATO.....</b>	<b>62</b>
9.2.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA B .....	63
9.3	<b>AREA C – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA VILLORBA EST SITA IN VIA MORGANELLA.....</b>	<b>68</b>
9.3.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA C .....	69
9.4	<b>AREA D/a – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA CASTRETTE NORD SITA IN VIA GUIZZE .....</b>	<b>74</b>
9.4.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA D/a .....	75
9.5	<b>AREA D/b – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA CASTRETTE NORD SITA IN VIA GUIZZE .....</b>	<b>80</b>
9.5.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA D/b .....	81
9.6	<b>AREA E/a – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA CASTRETTE SUD SITA IN VIA VERDI.....</b>	<b>86</b>
9.6.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA E/a.....	87
9.7	<b>AREA E/b – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA CASTRETTE SUD SITA IN VIA VERDI.....</b>	<b>92</b>
9.7.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA E/b .....	93
9.8	<b>AREA F/a – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA CATENA SITA IN VIA TALPON .....</b>	<b>98</b>
9.8.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA F/a .....	99
9.9	<b>AREA F/b – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA CATENA SITA IN VIA TALPON.....</b>	<b>104</b>
9.9.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA F/b.....	105
9.10	<b>AREA G/a – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA CARITA' SITA IN VIA CANOVA – VIA CAVINI .....</b>	<b>110</b>
9.10.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA G/a .....	111
9.11	<b>AREA G/b – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA CARITA' SITA IN VIA CANOVA – VIA CAVINI.....</b>	<b>116</b>
9.11.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA G/b .....	117
9.12	<b>AREA H/a – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA FONTANE SITA IN VIA TRIESTE – VIA MANZONI ..</b>	<b>122</b>
9.12.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA H/a .....	123
9.13	<b>AREA H/b – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA FONTANE SITA IN VIA TRIESTE – VIA MANZONI ..</b>	<b>128</b>
9.13.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA H/b .....	129

<b>9.14</b>	<b>AREA H/c – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA FONTANE SITA IN VIA TRIESTE – VIA MANZONI ..</b>	<b>135</b>
9.14.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA H/c .....	136
<b>9.15</b>	<b>AREA I/a – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA FONTANE SITA IN VIA GIAVERA .....</b>	<b>141</b>
9.15.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA I/a .....	142
<b>9.16</b>	<b>AREA I/c – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA FONTANE SITA IN VIA GIAVERA .....</b>	<b>148</b>
9.16.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA I/c .....	149
<b>9.17</b>	<b>AREA L/a – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA FONTANE SITA IN VIA CAVE.....</b>	<b>155</b>
9.17.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA L/a .....	156
<b>9.18</b>	<b>AREA L/b – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA FONTANE SITA IN VIA CAVE .....</b>	<b>161</b>
9.18.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA L/b .....	162
<b>9.19</b>	<b>AREA N – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA CHIESA VECCHIA SITA IN VIA FONTANE.....</b>	<b>167</b>
9.19.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA N .....	168
<b>9.20</b>	<b>AREA O – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA CATENA SITA IN VIA MARCONI .....</b>	<b>173</b>
9.20.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA O .....	174
<b>9.21</b>	<b>AREA Q – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA FONTANE SITA IN VIA ISONZO .....</b>	<b>179</b>
9.21.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA Q .....	180
<b>9.22</b>	<b>AREA S/a – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA VILLORBA SITA IN VIA MINATOLE.....</b>	<b>186</b>
9.22.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA S/a.....	187
<b>9.23</b>	<b>AREA S/b – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA VILLORBA SITA IN VIA MINATOLE .....</b>	<b>192</b>
9.23.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA S/b .....	193
<b>9.24</b>	<b>AREA S/c – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA VILLORBA SITA IN VIA MINATOLE.....</b>	<b>198</b>
9.24.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA S/c.....	199
<b>9.25</b>	<b>AREA U – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA CATENA SITA IN VIA SELGHERE.....</b>	<b>204</b>
9.25.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA U .....	205
<b>9.26</b>	<b>AREA V/a – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA CASTRETTE SITA IN VIA POSTIOMA .....</b>	<b>210</b>
9.26.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA U .....	211
<b>9.27</b>	<b>AREA V/b – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA CASTRETTE SITA IN VIA POSTIOMA.....</b>	<b>216</b>
9.27.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA U .....	217
<b>9.28</b>	<b>AREA W – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA CARITA' SITA IN VIA GALVANI.....</b>	<b>222</b>
9.28.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA W.....	223
<b>9.29</b>	<b>AREA 1 – Z.T.O. C2 – AREA ZONA CASTRETTE NORD SITA TRA VIA GUIZZE E VIA ROMA228</b>	
9.29.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 1 – C2 .....	229

<b>9.30 AREA 2 – Z.T.O. C2 – AREA ZONA CASTRETTE – CATENA SITA IN VIA SILVIO PELLICO.....</b>	<b>234</b>
9.30.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 2 – C2 .....	235
<b>9.31 AREA 3 – Z.T.O. C2 – AREA ZONA CASTRETTE – CATENA SITA TRA VIA POSTIOMA E VIA TALPON.....</b>	<b>240</b>
9.31.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 3 – C2 .....	241
<b>9.32 AREA 4 – Z.T.O. C2 – AREA ZONA CASTRETTE – CATENA SITA TRA VIA BOCIA DEL 24 E VIA PERER.....</b>	<b>246</b>
9.32.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 4 – C2 .....	247
<b>9.33 AREA 6 – Z.T.O. C2 – AREA ZONA S. SISTO SITA IN VIA MARCONI.....</b>	<b>252</b>
9.33.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 6 – C2 .....	253
<b>9.34 AREA 8 – Z.T.O. C2 – AREA ZONA LANCENIGO SITA IN VIA DANTE ALIGHIERI .....</b>	<b>258</b>
9.34.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 8 – C2 .....	259
<b>9.35 AREA 9 – Z.T.O. C2 – AREA ZONA CARITA’ LANCENIGO SITA IN VIA DANTE ALIGHIERI .....</b>	<b>264</b>
9.35.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 9 – C2 .....	265
<b>9.36 AREA 11 – Z.T.O. C2 – AREA ZONA FONTANE LANCENIGO SITA IN VIA PIAVESELLA.....</b>	<b>270</b>
9.36.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 11 – C2 .....	271
<b>9.37 AREA 78 – Z.T.O. B – AREA ZONA FONTANE LANCENIGO SITA IN VIA PERER.....</b>	<b>276</b>
9.37.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 78 – B .....	277
<b>9.38 AREA 1 – Z.T.O. D2 – AREA ZONA INDUSTRIALE LANCENIGO SITA IN VIA PACINOTTI ...</b>	<b>282</b>
9.38.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 1 – D2 .....	283
<b>9.39 AREA 2 – Z.T.O. D2 – AREA ZONA INDUSTRIALE CASTRETTE - CATENA SITA IN VIA SILVIO PELLICO .....</b>	<b>289</b>
9.39.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 2 – D2 .....	290
<b>9.40 AREA 3 – Z.T.O. D2 – AREA ZONA VENTURALI SITA IN VIA CAMPAGNOLA.....</b>	<b>296</b>
9.40.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 3 – D2 .....	297
<b>9.41 AREA 4 – Z.T.O. D2 – AREA ZONA INDUSTRIALE SITA IN VIA COLOMBERO .....</b>	<b>303</b>
9.41.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 4 – D2 .....	304
<b>9.42 AREA 1 – Z.T.O. D5 – AREA ZONA CARITA’ - LANCENIGO SITA IN VIA ROMA.....</b>	<b>310</b>
9.42.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 1 – D5 .....	311
<b>9.43 AREA 2 – Z.T.O. D5 – AREA ZONA S. SISTO SITA IN VIA MONTEGRAPPA.....</b>	<b>317</b>
9.43.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 2 – D5 .....	318
<b>9.44 AREA 3 – Z.T.O. D5 – AREA ZONA S. SISTO SITA IN VIA MONTEGRAPPA.....</b>	<b>323</b>

9.44.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 3 – D5 .....	324
<b>9.45</b>	<b>AREA 4 – Z.T.O. D5 – AREA ZONA S. SISTO SITA IN VIA MONTEGRAPPA.....</b>	<b>329</b>
9.45.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 4 – D5 .....	330
<b>9.46</b>	<b>AREA 5 – Z.T.O. D5 – AREA ZONA FONTANE SITA IN VIA PIAVESELLA .....</b>	<b>335</b>
9.46.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 5 – D5 .....	336
<b>9.47</b>	<b>AREA 6 – Z.T.O. D5 – AREA ZONA FONTANE SITA IN VIA PIAVESELLA .....</b>	<b>341</b>
9.47.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 6 – D5 .....	342
<b>9.48</b>	<b>AREA 7 – Z.T.O. D5 – AREA ZONA FONTANE SITA IN VIA PIAVESELLA .....</b>	<b>347</b>
9.48.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 7 – D5 .....	348
<b>9.49</b>	<b>AREA 1 – Z.T.O. D8 – AREA ZONA S. SISTO SITA IN VIA MARCONI.....</b>	<b>354</b>
9.49.1	Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 6 – D5 .....	355
<b>10</b>	<b>CARTOGRAFIA ALLEGATA ALLO STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA.....</b>	<b>360</b>
<b>11</b>	<b>NORME IDRAULICHE RECEPITE DALLE NTO DEL P.I.....</b>	<b>362</b>
<b>12</b>	<b>ACQUE DA PIAZZALI .....</b>	<b>366</b>
<b>ALLEGATO A: MISURE DI SALVAGUARDIA IDRAULICA.....</b>		<b>368</b>
<b>1. INTRODUZIONE.....</b>		<b>368</b>
<b>2. DEFINIZIONI .....</b>		<b>368</b>
<b>3. SOGLIE DIMENSIONALI PER LA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA.....</b>		<b>369</b>
<b>4. PIANI DI IMPOSTA DEGLI EDIFICI.....</b>		<b>371</b>
<b>5. PORTATA MASSIMA SCARICABILE SUPERFICIALMENTE.....</b>		<b>372</b>
<b>6. COEFFICIENTI DI DEFLUSSO.....</b>		<b>373</b>
<b>7. CURVA DI POSSIBILITÀ CLIMATICA DI CALCOLO .....</b>		<b>374</b>
<b>8. CALCOLO DELLA PORTATA INFILTRABILE .....</b>		<b>375</b>
<b>9. CALCOLO DEL VOLUME DEGLI INVASI DI MITIGAZIONE .....</b>		<b>379</b>
<b>10. RETE SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE .....</b>		<b>383</b>
<b>11. POZZETTO DI SEDIMENTAZIONE E VASCA DI PRIMA PIOGGIA.....</b>		<b>385</b>
<b>12. LINEE GUIDA PER LA GESTIONE DEL TERRITORIO IN AMBITO AGRICOLO .....</b>		<b>386</b>
<b>13. SCHEMI COSTRUTTIVI .....</b>		<b>388</b>

## 1 PREMESSA

---

La Giunta della Regione Veneto, con deliberazione n. 3637 del 13.12.2002 aveva prescritto precise disposizioni da applicare agli strumenti urbanistici generali, alle varianti generali o varianti che comportavano una trasformazione territoriale che potesse modificare il regime idraulico per i quali, alla data del 13.12.2002, non fosse concluso l'iter di adozione e pubblicazione compresa l'eventuale espressione del parere del Comune sulle osservazioni pervenute.

Per tali strumenti era quindi richiesta una "Valutazione di compatibilità idraulica" dalla quale si potesse desumere che l'attuale (pre-variante) livello di rischio idraulico non venisse incrementato per effetto delle nuove previsioni urbanistiche. Nello stesso elaborato dovevano esser indicate anche misure "compensative" da introdurre nello strumento urbanistico ai fini del rispetto delle condizioni valutate. Inoltre era stato disposto che tale elaborato dovesse acquisire il parere favorevole dell'Unità Complessa del Genio Civile Regionale competente per territorio.

Tale provvedimento aveva anticipato i Piani stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) che le Regioni e le Autorità di bacino avrebbero dovuto adottare conformemente alla legge n. 267 del 3.8.98. Tali Piani infatti contengono l'individuazione delle aree a rischio idrogeologico e la perimetrazione delle aree da sottoporre a misure di salvaguardia nonché le misure medesime.

Il fine era quello di evitare l'aggravio delle condizioni del dissesto idraulico di un territorio caratterizzato da una forte urbanizzazione di tipo diffuso. I comuni interessati sono di medio-piccole dimensioni, con tanti piccoli nuclei abitati (frazioni) e con molte abitazioni sparse.

In data 10 maggio 2006 la Giunta regionale del Veneto, con deliberazione n. 1322, ha individuato nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici. Infatti si era reso necessario fornire ulteriori indicazioni per ottimizzare la procedura e garantire omogeneità metodologica agli studi di compatibilità idraulica. Inoltre l'entrata in vigore della LR n. 11/2004, nuova disciplina regionale per il governo del territorio, ha modificato sensibilmente l'approccio per la pianificazione urbanistica. Per aggiornare i contenuti e le procedure tale DGR ridefinisce le "Modalità operative ed indicazioni tecniche relative alla Valutazione di Compatibilità Idraulica degli strumenti urbanistici". Inoltre anche il "sistema di competenze" sulla rete idrografica ha subito una modifica d'assetto con l'istituzione dei Distretti Idrografici di Bacino, che superano le storiche competenze territoriali di ciascun Genio Civile e, con la DGR 3260/2002, è stata affidata ai Consorzi di Bonifica la gestione della rete idraulica minore.

Con la DGR n. 1841 del 19 giugno 2007 sono state apportate modifiche all'allegato A della DGR n. 1322 del 10 maggio 2006 in merito alle professionalità necessarie per la redazione dello studio di compatibilità idraulica: *"in considerazione dell'esigenza di acclarare le caratteristiche dei luoghi, ove sussista la necessità di analizzare la composizione del suolo e la situazione delle falde del territorio interessato dallo strumento urbanistico, i Comuni, in aggiunta all'ingegnere idraulico, ovvero su richiesta di quest'ultimo, potranno, altresì, avvalersi, per la redazione degli studi in argomento, dell'apporto professionale anche di un dottore geologo, con laurea di 2° livello"*.

Con la Dgr n. 2948 del 6 ottobre 2009, “*Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici*”, la Giunta Regionale del Veneto ha previsto che per tutti gli strumenti urbanistici generali e le varianti, generali o parziali o che, comunque, possano recare trasformazioni del territorio tali da modificare il regime idraulico esistente, sia presentata una “*Valutazione di compatibilità idraulica*”, al fine di consentire una più efficace prevenzione dei dissesti idraulici ed idrogeologici a partire già da ogni nuovo strumento urbanistico comunale (PAT/PATI o PI), in modo che sia contenuto uno studio di compatibilità idraulica che valuti, per le nuove previsioni urbanistiche, le interferenze che queste hanno con i dissesti idraulici presenti e le possibili alterazioni causate al regime idraulico.

Lo scopo fondamentale dello studio di compatibilità idraulica è quello di far sì che le valutazioni urbanistiche, sin dalla fase della loro formazione, tengano conto dell'attitudine dei luoghi ad accogliere la nuova edificazione, considerando le interferenze che queste hanno con i dissesti idraulici presenti e potenziali, nonché le possibili alterazioni del regime idraulico che le nuove destinazioni o trasformazioni di uso del suolo possono venire a determinare. In sintesi lo studio idraulico deve verificare l'ammissibilità delle previsioni contenute nello strumento urbanistico, prospettando soluzioni corrette dal punto di vista dell'assetto idraulico del territorio.

Infatti negli ultimi decenni molti comuni hanno subito quel fenomeno tipico della pianura veneta di progressiva urbanizzazione del territorio, che inizialmente si è sviluppata con caratteristiche residenziali lungo le principali direttrici viarie e nei centri da esse intersecati, ed ora coinvolge anche le aree più esterne aventi una vocazione prettamente agricola.

Questa tipologia di sviluppo ha comportato anche la realizzazione di opere infrastrutturali, viarie e di trasporto energetico, che hanno seriamente modificato la struttura del territorio. Conseguentemente si è verificata una forte alterazione nel rapporto tra utilizzo agricolo ed urbano del suolo, a scapito del primo, ed una notevole frammentazione delle proprietà e delle aziende.

Questo sistema insediativo ha determinato un'agricoltura molto frammentata, di tipo periurbano, con una struttura del lavoro di tipo part-time e “contoterzi”, che ha semplificato fortemente l'ordinamento colturale indirizzandolo verso produzioni con minore necessità di investimenti sia in termini di ore di lavoro che finanziari.

Alcune delle conseguenze più vistose sono, da una parte, il progressivo abbandono delle proprietà meno produttive e redditizie, e dall'altro un utilizzo intenso, ma irrazionale, dell'area di proprietà a scapito delle più elementari norme di uso del suolo.

Purtroppo è pratica comunemente adottata la scarsa manutenzione, se non la chiusura dei fossi e delle scoline di drenaggio, l'eliminazione di ogni genere di vegetazione in fregio ai corsi d'acqua in quanto spazio non produttivo e redditizio e il collettamento delle acque superficiali tramite collettori a sezione chiusa e perfettamente impermeabili rispetto quelli a cielo aperto con ampia sezione.

Inoltre, l'urbanizzazione del territorio, pur se non particolarmente intensa, ha comportato anche una sensibile riduzione della possibilità di drenaggio in profondità delle acque meteoriche ed una diminuzione di invaso superficiale a favore del deflusso per scorrimento con conseguente aumento delle portate nei corsi d'acqua.

Sono quindi diminuiti drasticamente i tempi di corrivazione sia per i motivi sopra detti che per la diminuzione delle superfici scabre e permeabili, rappresentate dai fossi naturali, sostituite da tubazioni prefabbricate idraulicamente impermeabili e lisce, sia per le sistemazioni dei collettori stessi che tendevano a rettificare il percorso per favorire un veloce smaltimento delle portate e un più regolare utilizzo agricolo del suolo.

Il tutto risulta a scapito dell'efficacia degli interventi di sistemazione idraulica e quindi della sicurezza idraulica del territorio in quanto i collettori, dimensionati per un determinato tipo di entroterra ed adatti a risolvere problematiche di altra natura, non sono più in grado di assolvere al compito loro assegnato.

Risultato finale è che sono in aumento le aree soggette a rischio idraulico in tutto il territorio regionale.

Per questi motivi la Giunta Regionale ha ritenuto necessario far redigere per ogni nuovo strumento urbanistico comunale (PAT, PATI o PI) uno studio di compatibilità idraulica che valuti per le nuove previsioni urbanistiche le interferenze che queste hanno con i dissesti idraulici presenti e le possibili alterazioni del regime idraulico.

La valutazione deve assumere come riferimento tutta l'area interessata dallo strumento urbanistico, cioè l'intero territorio comunale. Ovviamente il grado di approfondimento e dettaglio della valutazione dovrà essere rapportato all'entità ed alla tipologia delle nuove previsioni urbanistiche (PAT, PATI o PI).

In particolare dovranno:

1. Essere analizzate le problematiche di carattere idraulico;
2. Individuate le zone di tutela e fasce di rispetto ai fini idraulici ed idrogeologici;
3. Dettare specifiche discipline per non aggravare l'esistente livello di rischio;
4. Indicare le tipologie compensative da adottare nell'attuazione delle previsioni urbanistiche.

Le misure compensative vengono individuate con progressiva definizione articolata tra pianificazione strutturale (Piani di Assetto del Territorio), operativa (Piani degli Interventi), ovvero Piani Urbanistici Attuativi (PUA).

Con il presente studio verranno fornite indicazioni che la normativa urbanistica ed edilizia dovrà assumere volte a garantire una adeguata sicurezza degli insediamenti previsti nei nuovi strumenti urbanistici o delle loro varianti. Verranno considerati i criteri generali contenuti nel Piano di Assetto Idrogeologico del Sile e della Pianura tra Piave e Livenza.

Si riporterà infatti una valutazione delle interferenze che le nuove previsioni urbanistiche hanno con i dissesti idraulici presenti e delle possibili alterazioni del regime idraulico che possono causare:

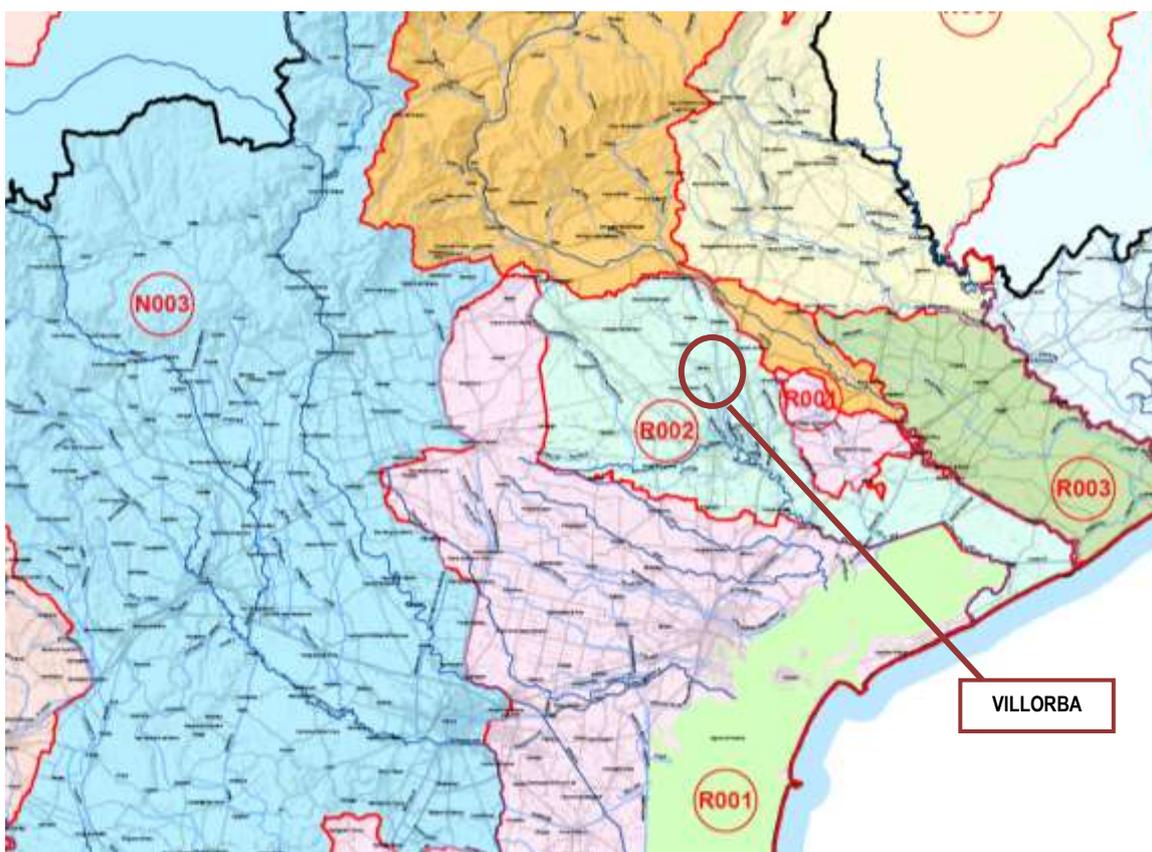
- si considereranno le possibili variazioni di permeabilità tenuto conto che il livello di progettazione urbanistica è di tipo strutturale (le azioni di piano sono quindi di tipo strategico e non di dettaglio);

- si individueranno misure compensative atte a favorire la realizzazione di nuovi volumi di invaso, finalizzate non solo a non modificare il grado di permeabilità del suolo e le modalità di risposta del territorio agli eventi meteorici; ma anche a risolvere eventuali criticità emerse
- si prevederanno norme specifiche volte quindi a garantire un'adeguata sicurezza degli insediamenti previsti, regolamentando le attività consentite, gli eventuali limiti e divieti, fornendo indicazioni sulle eventuali opere di mitigazione da porre in essere, sulle modalità costruttive degli interventi.

## 2 L'AMBITO IDROGRAFICO DI RIFERIMENTO PER VILLORBA

Il Comune di Villorba si trova in provincia di Treviso ed è interamente compreso all'interno del Bacino del Sile, come mostra l'immagine riportata di seguito, estratta dalla Tavola 1 "Carta dei corpi idrici e dei bacini idrografici" allegata al Piano di Tutela delle Acque della Regione Veneto. All'interno del presente studio verranno pertanto considerati i piani redatti dalla competente Autorità di Bacino.

Il Bacino del Sile ha un'estensione totale di 600-700 km<sup>2</sup>, con approssimazione da attribuire alla stretta relazione con il Bacino del Piave.

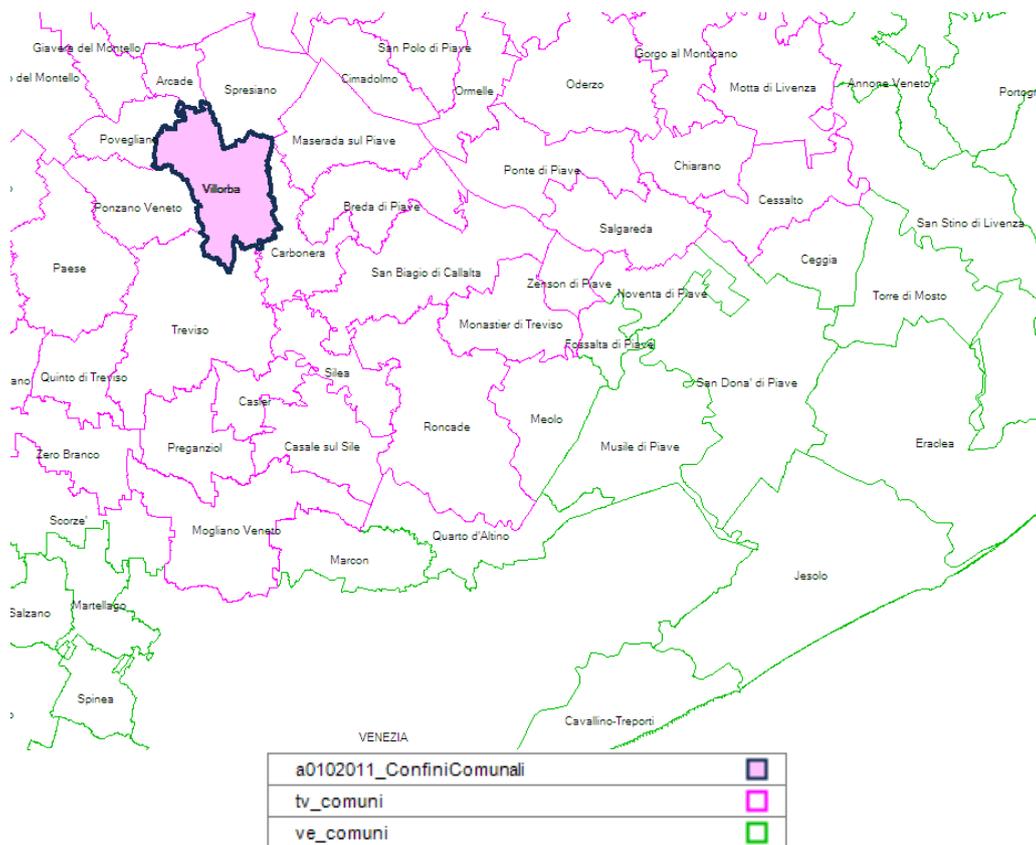


### 3 CARATTERISTICHE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI INTERESSE

#### 3.1 Inquadramento territoriale

Il Comune di Villorba si trova a nord-est di Treviso ed ha un'estensione territoriale è di circa 30 km<sup>2</sup>.

Il Comune confina a nord con Spresiano, Arcade e Povegliano, ad ovest con Ponzano, a sud con Treviso e ad est con Carbonera.



Inquadramento territoriale

Il Comune è costituito dal capoluogo Villorba e da 8 frazioni: Fontane, Fontane Chiesa Vecchia, Venturali, Castrette, Catena, San Sisto, Lancenigo e Carità.

#### 3.2 La rete idrografica principale

La rete idrografica del Comune di Villorba è costituita sia da corsi d'acqua naturali sia da artificiali.

I corsi naturali principali sono il torrente Giavera, il fiumicello Limbraga ed il Melma, tutti con verso di scorrimento nord – sud.

Il Giavera ha origine dalle pendici meridionali del Montello ed attraversa il territorio Comunale nella parte occidentale. Esso è caratterizzato da un regime torrentizio, con punte di breve durata che causano allagamenti della periferia nord di Treviso. Per limitare tale problematica, è stato realizzato uno sfioratore laterale nel Comune di Ponzano, con invaso nel Comune di Villorba, lungo via Pola.



Sfioro dal Giavera verso cava Pola

Dopo aver attraversato la zona delle risorgive di Villorba ed averne ricevuto l'apporto di portata, tale torrente cambia nome in fiume Pegorile.



Ponte sul Giavera nel borgo di Fontane

La portata media, misurata alla confluenza con il Piovesella, è di 4,8 m<sup>3</sup>/s con valori di punta di 16 m<sup>3</sup>/s.

Il fiumicello Libraga nasce da risorgiva a cavallo tra Lancenigo e Treviso, attraversando i quartieri di Selvana e Fiera di Treviso, per immettersi nel Sile presso l'ex mulino Perina. Le portate sono dell'ordine di 1 m<sup>3</sup>/s, con punte di 5 m<sup>3</sup>/s. Con l'abbassarsi della linea delle risorgive, il Limbraga è spesso all'asciutto:



Fiumicello Limbraga

Il Melma, infine, nasce nel territorio di Lancenigo, anche'esso da risorgiva, e sfocia dopo 14 km nel Fiume Sile a Silea. Le portate sono dell'ordine del 1 m<sup>3</sup>/s, con punte di 5 m<sup>3</sup>/s.

Villorba è caratterizzata da una fitta rete di canali secondari e terziari ad uso irriguo gestiti dal Consorzio Piave (ex destra Piave), a cui si aggiunge il Canale Piovesella.

Il secondario Giavera – Villorba deriva le acque del Canale Bosco, lungo le pendici del Montello. La portata in arrivo al Comune di Villorba è regolata da una paratoia posta presso l'attraversamento del Giavera, con sfioro nel torrente stesso. Il canale è per lo più a cielo aperto, tranne un tratto presso il centro di Fontane tombinato con un DN 80.

Il Canale Secondario di Villorba deriva le portate dal Canale Piovesella. Dopo il sifone con cui attraversa Via Centa, il canale si mantiene pensile ad esclusivo uso irriguo fino a Via Pasubio. Qui la portata viene convogliata in terziari, mentre il supero viene sfiorato nella condotta di Via Caseggiato.

Il Canale Secondario di Fontane deriva le proprie acque dal Piovesella. Nel primo tratto raccoglie anche le acque meteoriche, per poi attraversare l'abitato di Villorba e la zona industriale per scaricare nel Giavera.



Canale Secondario di Fontane in prossimità dell'area industriale

Il Secondario N.1 (Ramo di Lancenigo) deriva le proprie acque dal canale Priula nel territorio di Spresiano, attraversa la campagna a nord di Lancenigo a scarica nel Fiume Melma.

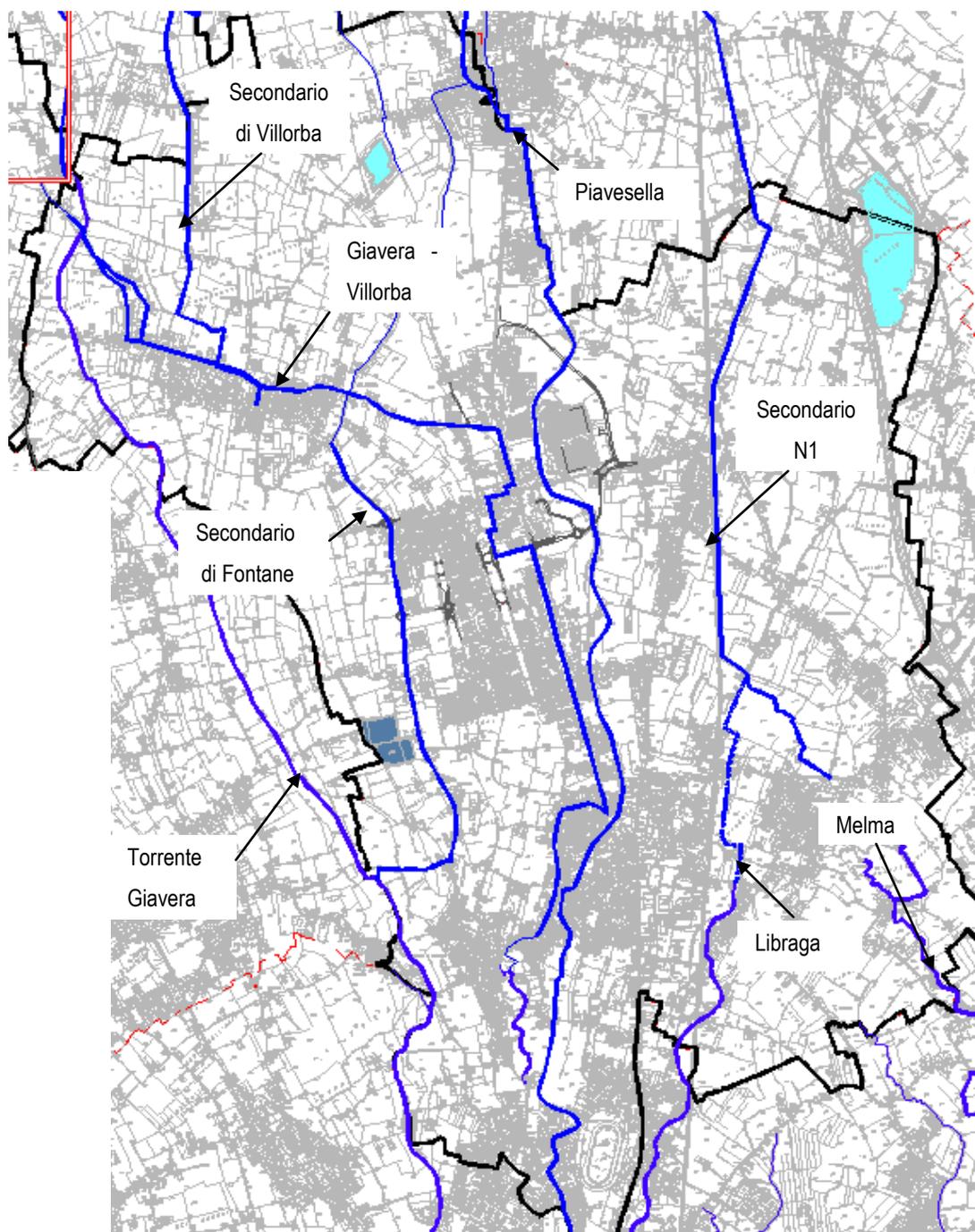


Attraversamento Postumia del Secondario N.1

Il Canale Piavesella attraversa il territorio comunale mantenendosi a tratti sopra e a tratti sotto il piano campagna circostante, secondo quanto previsto dall'uso irriguo e idro-elettrico cui assolve.



Piavesella a Carità di Villorba



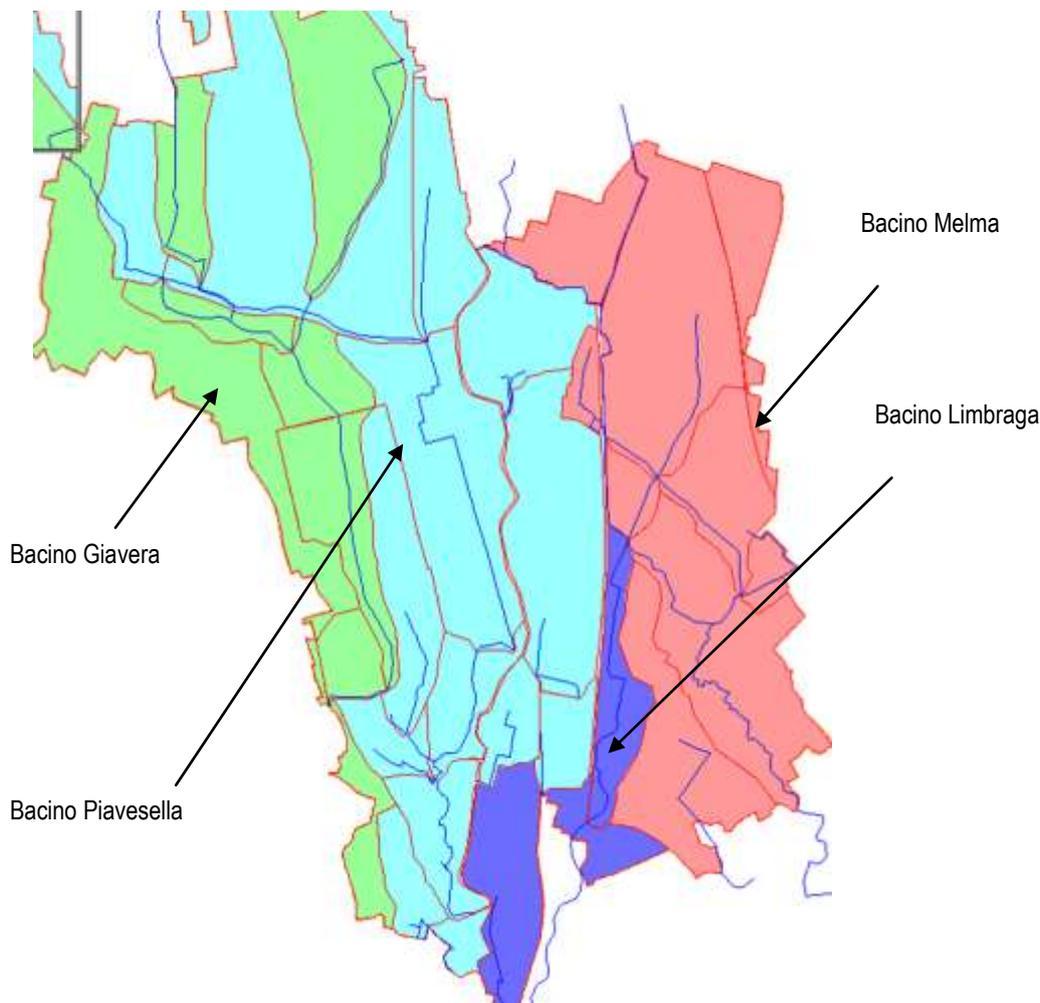
Idrografia Comunale principale (Naturale e artificiale)

### 3.3 I Bacini Idraulici

Per una fissata sezione trasversale di un corso d'acqua, si definisce bacino idrografico o bacino tributario apparente l'entità geografica costituita dalla proiezione su un piano orizzontale della superficie scolante sottesa alla suddetta sezione. Nel linguaggio tecnico dell'idraulica fluviale la corrispondenza biunivoca che esiste tra sezione trasversale e bacino idrografico si esprime affermando che la sezione "sottende" il bacino, mentre il bacino idrografico "è sotteso" alla sezione. L'aggettivo "apparente" si riferisce alla circostanza che il bacino viene determinato individuando, sulla superficie terrestre, lo spartiacque superficiale senza tenere conto che particolari formazioni geologiche potrebbero provocare in profondità il passaggio di volumi idrici da un bacino all'altro.

Nello *Studio Idraulico del territorio di Villorba* redatto dall'ing. Cavallin, il territorio di Villorba è stato suddiviso in quattro bacini idraulici indipendenti:

- 1) Bacino del torrente Giavera
- 2) Bacino del canale Piavesella
- 3) Bacino del Fiume Melma
- 4) Bacino del Fiumicello Limbraga



Bacini idraulici nel Comune di Villorba, estratto da tav. 10.1 Studio Idraulico ing. Cavallin

### **3.3.1 Bacino del Giavera**

---

Fanno parte di questo bacino sia le aree che scolano direttamente nel Giavera mediante fossati e scoline, sia quelle scolanti nel Secondario di Fontane, il quale si immette poi nel Giavera.

### **3.3.2 Bacino del Canale Piavesella**

---

Scolano nel canale Piavesella i territori centrali del Comune di Villorba, sia con scarichi diretti nel canale provenienti dalle aree attigue alla ferrovia, sia attraverso il sistema del secondario Giavera – Villorba e rio Mulinello.

### **3.3.3 Bacino del Fiume Melma**

---

Il fiume Melma raccoglie le acque della zona nord e nord-est del territorio comunale. Il canale di raccolta principale è il fossato di Via Montegrappa, cui confluiscono le portate dei vari scarichi provenienti da San Sisto e dal casello autostradale. Vanno aggiunte a queste le acque irrigue di scarico del Secondario n.1 e le portate della zona a sud di Lancenigo.

### **3.3.4 Bacino del Fiumicello Limbraga**

---

Confluiscono al Limbraga le portate dell'area meridionale di Villorba posta nei pressi della ferrovia, nonché quelle delle aree prossime all'ippodromo.

## 3.4 Suolo e sottosuolo

---

### 3.4.1 Geomorfologia

---

Il comune di Villorba è pianeggiante con dolce pendenza verso SSE, SE localmente.

Le quote estreme sono 54,0 m e 17,3 m s.l.m., con un passaggio graduale e lento tra esse; locali leggere depressioni percorrono il Comune.

L'agente determinante nella formazione del territorio del Comune di Villorba è stato l'azione delle acque correnti. Processi di deposizione si sono alternati ad altri di trasporto e di erosione, legati tutti alle correnti provenienti dalle strette di Biadene e Nervesa della Battaglia prima, solo da quest'ultima poi, nel postglaciale. Con l'arginatura del fiume e la fine del suo divagare, i grandi processi morfogenetici sul territorio del Comune sono praticamente cessati. Solo localmente piccole manifestazioni si verificano ad opera delle acque correnti presenti, ma generalmente in ambiti e situazioni molto ridotte.

Attualmente il maggior fattore morfodinamico è l'uomo, in particolare in quest'area con i processi di escavazione, urbanizzazione e costruzione di grandi vie di comunicazione.

Le cave, attive e non, costellano il comune, specialmente in un lungo allineamento N – S, nella parte orientale del territorio. Altro elemento caratterizzante il comune di Villorba è la presenza di una vasta rete di canali; infine sono localmente riscontrabili le tracce delle vecchie correnti che hanno interessato il territorio.

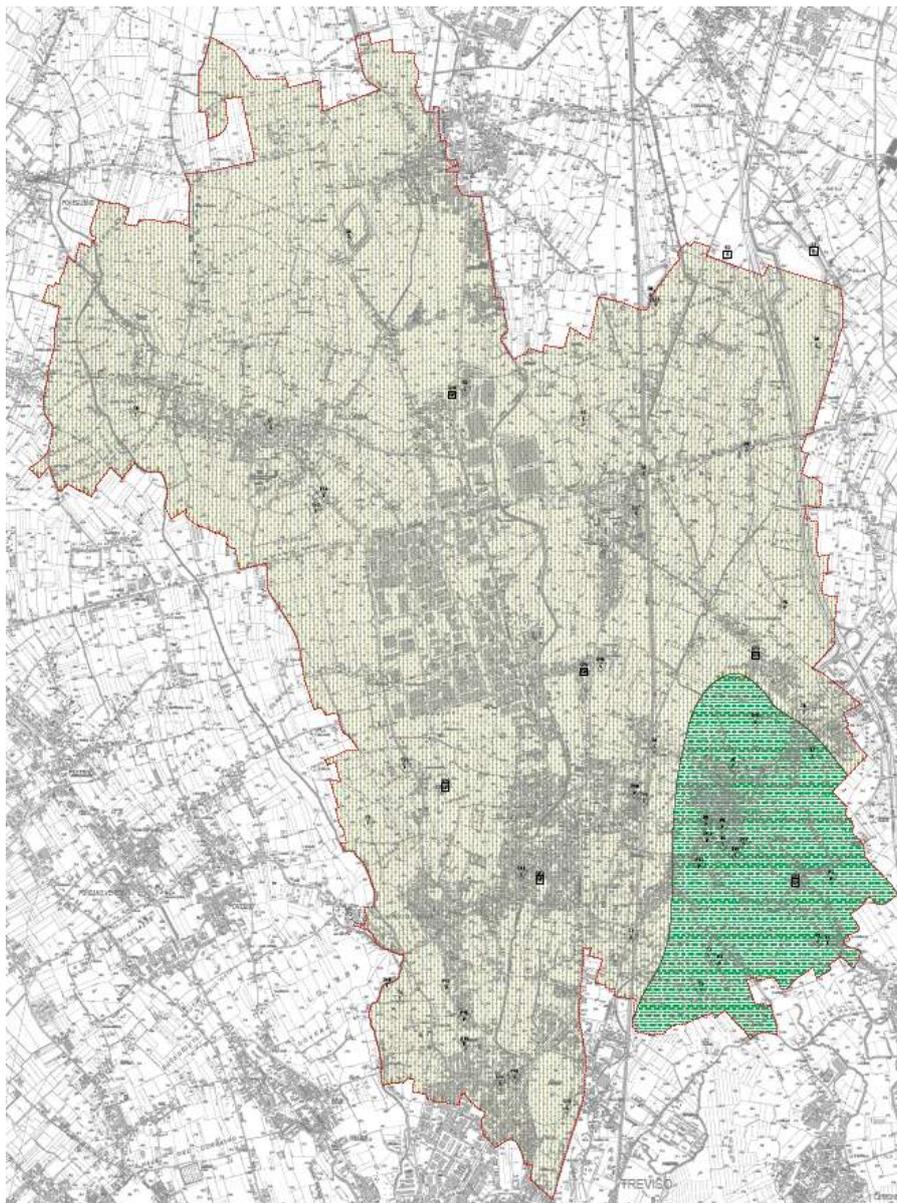
### 3.4.2 Geolitologia

---

Il sottosuolo del Comune presenta nella parte più vicina al p.c. notevole variabilità, mentre in profondità dominano ovunque le ghiaie. Queste si spingono fino alle profondità ad oggi investigate (200 m); comunque, da indagini più generali, il materasso quaternario prevalentemente ghiaioso, e localmente con lenti sabbiose, ha spessore sicuramente di varie centinaia di metri. Solo ai margini meridionali del Comune a notevole profondità cominciano a comparire i livelli più fini. In superficie generalmente le coperture di terreni diversi dalle ghiaie hanno spessori limitati, salvo l'ambito sud-est del Comune.

Macroscopicamente dunque, per gli strati superficiali, si possono individuare due settori all'interno del Comune di Villorba:

- La parte sud-orientale, caratterizzata da materiali alluvionali, fluvioglaciali, di antica deposizione, a tessitura prevalentemente limoso-argillosa, con livelli sabbiosi
  
- Il resto del territorio comunale, con materiali granulari fluviali e/o fluvioglaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa più o meno addensati



Limite amministrativo Villorba

**GEOLITOLOGIA**



Materiali granulari fluviali e/o fluvio-glaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa più o meno addensati



Materiali alluvionali, fluvio-glaciali, di antica deposizione, a tessitura prevalentemente limoso-argillosa, con livelli sabbiosi

Estratto Carta Geolitologica PAT

### 3.4.3 Idrogeologia

Dal punto di vista della costituzione litologica, ed in stretta relazione alla situazione idrografica, il territorio, per quanto riguarda il sistema delle acque superficiali, può essere suddiviso in due ambiti molto diversi:

- a nord la porzione centrale della grande conoide alluvionale del Piave, costituita da materiali grossolani e pertanto molto permeabili. In essa l'idrografia naturale è praticamente assente, fatto salvo il corso del Torrente Giavera ad ovest;
- a sud la bassa pianura ove compaiono superficialmente materiali a granulometria da fine a molto fine caratterizzati da limitata permeabilità. L'apparato idrografico è importante, ramificato, con presenza di risorgive e corsi d'acqua da esse alimentati.

Per quanto riguarda il sistema delle acque sotterranee nel sottosuolo del comune di Villorba, all'interno dei materiali ghiaiosi che lo costituiscono, è presente un grande acquifero, praticamente indifferenziato a Nord, in fase di iniziale suddivisione a Sud.

La profondità della superficie freatica dal piano campagna è notevole a Nord con un massimo di circa 21,50 m a Visnadello. Si riduce procedendo verso Sud: è di circa 12,40 m a Villorba, 3,61 alla stazione di Lancenigo e giunge a profondità inferiore al metro (0,96 m) nella zona dell'ippodromo e di Fontane-Chiesa Vecchia.

Questa è una profondità tendenzialmente minima misurata nel momento di piena primaverile della falda; in presenza di eventi eccezionali che si verificano con lunga periodicità i valori misurati possono ulteriormente leggermente ridursi.

La linea isofreatica più settentrionale ha un valore di 28 m s.l.m., quella più meridionale di 18 m. L'andamento delle curve è, a Nord, da NW a SE e si modifica progressivamente fino a divenire W-E. L'andamento complessivo è da NE a SW nella parte centro settentrionale del Comune e da N a S in quella meridionale, con leggere variazioni locali rispetto a questo andamento generale.

Da osservazioni effettuate in tempi diversi, da pubblicazioni del Magistrato delle Acque e da osservazioni sui pozzi è stato possibile ricostruire il regime della falda. Vi sono due periodi annuali di piena: uno in tarda primavera, inizio estate, l'altro, minore, verso fine anno. Le magre si verificano invece a fine inverno (la maggiore) e ad inizio autunno. Le variazioni estreme sono elevate a Nord, ridotte a Sud (intorno al metro).

Da varie ricerche condotte si ritiene che i fattori di alimentazione della falda siano, in ordine di importanza, le perdite del Piave in alveo all'uscita della parte montana, le precipitazioni e l'irrigazione.

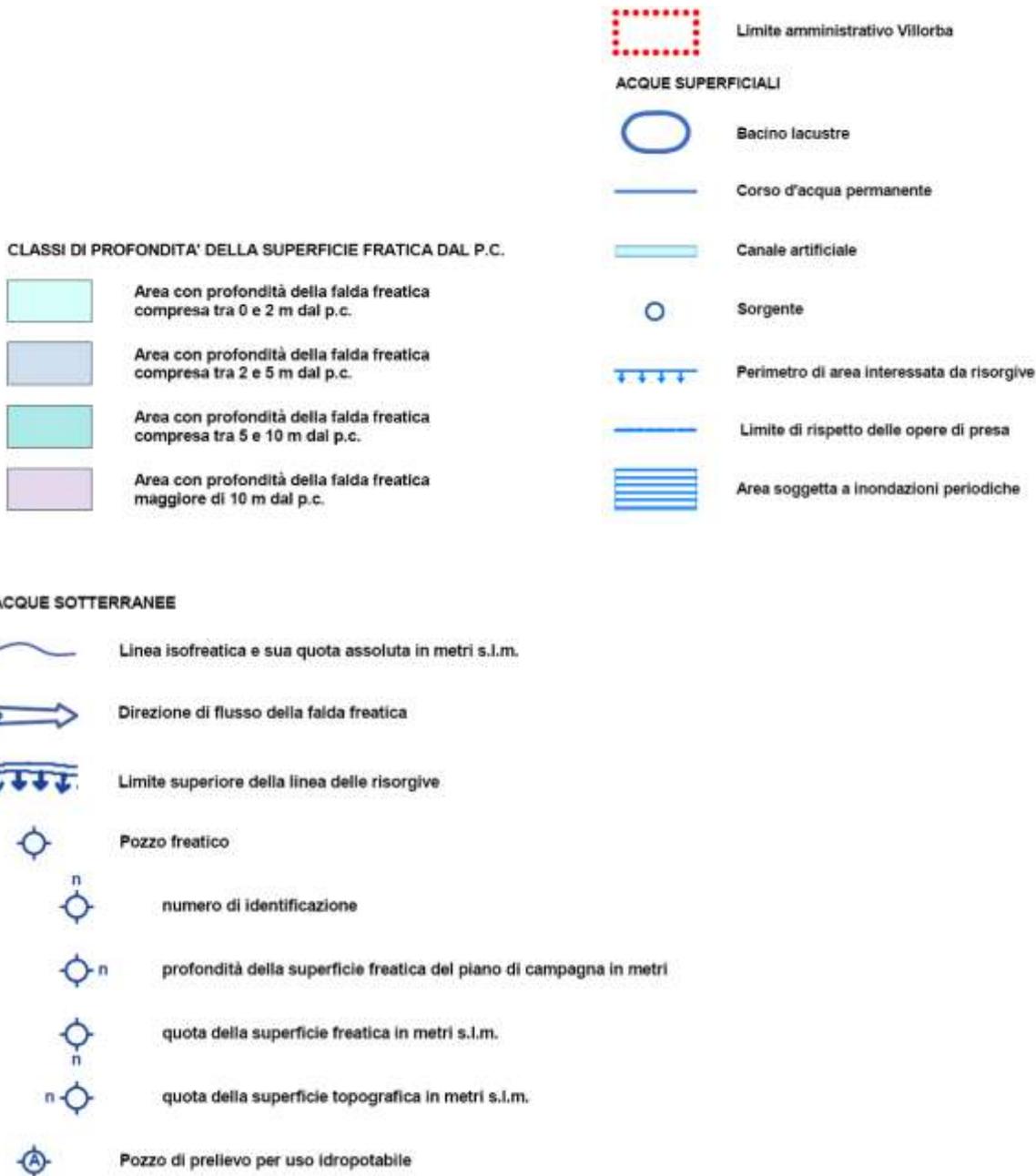
Relativamente al grado di vulnerabilità delle acque sotterranee, l'ambito comunale può essere suddiviso in tre zone a diverso grado di vulnerabilità (fonte: Relazione Geologica - Variante parziale per le zone residenziali, approvata con D.G.R. n. 2973 del 06.10.2009).

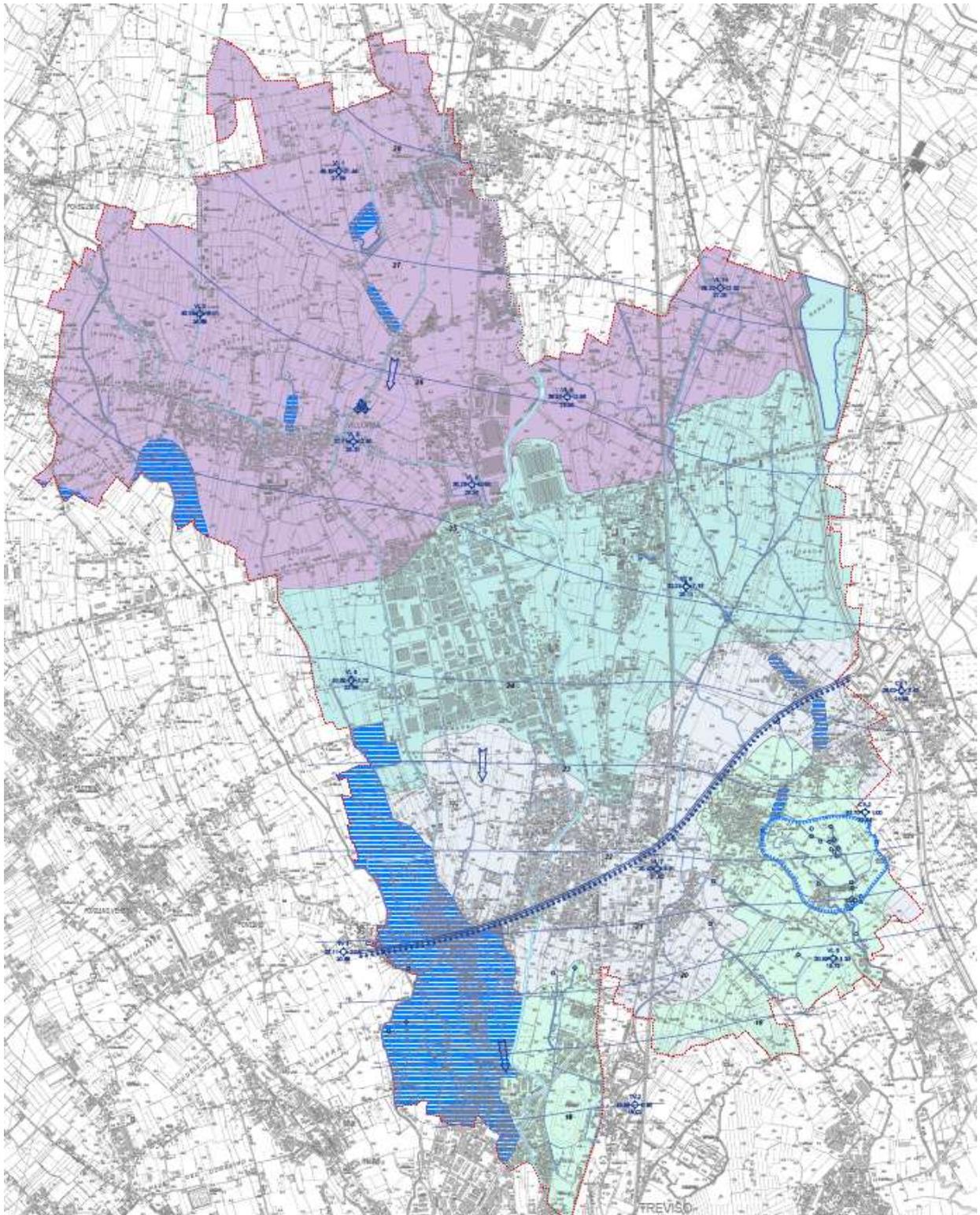
I gradi di vulnerabilità individuati sono:

- **estremamente elevato**: legato a cave con falda affiorante in notevole spessore ed elevata dispersione;
- **elevato**: legato a falda libera con superficie piezometrica da poco a mediamente profonda (< 20 m dal piano campagna) in materiali alluvionali a granulometria grossolana senza alcuna protezione ed abbastanza elevata fornitura idrica. È la porzione del Comune in cui il materasso ghiaioso è praticamente privo di copertura poco permeabile;

- **medio**: legato a falda libera o parzialmente confinata con superficie piezometrica molto superficiale, in materiali alluvionali a varia granulometria e litologia superficiale data da terreni limosi, limoso-sabbiosi fini, limoso-argillosi in discreto spessore.

Di seguito si riporta la Carta Idrogeologica di analisi del PAT.





Elab di Analisi n. 16. Tav. 6.3 Carta idrogeologica

### 3.4.4 Permeabilità dei terreni

Il complesso terreni superficiali-sottosuolo è suddivisibile in due classi per quanto attiene la permeabilità:

- Terreni mediamente permeabili (K compreso tra 1 e  $10^{-4}$  cm/s) costituiti da terreni superficiali sabbioso-ghiaiosi in limitato spessore su ghiaie (gran parte del Comune)
- Terreni poco permeabili (K compreso tra  $10^{-4}$  e  $10^{-6}$  cm/s) con presenza superficiale prevalente di termini argilloso-sabbioso-limosi in discreto spessore su ghiaie (porzione sud-est del Comune)

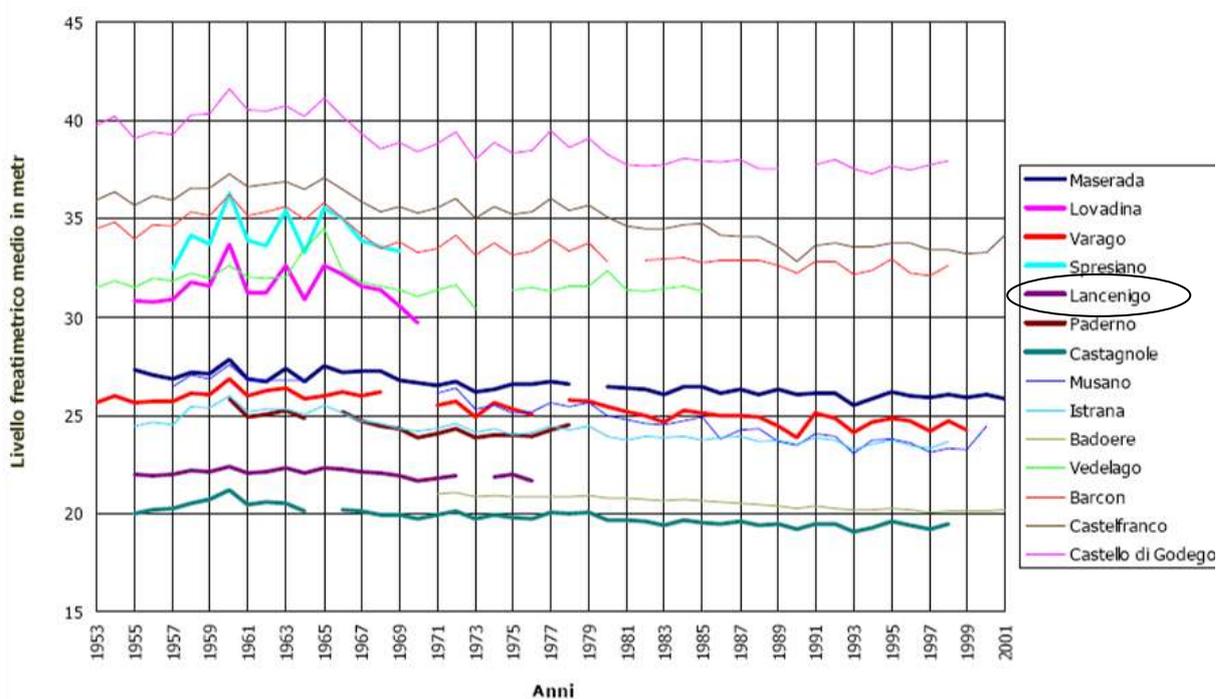
### 3.4.5 Le risorgive

Le risorgive si concentrano nella zona sud – est del territorio, l'Area Fontane Bianche di Lancenigo.

Il limite settentrionale della fasce delle risorgive attraversa comunque tutto il Comune, come evidente dall'estratto della tavola idrogeologica sopra riportato.

Si tratta di diffuse emergenze della fascia freatica derivanti dal suo progressivo avvicinarsi al piano campagna procedendo da nord a sud, il tutto in relazione sia al degradare della pianura, sia alla sempre maggiore presenza di livelli meno permeabili che oppongono maggiori resistenze ai moti di percolazione delle acque nel sottosuolo.

Le acque di risorgiva, come diretta conseguenza della loro origine sotterranea, sono caratterizzate da una limitata escursione termica annuale, da una notevole limpidezza, da una certa costanza della composizione chimica e da una portata relativamente stabile.



Andamento freaticometrico dei pozzi di monitoraggio (fonte: Servizio Idrografico e Mareografico)

Il sito risulta vulnerabile per l'apporto di nutrienti e di fitofarmaci nelle acque superficiali e nelle falde acquifere in quanto gli appezzamenti limitrofi alle risorgive e all'alveo del fiume Melma sgrondano le acque meteoriche direttamente nella rete idrografica naturale (fonte: Piano Area Fontane Bianche di Lancenigo).

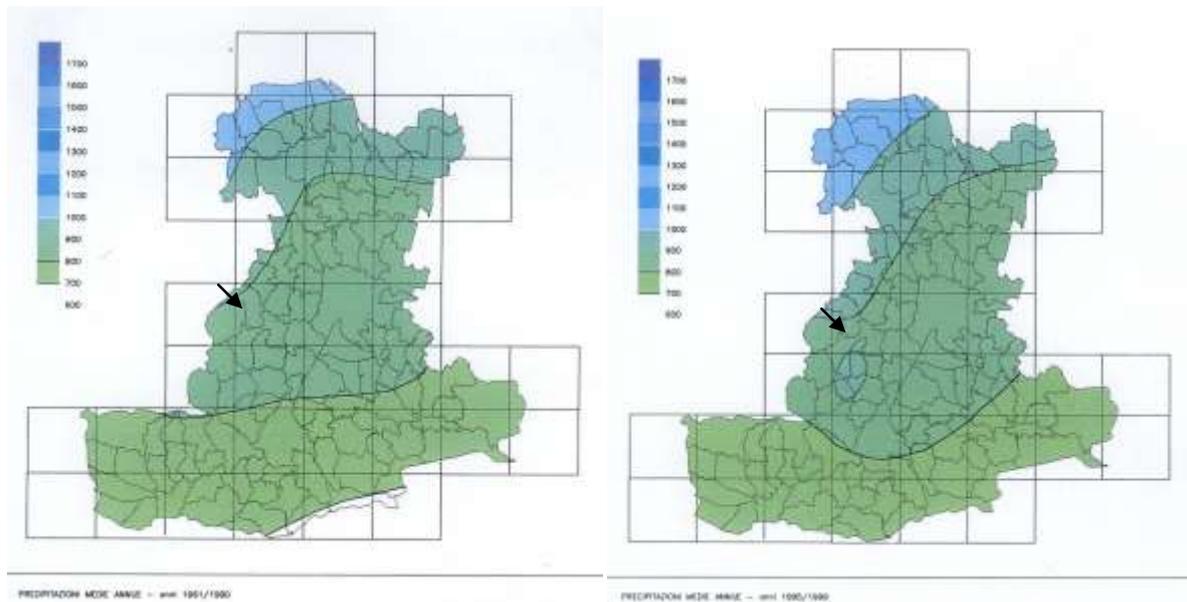
### 3.5 Il clima e le precipitazioni

Il clima della provincia di Treviso, in cui è compreso anche il Comune di Villorba, rientra, come per tutto il Veneto, nella tipologia mediterranea pur presentando però caratteristiche tipicamente continentali per la posizione climatologica di transizione: inverni rigidi ed estati calde e umide. L'elemento determinante, anche ai fini della diffusione degli inquinanti, è la scarsa circolazione aerea tipica del clima padano, con frequente ristagno delle masse d'aria specialmente nel periodo invernale.

Si riportano di seguito i dati relativi alle temperature medie, minime e massime (medie mensili) per la stazione di Villorba (valori dal 1° gennaio 1996 al 31 dicembre 2007 – Fonte: ARPAV).

PARAMETRO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Medio annuale
Temperatura aria a 2 m (°C) - media delle minime	-2,4	-2,1	2,0	6,1	11,0	14,7	16,0	16,1	11,8	8,3	2,8	-1,4	6,9
Temperatura aria a 2 m (°C) - media delle medie	2,1	3,3	7,8	12	17,4	21,3	22,8	22,3	17,5	13	7,3	2,9	12,5
Temperatura aria a 2 m (°C) - media delle massime	7,6	9,6	14	18,2	24,2	28,4	30,3	29,7	24,9	18,9	12,8	8,4	18,9

Per quanto riguarda le precipitazioni, nel comune indagato la precipitazione media si attesta sugli 1000 mm.



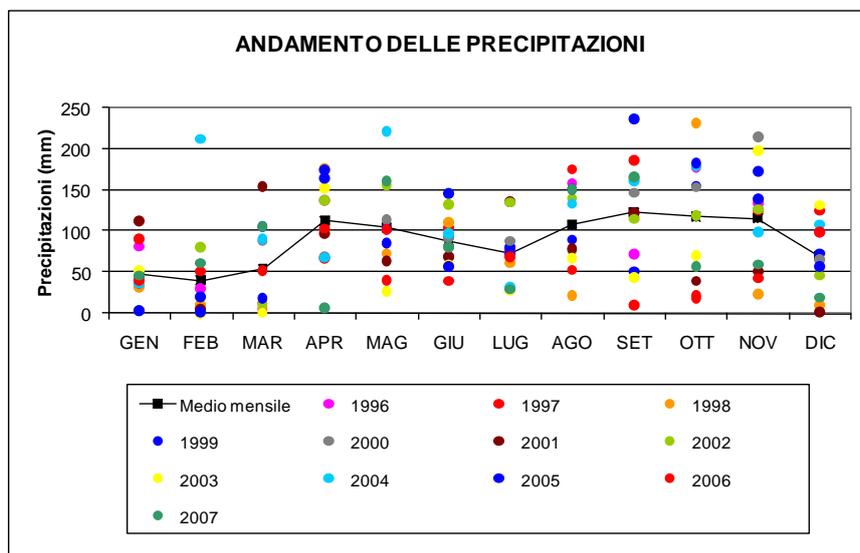
Precipitazioni medie annue - elaborazione dati ARPAV

Si riportano di seguito i dati forniti da ARPAV – Centro meteorologico di Teolo per la stazione di Villorba per gli anni 1996 – 2007 (valore espresso in mm).

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Somma annuale
1996	82,2	31	5,4	139	103	70,4	76,4	159	73,2	179	134	99,4	1152
1997	90,6	1,8	13	68	40,4	104	77	53,4	11	22,4	126	125	733,4
1998	32,8	11,4	8,6	177	73,4	111	61,6	21,8	165	233	24,4	10,8	930,8
1999	37,2	20	105	174	104	146	80,8	89,8	51,4	155	139	73,2	1175,4
2000	2,6	4,4	88	68,4	114	92,4	87,8	76,6	147	154	216	65,2	1115,6
2001	113	5,2	155	97,4	64,8	69,4	137	79,6	123	40,2	51,6	2	938,4
2002	39,2	81,4	11,8	138	157	134	135	141	116	120	127	46,8	1246,6
2003	51,6	0,2	1,4	152	27,6	59	29,2	67,2	43,6	70,8	198	131	831,4
2004	36,2	212	90,6	68	222	97,8	31,6	133	161	180	98,8	108	1439,2
2005	3	0,6	17,8	164	85,4	56,2	71,6	151	236	182	173	56,4	1196,9
2006	40,6	51,6	52,6	104	102	39,8	68,8	175	187	18,4	43	99	981,6
2007	45,6	60,6	106	5,6	161	80,6	28,8	151	166	56,2	59,2	18,6	939
<b>Medio mensile</b>	<b>47,8</b>	<b>40</b>	<b>54,6</b>	<b>113</b>	<b>105</b>	<b>88,4</b>	<b>73,8</b>	<b>108</b>	<b>123</b>	<b>118</b>	<b>116</b>	<b>69,7</b>	<b>1056,7</b>

Fonte: ARPAV. Il valore mensile è la somma dei valori giornalieri. Il valore medio mensile è il valore medio dei valori mensili degli anni.

Dall'analisi dei dati si osserva che l'anno più piovoso è stato il 2004 dove si sono registrati più di 1400 mm di pioggia; l'anno più secco è risultato invece il 1997 con poco più di 700 mm. I mesi più piovosi sono quelli primaverili (aprile – maggio) e quelli autunnali (settembre – novembre).



Elaborazione dati precipitazioni

Gli eventi meteorici intensi sono quelli che mettono a dura prova la funzionalità della rete idrografia minore in termini di capacità di smaltimento delle acque provenienti dalle zone urbanizzate e dai terreni agricoli provocando allagamenti più o meno significativi.

### 3.6 Le curve di possibilità pluviometrica

---

La curva di possibilità pluviometrica permette di stimare, per un prefissato livello di sicurezza, quanta pioggia ci si può attendere cada sul territorio in esame al variare della durata dell'evento meteorologico.

Il principio che sta alla base del calcolo è che eventi più brevi sono in genere più intensi e comportano quindi una maggior quantità d'acqua caduta al suolo (misurata in mm).

Tale curva viene ricavata per interpolazione di dati storici. La frequenza probabile di avvenimento dell'evento viene nominato "Tempo di ritorno" e rappresenta l'intervallo temporale che intercorre mediamente tra due accadimenti di una determinata entità.

Storicamente la curva ha forma doppio esponenziale del tipo

$$h = a\tau^n$$

dove

$h$  [mm] rappresenta l'altezza di pioggia prevista al suolo

$\tau$  [ore] rappresenta la durata dell'evento

$a$  ed  $n$  rappresentano coefficienti della curva di possibilità climatica per l'area in esame

Segue un rapido riassunto delle modalità di calcolo della curva, con il metodo di Gumbel.

Brevi note esplicative in merito alla regolarizzazione dei dati di precipitazione

(Fonte: Centro meteorologico di Teolo)

La regolarizzazione statistico-probabilistica, impiegata per il calcolo dei tempi di ritorno, è stata eseguita facendo riferimento alla distribuzione del valore estremo EV1 o di Gumbel la cui distribuzione cumulata di probabilità è descritta dalla seguente funzione:

$$P(x) = \exp(-\exp(-\alpha(x-\beta)))$$

dove  $\alpha$  e  $\beta$  rappresentano rispettivamente i parametri di concentrazione e della tendenza centrale stimati secondo il procedimento dei minimi quadrati.

Tale legge si basa sull'introduzione di un'ipotesi relativa al tipo di distribuzione dei più grandi valori estraibili da più serie costituite da osservazioni tra loro indipendenti.

Indicando con  $P(x)$  la probabilità di non superamento del valore  $x$ , il tempo medio di ritorno è calcolato dalla relazione:

$$Tr = 1 / (1 - P(x))$$

dove  $Tr$  rappresenta quindi il numero medio di anni entro cui il valore  $x$  viene superato una sola volta.

## LEGENDA ALLE TABELLE DEI TEMPI DI RITORNO

Una tabella è composta da 5 colonne per ognuna delle quali sono indicate le seguenti informazioni:

Riga: intervallo temporale della precipitazione ( minuti, ore o giorni);

Riga: parametri della regolarizzazione (N, Media, alfa, beta);

Riga e successive: tempi di ritorno ( $T_r$ ) da 2 a 200 anni e relative precipitazioni ( $X_t$ );

$P(x)$  = probabilità di non superamento della precipitazione  $x$

$N$  = numero di osservazioni (anni) impiegate per l'elaborazione

Media = valore medio di precipitazione delle  $N$  osservazioni

$\alpha$  = parametro di concentrazione

$\beta$  = parametro della tendenza centrale

$T_r$  = tempo di ritorno (espresso in anni) della precipitazione  $X_t$

$X_t$  = precipitazione (espressa in mm) con tempo di ritorno  $T_r$ .

Il tempo di ritorno cui far riferimento per le valutazioni di compatibilità idraulica è definito nelle DGR 1322/2006 e 1841/2007 ed è pari a 50 anni.

Per il Comune di esame, la curva di riferimento è quella derivata dalle elaborazioni dei Proff. Ghetti e D'Alpaos per il Piano di Bacino del Fiume Sile, relative alla stazione di Villorba con durata 1-24 ore:

$$h = 56.2 \tau^{0.25}$$

### 3.7 Caratteristiche della rete fognaria in ambito comunale

Il Comune di Villorba è sprovvisto di un'organica rete di fognatura bianca. La rete esiste infatti soltanto per alcune singole lottizzazioni, mentre il resto del territorio Comunale è drenato da canali ad uso promiscuo (irriguo e drenaggio). Spesso manca la continuità idraulica tra fossati ed il drenaggio è affidato all'infiltrazione nel terreno.

Proprio l'uso promiscuo dei canali determina in occasione di eventi meteorici rilevanti il rigurgito dei fossati, dato che i canali raggiungono i centri abitati già con sezione idraulica riempita dalle acque agricole di scarico.

Per quanto riguarda la fognatura nera, il Comune è dotato di una rete che raggiunge il 60% delle aree residenziali ed il 50 % delle produttive (fonte: Studio Idraulico Ing. Cavallin). I reflui raggiungono l'impianto di sollevamento di Via Cave e da qui vengono convogliati verso l'impianto di depurazione di Carbonera.

In occasione di eventi meteorici importanti si registrano infiltrazioni delle acque meteoriche nelle rete nera, con conseguente aumento delle portate e rigurgito per insufficienza dell'impianto di sollevamento.

### 3.8 Il sistema della viabilità

La rete viaria principale è costituita dall'Autostrada A27 "Alemagna", che attraversa il Comune da nord a sud ed è quasi tangente ai confini comunali, e da due assi principali di rilevanza territoriale, la SP 102 "Postumia romana" e la SS 13 "Pontebbana", che tagliano il territorio trasversalmente e longitudinalmente. Il sistema viario è completato dalla viabilità secondaria:

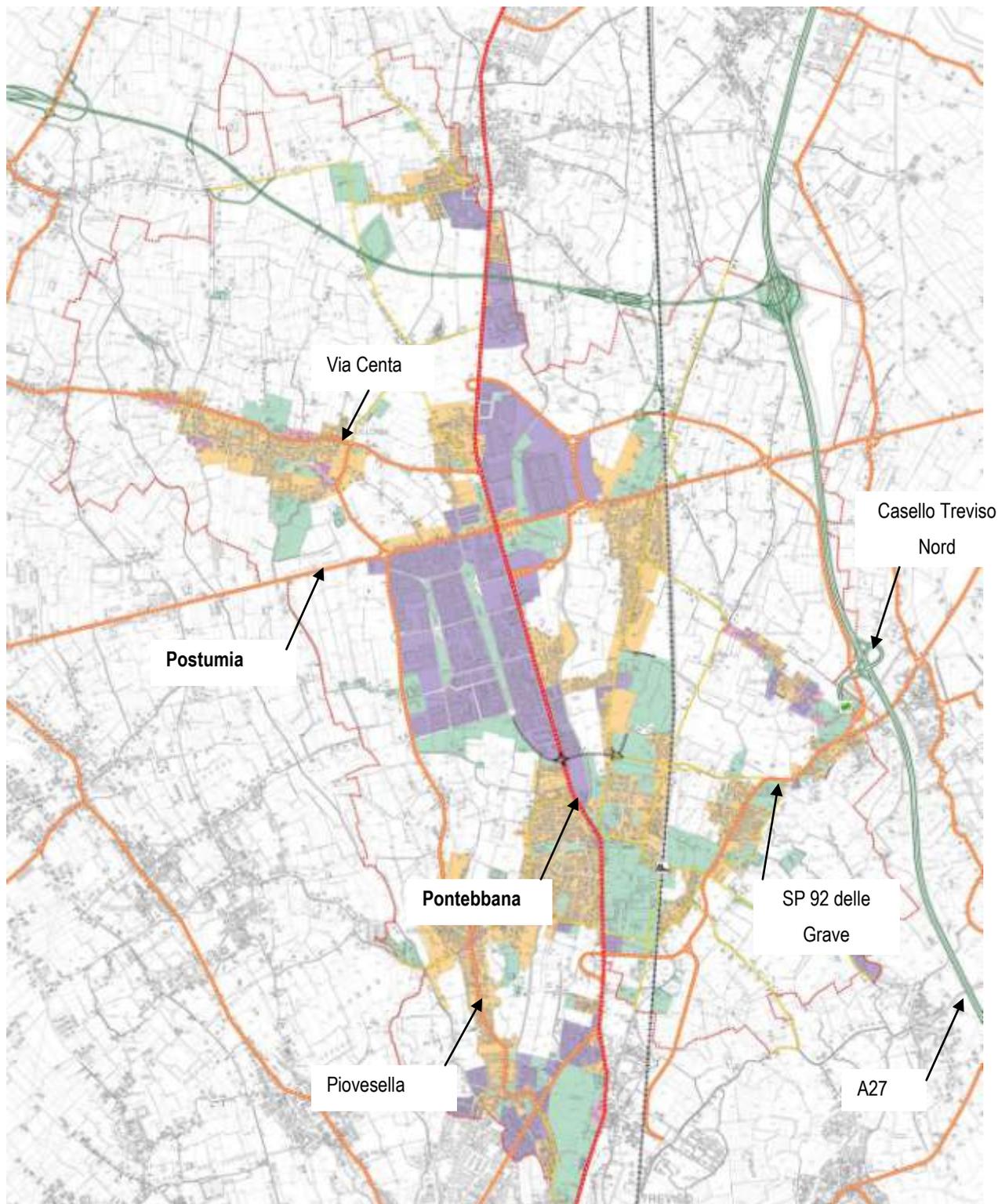
- SP 132 "Piavesella", che collega Villorba a Treviso;
- SP 48 "delle Castrette" (Via Centa), che collega il Comune con il Montello e Montebelluna;
- SP 92 "delle Grave" che collega lo svincolo autostradale di Treviso Nord con la S.S. 13 "Pontebbana".

L'ossatura del sistema relazionale è completata dalla rete ferroviaria, asse verticale che connette Venezia con Udine.



Scorcio SS Pontebbana a Villorba

L'immagine seguente mostra il sistema infrastrutturale del territorio comunale. Oltre alla viabilità esistente in tavola vengono riportati quali elementi infrastrutturali di progetto la Superstrada Pedemontana Veneta (SPV) e la viabilità comunale di progetto prevista dal PRG vigente.



Planimetria schematica viabilità Villorba

## 4 PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL SILE E DELLA PIANURA TRA PIAVE E LIVENZA

---

Il Progetto di Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Sile e della pianura tra Piave e Livenza è stato approvato con D.C.R. n. 48 del 27/06/2007, dal Consiglio Regionale del Veneto. Di seguito si riportano le parti maggiormente significative relative al territorio di interesse, interamente ricadente nel bacino idrografico in esame.

### 4.1 Descrizione sintetica delle caratteristiche generali del bacino

---

Il Sile è un fiume di risorgiva alimentato da acque perenni che affiorano a giorno al piede del grande materasso fluvionale formato dalle conoidi del Piave e del Brenta e che occupa gran parte dell'alta pianura veneta. Il suo bacino apparente, che ha una superficie di circa 800 km<sup>2</sup>, si estende dal sistema collinare pedemontano fino alla fascia dei fontanili, che non è lateralmente ben definita, ma che si dispone, con un andamento da occidente ad oriente, tra i bacini del Brenta e del Piave. In questo territorio alla rete idrografica naturale si sovrappone ora una estesa rete di canali artificiali di scolo e di irrigazione, con molti punti di connessione con la rete idrografica naturale. L'influenza di questa rete di canali artificiali sul regime del Sile è rilevante, potendo modificare sensibilmente le portate proprie del fiume provenienti dagli affioramenti di falda, soprattutto durante gli stati di piena.

In sinistra idrografica la rete naturale è costituita da un insieme di affluenti disposti con un andamento da Nord a Sud, i maggiori dei quali sono il Giavera-Botteniga, alimentato nel tratto iniziale del suo corso da acque di origine carsica affioranti al piede del Montello; il Musestre, a sua volta alimentato alle sue origini da acque di risorgiva, che confluisce in Sile poco a monte del Taglio, ed altri affluenti minori come il Limbraga, il Nerbon ed il Melma. Molto meno importanti sono altri corsi naturali ed in particolare gli affluenti di destra, come il Canale Dossan e gli Scoli Bigonzo e Serva, che a sud del fiume drenano la zona di pianura compresa tra lo Zero-Dese e il Sile.

Alle appendici di questa rete giungono anche le acque dell'estesa rete di canali artificiali, di scolo e di irrigazione, i cui assi portanti sono costituiti dai grandi canali irrigui alimentati con acque del Piave, attraverso le derivazioni di Pederobba e di Nervesa.

Oltre Portegrandi ove un tempo il Sile scaricava in Laguna, le acque del fiume fluiscono lungo il Taglio, scavato più di trecento anni or sono dai Veneziani, per poi immettersi nell'antico alveo del Piave, fiume a sua volta deviato nel tentativo di contrastare l'interrimento delle bocche di porto della Laguna di Venezia ed in particolare della bocca di S. Nicolò, attraverso la quale un tempo si accedeva al Bacino di S. Marco.

Dal punto di vista idrologico, il ruolo del vecchio alveo del Piave, se è di nessun rilievo in condizioni di regime normale, potrebbe modificarsi radicalmente nel caso di piena eccezionale del Piave. Qualora si producessero esondazioni dal fiume o scarichi anomali per il malfunzionamento delle strutture che dall'Intesadura consentono di isolare il vecchio alveo del Piave dal suo corso attuale, potrebbero concentrarsi lungo questo elemento della rete idrografica le acque fuoriuscite dal Piave stesso, determinando situazioni difficilmente controllabili dal punto di vista idraulico.

Lungo il Taglio ed il successivo corso di Piave Vecchia, il Sile, dapprima solo in sinistra e poi anche in destra, riceve le acque di numerosi impianti idrovori, il più importante dei quali è l'impianto di Portesine di cui è stato da tempo proposto, ma

non ancora attuato, il potenziamento dagli attuali 15 m<sup>3</sup>/s a ben 35 m<sup>3</sup>/s. Tali impianti incrementano sensibilmente le portate di piena del Sile potendo attualmente il loro contributo complessivo superare i 60 m<sup>3</sup>/s.

A Jesolo si stacca dal Sile il canale Cavetta, che convoglia verso la foce del Piave a Cortellazzo una frazione non trascurabile delle portate in arrivo da monte (circa il 20-25%). Superato Jesolo, il Sile giunge al mare in corrispondenza alla foce di Piave Vecchia, dopo un percorso complessivo di oltre 80 km.

## 4.2 Determinazione delle aree a diversa pericolosità idraulica

---

Punto di partenza dello studio è stata la raccolta di documenti, informazioni e notizie sugli eventi storici del passato che hanno prodotto stati di allagamento nell'area in esame. La documentazione raccolta ha permesso un inquadramento generale del problema e una prima individuazione delle aree potenzialmente esposte al rischio di alluvione nell'ambito territoriale considerato. Per valutare il comportamento idraulico dell'ambito territoriale considerato è stato inoltre realizzato un apposito modello idrologico in grado di simulare eventi di piena sintetici partendo dalle precipitazioni con assegnato tempo di ritorno "Tr" probabile. Le piene generate in modo sintetico con il modello idrologico sono state quindi utilizzate per esaminare la loro propagazione nella rete idrografica utilizzando un modello matematico in grado di simulare la propagazione delle piene, individuare le situazioni in cui, per insufficienza degli alvei, queste tendono ad esondare e stimarne gli effetti sul territorio circostante. Sulla base dei risultati forniti dal modello matematico sono state individuate, per eventi di piena con diverso tempo di ritorno, le zone inondabili all'esterno della rete idrografica, realizzando una serie di carte di allagamento. Si deve in ogni caso sottolineare che i risultati dipendono in modo fondamentale dall'accuratezza con cui è riprodotta, nello schema di calcolo, la geometria del sistema. Essi, pertanto, devono essere valutati attentamente, conducendo opportune verifiche ed approfondimenti laddove si ritenesse necessario.

Nel definire il campo di indagine si è fatto riferimento alla sola rete idrografica principale questo perché il livello di approfondimento che il Piano di Assetto Idrogeologico può, attualmente, raggiungere non è tale da consentire di valutare in maniera approfondita anche il territorio sotteso a tutta la rete idrografica. Evidentemente stati di esondazione sono riconducibili anche alla rete minore, ma si è ritenuto che queste situazioni, che pur talvolta possono avere una elevata ricorrenza, abbiano intensità di norma contenuta e quindi non generino condizioni di grave sofferenza per le popolazioni. Queste situazioni dipendono spesso da condizioni circoscritte le cui cause sono difficilmente inquadrabili a livello di piano e in genere sono ricollegabili all'incapacità dei terreni e della rete idraulica locale di allontanare le acque meteoriche. Fatto che comporta anche una difficile valutazione dell'entità del fenomeno.

I fenomeni idraulici che si sviluppano nel bacino sono generalmente lenti e consentono di prevedere con sufficiente anticipo l'arrivo dell'onda di piena in una determinata sezione di controllo del corso d'acqua. Il carattere impulsivo si manifesta solo in occasione di fenomeni di crollo arginale che tuttavia possono in qualche modo essere previsti in relazione alla ripetitività storica dell'evento, all'insorgenza di fontanazzi o all'approssimarsi del sormonto arginale.

La possibilità di studiare gli eventi avvenuti nel passato per cogliere la criticità storica di talune situazioni o, in situazioni di emergenza, per porre attenzione ai segnali premonitori quali l'insorgenza dei fontanazzi, consentono di affermare che i fenomeni idraulici che si sviluppano nei territori di pianura generalmente non danno luogo a condizioni di consistente pericolo per l'incolumità delle persone che possono essere allertate e messe in sicurezza in tempi relativamente brevi.

I fenomeni di dissesto idraulico che si sviluppano nel bacino creano quindi soprattutto condizioni di disagio per le persone e danni di diversa entità alle cose.

I parametri che si sono considerati nel determinare le condizioni di pericolosità sono stati:

- l'altezza dell'acqua;
- la probabilità di accadimento del fenomeno (tempo di ritorno  $T_r$ ).

Altri parametri come la velocità dell'acqua e il tempo di permanenza della stessa non sono stati considerati, in parte per la loro non particolare significatività nelle situazioni indagate e in parte per la difficoltà di avere delle valutazioni sufficientemente attendibili.

Per quanto riguarda l'altezza dell'acqua esondata è evidente che essa influisce sull'entità dei danni e quindi sulle potenzialità d'uso del territorio.

Un livello di esondazione nell'ordine di poche decine di centimetri comporta danni limitati, soprattutto nei locali seminterrati, e qualche piccolo disagio alle persone, in generale quasi non percepito o comunque ritenuto sopportabile, mentre livelli di esondazione superiori procurano disagi e danni notevolmente maggiori che difficilmente possono essere sopportati dalle persone.

Tenuto conto delle incertezze intrinseche che si possono avere nel determinare i livelli di esondazione, si è ritenuto di considerare come significativo, tale quindi da costituire una soglia di attenzione, il livello di 1 metro.

La probabilità di accadimento è riconducibile all'individuazione del tempo di ritorno  $T_r$  rispetto al quale devono essere determinate le altezze d'acqua che si instaurano nelle aree allagate. Il tempo di ritorno è quel lasso temporale nel quale un dato evento ha probabilità di accadere, mediamente, almeno una volta.

Il D.P.C.M. 29 settembre 1998 individua tre classi di pericolosità:

- a) aree ad alta probabilità di inondazione - indicativamente con tempo di ritorno  $T_r$  di 20 – 50 anni;
- b) aree a moderata probabilità di inondazione - indicativamente con  $T_r$  di 100 - 200 anni;
- c) aree a bassa probabilità di inondazione - indicativamente con tempo di ritorno  $T_r$  di 300 - 500 anni.

Al riguardo si possono fare le seguenti osservazioni di carattere generale:

**$T_r = 20/50$  anni** – Sono tempi di ritorno di entità tra di loro confrontabili e rappresentano un valore temporale percepibile dall'opinione pubblica e confrontabile con scelte di tipo pianificatorio. Una condizione di pericolosità caratterizzata da questi valori del tempo di ritorno è inaccettabile nel caso la zona interessata dalla situazione di dissesto sia urbanizzata e pone la necessità di realizzare interventi strutturali, che risultano essere senz'altro giustificabili a livello economico in quanto il beneficio derivante, in termini sia economici che sociali, è superiore al costo dell'opera.

**$T_r = 100$  anni** – È un tempo di ritorno ancora confrontabile con la vita umana, ma non è già più percepibile dall'opinione pubblica. È superiore ai tempi caratteristici degli investimenti a lungo termine e quindi si può presupporre che sia accettabile un certo danno (costo) rispetto al beneficio, più proficuo, connesso all'edificazione. Nelle aree interessate da allagamenti centenari appare possibile una politica di interventi non strutturali che preveda vincoli e soprattutto indicazioni sulle modalità di uso del territorio.

**$T_r = 200$  anni** – È un tempo di ritorno non confrontabile con la vita umana e con le scelte di tipo pianificatorio. Da un punto di vista statistico comincia ad essere un valore poco significativo in relazione agli anni di osservazioni di cui si dispone.

**Tr = 500 anni** – È un tempo di ritorno che ha perso di significato statistico. Infatti in relazione alla metodologia di previsione statistica utilizzata si possono avere risultati molto diversi.

In relazione alle precedenti considerazioni si è individuato un metodo per la definizione dei tre livelli di pericolosità (P3 elevata, P2 media e P1 moderata), in relazione alla entità delle esondazioni evidenziate dal modello matematico, schematizzato nella seguente tabella.

PERICOLOSITÀ		
P3 - ELEVATA	P2 - MEDIA	P1 - MODERATA
Tr = 50 anni h > 1 m	Tr = 50 anni 1 m > h > 0	Tr = 100 anni h > 0

Livelli di pericolosità idraulica nei corsi d'acqua di pianura

Con questo metodo si fa riferimento a tempi di ritorno Tr di 50 e 100 anni che sono ancora percepibili dall'opinione pubblica e confrontabili con scelte di tipo pianificatorio.

Il tempo di ritorno di 50 anni è stato scelto poiché, come detto precedentemente, consente di individuare aree ove è possibile ipotizzare interventi strutturali giustificabili a livello economico.

Per questo tempo di ritorno la distinzione tra altezze dell'acqua maggiori e minori di 1 metro è il limite che, in relazione anche alle incertezze intrinseche del modello (dovute soprattutto alla quantità e qualità dei dati utilizzati), distingue due zone nelle quali il danno è accettabile o meno, fatte salve le considerazioni su alcune opere pubbliche.

Per quanto riguarda le zone a pericolosità moderata il tempo di ritorno di 100 anni consente di individuare un'area nella quale oltre ad una scelta di tipo strutturale diventa possibile anche una politica di interventi non strutturali che preveda vincoli e indicazioni sulle modalità di uso del territorio.

Per le considerazioni precedentemente svolte si ritiene anche di considerare tutto il territorio soggetto a bonifica con scolo meccanico o misto come avente un grado di pericolosità moderato (P1).

Si deve infine osservare che lo scenario di pericolosità di maggiore gravità è probabilmente quello prodotto dalle esondazioni dei fiumi Piave e Livenza limitrofi al bacino, che non è stato possibile considerare nel Piano in quanto di competenza della Autorità di bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione.

### 4.3 Analisi del valore e della vulnerabilità

---

La determinazione delle aree pericolose per diversi valori del tempo di ritorno costituisce la prima fase della previsione del rischio. Il danno subito per ogni evento critico risulta infatti legato all'uso del territorio e cioè agli elementi a rischio su di esso presenti ed alla loro vulnerabilità, intesa come aliquota che va effettivamente persa durante l'evento catastrofico.

Come detto, il rischio viene definito come il prodotto di tre fattori: la pericolosità, il valore e la vulnerabilità. In una definizione più semplice questi ultimi due termini vengono unificati nel fattore danno.

Il rischio, quindi, viene ricondotto all'interazione di due elementi: la probabilità che un evento calamitoso accada e il danno che questo evento produrrebbe, intendendo il danno come la combinazione tra il valore dell'elemento a rischio e la sua vulnerabilità. In tal senso, attesa la difficoltà di definire in maniera analitica il valore e la vulnerabilità degli elementi a rischio, si è ritenuto di considerare un unico parametro per esprimere il prodotto dei due fattori.

Quando le aree vulnerabili sono molto estese e fortemente antropizzate, la costruzione di un catalogo dettagliato degli elementi di rischio e una valutazione del loro valore e della loro vulnerabilità, sia pure in maniera approssimata, possono risultare operazioni eccessivamente complesse e onerose. Il Piano ha considerato pertanto opportuno procedere ad un'analisi semplificata, realizzando una classificazione schematica in base alle caratteristiche essenziali di urbanizzazione e di uso del suolo desumibili dalle Zone Territoriali Omogenee (Z.T.O.) tipiche della pianificazione urbanistica di livello comunale.

In tale modo è stato possibile esprimere, mediando, le caratteristiche sociali ed economiche dell'ambiente, dando, in maniera non quantitativa, ma solo qualitativa, una valutazione del prodotto tra il valore e la vulnerabilità del territorio.

L'individuazione delle aree vulnerabili tiene conto prioritariamente del fatto che nell'ambito della pianificazione deve essere perseguita la salvaguardia fisica e socio-economica del territorio. Si avrà allora una suddivisione del territorio in più fasce, in relazione al grado di vulnerabilità definito come nella seguente tabella che, in relazione alle precedenti considerazioni, definisce i criteri di vulnerabilità.

ELEMENTI VULNERABILI PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO			
	Elementi areali	Elementi lineari	Elementi puntiformi
<b>Elevata</b>	-ZTO-A -ZTO-B -ZTO-C	-Viabilità principale -Linea ferroviaria -Servizi a rete	-Edifici Pubblici (Municipio, Scuole) -Caserme -Strutture ospedaliere -Discariche ... -Industrie a rischio
<b>Media</b>	-ZTO-D	-Viabilità secondaria	-Beni storici, artistici, architettonici, geologici
<b>Moderata</b>	-ZTO-E -Aree attrezzate di interesse comune (sport e tempo libero, parcheggi, ...) -Vincolo ambientale	/	/

Definizione dei criteri di vulnerabilità

#### 4.4 Analisi del rischio

Il D.P.C.M. 29 settembre 1998 aggrega le diverse situazioni derivanti dal prodotto dei fattori pericolosità e danno, in quattro classi di rischio:

- **moderato R1**: per il quale i possibili danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono marginali;

- **medio R2**: per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici ed il regolare andamento delle attività socio- economiche;
- **elevato R3**: per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione delle attività socio - economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale e culturale;
- **molto elevato R4**: per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture, danni rilevanti al patrimonio ambientale e culturale, la distruzione di attività socio - economiche.

I fenomeni idraulici che si sviluppano nel bacino in esame, generalmente, non danno luogo a condizioni di reale pericolo per l'incolumità delle persone, quanto piuttosto creano condizioni di disagio per le persone e danni di diversa entità alle cose. In base a tale aspetto è stata definita la classificazione del territorio in funzione del grado di esposizione al rischio idraulico. Conseguentemente all'interno del Piano non si è ritenuto di poter individuare aree con grado di rischio molto elevato (R4). Dovendo pervenire ad una definizione delle aree a rischio è stata realizzata una matrice 3 x 3, in cui sono stati introdotti i criteri di individuazione della vulnerabilità e della pericolosità, che combinati tra loro consentono di determinare il grado di rischio dell'area in esame.

Il livello di rischio tiene conto di alcune considerazioni di merito sul valore delle cose a rischio. Si ha maggior attenzione alle zone abitate, dove esiste una concentrazione socio-economica da tutelare. Ad un livello più basso per le zone industriali viene considerato il danno economico diretto e quello derivante da un'interruzione della produzione. Le zone agricole e le aree attrezzate occupano un livello di attenzione inferiore.

La matrice per l'individuazione delle aree a rischio si può allora configurare come indicato nella successiva figura.

VALUTAZIONE DEI LIVELLI DI RISCHIO		PERICOLOSITA'		
		Tr = 50 anni h > 1 m	Tr = 50 anni 1 m > h > 0	Tr = 100 anni h > 0
VULNERABILITA'	ZTO-A,B, C, Viabilità principale, Linea ferroviaria, Servizi a rete, Edifici Pubblici (Municipio, ...), Caserme, Edifici scolastici	R3	R3	R2
	ZTO-D, Beni artistici e architettonici	R3	R2	R1
	ZTO-E, Aree attrezzate di interesse comune (sport e tempo libero, parcheggi, ...), Vincolo ambientale	R2	R1	R1

Definizione dei livelli di rischio

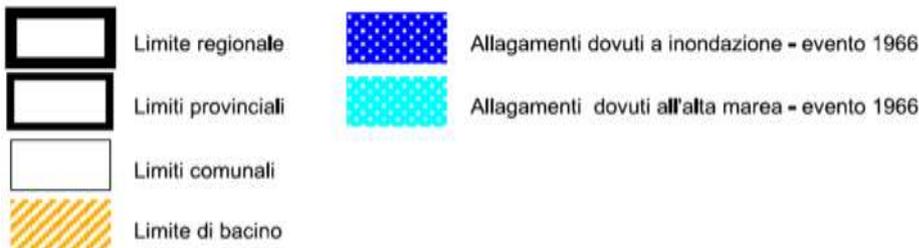
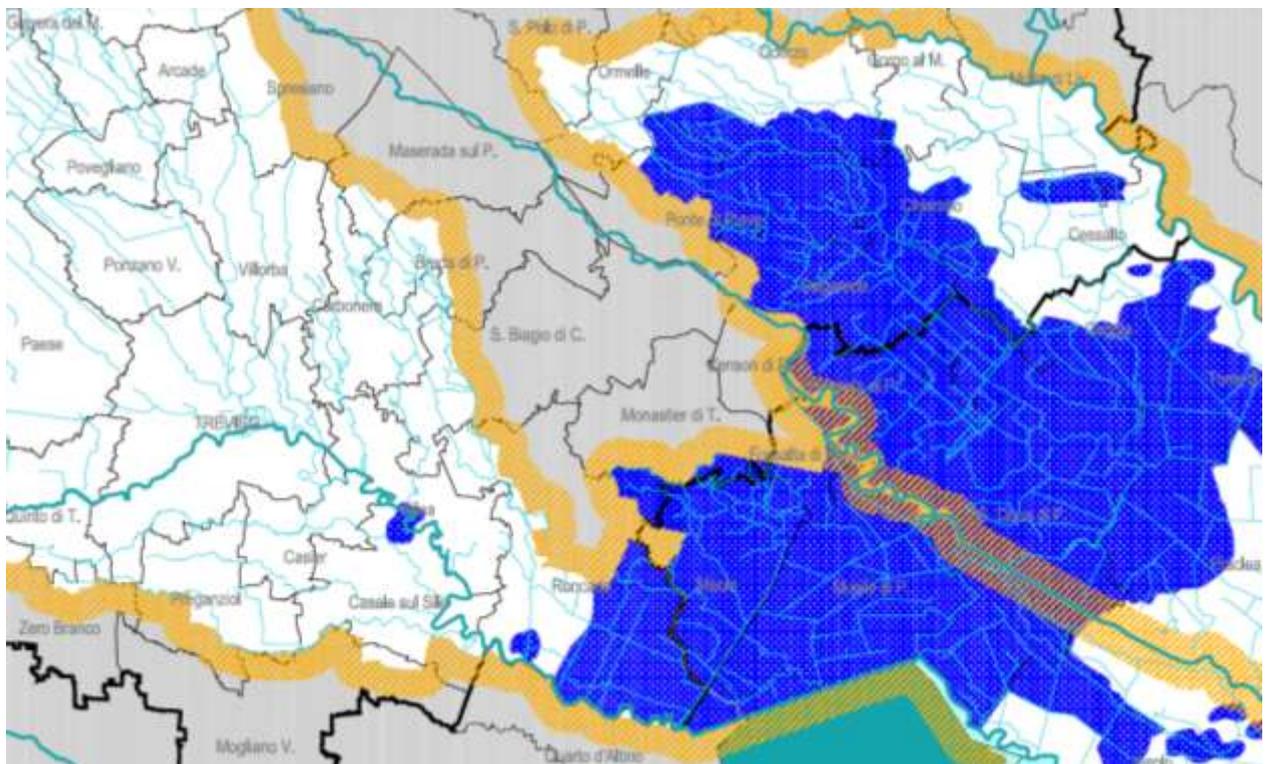
#### 4.5 Insufficienze di carattere idraulico individuate dalla modellazione matematica

Attraverso le simulazioni condotte con il modello uni-bidimensionale del suolo è stato possibile evidenziare le condizioni di sofferenza del territorio connesse con gli aspetti idraulici. I risultati ottenuti sono, tuttavia, condizionati da una parte dalla corretta rappresentazione della geometria degli alvei e del territorio adiacente, dall'altra dai valori assunti per i parametri che influenzano la risposta idraulica del sistema simulato. Mancano però, per l'ambito territoriale considerato e per i suoi corsi d'acqua, i dati sperimentali di portata e di quota idrometrica necessari per procedere ad una vera e propria taratura del modello.

E' di un certo interesse analizzare se le aree interessate nel passato da eventi alluvionali, o dichiarate a rischio di inondazione, coincidano o meno con quelle segnalate dalle simulazioni numeriche.

Nel già citato studio viene sottolineato il fatto che siano state escluse le aree allagate dalla piena del 1966, poiché sulla loro estensione e localizzazione e sulle modalità con cui si è sviluppato il fenomeno sono stati dominanti gli effetti delle estese rotte del Piave, sia in destra che in sinistra.

In ogni caso l'evento non ha interessato il Comune di Villorba, come mostrato nell'estratto sottostante:



Estratto Carta delle esondazioni storiche – evento del 1966 PAI

### Bacino del Sile

Le insufficienze di carattere idraulico segnalate dal calcolo e la localizzazione delle aree allagabili sono nella loro generalità ben corrispondenti a quelle che risultano essere state allagate in occasione di piene del passato, escluso l'evento del novembre 1966. Il confronto è significativo soprattutto per il Sile a valle di Treviso, per il tratto terminale del Musestre e per il Giavera-Botteniga immediatamente a nord di Treviso.

#### **4.6 La pericolosità e il rischio idraulico del PAI nel territorio comunale**

---

Si prendono in considerazione esclusivamente i risultati della modellazione relativi all'area di studio ed anche adiacenti al Comune di Villorba.

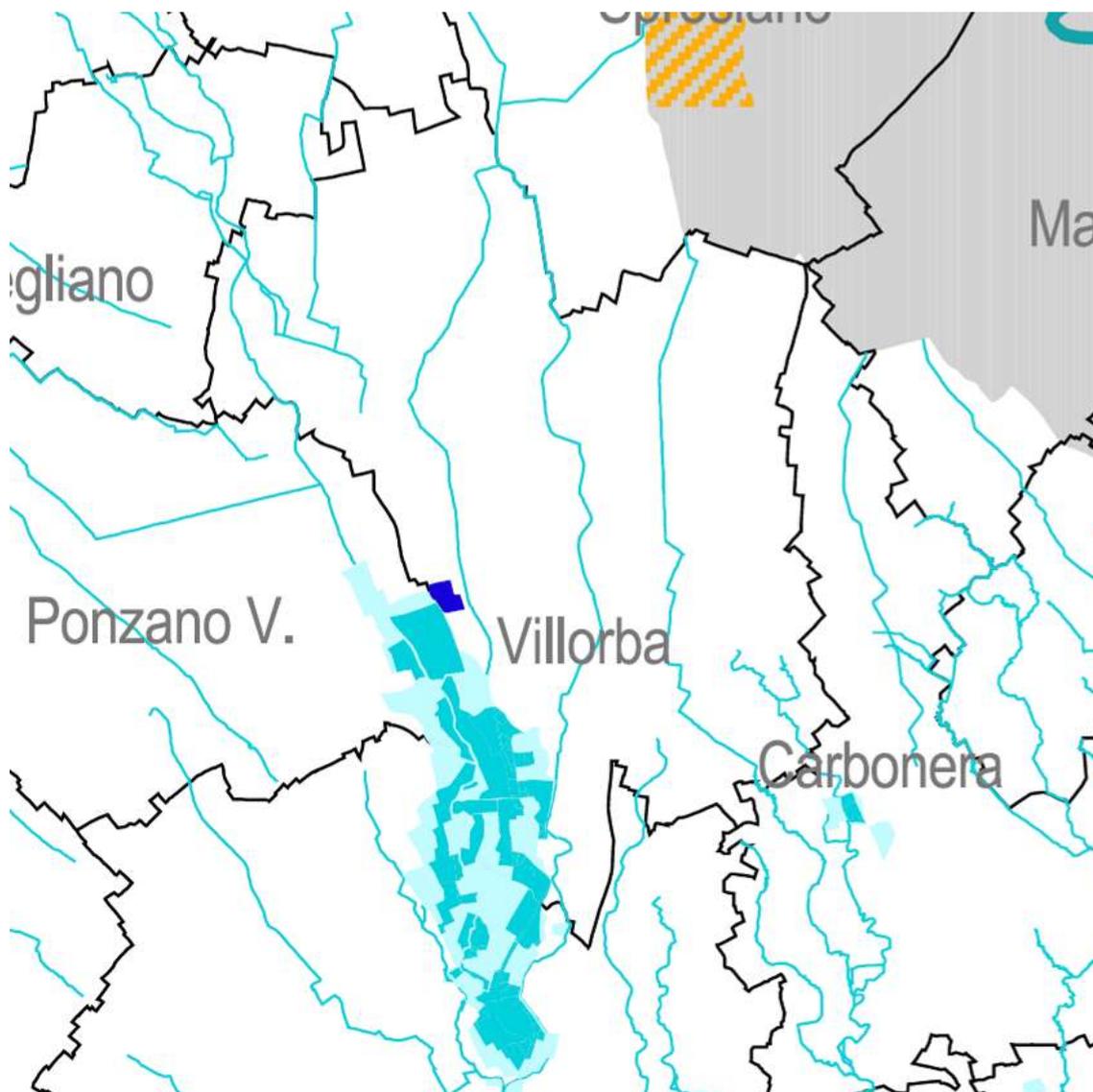
Al crescere del tempo di ritorno delle precipitazioni che generano l'evento critico, i risultati del calcolo evidenziano, ampie zone di territorio esposte al rischio di esondazione, legati al torrente Giavera, che prende il nome di Giume Pegorile dopo aver attraversato la zona delle risorgive.

I parametri considerati nella determinazione della pericolosità dovuta al fenomeno di allagamento sono stati l'altezza dell'acqua ed il tempo di ritorno e la pericolosità è stata distinta in tre classi.

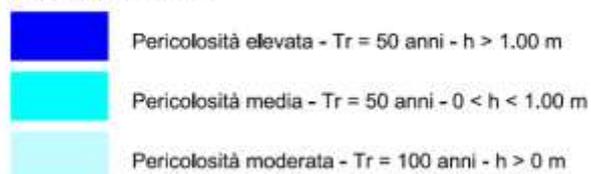
- pericolosità P3 - elevata: il territorio è soggetto ad allagamenti caratterizzati da un'altezza dell'acqua superiore al metro per eventi con tempo di ritorno pari a 50 anni;
- pericolosità P2 - media: il territorio è soggetto ad allagamenti caratterizzati da un'altezza dell'acqua inferiore al metro per eventi con tempo di ritorno pari a 50 anni;
- pericolosità P1 - moderata: il territorio è soggetto ad allagamenti eventi con tempo di ritorno pari a 100 anni.

I risultati ottenuti da queste elaborazioni sono stati rappresentati in una serie di carte tematiche con una scala a colori simboleggianti i livelli di pericolosità.

All'interno del territorio di Villorba si distinguono aree P1, P2 e P3, tutte comunque nella porzione sud-occidentale del Comune, a proseguire verso sud nell'attiguo Comune di Treviso.



**Pericolosità idraulica**



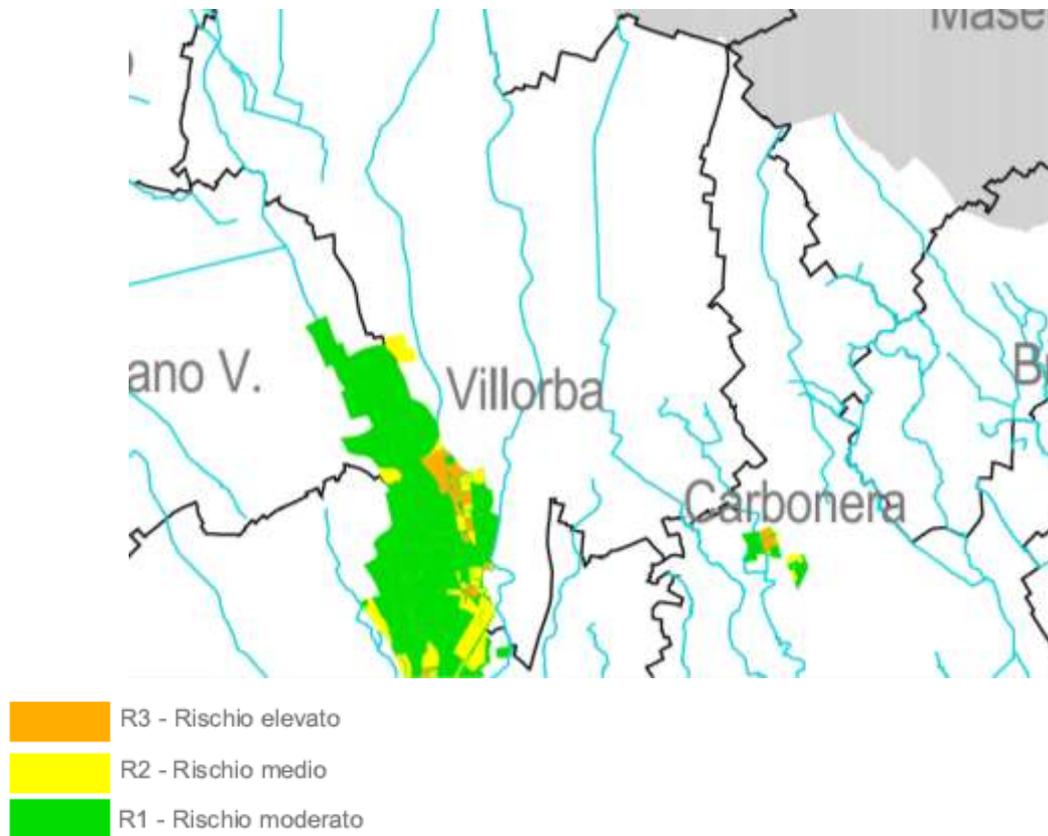
Estratto Carta della pericolosità idraulica PAI

Nella tabella seguente sono riportate, per il Comune di interesse, le estensioni delle aree che, dagli esiti della modellazione, possono essere soggette ad allagamento, suddividendole in relazione al grado di pericolosità riscontrato.

Comune	P1 moderato	P2 medio	P3 elevato	Totale complessivo
Villorba	70,77	116,23	7,55	194,55

Riguardo alle aree soggette a rischio idraulico, ottenuto come risultato dell'intersezione dei fattori che concorrono rispettivamente a definire da una parte la pericolosità, dall'altra la vulnerabilità del territorio, il PAI identifica l'area sud-

occidentale del Comune, come ambito a rischio medio (R2). Per completezza si riporta anche l'individuazione cartografica dell'area sopraddetta, **anche se si ricorda che le prescrizioni normative si riferiscono alle aree a pericolosità idraulica P1, P2 e P3.**



Estratto Carte del rischio idraulico PAI

#### 4.7 Norme d'attuazione di riferimento

Di seguito si riportano alcune delle norme di attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico del bacino del Sile e della pianura tra Piave e Sile.

##### Articolo 9. Fascia di tutela idraulica

1. È istituita al di fuori dei centri edificati, così come definiti al comma successivo, una fascia di tutela idraulica larga 10 metri dalla sponda di fiumi, laghi, stagni e lagune; per i corpi idrici arginati la fascia è applicata dall'unghia arginale a campagna.
2. Per centro edificato, ai fini dell'applicazione delle presenti norme, si intende quello di cui all'art. 18 della L. 22 ottobre 1971, n. 865, ovvero le aree che al momento dell'approvazione del presente Piano siano edificate con continuità, compresi i lotti interclusi ed escluse le aree libere di frangia. Laddove sia necessario procedere alla delimitazione del centro edificato ovvero al suo aggiornamento, il Comune procede all'approvazione del relativo perimetro.
3. In particolare tale fascia di rispetto è finalizzata a:
  - a. conservare l'ambiente;
  - b. mantenere per quanto possibile la vegetazione spontanea con particolare riguardo a quella che svolge un ruolo di consolidamento dei terreni;
  - c. migliorare la sicurezza idraulica;
  - d. costituire aree di libero accesso per il migliore svolgimento delle funzioni di manutenzione idraulica, di polizia idraulica e di protezione civile.
4. Nelle fasce di tutela idraulica dei corsi d'acqua non arginati i tagli di vegetazione riparia naturale e tutti i nuovi interventi capaci di modificare lo stato dei luoghi sono finalizzati:

- a. alla manutenzione idraulica compatibile con le esigenze di funzionalità del corso d'acqua;
  - b. alla eliminazione o la riduzione dei rischi idraulici;
  - c. alla tutela urgente della pubblica incolumità;
  - d. alla tutela dei caratteri naturali ed ambientali del corso d'acqua.
5. In via transitoria le norme di cui al presente articolo si applicano ai corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche. Restano ferme le disposizioni compatibili di cui al Regio Decreto n.368/1904 e al Capo VII del Regio Decreto 25.7.1904, n. 523.

#### **Articolo 10. Disposizioni comuni per le aree di pericolosità idraulica**

1. Gli interventi ammessi nelle aree di pericolosità idraulica ovvero di pericolosità geologica, oggetto di delimitazione del Piano, sono definiti negli strumenti urbanistici comunali sulla base delle indicazioni del Piano, in maniera graduata in relazione con il grado di pericolosità individuato e tenuto conto delle indicazioni degli articoli seguenti. In tali aree sono ammissibili esclusivamente gli interventi indicati nelle norme del presente Titolo II, nel rispetto delle condizioni assunte nello studio di compatibilità idraulica, ove richiesto, ed anche nel rispetto di quanto stabilito in generale nell'articolo 9 per le fasce di tutela idraulica.
2. Al fine di non incrementare le condizioni di rischio nelle aree di pericolosità idraulica tutti i nuovi interventi, opere, attività consentiti dal Piano o autorizzati dopo la sua approvazione devono essere comunque tali da:
  - a. mantenere le condizioni esistenti di funzionalità idraulica o migliorarle, agevolare e comunque non ostacolare il deflusso delle piene, non ostacolare il normale deflusso delle acque;
  - b. non aumentare le condizioni di pericolo a valle o a monte dell'area interessata;
  - c. non ridurre i volumi invasabili delle aree interessate e favorire, se possibile, la creazione di nuove aree di libera esondazione;
  - d. non pregiudicare l'attenuazione o l'eliminazione delle cause di pericolosità.
  - e. non costituire o indurre a formare vie preferenziali di veicolazione di portate solide o liquide;
  - f. minimizzare le interferenze, anche temporanee, con le strutture di difesa idraulica.
3. Tutti gli interventi elencati nel presente Titolo II adottano per quanto possibile le tecniche a basso impatto ambientale e sono rivolti a non diminuire la residua naturalità degli alvei e tutelare la biodiversità ed inoltre a non pregiudicare la definitiva sistemazione idraulica né la realizzazione degli altri interventi previsti dalla pianificazione di bacino. In caso di eventuali contrasti tra gli obiettivi degli interventi consentiti prevalgono quelli connessi alla sicurezza idraulica.
4. Al fine di consentire la conoscenza dell'evoluzione dell'assetto del bacino, l'avvenuta approvazione di tutti gli interventi interessanti la rete idrica e le opere connesse, con esclusione di quelli di manutenzione ordinaria, deve essere comunicata all'Autorità di bacino del fiume Sile e della pianura tra Piave e Livenza.
5. Nelle aree classificate pericolose, ad eccezione degli interventi di mitigazione del rischio, di tutela della pubblica incolumità e quelli previsti dal Piano di bacino, è vietato:
  - a. eseguire scavi o abbassamenti del piano di campagna capaci di compromettere la stabilità delle fondazioni degli argini;
  - b. realizzare intubazioni o tombature dei corsi d'acqua superficiali;
  - c. occupare stabilmente con mezzi, manufatti anche provvisori e beni diversi le fasce di transito al piede degli argini;
  - d. posizionare rilevati a protezione di colture agricole conformati in modo da ostacolare il libero deflusso delle acque;
  - e. operare cambiamenti colturali ovvero impiantare nuove colture arboree, capaci di favorire l'indebolimento degli argini;
6. Gli interventi consentiti dal presente Titolo II per le aree di pericolosità idraulica dovranno essere realizzati minimizzando le interferenze, anche temporanee, con le strutture di difesa idraulica.
7. Le costruzioni realizzate in aree classificate come pericolose successivamente all'approvazione del Piano ovvero gli insediamenti e i beni immobili di privati ricadenti in aree golenali o in pertinenze fluviali e non regolarmente assenti o condonati, non possono beneficiare di contributi finanziari a seguito di eventuali danni patiti connessi a eventi meteorici eccezionali
8. Le autorizzazioni in materia di interventi di bonifica, di regimazione dei corsi d'acqua, di manutenzione idraulica e di attività estrattive dagli alvei verificano in via preventiva ogni riflesso sulle condizioni di pericolosità idraulica e rischio idraulico esistenti in tutte le aree delimitate dal presente piano, in applicazione dell'articolo 5, comma 1, della legge n. 37/1994.
9. Gli interventi di cui al precedente comma salvaguardano i caratteri naturali degli alvei, tutelano la biodiversità degli ecosistemi fluviali, assicurano la conservazione dei valori paesaggistici, garantiscono l'efficienza delle opere idrauliche, rimuovono gli ostacoli al libero deflusso delle acque.
10. Il Comitato di Bacino individua i criteri per stabilire i valori limite delle portate da tenere nelle sezioni critiche della rete idrografica come vincolo per la progettazione degli interventi idraulici e di sistemazione idraulica nelle porzioni di bacino a monte delle sezioni critiche considerate. Le autorità idrauliche competenti verificano che gli interventi idraulici e di sistemazione idraulica consentiti siano progettati e realizzati in modo da confermare o ripristinare i volumi idrici potenzialmente esondanti e siano preferibilmente localizzati all'interno delle aree di pericolosità idraulica elevata.

11. Ai sensi dell'articolo 8 della legge 5.1.1994, n. 37, nelle sole aree di pericolosità idraulica elevata le nuove concessioni di pertinenze idrauliche demaniali per la coltivazione del pioppo e di altre specie arboree produttive possono essere assentite esclusivamente previa presentazione ed approvazione di programmi di gestione finalizzati anche al miglioramento del regime idraulico, alla ricostituzione degli ambienti fluviali naturali, all'incremento della biodiversità, alla creazione di nuove interconnessioni ecologiche. Inoltre in mancanza di tali programmi le concessioni scadute sulle pertinenze idrauliche demaniali non sono rinnovate. Sono fatte salve le prescrizioni di cui all'articolo 9.

12. Nelle aree classificate a pericolosità media ed elevata la concessione per nuove attività estrattive o per l'emungimento di acque sotterranee può essere rilasciata solo previa verifica che queste siano compatibili, oltreché con le pianificazioni di gestione della risorsa, con le condizioni di pericolo riscontrate e non provochino un peggioramento delle stesse. 13. Nelle aree classificate a pericolosità idraulica possono essere realizzati interventi connessi con l'utilizzo del demanio idrico e del corso d'acqua in generale, a condizione che siano compatibili con le condizioni di pericolosità e prevedano soluzioni tecniche in grado di assicurare la necessaria sicurezza idraulica.

#### **11. Azioni ed interventi ammissibili nelle aree classificate a pericolosità elevata – P3**

1. Nelle aree classificate ad pericolosità elevata - P3 può essere esclusivamente consentita la realizzazione di:

- a. opere di difesa e di sistemazione idraulica, di bonifica e di regimazione delle acque superficiali, di manutenzione idraulica, di monitoraggio o altre opere comunque finalizzate a eliminare, ridurre o mitigare le condizioni di pericolosità o a migliorare la sicurezza delle aree interessate;
- b. opere connesse con le attività di gestione e manutenzione del patrimonio forestale e boschivo, interventi di riequilibrio e ricostruzione degli ambiti fluviali naturali nonché opere di irrigazione, purché non in contrasto con le esigenze di sicurezza idraulica;
- c. interventi di realizzazione e manutenzione di sentieri; d. interventi di manutenzione, restauro, risanamento e ristrutturazione di opere pubbliche o di interesse pubblico;
- e. interventi di realizzazione o ampliamento di infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico, diverse da strade o edifici, riferite a servizi essenziali non diversamente localizzabili o non delocalizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili a condizione che non compromettano la possibilità di realizzazione degli interventi di mitigazione della pericolosità;
- f. interventi di realizzazione o ampliamento di infrastrutture viarie, ferroviarie e di trasporto pubblico, purché non diversamente localizzabili o non delocalizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, non modifichino i fenomeni idraulici naturali e non compromettano la possibilità di realizzazione degli interventi di mitigazione della pericolosità;
- g. gli interventi di demolizione senza ricostruzione ;
- h. sistemazioni e le manutenzioni di superfici scoperte di edifici esistenti (rampe, muretti, recinzioni, opere a verde e simili);
- i. gli interventi strettamente necessari per la tutela della pubblica incolumità e per ridurre la vulnerabilità degli edifici;
- j. interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, restauro, risanamento conservativo e ristrutturazione di edifici e infrastrutture, così come definiti alle lettere a), b), c) e d) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n.457, qualora non comportino aumento di superficie o volume e prevedano soluzioni volte a mitigare la vulnerabilità degli edifici e delle infrastrutture, fatto salvo quanto previsto nei successivi punti k) e l);
- k. interventi di ampliamento degli edifici o infrastrutture, sia pubblici che privati previsti dagli strumenti urbanistici vigenti alla data di pubblicazione del progetto di Piano ovvero per motivate necessità di adeguamento igienico-sanitario, per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di abbattimento delle barriere architettoniche e di sicurezza del lavoro, purché realizzati al di sopra del piano campagna;
- l. modesti locali accessori (legnaie, impianti tecnologici, box auto), realizzati al di sopra del piano campagna, a servizio degli edifici esistenti e che non comportino aumento del carico urbanistico;
- m. strutture temporanee da adibire a ricovero per manifestazioni a carattere popolare e quindi con esclusione di strutture di pernottamento compresi campeggi o parcheggi temporanei di caravan o roulotte, da autorizzare previa assunzione dell'obbligo, da parte dei soggetti proponenti, di osservare tutte le misure e le cautele di protezione civile ivi compresa l'eventuale rapida evacuazione delle persone e dei mezzi nonché di rimozione completa di tutte le strutture a conclusione di ogni manifestazione senza lasciare in loco elementi che possano costituire pregiudizio per il regolare deflusso delle acque o per l'assetto ambientale e paesaggistico dell'ambito fluviale interessato.

2. Gli interventi di cui al comma 1 devono essere preceduti da una specifica relazione idraulica e geologica volta a definirne le condizioni di fattibilità, le interazioni con il fenomeno che genera la situazione di pericolo e la coerenza con le indicazioni generali di tutela del Piano. Tale relazione, redatta da un tecnico laureato abilitato ed esperto del settore, deve essere basata su un'attenta verifica e analisi anche storica delle condizioni idrauliche e geologiche generali e locali. Le prescrizioni contenute nella suddetta relazione devono essere integralmente recepite nel progetto delle opere di cui si prevede l'esecuzione.

3. La realizzazione degli interventi di cui alle lettere h), l), m) nonché c), d) e j), limitatamente alla manutenzione, non richiede la redazione della relazione di cui al comma precedente. Per gli interventi di cui alla lettera g) la redazione della relazione è prevista solo per interventi significativi.

4. In relazione alle particolari caratteristiche di vulnerabilità, nelle aree classificate a pericolosità idraulica elevata – P3 non può comunque essere consentita la realizzazione di:

- a. impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti pericolosi, così come definiti dalla Direttiva CE 1999/34;
- b. impianti di trattamento delle acque reflue diverse da quelle urbane; c. nuovi stabilimenti soggetti agli obblighi di cui agli articoli 6, 7 e 8 del D.Lgs 17 agosto 1999, n. 334;
- d. nuovi depositi, anche temporanei in cui siano presenti sostanze pericolose in quantità superiori a quelle indicate nell'allegato I del D.Lgs 17 agosto 1999, n.334.

5. Per gli stabilimenti, impianti e depositi, di cui al comma precedente, esistenti alla data di adozione del Progetto di Piano sino all'attuazione delle opere di riduzione del grado di pericolosità, sono ammessi esclusivamente gli interventi di ordinaria e straordinaria manutenzione, di adeguamento alle normative ovvero finalizzati alla mitigazione del rischio.

Un eventuale ampliamento potrà avvenire solo dopo che sia stata disposta, secondo le procedure del presente Piano, la riduzione del grado di pericolosità.

6. Il valore di una nuova volumetria, compatibile con i contenuti di cui al presente articolo, non potrà essere comunque computata nella valutazione dei danni derivati dal verificarsi di un eventuale fenomeno di esondazione o da processi fluvio-torrentizi.

#### **Articolo 12. Azioni ed interventi ammissibili nelle aree classificate a pericolosità media – P2**

1. Nelle aree classificate a pericolosità media - P2 l'attuazione dello strumento urbanistico vigente al momento dell'entrata in vigore del Piano è subordinata, alla verifica, da parte dell'Amministrazione comunale, della compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità evidenziate dal Piano nonché con le norme di salvaguardia di cui al comma 3 del presente articolo.

2. Per le aree classificate a pericolosità media - P2 l'Amministrazione comunale nel modificare le previsioni degli strumenti urbanistici generali, deve prendere atto delle condizioni di pericolo riscontrate dal Piano e pertanto la nuova disciplina dell'uso del territorio deve prevedere la non idoneità per nuove zone edificabili di espansione o per la realizzazione di edifici pubblici o di pubblica utilità destinati ad accogliere persone che non costituiscono ampliamento, prosecuzione o completamento di strutture già esistenti.

3. Nelle aree classificate a pericolosità media – P2, in ragione delle particolari condizioni di vulnerabilità, non può comunque essere consentita la realizzazione di:

- a. impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti pericolosi, così come definiti dalla Direttiva CE 1999/34;
  - b. impianti di trattamento delle acque reflue diverse da quelle urbane;
  - c. nuovi stabilimenti soggetti agli obblighi di cui agli articoli 6, 7 e 8 del D.Lgs 17 agosto 1999, n. 334;
  - d. nuovi depositi, anche temporanei in cui siano presenti sostanze pericolose in quantità superiori a quelle indicate nell'allegato I del D.Lgs 17 agosto 1999, n.334.
4. Per gli stabilimenti, impianti e depositi, di cui al comma precedente, esistenti al momento dell'entrata in vigore del Piano sino all'attuazione delle opere di riduzione del grado di pericolosità, sono ammessi esclusivamente gli interventi di ordinaria e straordinaria manutenzione, di adeguamento alle normative ovvero finalizzati alla mitigazione del rischio. Un eventuale ampliamento potrà avvenire solo dopo che sia stata disposta, secondo le procedure del presente Piano, la riduzione del grado di pericolosità.

#### **Articolo 13. Azioni ed interventi ammissibili nelle aree classificate a pericolosità moderata – P1**

1. Nelle aree classificate a pericolosità moderata – P1 spetta agli strumenti urbanistici comunali e provinciali ed ai piani di settore regionali prevedere e disciplinare, nel rispetto dei criteri e indicazioni generali del presente Piano, l'uso del territorio, le nuove costruzioni, i mutamenti di destinazione d'uso, la realizzazione di nuovi impianti e infrastrutture, gli interventi sul patrimonio edilizio esistente.

#### **Articolo 14. Redazione dei nuovi strumenti urbanistici o di varianti a quelli esistenti**

Per i nuovi strumenti urbanistici generali o varianti generali o varianti che comportano una trasformazione territoriale che possa modificare il regime idraulico, deve essere redatta una specifica valutazione di compatibilità idraulica in merito alla coerenza delle nuove previsioni con le condizioni di pericolosità riscontrate dal Piano. 2. Al fine di evitare l'aggravio delle condizioni di dissesto, tale valutazione di compatibilità dovrà altresì analizzare l'alterazione del regime idraulico provocata dalle nuove previsioni urbanistiche nonché individuare idonee misure compensative.

## 5 LO STUDIO IDRAULICO DEL COMUNE DI VILLORBA IN COLLABORAZIONE CON IL CONSORZIO DI BONIFICA

---

L'Ing. Cavallin ha redatto lo *Studio Idraulico del Comune di Villorba*, per conto del Comune stesso.

Tale studio è stato elaborato in collaborazione con il Consorzio di Bonifica Destra Piave (ora Consorzio Piave) a seguito di sopralluoghi congiunti con tecnici comunali e consortili.

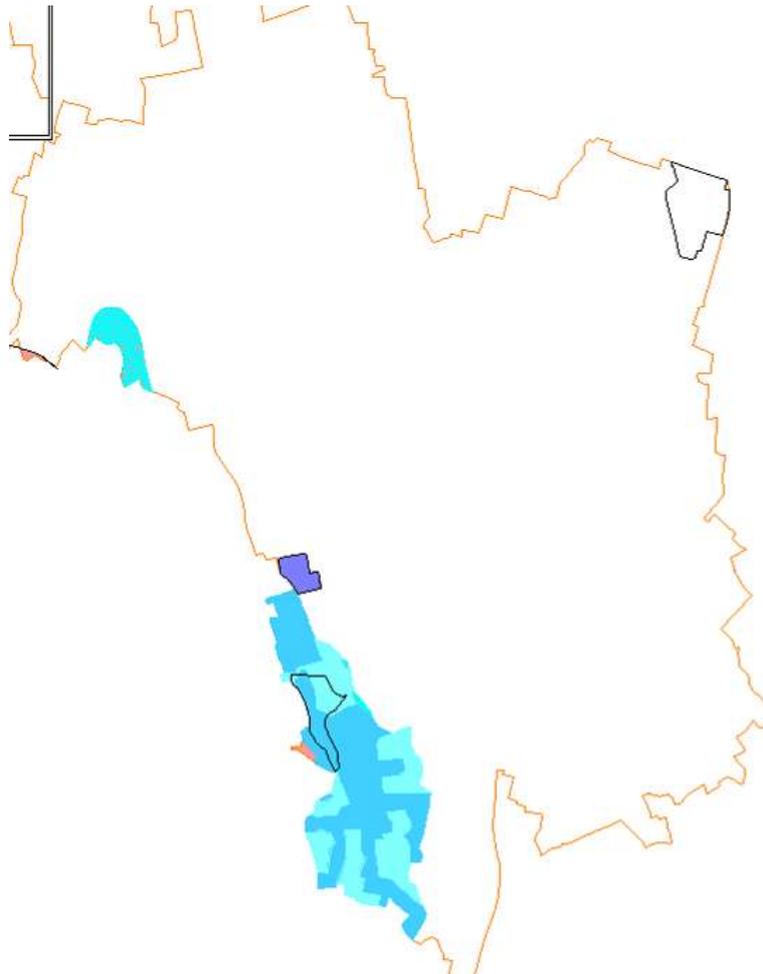
Esso contiene un inquadramento dell'assetto idraulico e idrogeologico del territorio, l'individuazione delle criticità e delle relative cause, la proposta degli interventi di riassetto, la verifica della risposta idraulica sia stato attuale sia nel caso in cui tutti gli interventi proposti vengano portati a termine ed una parte normativa che delinea i principi di gestione del territorio e disciplina i singoli interventi di trasformazione.

Allo studio citato sono allegate schede che mostrano esempi schematici di distribuzione delle reti di raccolta delle acque meteoriche e sistemi di mitigazione per diversi casi di urbanizzazione.

### 5.1 Rischio Idraulico

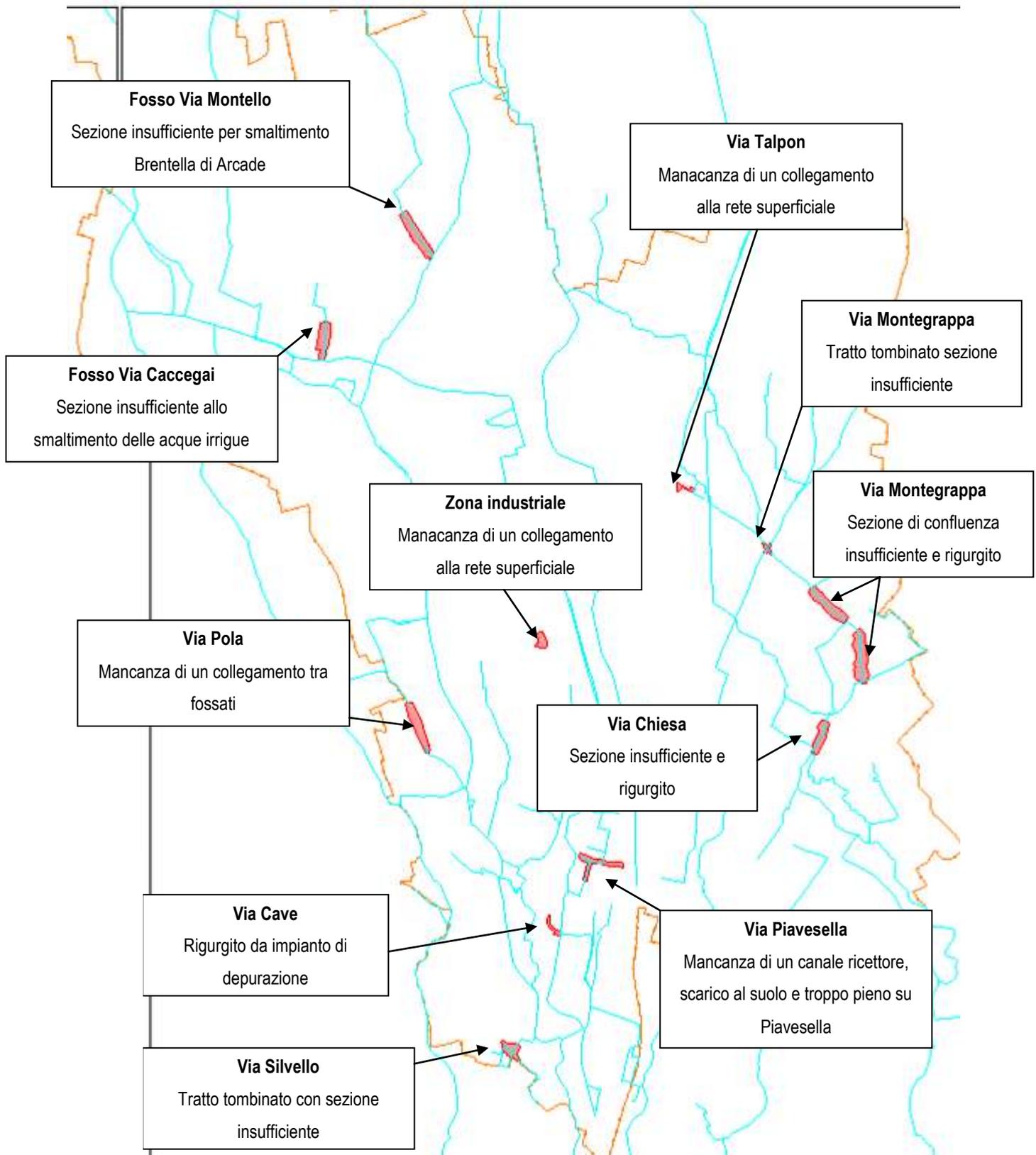
---

La cartografia dello Studio Idraulico ha riportato i perimetri delle aree a rischio idraulico di PAI, PTCP, PGBTTR e PRG vigente (tav. 7.1).



Estratto tav. 7.1 Studio Idraulico Comune di Villorba

Inoltre vengono individuate criticità puntuali nel territorio di Villorba, identificando la causa della sofferenza (tav. 7.2)



Estratto tav. 7.2 Studio Idraulico Comune di Villorba

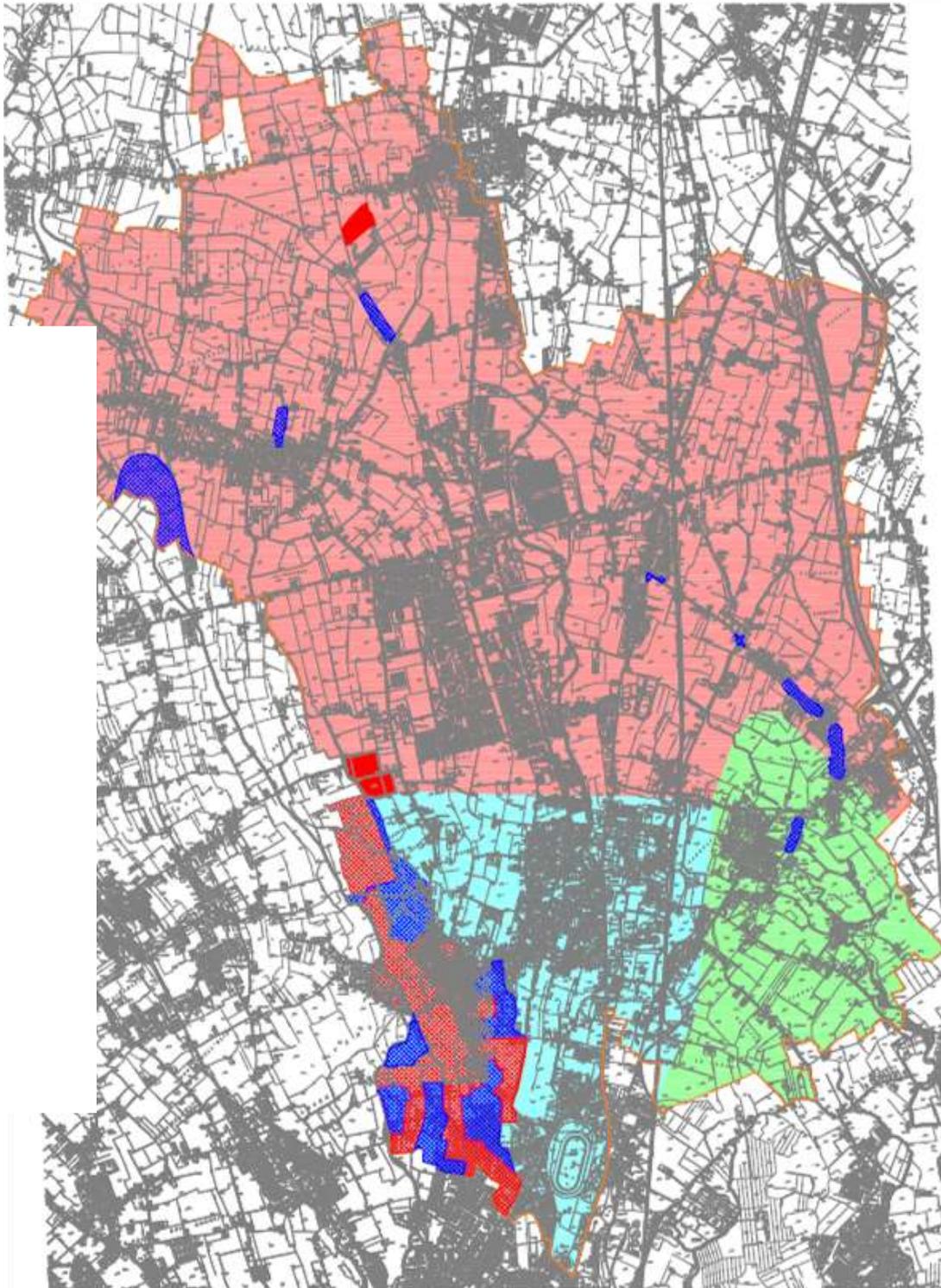
Tale analisi, unita a sopralluoghi ed allo studio della risposta idraulica ad eventi di piena, ha permesso la definizione da parte dell'Ing. Cavallin, in collaborazione con il Consorzio di Bonifica, di una cartografia complessiva (tav.8) da collegare alla

normativa idraulica inclusa nello Studio, in modo tale da identificare univocamente le prescrizioni ed i vincoli cui assoggettare le singole trasformazioni urbanistiche.

Nella tavola 8 dello studio, infatti, vengono identificati i diversi livelli di rischio idraulico (basso, medio, moderato, alto).

Tale informazione è stata quindi sovrapposta al livello di falda dell'area, in modo tale da avere già un'indicazione sui possibili metodi di compensazione.

La tavola complessiva, pertanto, riporta questo doppio livello di informazione:



LEGENDA

	terreno permeabile con falda non interferente (dispersione con pozzi perdenti)		area a basso rischio idraulico
	terreno permeabile con falda interferente (dispersione con sub drenaggio)		area a moderato rischio idraulico
	terreno impermeabile (invaso di compenso)		area a medio rischio idraulico
			area ad alto rischio idraulico

Estratt tav. 8 Studio Idraulico Ing. Cavallin

Tali perimetri sono stati pienamente recepiti nella cartografia del presente P.I. e le relative norme trovano corrispondenza nelle norme del PI.

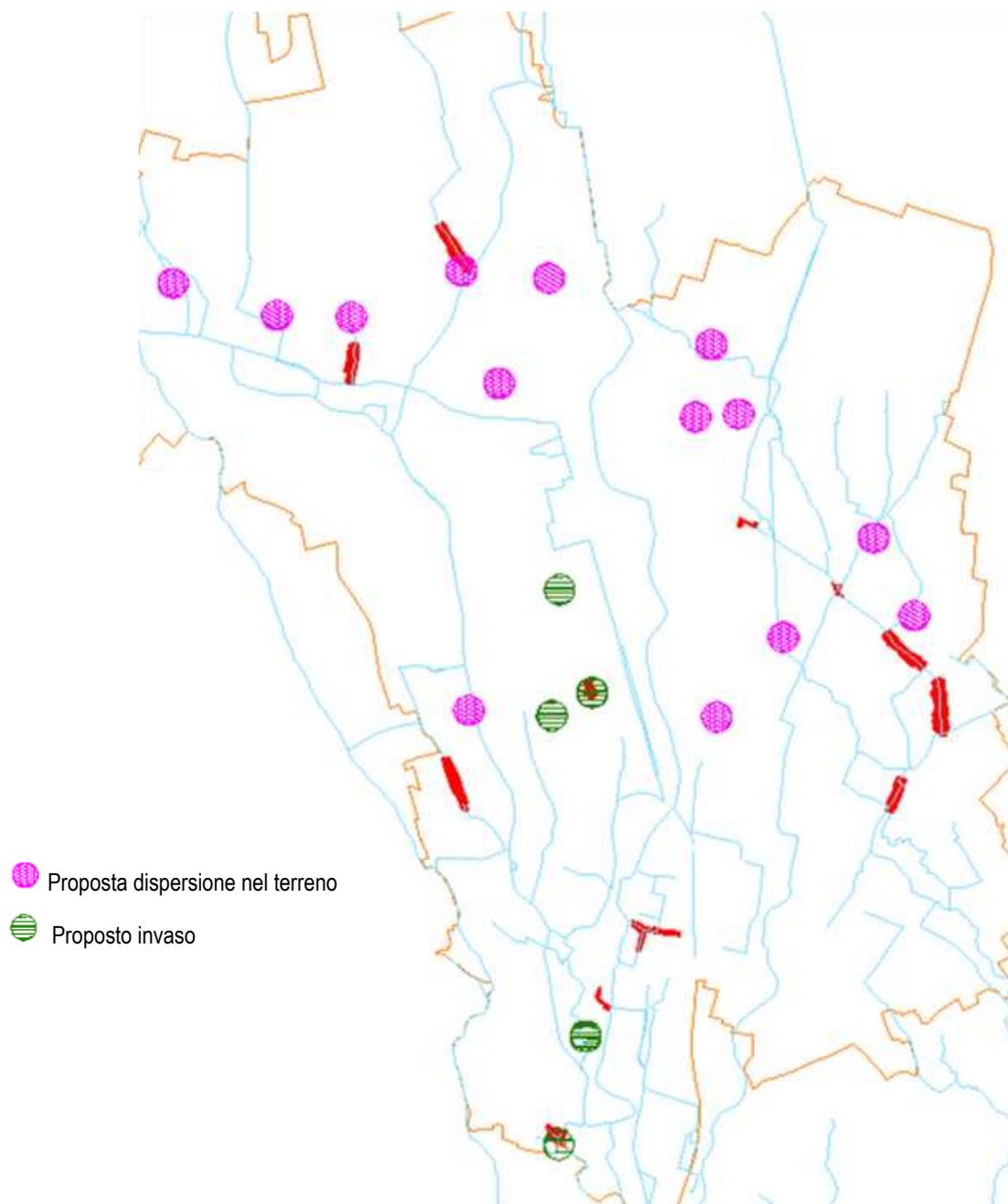
## 5.2 Interventi proposti

All'interno dello Studio Idraulico vengono proposti interventi per la risoluzione delle criticità puntuali e per la mitigazione del rischio idraulico riscontrato.

Tali interventi sono identificati nella tavola 11 dello Studio e sono suddivisibili in tre tipologie:

- Interventi di derivazione della portata con dispersione nel sottosuolo:
- Interventi di derivazione della portata con creazione invasi (concentrati o risezionamento fossati)
- Interventi strutturali sulla rete idraulica esistente (risagomature e nuove interconnessioni tra i rami della rete)

Gli interventi sono descritti nel dettaglio nella relazione dello Studio Idraulico, in cui è quantificato il vantaggio che ne consegue, in termini di portate massime previste alle sezioni di chiusura dei bacini.



Individuazione interventi proposti dallo Studio Idraulico Ing. Cavallin

## 6 IL PTCP DELLA PROVINCIA DI TREVISO

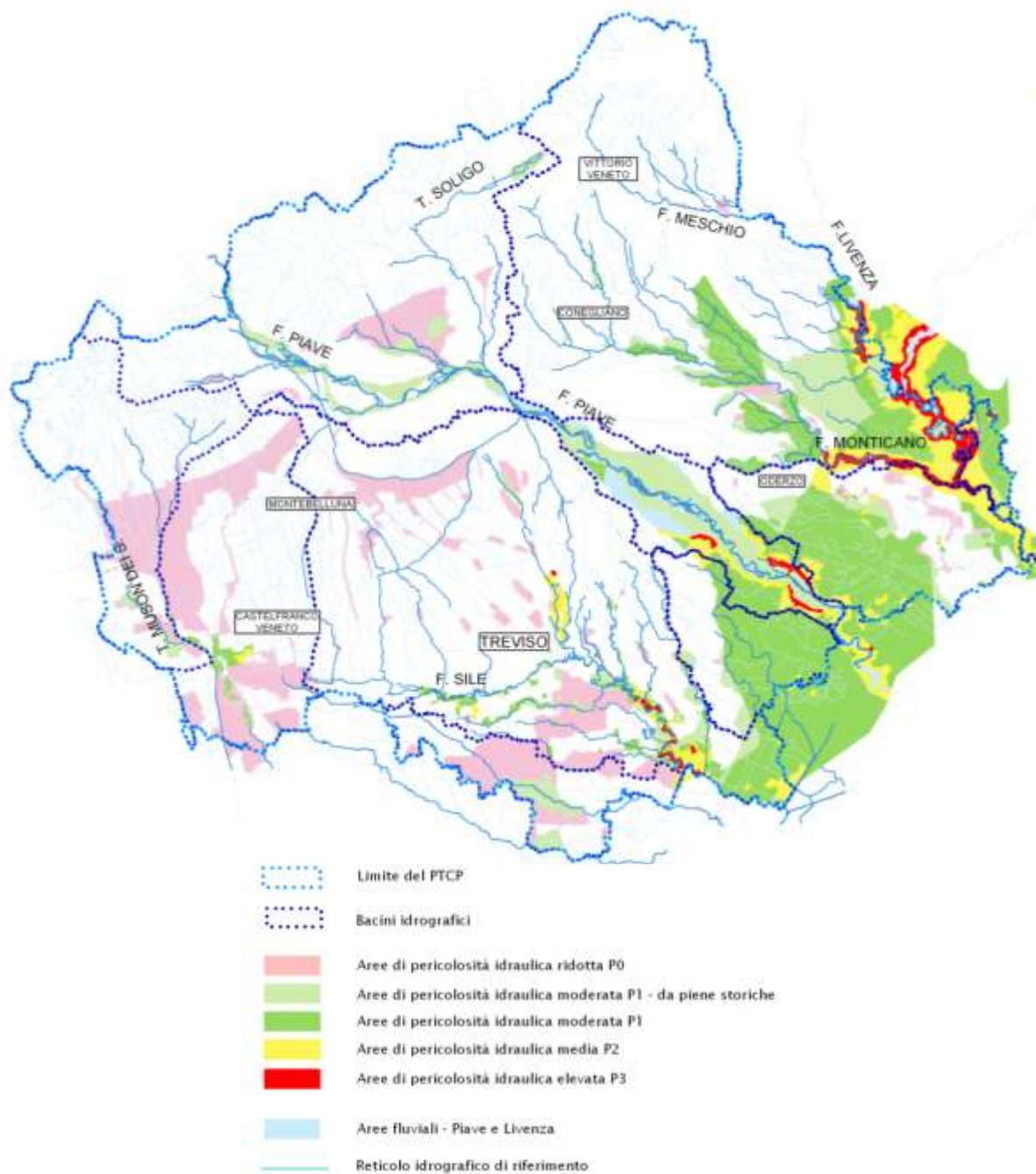
---

Il 23 marzo 2010 è stato approvato con Delibera di Giunta Regionale n. 1137 il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Treviso. Il Piano fornisce una valutazione complessiva delle aree soggette a pericolo di allagamento, individuate sulla base delle informazioni e della documentazione raccolta in fase di elaborazione (con particolare riferimento ai Piani di Assetto Idrogeologico e al precedente PTP) .

Utilizzando le informazioni e la documentazione raccolta, si è proceduto ad una valutazione complessiva delle aree soggette a pericolo di allagamento . Risultano in tutta evidenza i non pochi problemi che il territorio provinciale presenta dal punto di vista della sicurezza idraulica, con estese superfici esposte a pericoli di allagamento da parte del Piave, del Livenza e del Sile.

Nel caso del Sile, il PTCP evidenzia che l'unico provvedimento raccomandabile per la mitigazione della pericolosità idraulica è quello di scolmare le piene degli affluenti stessi mediante trattenuta temporanea dei colmi di piena entro invasi appositamente predisposti. Nello specifico si può supporre di utilizzare alcune delle numerose cave risultanti da attività estrattive ormai esaurite, presenti sul territorio soprattutto a monte di Treviso. In tali cave è concretamente possibile scolmare con opportune opere i colmi di piena di molti dei canali affluenti al Sile, riducendo apprezzabilmente le portate di piena del fiume e migliorando decisamente le condizioni della sicurezza idraulica lungo tutto il corso nella parte che interessa il territorio provinciale

Il PTCP, oltre a recepire le perimetrazioni del PAI per le aree P1, P2 e P3, definisce nuovi perimetri per le aree P0 a pericolosità idraulica ridotta, in recepimento al rischio evidenziato dai Consorzi di Bonifica.



Aree di pericolosità Idraulica nel territorio della Provincia di Treviso, PTCP

Si riporta di seguito un estratto di quanto riportato a tal proposito nel PTCP di Treviso:

*Nelle aree classificate come P0, qui introdotte, l'urbanizzazione può essere consentita previa rigorosa e puntuale verifica dello stato idraulico del territorio in sintonia con quanto previsto dalla citata delibera regionale del 2002 e dalla più recente delibera del 2006, evitando la costruzione di interrati e/o di seminterrati, che potrebbero essere causa di danni consistenti in caso di episodi di piena.*

*Si tratta verosimilmente di superfici che più che esposte a veri e propri pericoli di allagamento con caratteristiche del fenomeno simili a quelle delle aree poste in adiacenza alla rete idrografica principale o minore già indicate, possono trovarsi in condizioni di sofferenza idraulica facilmente rimediabili con interventi o provvedimenti locali. Di qui la diversa classificazione proposta, con la quale in buona sostanza si vuole evidenziare la possibilità che si verifichino sulle aree così*

*classificate contenuti fenomeni di allagamento neutralizzabili nei loro effetti con interventi sulla rete idraulica, ma più semplicemente anche solo attraverso l'adozione di opportuni criteri edificativi, evitando ad esempio la realizzazione di parti interrato destinate a funzioni incompatibili con il pericolo segnalato, volendo contenere gli eventuali danni.*

*Poiché, come si è detto, le superfici che si propone di assoggettare a quest'ultima classificazione sono piuttosto estese, è opportuno che su di esse siano promosse verifiche specifiche sul comportamento idraulico delle reti e del relativo territorio, con metodi e strumenti che siano adeguati per fornire una risposta credibile al problema. (Estratto da PTCP, All.E).*

La perimetrazione del rischio dello Studio Idraulico dell'Ing. Cavallin, comunque, già comprende il perimetro P0 come area a rischio idraulico moderato .

## 7 ALLAGAMENTI AVVENUTI NEL COMUNE DI VILLORBA

---

A causa dell'antropizzazione avvenuta negli anni, il Comune di Villorba è stato soggetto a fenomeni di allagamento che hanno creato disagi alla popolazione.

Di seguito si riportano alcune fotografie di un evento meteorico del 08/08/2011 che ha compromesso la funzionalità idraulica del territorio Villorbese nella zona di Lancenigo, nei pressi di Via Chiesa e di Via Galanti.





## 8 INDIVIDUAZIONE E DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI URBANISTICI

Ai fini del dimensionamento, della definizione dei limiti quantitativi fisici per lo sviluppo e per i cambi di destinazione d'uso, il Piano degli Interventi suddivide il territorio comunale in Zone Territoriali Omogenee (ZTO, tratto dal PRG vigente), riportati anche nella cartografia allegata alla presente compatibilità idraulica del Piano.

Il Piano degli Interventi definisce, numera e dimensiona le diverse tipologie di Z.T.O., le zone che saranno di seguito riportate sono relative alle trasformazioni oggetto di compatibilità idraulica del presente Piano degli Interventi:

Z.T.O.	Descrizione	Indice
B	Zone residenziali di completamento totalmente edificate	1,2 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
C2	Zone residenziali di espansione	1,0 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
C2/s	Zone residenziali di espansione soggette a perequazione urbanistica	Scheda normativa
D2	Zone terziarie o assimilate e di servizio di espansione	60% della superficie del lotto
D5	Zone industriali e artigianali destinate alla riconversione	1,5 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
D8	Zone turistico - ricettive	2,5 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>

Il Piano degli Interventi stabilisce i criteri di attuazione per i sub-ambiti nel quadro e nei limiti delle previsioni di sviluppo fissate dal precedente Piano.

I criteri che vengono dettati dal Piano degli Interventi sono riferiti a quelli del PRG del Comune di Villorba.

Il numero totale di aree trasformabili individuate dal Piano è pari a 49. Di seguito viene riportata una tabella riassuntiva.

ID AREA IN P.I.	ID ZTO NEL PI	A (m <sup>2</sup> )
1	C2	6037.3
1	D2	22972.6
1	D8	11970
1	D5	9460.3
2	C2	5235.8
2	D2	11475
2	D5	12105
3	D2	18579.3
3	C2	13087.2
3	D5	8326.6
4	C2	8285.4
4	D2	28559.1

4	D5	11022.1
5	D5	8098.2
6	C2	4620.6
6	D5	20376.3
7	D5	22823.1
8	C2	3787.6
9	C2	5794.3
11	C2	10504
78	B	8392.3
A	C2/S	15.468
B	C2/S	17.588
C	C2/S	17.003
D/a	C2/S	3.002
D/b	C2/S	16.273
E/a	C2/S	12.945
E/b	C2/S	11.836
F/a	C2/S	34.754
F/b	C2/S	23.367
G/a	C2/S	4.510
G/b	C2/S	20.226
H/a	C2/S	19.319
H/b	C2/S	11.671
H/c	C2/S	7.915
I/a	C2/S	34.651
I/c	C2/S	9.542
L/a	C2/S	15.480
L/b	C2/S	16.811
N	C2/S	11.600
O	C2/S	11.137
Q	C2/S	6.323
S/a	C2/S	5.878
S/b	C2/S	6.872
S/c	C2/S	10.459
U	C2/S	67.890
V/a	C2/S	7.329
V/b	C2/S	17.987
W	C2/S	5.102

## 9 ANALISI DELLE TRASFORMAZIONI PER OGNI Z.T.O.

---

Vengono di seguito decritti i singoli interventi oggetto di Piano, analizzando lo stato di fatto, la trasformazione di progetto e dimensionando i volumi di compensazione necessari a rendere l'intervento idraulicamente compatibile, in linea con la metodologia descritta al capitolo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

I dimensionamenti e le indicazioni tengono conto di eventuali situazioni di rischio idraulico pre-esistenti e della effettiva possibilità ricettiva delle rete minore, sino al ricettore.

È opportuno specificare che gli interventi di seguito descritti saranno oggetto di **Piano Urbanistico Attuativo.**

## 9.1 AREA A – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA VENTURALI SITA IN VIA CAMPAGNOLA

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita in Via Campagnola.

Il contesto urbano circostante è costituito da zone residenziali a Sud e ad Est e territorio agricolo a Nord e ad Ovest.

Il lotto si presenta come terreno in parte coltivato senza edificazioni, con strada di lottizzazione già realizzata ed è delimitato ad Est dal canale irriguo di Fontane e dal canale irriguo Marsoni Ramo 1.



Estratto dalla Tav. 3.1 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

#### 9.1.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA A

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati che verranno utilizzato per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	15468 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	0.55 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	15 468	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	15 468	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	9 410	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	4 640	0.9	10
		Tetti	1 418	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	15468	<b>Superficie totale impermeabile</b>	6 058	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	0.55	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	22.17	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	8507.4	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.47	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,47 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

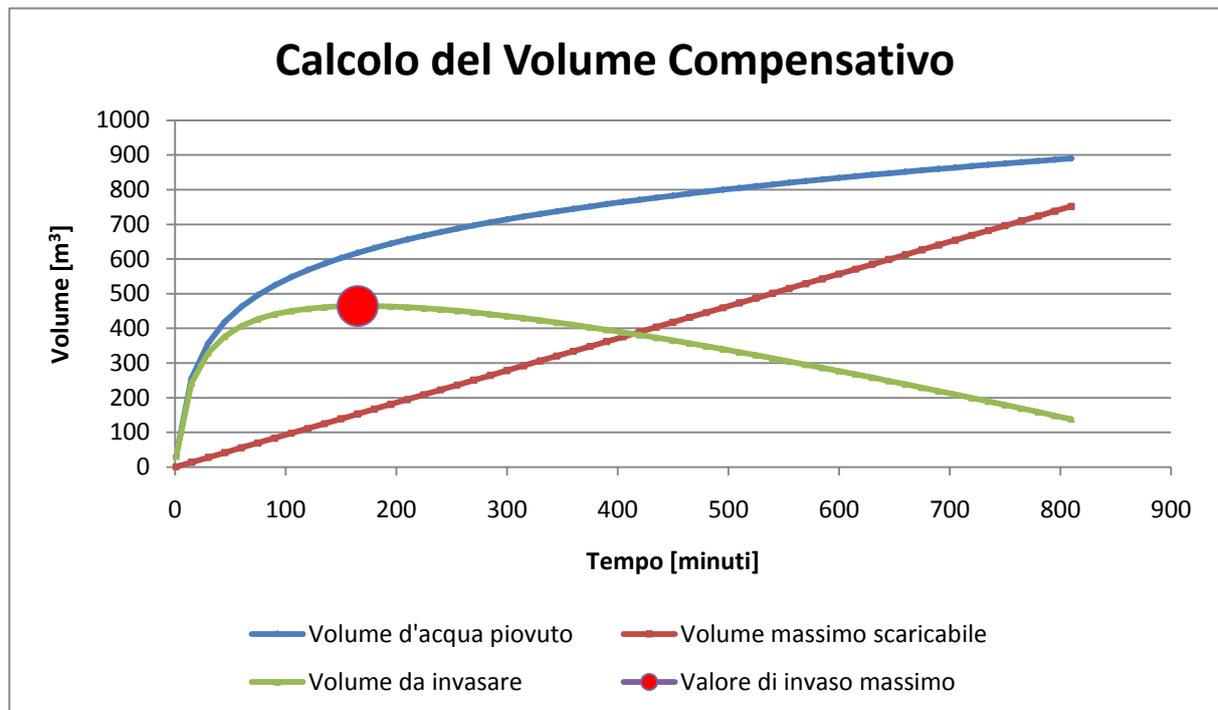
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di coefficiente uometrico di 10 l/s/ha; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 15.468 \left[ \frac{\text{l}}{\text{s}} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a  $T_r=50$  anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, pari a 465 m<sup>3</sup>.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	15 468
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.47
u P.A.T. [l/s*ha]	10

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	521.0	15.468	31	1	30
15	34.89	284.3	15.468	256	14	242
30	48.70	198.4	15.468	357	28	329
45	57.06	155.0	15.468	419	42	377
60	63.03	128.4	15.468	462	56	407
75	67.67	110.3	15.468	496	70	427
90	71.46	97.1	15.468	524	84	441
105	74.68	86.9	15.468	548	97	450
120	77.49	78.9	15.468	568	111	457
135	79.97	72.4	15.468	587	125	461
150	82.21	67.0	15.468	603	139	464
165	84.24	62.4	15.468	618	153	465
180	86.11	58.5	15.468	632	167	465
195	87.84	55.1	15.468	644	181	463
210	89.45	52.1	15.468	656	195	461
225	90.96	49.4	15.468	667	209	458
240	92.38	47.1	15.468	678	223	455
255	93.72	44.9	15.468	687	237	451
270	94.99	43.0	15.468	697	251	446
285	96.20	41.3	15.468	706	265	441
300	97.36	39.7	15.468	714	278	436
315	98.46	38.2	15.468	722	292	430
330	99.52	36.9	15.468	730	306	424
345	100.54	35.6	15.468	737	320	417
360	101.52	34.5	15.468	745	334	410
375	102.46	33.4	15.468	751	348	403
390	103.37	32.4	15.468	758	362	396
405	104.26	31.5	15.468	765	376	389

420	105.11	30.6	15.468	771	390	381
435	105.94	29.8	15.468	777	404	373
450	106.74	29.0	15.468	783	418	365
465	107.52	28.3	15.468	789	432	357
480	108.28	27.6	15.468	794	445	349
495	109.02	26.9	15.468	800	459	340
510	109.74	26.3	15.468	805	473	332
525	110.44	25.7	15.468	810	487	323
540	111.13	25.2	15.468	815	501	314
555	111.80	24.6	15.468	820	515	305
570	112.45	24.1	15.468	825	529	296
585	113.09	23.6	15.468	829	543	287
600	113.71	23.2	15.468	834	557	277

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\text{max invaso}}}{S} = 301 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di almeno un pozzo perdente all'interno di ogni lotto (uno ogni 500 m<sup>2</sup> di superficie impermeabilizzata) e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso pozzi perdenti o trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno esser di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite pozzi.

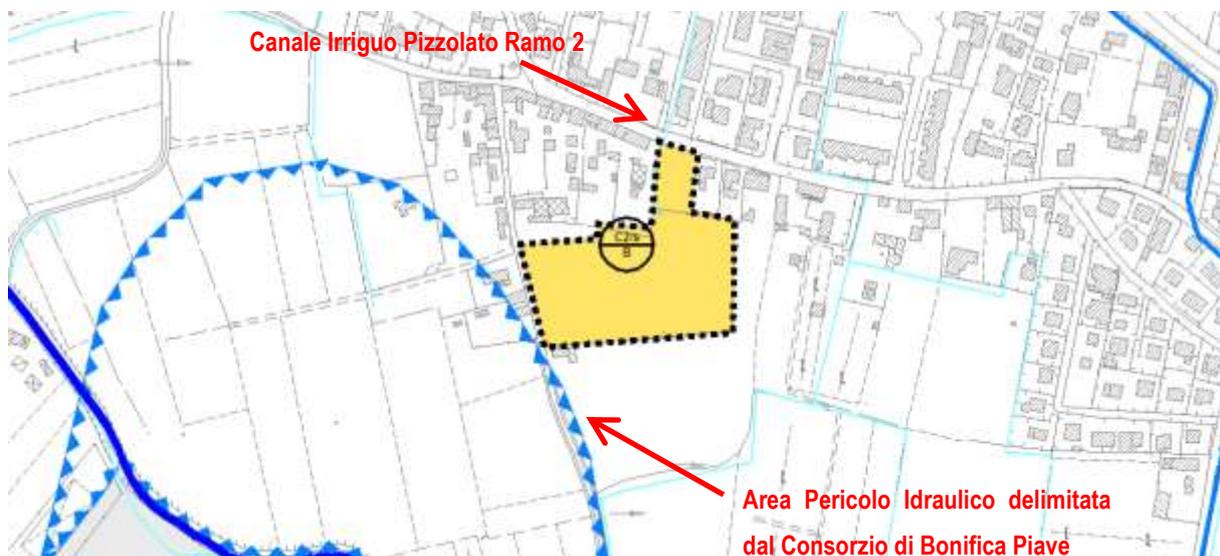
## 9.2 AREA B – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA VILLORBA SUD SITA IN VIA CASEGGIATO

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita in Via Caseggiato.

Il contesto urbano circostante è costituito da zone residenziali a Nord e ad Ovest e territorio agricolo a Sud e ad Est. A Sud-Est dell'area è presente un canale irriguo del consorzio di Bonifica denominato Capitello Ramo 1.

Il lotto si presenta come area adiacente a Via Stradone, coltivata, senza edificazione. Tale area risulta essere limitrofa, comunque riamne esterna, ad una superficie perimetrata dal Consorzio di Bonifica Piave e definita "Area a pericolosità idraulica".

A seguito di indagini in sito sul reticolo idrografico si è constatato che questa superficie difficilmente è soggetta ad allagamenti in quanto le problematiche idrauliche sono più a valle.



Estratto dalla Tav. 3.1 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

### 9.2.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA B

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati che verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	17588 m <sup>2</sup>
<b><math>I_t</math> (indice territoriale)</b>	0.59 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	17 588	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	17 588	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	10 582	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	5 276	0.9	10
		Tetti	1 729	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	17 588	<b>Superficie totale impermeabile</b>	7 006	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	0.59	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	22.03	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	10376.92	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.48	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,48 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

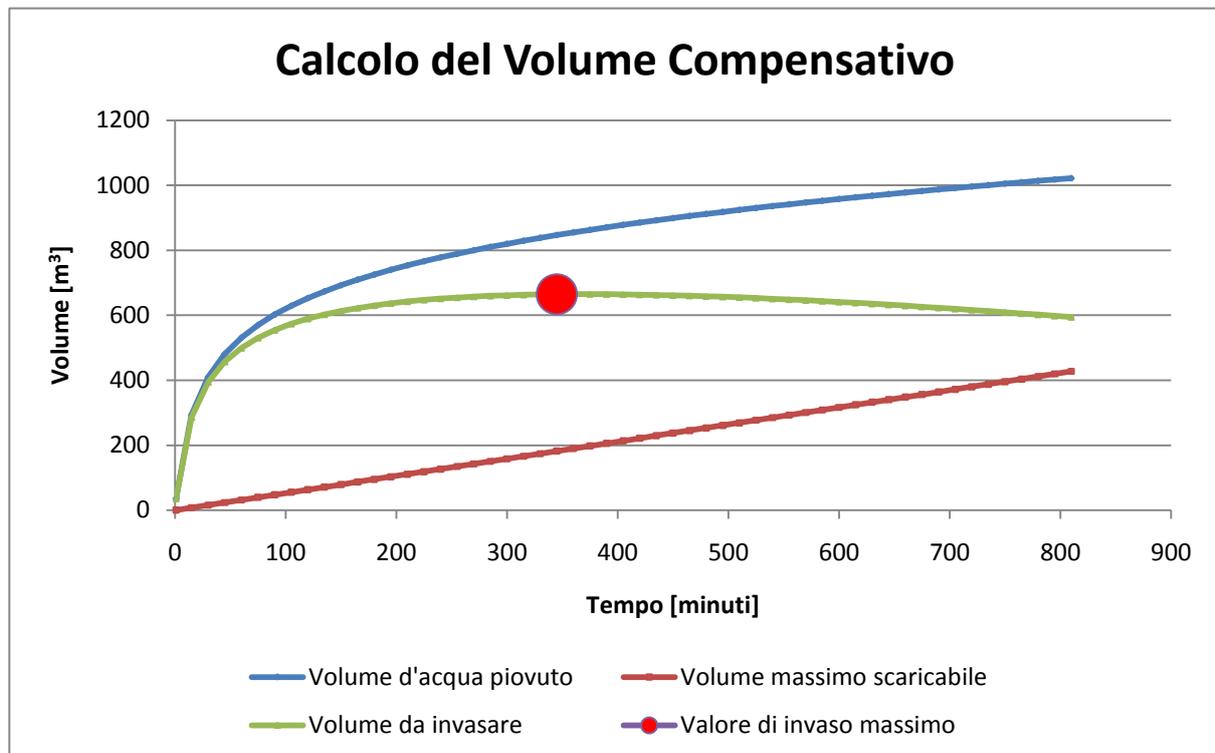
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T. e considerando, inoltre, che la superficie scarica verso un'area P0 del PAI, la portata scaricabile viene assunta pari al valore di portata scaricabile 5 l/s/ha; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 8.794 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a  $T_r=50$  anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 665 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	17 588
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.48
u P.A.T. [l/s*ha]	5

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	598.3	8.794	36	1	35
15	34.89	326.5	8.794	294	8	286
30	48.70	227.8	8.794	410	16	394
45	57.06	178.0	8.794	481	24	457
60	63.03	147.5	8.794	531	32	499
75	67.67	126.6	8.794	570	40	530
90	71.46	111.5	8.794	602	47	554
105	74.68	99.8	8.794	629	55	574
120	77.49	90.6	8.794	653	63	589
135	79.97	83.1	8.794	674	71	602
150	82.21	76.9	8.794	692	79	613
165	84.24	71.7	8.794	709	87	622
180	86.11	67.1	8.794	725	95	630
195	87.84	63.2	8.794	740	103	637
210	89.45	59.8	8.794	753	111	643
225	90.96	56.7	8.794	766	119	647
240	92.38	54.0	8.794	778	127	651
255	93.72	51.6	8.794	789	135	655
270	94.99	49.4	8.794	800	142	658
285	96.20	47.4	8.794	810	150	660
300	97.36	45.6	8.794	820	158	662
315	98.46	43.9	8.794	829	166	663
330	99.52	42.3	8.794	838	174	664
345	100.54	40.9	8.794	847	182	665
360	101.52	39.6	8.794	855	190	665
375	102.46	38.4	8.794	863	198	665
390	103.37	37.2	8.794	871	206	665
405	104.26	36.1	8.794	878	214	664

420	105.11	35.1	8.794	885	222	664
435	105.94	34.2	8.794	892	230	663
450	106.74	33.3	8.794	899	237	661
465	107.52	32.5	8.794	906	245	660
480	108.28	31.7	8.794	912	253	659
495	109.02	30.9	8.794	918	261	657
510	109.74	30.2	8.794	924	269	655
525	110.44	29.5	8.794	930	277	653
540	111.13	28.9	8.794	936	285	651
555	111.80	28.3	8.794	942	293	649
570	112.45	27.7	8.794	947	301	646
585	113.09	27.1	8.794	952	309	644
600	113.71	26.6	8.794	958	317	641
615	114.33	26.1	8.794	963	324	638
630	114.93	25.6	8.794	968	332	635

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\max \text{ invaso}}}{S} = 378 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### Conclusione e prescrizioni

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di almeno un pozzo perdente all'interno di ogni lotto (uno ogni 500 m<sup>2</sup> di superficie impermeabilizzata) e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso pozzi perdenti o trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno esser di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite pozzi.

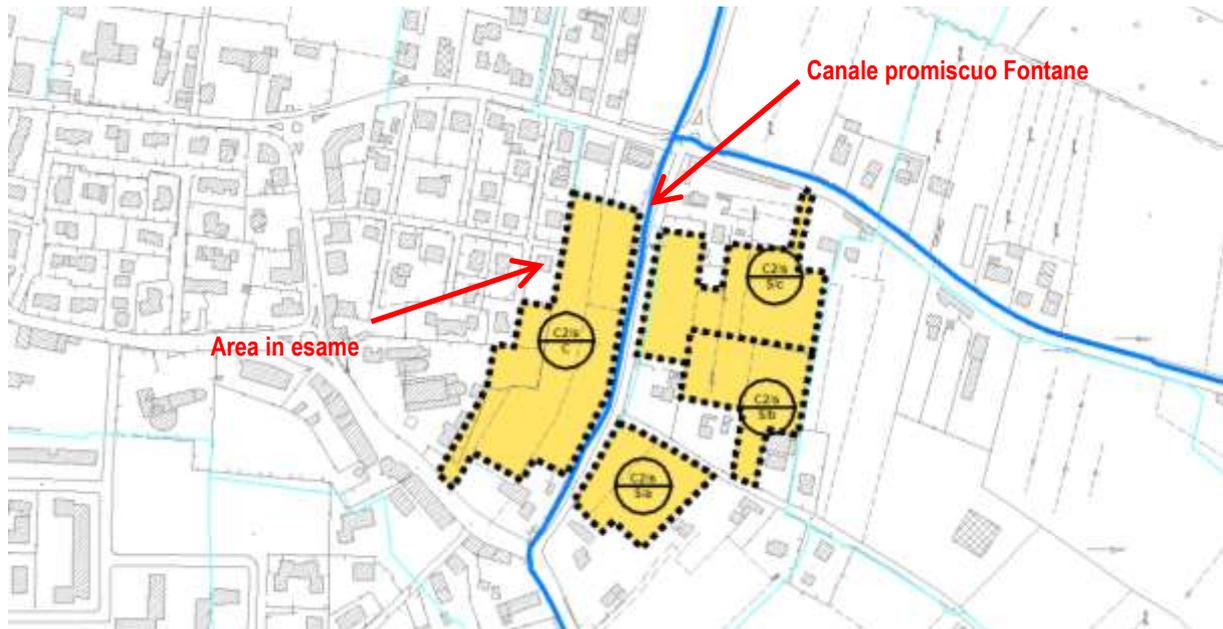
Come già prescritto in sede della precedente variante al PRG, si consente l'edificazione **a condizione che non vengano realizzati piani interrati e che vengano realizzate le opere di mitigazione previste.**

### 9.3 AREA C – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA VILLORBA EST SITA IN VIA MORGANELLA

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita in Via Morganelle.

Il contesto urbano circostante è costituito da zone residenziali a Nord, a Sud e ad Ovest ed una strada pubblica ad Est. A Nord dell'area è presente un canale secondario del consorzio di Bonifica denominato Fontane.

Il lotto si presenta come area coltivata, senza edificazione.



Estratto dalla Tav. 3.1 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

### 9.3.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA C

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	17003 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	0.737 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	17 003	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	17 003	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	9 814	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	5 101	0.9	10
		Tetti	2 089	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	17 003	<b>Superficie totale impermeabile</b>	7 189	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	0.737	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	21.54	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	12531.211	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.50	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,50 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

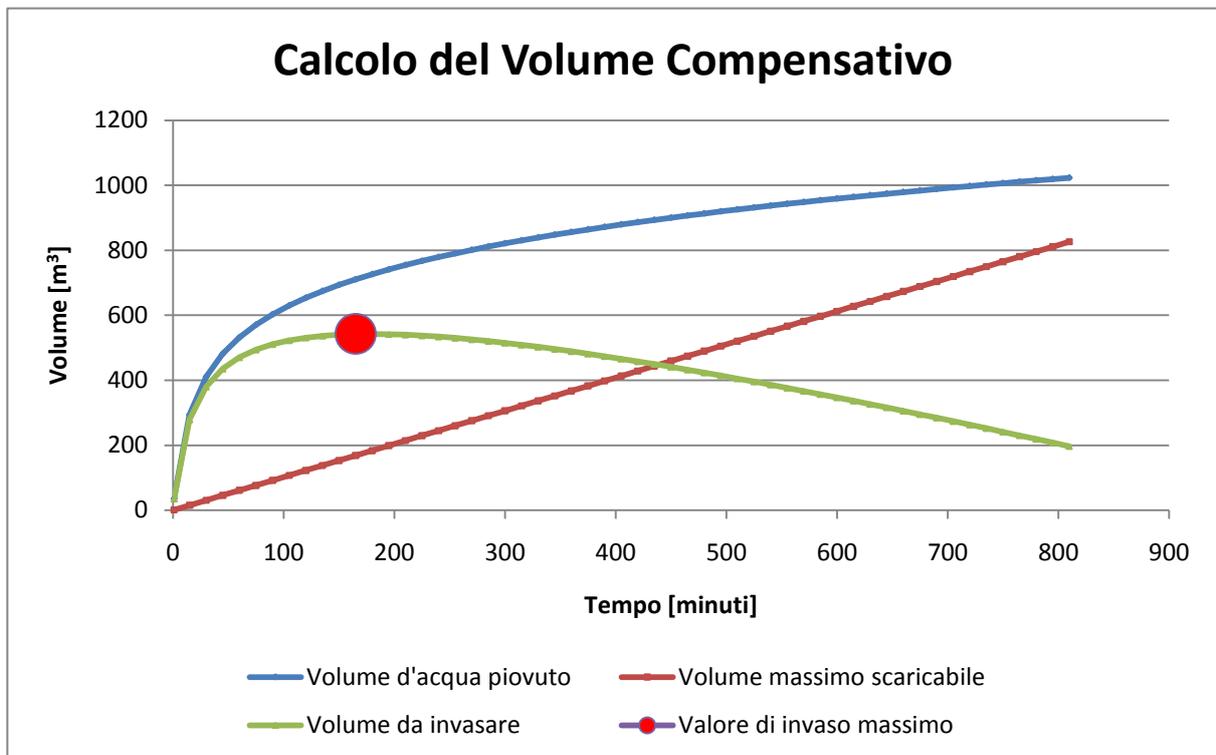
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di coefficiente uometrico di 10 l/s/ha; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 17.003 \left[ \frac{\text{l}}{\text{s}} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a  $T_r=50$  anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 543 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	17 003
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.50
u P.A.T. [l/s*ha]	10

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	599.1	17.003	36	1	35
15	34.89	326.9	17.003	294	15	279
30	48.70	228.2	17.003	411	31	380
45	57.06	178.2	17.003	481	46	435
60	63.03	147.7	17.003	532	61	470
75	67.67	126.8	17.003	571	77	494
90	71.46	111.6	17.003	603	92	511
105	74.68	100.0	17.003	630	107	523
120	77.49	90.8	17.003	653	122	531
135	79.97	83.3	17.003	674	138	537
150	82.21	77.0	17.003	693	153	540
165	84.24	71.8	17.003	710	168	542
180	86.11	67.2	17.003	726	184	543
195	87.84	63.3	17.003	741	199	542
210	89.45	59.9	17.003	754	214	540
225	90.96	56.8	17.003	767	230	538
240	92.38	54.1	17.003	779	245	534
255	93.72	51.7	17.003	790	260	530
270	94.99	49.4	17.003	801	275	526
285	96.20	47.4	17.003	811	291	521
300	97.36	45.6	17.003	821	306	515
315	98.46	43.9	17.003	830	321	509
330	99.52	42.4	17.003	839	337	503
345	100.54	41.0	17.003	848	352	496
360	101.52	39.6	17.003	856	367	489
375	102.46	38.4	17.003	864	383	482
390	103.37	37.3	17.003	872	398	474
405	104.26	36.2	17.003	879	413	466

420	105.11	35.2	17.003	886	428	458
435	105.94	34.2	17.003	893	444	450
450	106.74	33.3	17.003	900	459	441
465	107.52	32.5	17.003	907	474	432
480	108.28	31.7	17.003	913	490	423
495	109.02	31.0	17.003	919	505	414
510	109.74	30.2	17.003	925	520	405
525	110.44	29.6	17.003	931	536	396
540	111.13	28.9	17.003	937	551	386
555	111.80	28.3	17.003	943	566	377
570	112.45	27.7	17.003	948	582	367
585	113.09	27.2	17.003	954	597	357
600	113.71	26.6	17.003	959	612	347
615	114.33	26.1	17.003	964	627	337

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\max \text{ invaso}}}{S} = 319 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di almeno un pozzo perdente all'interno di ogni lotto (uno ogni 500 m<sup>2</sup> di superficie impermeabilizzata) e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso pozzi perdenti o trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno esser di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite pozzi.

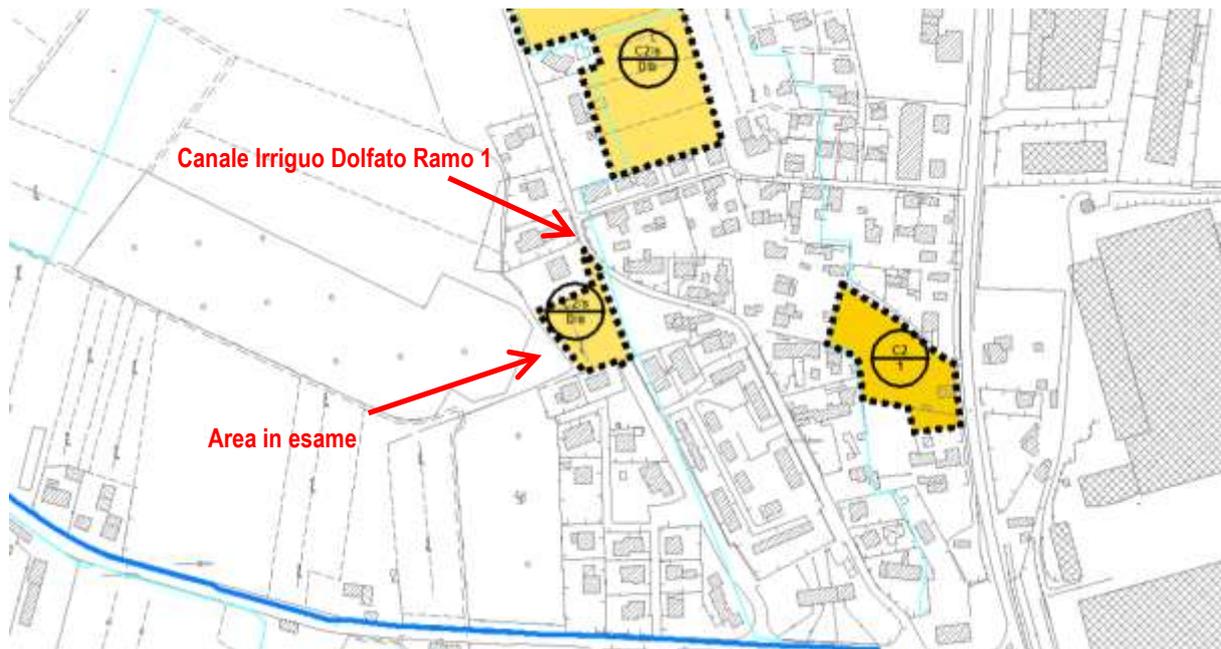
## 9.4 AREA D/a – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA CASTRETTE NORD SITA IN VIA GUIZZE

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita in Via Guizze.

Il contesto urbano circostante è costituito da zone residenziali a Nord, a Sud e ad Est ed una superficie agricola ad Ovest.

Ad Est dell'area è presente un canale irriguo del consorzio di Bonifica denominato Dolfato Ramo 1.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata a vigneto senza edificazioni.



Estratto dalla Tav. 3.1 – Compatibilità Idraulica

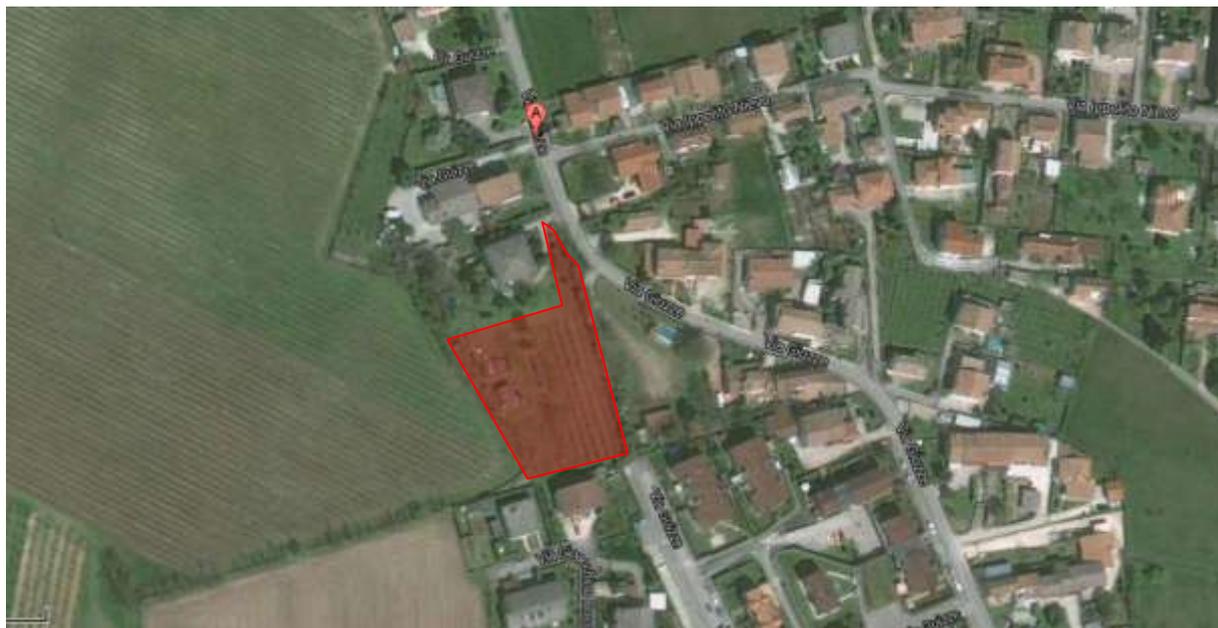


Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

#### 9.4.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA D/a

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	3002 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	0.730 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	3 002	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	3 002	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	1 736	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	901	0.9	10
		Tetti	365	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	3 002	<b>Superficie totale impermeabile</b>	1 266	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	0.73	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	21.57	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	2191.46	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.50	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,50 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

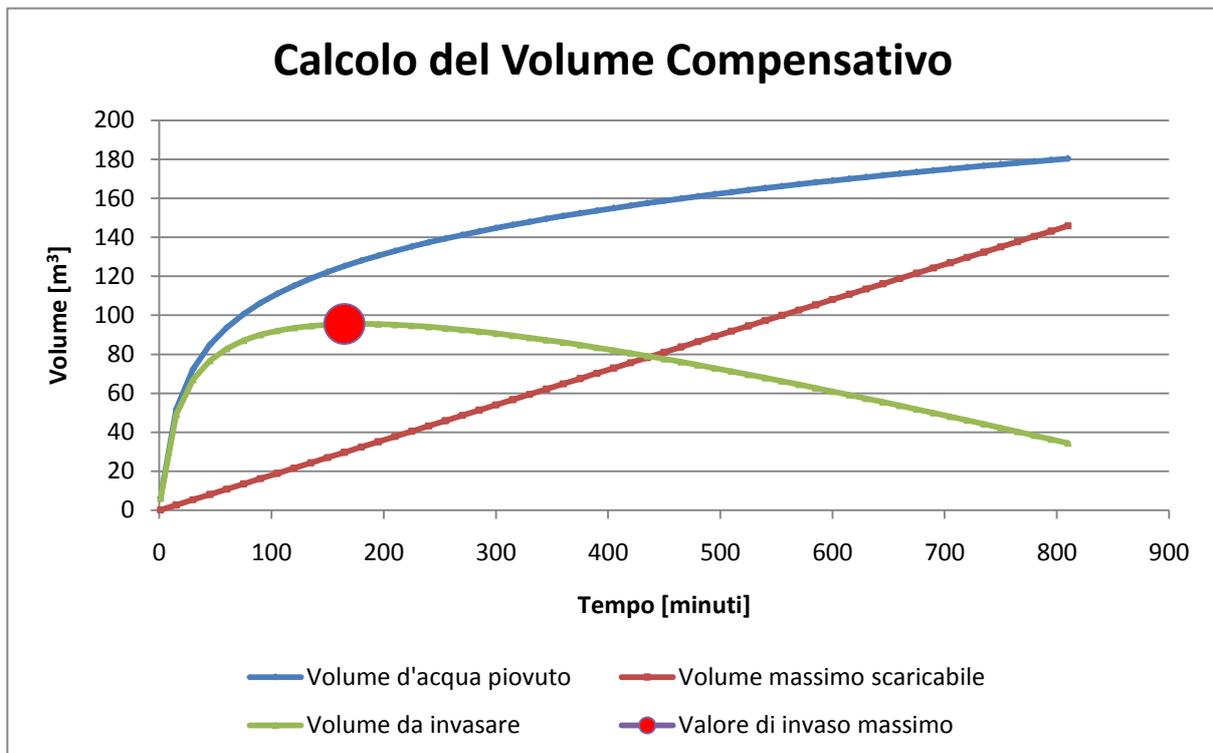
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di coefficiente uometrico di 10 l/s/ha; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 3.002 \left[ \frac{\text{l}}{\text{s}} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a  $T_r=50$  anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, pari a 96 m<sup>3</sup>.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	3 002
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.50
u P.A.T. [l/s*ha]	10

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	105.6	3.002	6	0	6
15	34.89	57.6	3.002	52	3	49
30	48.70	40.2	3.002	72	5	67
45	57.06	31.4	3.002	85	8	77
60	63.03	26.0	3.002	94	11	83
75	67.67	22.4	3.002	101	14	87
90	71.46	19.7	3.002	106	16	90
105	74.68	17.6	3.002	111	19	92
120	77.49	16.0	3.002	115	22	94
135	79.97	14.7	3.002	119	24	95
150	82.21	13.6	3.002	122	27	95
165	84.24	12.6	3.002	125	30	96
180	86.11	11.9	3.002	128	32	96
195	87.84	11.2	3.002	131	35	95
210	89.45	10.6	3.002	133	38	95
225	90.96	10.0	3.002	135	41	95
240	92.38	9.5	3.002	137	43	94
255	93.72	9.1	3.002	139	46	93
270	94.99	8.7	3.002	141	49	93
285	96.20	8.4	3.002	143	51	92
300	97.36	8.0	3.002	145	54	91
315	98.46	7.7	3.002	146	57	90
330	99.52	7.5	3.002	148	59	88
345	100.54	7.2	3.002	149	62	87
360	101.52	7.0	3.002	151	65	86
375	102.46	6.8	3.002	152	68	85
390	103.37	6.6	3.002	154	70	83
405	104.26	6.4	3.002	155	73	82

420	105.11	6.2	3.002	156	76	81
435	105.94	6.0	3.002	157	78	79
450	106.74	5.9	3.002	159	81	78
465	107.52	5.7	3.002	160	84	76
480	108.28	5.6	3.002	161	86	74
495	109.02	5.5	3.002	162	89	73
510	109.74	5.3	3.002	163	92	71
525	110.44	5.2	3.002	164	95	70
540	111.13	5.1	3.002	165	97	68
555	111.80	5.0	3.002	166	100	66
570	112.45	4.9	3.002	167	103	64
585	113.09	4.8	3.002	168	105	63
600	113.71	4.7	3.002	169	108	61
615	114.33	4.6	3.002	170	111	59
630	114.93	4.5	3.002	171	113	57

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\max \text{ invaso}}}{S} = 320 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di almeno un pozzo perdente all'interno di ogni lotto (uno ogni 500 m<sup>2</sup> di superficie impermeabilizzata) e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso pozzi perdenti o trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno esser di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite pozzi.

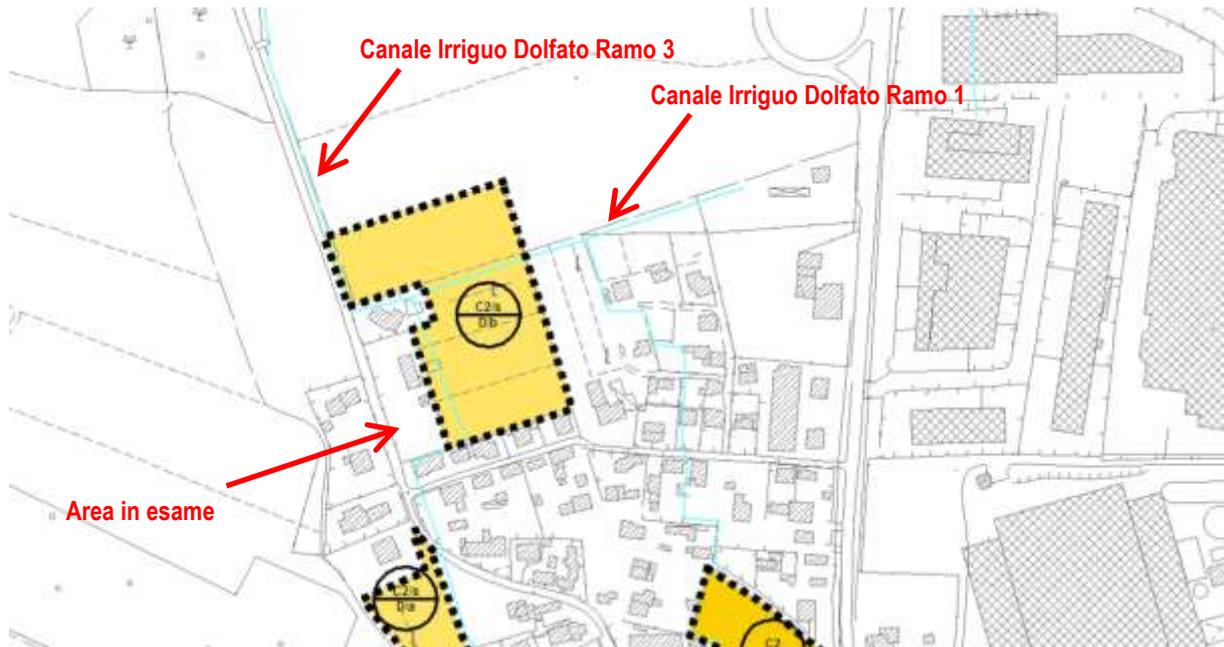
## 9.5 AREA D/b – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA CASTRETTE NORD SITA IN VIA GUIZZE

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita in Via Guizze.

Il contesto urbano circostante è costituito da zone residenziali a Nord, a Sud e ad Est ed una superficie agricola ad Ovest.

Ad Ovest dell'area è presente un canale irriguo del consorzio di Bonifica denominato Dolfato Ramo 1 e a Nord il canale irriguo Dolfato Ramo 3.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata senza edificazioni.



Estratto dalla Tav. 3.1 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

#### 9.5.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA D/b

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	16273 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	0.730 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	16 273	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	16 273	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	9 411	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	4 882	0.9	10
		Tetti	1 980	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	16 273	<b>Superficie totale impermeabile</b>	6 862	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	0.73	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	21.57	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	11879.29	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.50	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,50 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

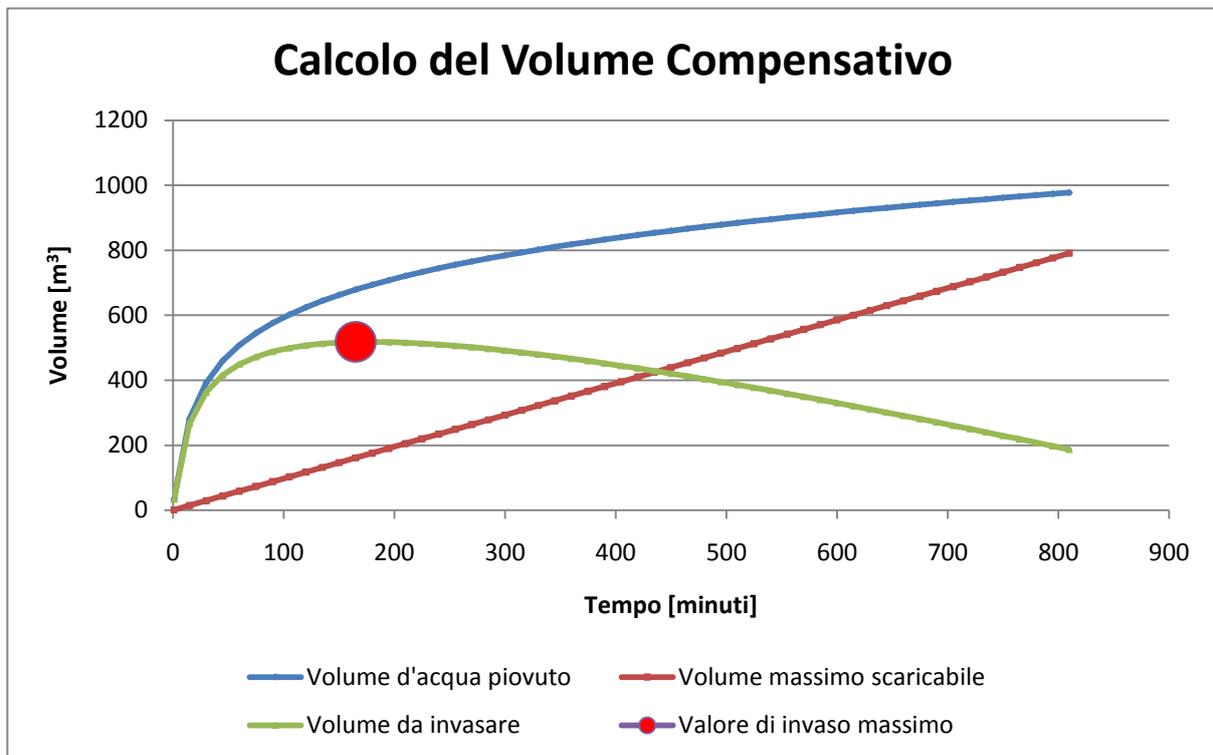
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di coefficiente uometrico di 10 l/s/ha; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 16.273 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a  $T_r=50$  anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, pari a 518 m<sup>3</sup>.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	16 273
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.50
u P.A.T. [l/s*ha]	10

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	572.4	16.273	34	1	33
15	34.89	312.4	16.273	281	15	266
30	48.70	218.0	16.273	392	29	363
45	57.06	170.3	16.273	460	44	416
60	63.03	141.1	16.273	508	59	449
75	67.67	121.2	16.273	545	73	472
90	71.46	106.6	16.273	576	88	488
105	74.68	95.5	16.273	602	103	499
120	77.49	86.7	16.273	624	117	507
135	79.97	79.6	16.273	644	132	513
150	82.21	73.6	16.273	662	146	516
165	84.24	68.6	16.273	679	161	518
180	86.11	64.2	16.273	694	176	518
195	87.84	60.5	16.273	708	190	517
210	89.45	57.2	16.273	721	205	516
225	90.96	54.3	16.273	733	220	513
240	92.38	51.7	16.273	744	234	510
255	93.72	49.4	16.273	755	249	506
270	94.99	47.2	16.273	765	264	502
285	96.20	45.3	16.273	775	278	497
300	97.36	43.6	16.273	784	293	492
315	98.46	42.0	16.273	793	308	486
330	99.52	40.5	16.273	802	322	480
345	100.54	39.1	16.273	810	337	473
360	101.52	37.9	16.273	818	351	467
375	102.46	36.7	16.273	826	366	459
390	103.37	35.6	16.273	833	381	452
405	104.26	34.6	16.273	840	395	445

420	105.11	33.6	16.273	847	410	437
435	105.94	32.7	16.273	854	425	429
450	106.74	31.9	16.273	860	439	421
465	107.52	31.1	16.273	866	454	412
480	108.28	30.3	16.273	873	469	404
495	109.02	29.6	16.273	878	483	395
510	109.74	28.9	16.273	884	498	386
525	110.44	28.3	16.273	890	513	377
540	111.13	27.6	16.273	895	527	368
555	111.80	27.1	16.273	901	542	359
570	112.45	26.5	16.273	906	557	350
585	113.09	26.0	16.273	911	571	340
600	113.71	25.5	16.273	916	586	330
615	114.33	25.0	16.273	921	600	321
630	114.93	24.5	16.273	926	615	311
645	115.52	24.1	16.273	931	630	301

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\max \text{ invaso}}}{S} = 318 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di almeno un pozzo perdente all'interno di ogni lotto (uno ogni 500 m<sup>2</sup> di superficie impermeabilizzata) e di vaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso pozzi perdenti o trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno esser di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite pozzi.

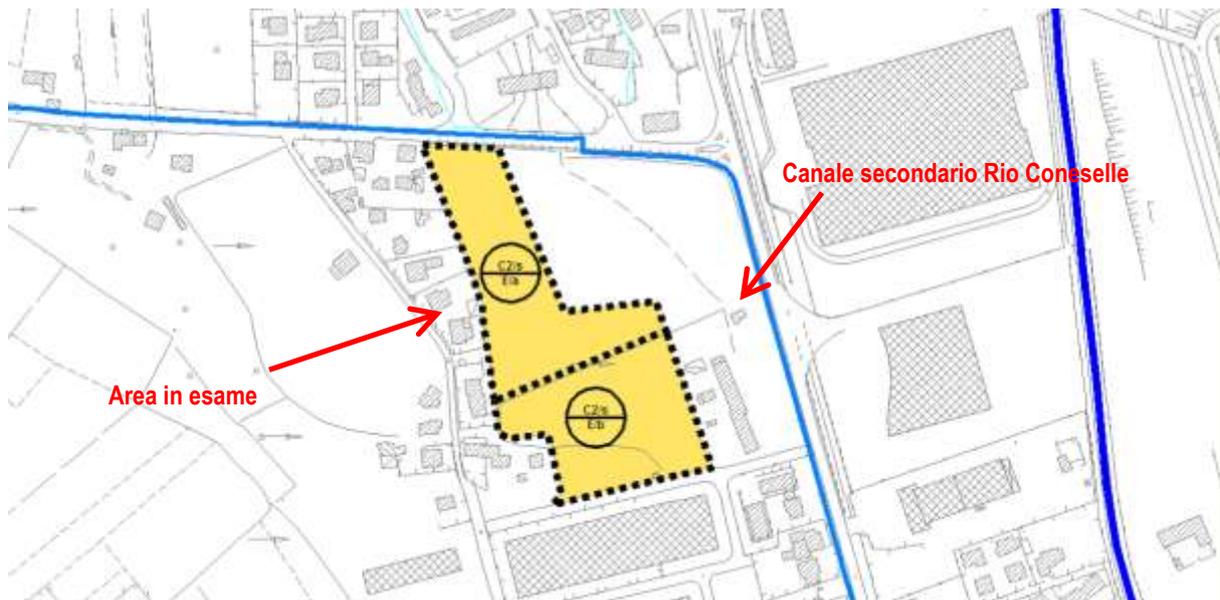
## 9.6 AREA E/a – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA CASTRETTE SUD SITA IN VIA VERDI

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita in Via Verdi.

Il contesto urbano circostante è costituito da zone residenziali a Nord e ad Ovest ed una superficie agricola a Sud e ad Est.

Ad Nord e ad Est dell'area è presente un canale secondario del consorzio di Bonifica denominato Rio Coneselle.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata senza edificazioni.



Estratto dalla Tav. 3.1 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

#### 9.6.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA E/a

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	12945 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	0.680 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	12 945	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	12 945	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	7 594	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	3 884	0.9	10
		Tetti	1 467	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	12 945	<b>Superficie totale impermeabile</b>	5 351	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	0.68	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	21.73	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	8802.6	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.49	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,49 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

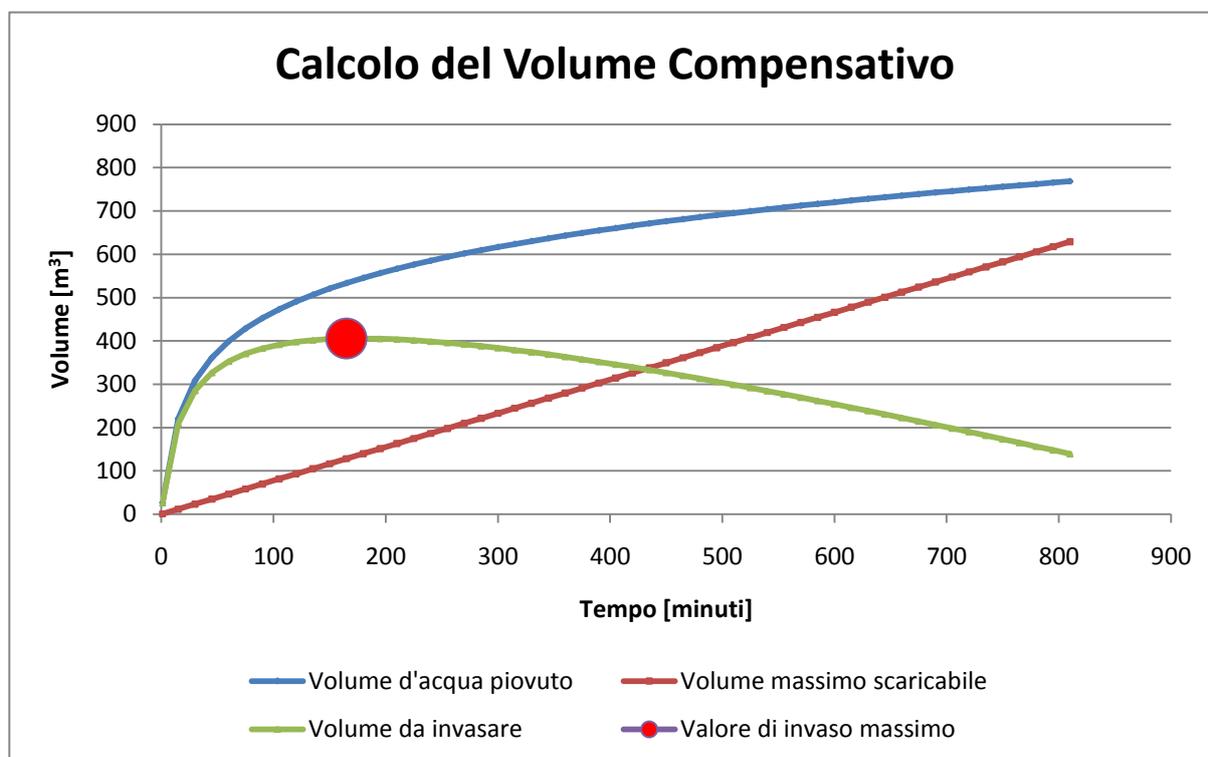
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di coefficiente udometrico di 10 l/s/ha; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 12.945 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a  $T_r=50$  anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 406 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	12 945
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.49
u P.A.T. [l/s*ha]	10

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	450.0	12.945	27	1	26
15	34.89	245.6	12.945	221	12	209
30	48.70	171.4	12.945	308	23	285
45	57.06	133.9	12.945	361	35	327
60	63.03	110.9	12.945	399	47	353
75	67.67	95.3	12.945	429	58	370
90	71.46	83.8	12.945	453	70	383
105	74.68	75.1	12.945	473	82	392
120	77.49	68.2	12.945	491	93	398
135	79.97	62.5	12.945	507	105	402
150	82.21	57.9	12.945	521	117	404
165	84.24	53.9	12.945	534	128	405
180	86.11	50.5	12.945	545	140	406
195	87.84	47.6	12.945	556	151	405
210	89.45	45.0	12.945	567	163	404
225	90.96	42.7	12.945	576	175	401
240	92.38	40.6	12.945	585	186	399
255	93.72	38.8	12.945	594	198	396
270	94.99	37.1	12.945	602	210	392
285	96.20	35.6	12.945	609	221	388
300	97.36	34.3	12.945	617	233	384
315	98.46	33.0	12.945	624	245	379
330	99.52	31.8	12.945	630	256	374
345	100.54	30.8	12.945	637	268	369
360	101.52	29.8	12.945	643	280	363
375	102.46	28.8	12.945	649	291	358
390	103.37	28.0	12.945	655	303	352
405	104.26	27.2	12.945	660	315	346

420	105.11	26.4	12.945	666	326	340
435	105.94	25.7	12.945	671	338	333
450	106.74	25.0	12.945	676	350	327
465	107.52	24.4	12.945	681	361	320
480	108.28	23.8	12.945	686	373	313
495	109.02	23.3	12.945	691	384	306
510	109.74	22.7	12.945	695	396	299
525	110.44	22.2	12.945	700	408	292
540	111.13	21.7	12.945	704	419	285
555	111.80	21.3	12.945	708	431	277
570	112.45	20.8	12.945	712	443	270
585	113.09	20.4	12.945	716	454	262
600	113.71	20.0	12.945	720	466	254
615	114.33	19.6	12.945	724	478	247
630	114.93	19.3	12.945	728	489	239
645	115.52	18.9	12.945	732	501	231
660	116.09	18.6	12.945	735	513	223

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\max \text{ invaso}}}{S} = 314 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di almeno un pozzo perdente all'interno di ogni lotto (uno ogni 500 m<sup>2</sup> di superficie impermeabilizzata) e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso pozzi perdenti o trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno esser di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite pozzi.

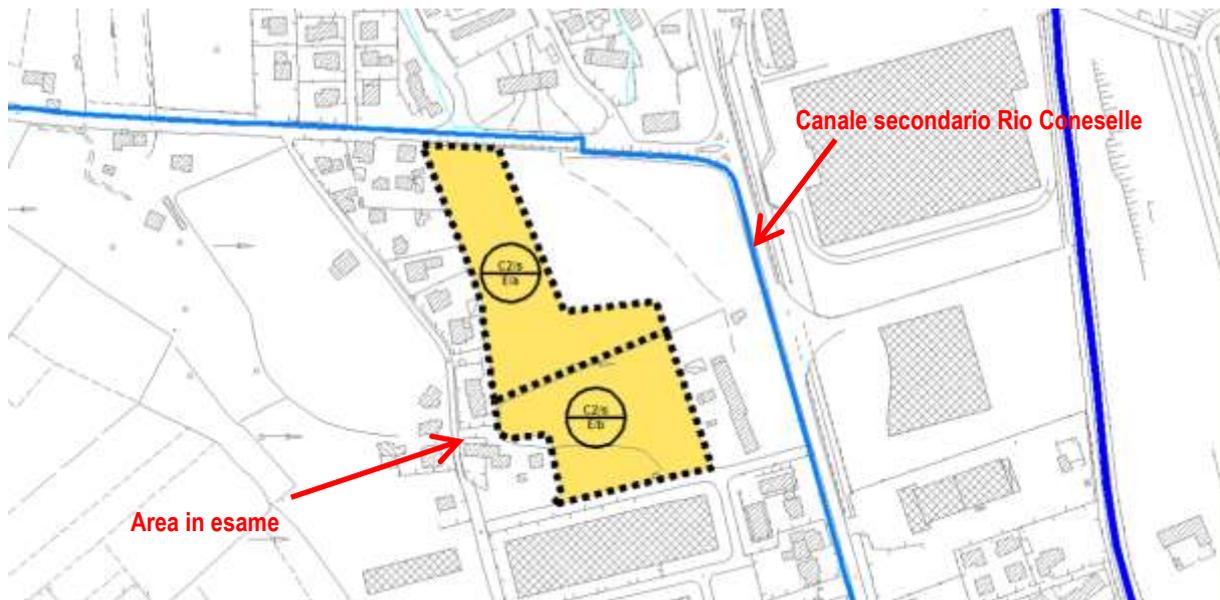
## 9.7 AREA E/b – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA CASTRETTE SUD SITA IN VIA VERDI

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita in Via Verdi.

Il contesto urbano circostante è costituito da zone residenziali a Nord e ad Ovest ed una superficie agricola a Sud e ad Est.

Ad Nord e ad Est dell'area è presente un canale secondario del consorzio di Bonifica denominato Rio Coneselle.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata senza edificazioni.



Estratto dalla Tav. 3.1 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

#### 9.7.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA E/b

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	11836 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	0.680 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	11 836	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	11 836	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	6 944	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	3 551	0.9	10
		Tetti	1 341	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	11 836	<b>Superficie totale impermeabile</b>	4 892	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	0.68	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	21.73	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	8048.48	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.49	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,49 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

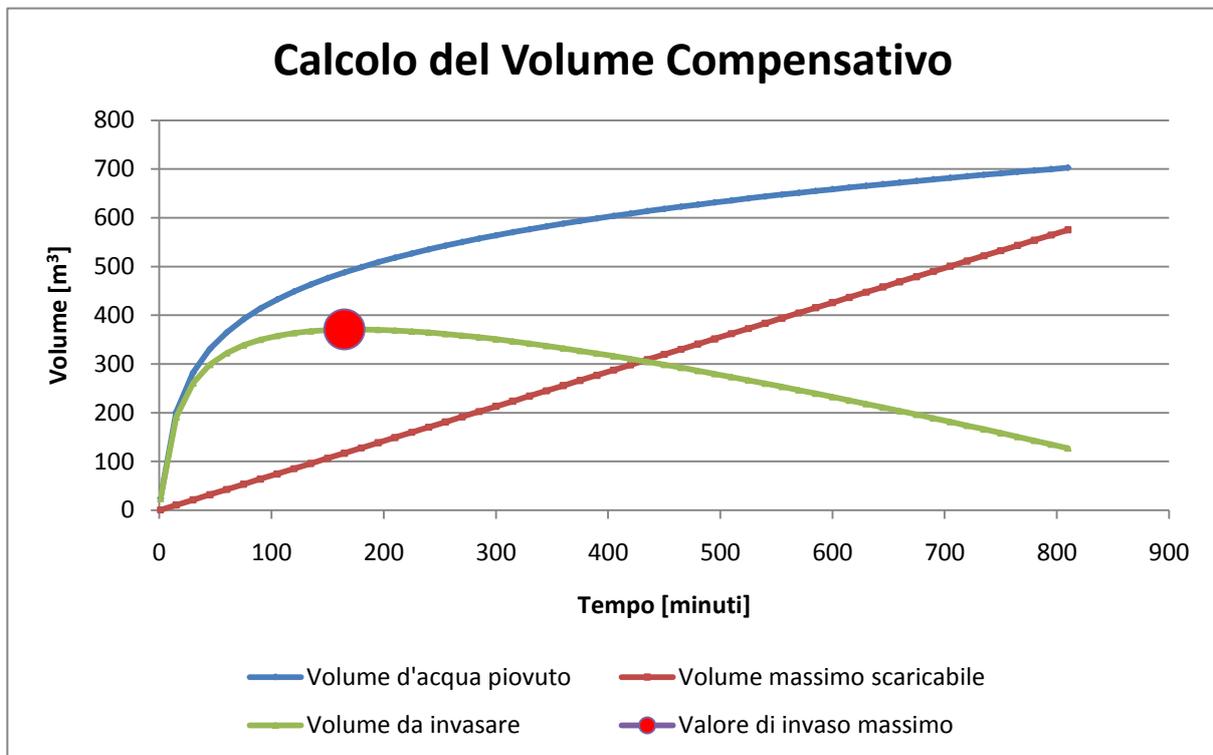
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di coefficiente udometrico 10 l/s/ha; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 11.836 \left[ \frac{\text{l}}{\text{s}} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a  $T_r=50$  anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 371 m<sup>3</sup>**.



<b>Tr</b>	50
<b>a</b>	31.5
<b>b</b>	11.3
<b>c</b>	0.797
<b>Area tot [m<sup>2</sup>]</b>	11 836
<b>Coeff. Defl. SDF</b>	0.20
<b>Coeff. Defl. PROG</b>	0.49
<b>u P.A.T. [l/s*ha]</b>	10

<b>TEMPO PIOGGIA</b>	<b>h</b>	<b>PORTATA PROGETTO</b>	<b>PORTATA SCARICABILE</b>	<b>VOL PIOVUTO</b>	<b>VOL SCARICABILE</b>	<b>VOLUME DA INVASARE</b>
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	411.4	11.836	25	1	24
15	34.89	224.5	11.836	202	11	191
30	48.70	156.7	11.836	282	21	261
45	57.06	122.4	11.836	331	32	299
60	63.03	101.4	11.836	365	43	322
75	67.67	87.1	11.836	392	53	339
90	71.46	76.6	11.836	414	64	350
105	74.68	68.7	11.836	433	75	358
120	77.49	62.3	11.836	449	85	364
135	79.97	57.2	11.836	463	96	367
150	82.21	52.9	11.836	476	107	370
165	84.24	49.3	11.836	488	117	371
180	86.11	46.2	11.836	499	128	371
195	87.84	43.5	11.836	509	138	370
210	89.45	41.1	11.836	518	149	369
225	90.96	39.0	11.836	527	160	367
240	92.38	37.2	11.836	535	170	365
255	93.72	35.5	11.836	543	181	362
270	94.99	34.0	11.836	550	192	358
285	96.20	32.6	11.836	557	202	355
300	97.36	31.3	11.836	564	213	351
315	98.46	30.2	11.836	570	224	347
330	99.52	29.1	11.836	576	234	342
345	100.54	28.1	11.836	582	245	337
360	101.52	27.2	11.836	588	256	332
375	102.46	26.4	11.836	593	266	327
390	103.37	25.6	11.836	599	277	322

405	104.26	24.8	11.836	604	288	316
420	105.11	24.2	11.836	609	298	310
435	105.94	23.5	11.836	614	309	305
450	106.74	22.9	11.836	618	320	299
465	107.52	22.3	11.836	623	330	293
480	108.28	21.8	11.836	627	341	286
495	109.02	21.3	11.836	631	352	280
510	109.74	20.8	11.836	636	362	273
525	110.44	20.3	11.836	640	373	267
540	111.13	19.9	11.836	644	383	260
555	111.80	19.4	11.836	647	394	253
570	112.45	19.0	11.836	651	405	246
585	113.09	18.7	11.836	655	415	240
600	113.71	18.3	11.836	659	426	233
615	114.33	17.9	11.836	662	437	225
630	114.93	17.6	11.836	666	447	218
645	115.52	17.3	11.836	669	458	211

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\max \text{ invaso}}}{S} = 314 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di almeno un pozzo perdente all'interno di ogni lotto (uno ogni 500 m<sup>2</sup> di superficie impermeabilizzata) e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso pozzi perdenti o trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno esser di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite pozzi.

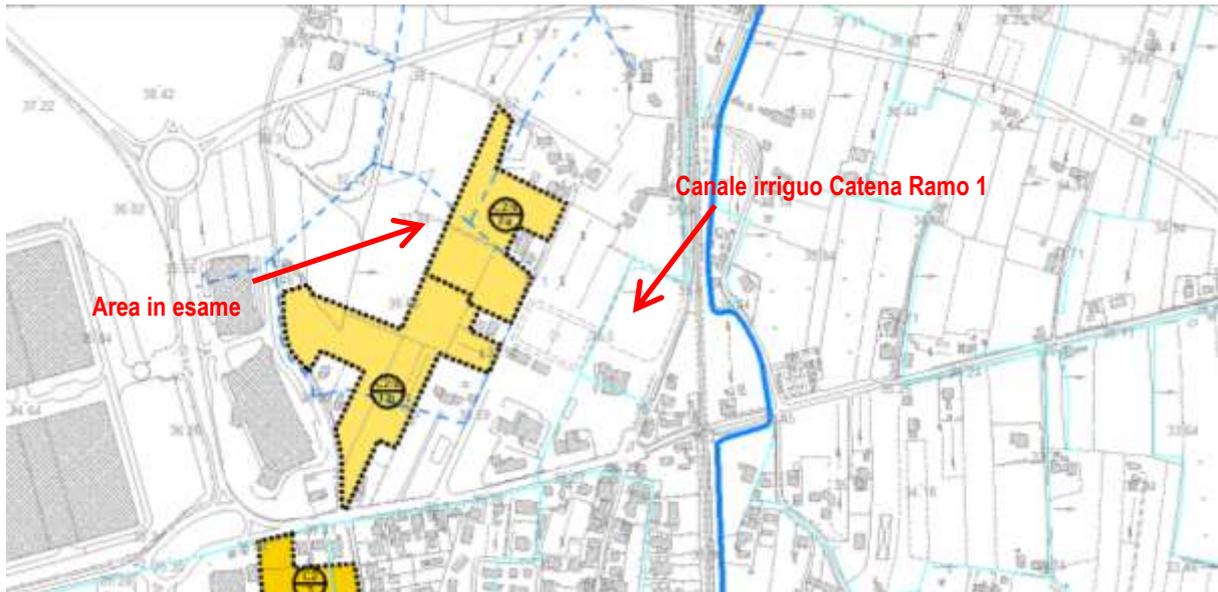
## 9.8 AREA F/a – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA CATENA SITA IN VIA TALPON

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita in Via Talpon.

Il contesto urbano circostante è costituito da zone residenziali a Nord e ad Ovest ed una superficie agricola a Sud e ad Est.

Ad Est dell'area è presente un canale irriguo del consorzio di Bonifica denominato Catena Ramo 1.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata senza edificazioni.



Estratto dalla Tav. 3.1 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

#### 9.8.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA F/a

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	34754 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	0.543 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	34 754	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	34 754	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	21 183	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	10 426	0.9	10
		Tetti	3 145	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	34 754	<b>Superficie totale impermeabile</b>	13 571	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	0.543	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	22.19	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	18871.422	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.47	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,47 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

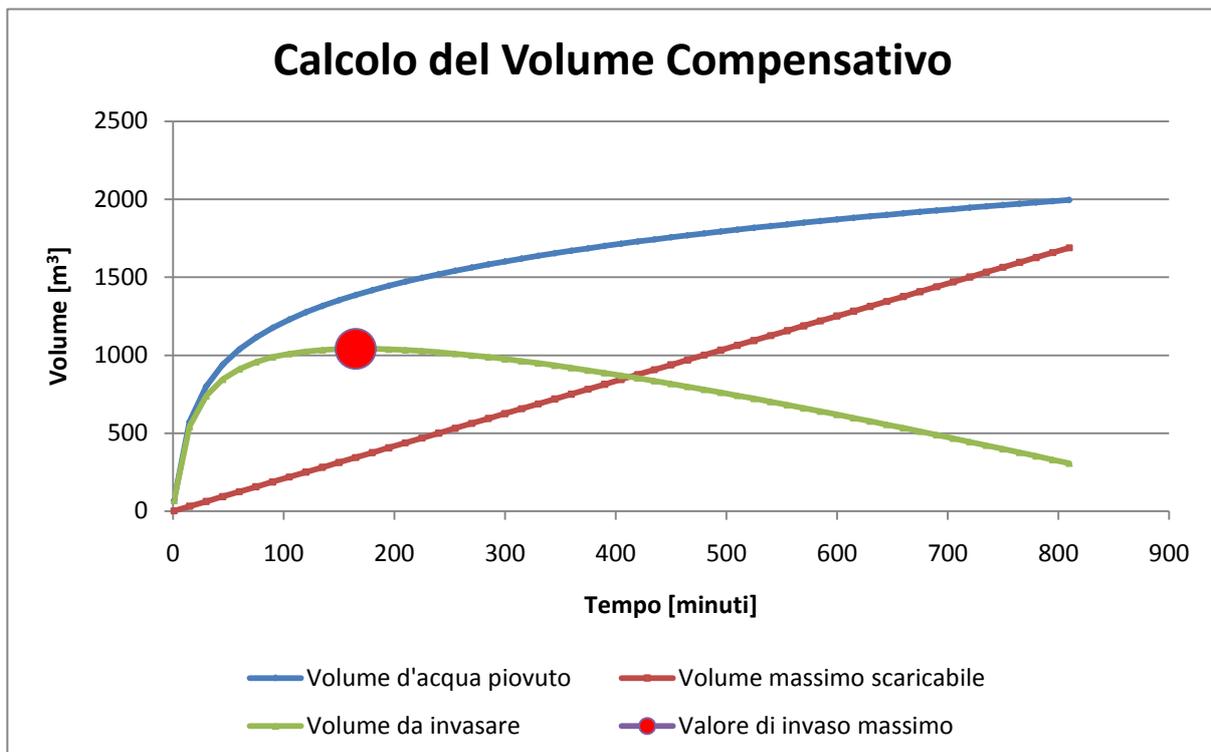
Data la vicinanza del lotto al canale irriguo Catena Ramo 1, si prevede che lo scarico delle portate meteoriche avvenga in esso.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di coefficiente udometrico di 10 l/s/ha; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 34.754 \left[ \frac{\text{l}}{\text{s}} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a Tr=50 anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 1042 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	34 754
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.47
u P.A.T. [l/s*ha]	10

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	1168.7	34.754	70	2	68
15	34.89	637.7	34.754	574	31	543
30	48.70	445.1	34.754	801	63	739
45	57.06	347.7	34.754	939	94	845
60	63.03	288.0	34.754	1037	125	912
75	67.67	247.4	34.754	1113	156	957
90	71.46	217.7	34.754	1176	188	988
105	74.68	195.0	34.754	1229	219	1010
120	77.49	177.0	34.754	1275	250	1025
135	79.97	162.4	34.754	1316	282	1034
150	82.21	150.3	34.754	1352	313	1040
165	84.24	140.0	34.754	1386	344	1042
180	86.11	131.2	34.754	1417	375	1041
195	87.84	123.5	34.754	1445	407	1038
210	89.45	116.8	34.754	1472	438	1034
225	90.96	110.8	34.754	1496	469	1027
240	92.38	105.5	34.754	1520	500	1019
255	93.72	100.8	34.754	1542	532	1010
270	94.99	96.5	34.754	1563	563	1000
285	96.20	92.5	34.754	1583	594	988
300	97.36	89.0	34.754	1602	626	976
315	98.46	85.7	34.754	1620	657	963
330	99.52	82.7	34.754	1637	688	949
345	100.54	79.9	34.754	1654	719	935
360	101.52	77.3	34.754	1670	751	919
375	102.46	74.9	34.754	1686	782	904
390	103.37	72.7	34.754	1701	813	887
405	104.26	70.6	34.754	1715	845	871

420	105.11	68.6	34.754	1729	876	853
435	105.94	66.8	34.754	1743	907	836
450	106.74	65.0	34.754	1756	938	818
465	107.52	63.4	34.754	1769	970	799
480	108.28	61.9	34.754	1781	1001	780
495	109.02	60.4	34.754	1793	1032	761
510	109.74	59.0	34.754	1805	1063	742
525	110.44	57.7	34.754	1817	1095	722
540	111.13	56.4	34.754	1828	1126	702
555	111.80	55.2	34.754	1839	1157	682
570	112.45	54.1	34.754	1850	1189	661
585	113.09	53.0	34.754	1860	1220	641
600	113.71	52.0	34.754	1871	1251	620
615	114.33	51.0	34.754	1881	1282	598
630	114.93	50.0	34.754	1891	1314	577

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\text{max invaso}}}{S} = 300 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di almeno un pozzo perdente all'interno di ogni lotto (uno ogni 500 m<sup>2</sup> di superficie impermeabilizzata) e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso pozzi perdenti o trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno esser di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite pozzi.

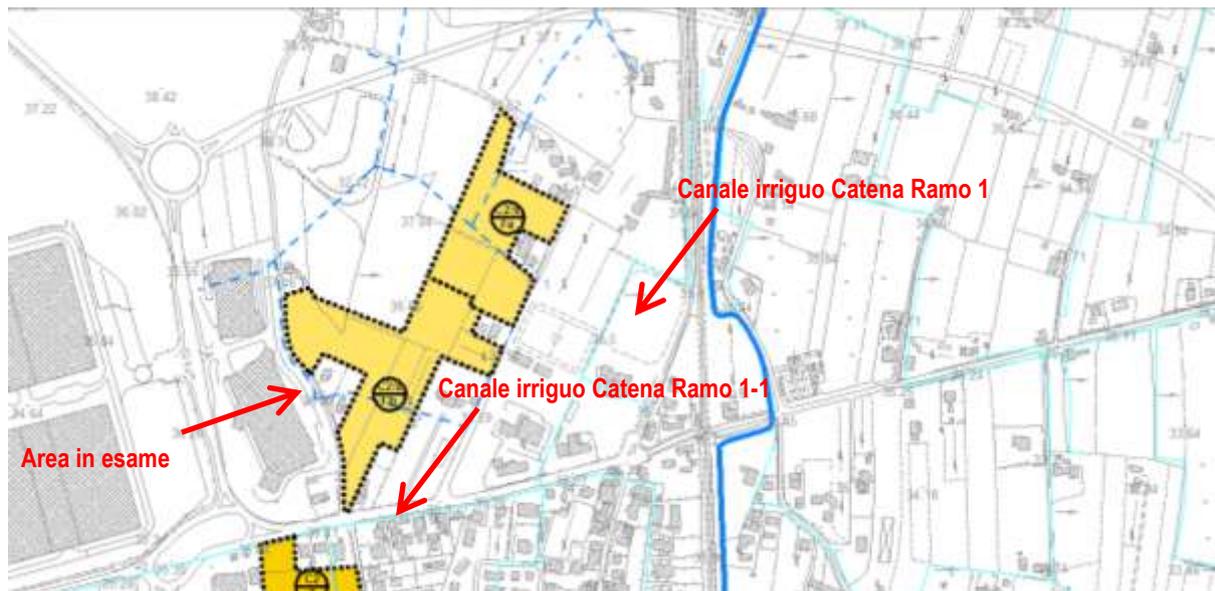
## 9.9 AREA F/b – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA CATENA SITA IN VIA TALPON

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita in Via Talpon.

Il contesto urbano circostante è costituito da zone residenziali a Nord e ad Ovest ed una superficie agricola a Sud e ad Est.

Ad Est dell'area è presente un canale irriguo del consorzio di Bonifica denominato Catena Ramo 1 e a Sud il Catene Ramo 1-1.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata senza edificazioni.



Estratto dalla Tav. 3.1 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

#### 9.9.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA F/b

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	23367 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	0.543 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	23 367	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	23 367	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	14 242	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	7 010	0.9	10
		Tetti	2 115	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	23 367	<b>Superficie totale impermeabile</b>	9 125	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	0.543	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	22.19	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	12688.281	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.47	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,47 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

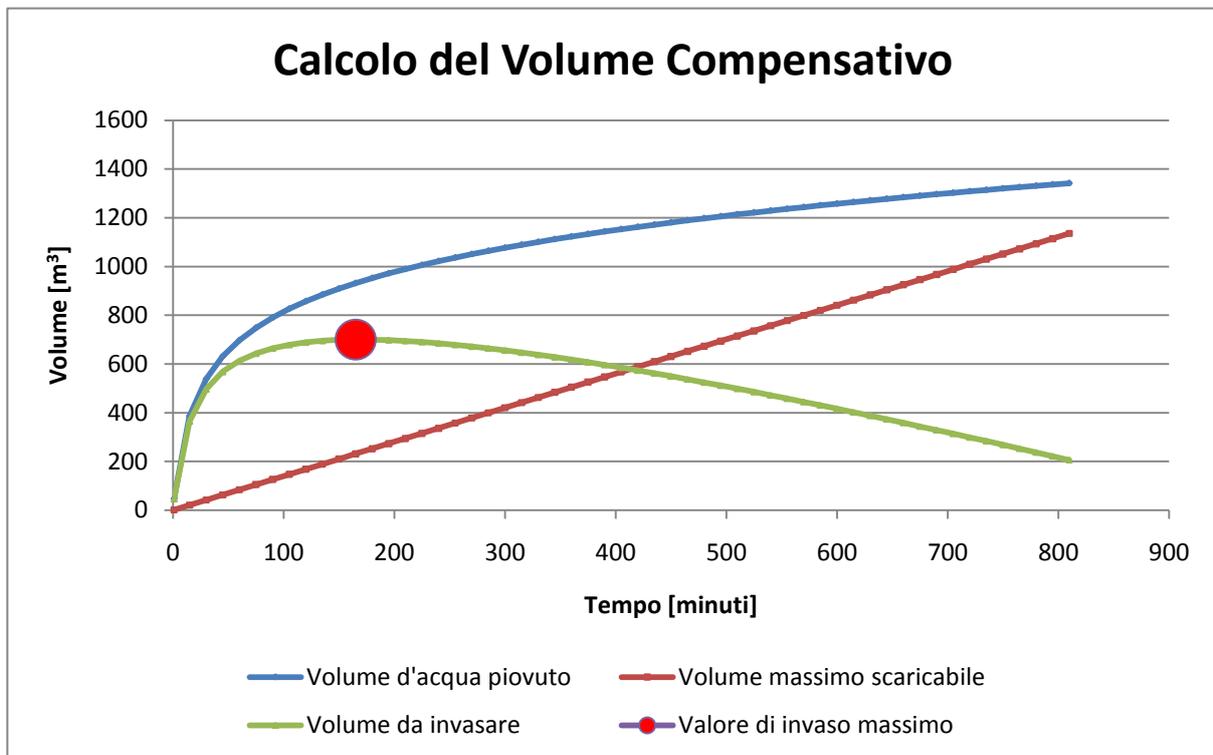
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di coefficiente uometrico di 10 l/s/ha; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 23.367 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a  $T_r=50$  anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 700 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	23 367
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.47
u P.A.T. [l/s*ha]	10

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	785.8	23.367	47	1	46
15	34.89	428.8	23.367	386	21	365
30	48.70	299.2	23.367	539	42	497
45	57.06	233.8	23.367	631	63	568
60	63.03	193.7	23.367	697	84	613
75	67.67	166.3	23.367	748	105	643
90	71.46	146.4	23.367	790	126	664
105	74.68	131.1	23.367	826	147	679
120	77.49	119.0	23.367	857	168	689
135	79.97	109.2	23.367	885	189	695
150	82.21	101.0	23.367	909	210	699
165	84.24	94.1	23.367	932	231	700
180	86.11	88.2	23.367	952	252	700
195	87.84	83.0	23.367	972	273	698
210	89.45	78.5	23.367	989	294	695
225	90.96	74.5	23.367	1006	315	691
240	92.38	71.0	23.367	1022	336	685
255	93.72	67.8	23.367	1037	358	679
270	94.99	64.9	23.367	1051	379	672
285	96.20	62.2	23.367	1064	400	664
300	97.36	59.8	23.367	1077	421	656
315	98.46	57.6	23.367	1089	442	647
330	99.52	55.6	23.367	1101	463	638
345	100.54	53.7	23.367	1112	484	628
360	101.52	52.0	23.367	1123	505	618
375	102.46	50.4	23.367	1133	526	608
390	103.37	48.9	23.367	1143	547	597
405	104.26	47.5	23.367	1153	568	585

420	105.11	46.1	23.367	1163	589	574
435	105.94	44.9	23.367	1172	610	562
450	106.74	43.7	23.367	1181	631	550
465	107.52	42.6	23.367	1189	652	537
480	108.28	41.6	23.367	1198	673	525
495	109.02	40.6	23.367	1206	694	512
510	109.74	39.7	23.367	1214	715	499
525	110.44	38.8	23.367	1222	736	486
540	111.13	37.9	23.367	1229	757	472
555	111.80	37.1	23.367	1237	778	458
570	112.45	36.4	23.367	1244	799	445
585	113.09	35.6	23.367	1251	820	431
600	113.71	34.9	23.367	1258	841	417
615	114.33	34.3	23.367	1265	862	402
630	114.93	33.6	23.367	1271	883	388
645	115.52	33.0	23.367	1278	904	373
660	116.09	32.4	23.367	1284	925	359
675	116.66	31.9	23.367	1290	946	344

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\text{max invaso}}}{S} = 300 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di almeno un pozzo perdente all'interno di ogni lotto (uno ogni 500 m<sup>2</sup> di superficie impermeabilizzata) e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udottrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso pozzi perdenti o trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno esser di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite pozzi.

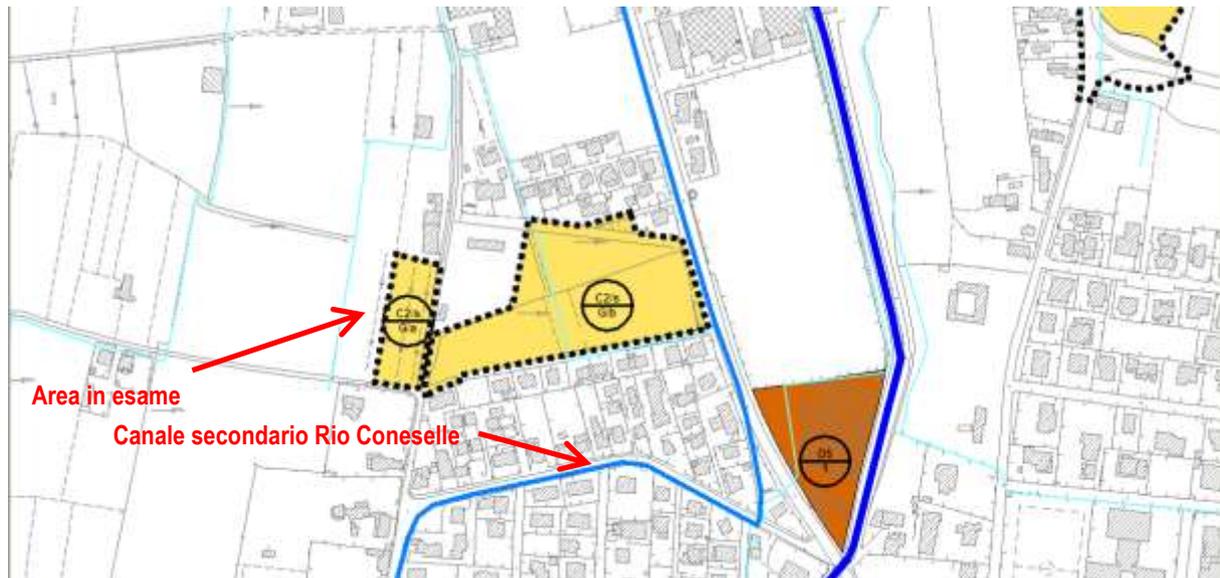
## 9.10 AREA G/a – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA CARITA' SITA IN VIA CANOVA – VIA CAVINI

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita tra Via Canova e Via Cvini.

Il contesto urbano circostante è costituito da una superficie agricola e strade ad Est e Sud.

A Sud dell'area è presente un canale secondario del consorzio di Bonifica denominato Rio Coneselle.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata senza edificazioni.



Estratto dalla Tav. 3.2 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

#### 9.10.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA G/a

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	4510 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	0.860 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	4 510	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	4 510	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	2 511	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	1 353	0.9	10
		Tetti	646	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	4 510	<b>Superficie totale impermeabile</b>	1 999	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	0.86	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	21.13	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	3878.6	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.51	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,51 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

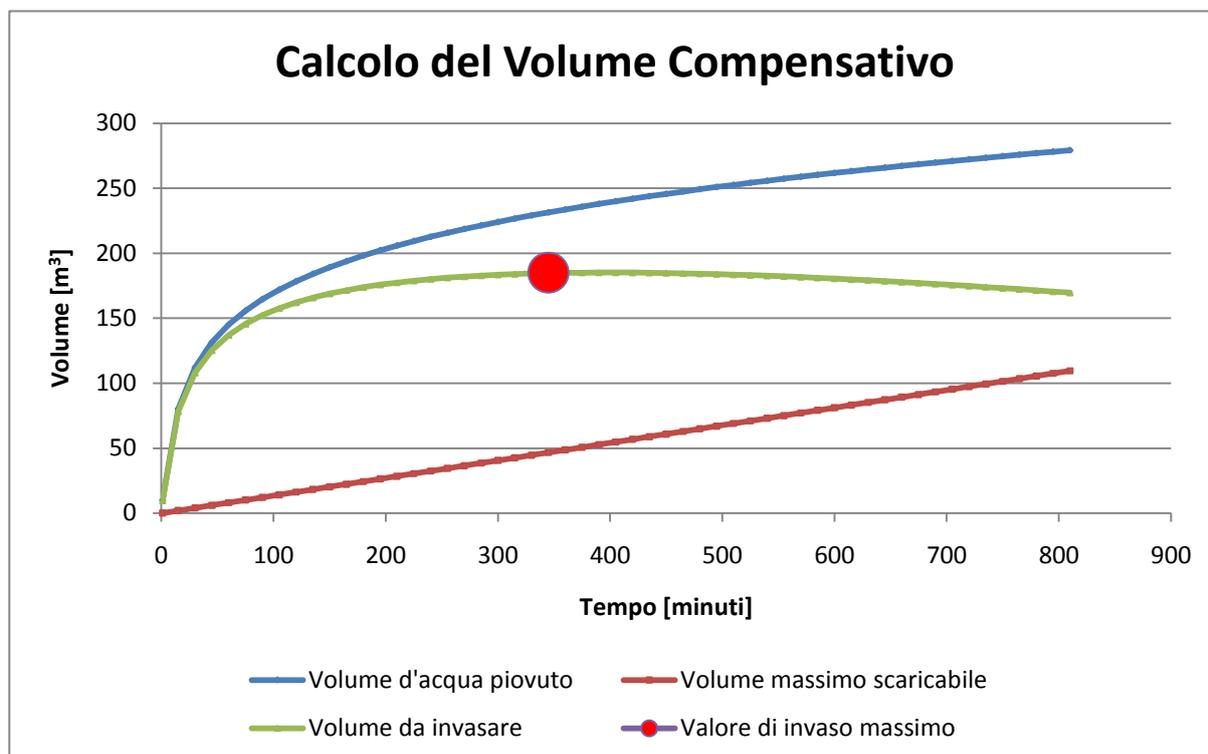
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T. e considerando che la modalità di scarico avviene attraverso trincee drenanti e che il corpo idrico ricettore convoglia l'acqua verso aree a pericolosità idraulica definite nel PAI, la portata scaricabile viene assunta pari al valore di 5 l/s/ha; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 2.255 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a Tr=50 anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 185 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	4 510
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.51
u P.A.T. [l/s*ha]	5

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	163.5	2.255	10	0	10
15	34.89	89.2	2.255	80	2	78
30	48.70	62.3	2.255	112	4	108
45	57.06	48.6	2.255	131	6	125
60	63.03	40.3	2.255	145	8	137
75	67.67	34.6	2.255	156	10	146
90	71.46	30.5	2.255	164	12	152
105	74.68	27.3	2.255	172	14	158
120	77.49	24.8	2.255	178	16	162
135	79.97	22.7	2.255	184	18	166
150	82.21	21.0	2.255	189	20	169
165	84.24	19.6	2.255	194	22	172
180	86.11	18.4	2.255	198	24	174
195	87.84	17.3	2.255	202	26	176
210	89.45	16.3	2.255	206	28	177
225	90.96	15.5	2.255	209	30	179
240	92.38	14.8	2.255	213	32	180
255	93.72	14.1	2.255	216	35	181
270	94.99	13.5	2.255	219	37	182
285	96.20	12.9	2.255	221	39	183
300	97.36	12.4	2.255	224	41	183
315	98.46	12.0	2.255	227	43	184
330	99.52	11.6	2.255	229	45	184
345	100.54	11.2	2.255	231	47	185
360	101.52	10.8	2.255	234	49	185
375	102.46	10.5	2.255	236	51	185
390	103.37	10.2	2.255	238	53	185
405	104.26	9.9	2.255	240	55	185
420	105.11	9.6	2.255	242	57	185

435	105.94	9.3	2.255	244	59	185
450	106.74	9.1	2.255	246	61	185
465	107.52	8.9	2.255	247	63	185
480	108.28	8.7	2.255	249	65	184
495	109.02	8.4	2.255	251	67	184
510	109.74	8.3	2.255	253	69	184
525	110.44	8.1	2.255	254	71	183
540	111.13	7.9	2.255	256	73	183
555	111.80	7.7	2.255	257	75	182
570	112.45	7.6	2.255	259	77	182
585	113.09	7.4	2.255	260	79	181
600	113.71	7.3	2.255	262	81	181
615	114.33	7.1	2.255	263	83	180
630	114.93	7.0	2.255	265	85	179
645	115.52	6.9	2.255	266	87	179
660	116.09	6.7	2.255	267	89	178

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\max \text{ invaso}}}{S} = 410 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di trincee drenanti e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

**Nell'utilizzo di trincee drenanti dev'essere garantito che la superficie della falda fratica massima sia, almeno, 50 cm più profonda rispetto al fondo della trincea.**

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno esser di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite trincee.

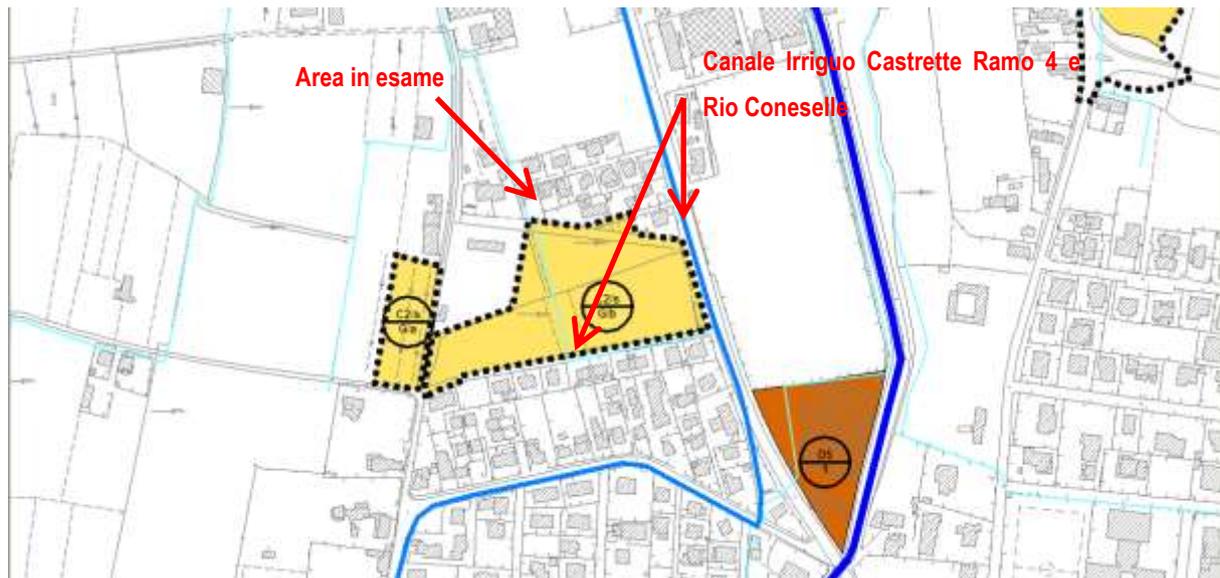
## 9.11 AREA G/b – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA CARITA' SITA IN VIA CANOVA – VIA CAVINI

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita tra Via Canova e Via Cvini.

Il contesto urbano circostante è costituito da area residenziale.

A Sud dell'area è presente un canale irriguo del consorzio di Bonifica denominato Castrette Ramo 4 e ad Est si trova un canale secondario del Consorzio di Bonifica denominato Rio Coneselle.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata e senza edificazioni.



Estratto dalla Tav. 3.2 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

#### 9.11.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA G/b

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	20226 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	0.860 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	20 226	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	20 226	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto				
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
		Area agricola	0	40
		Aree a verde	11 259	30
		Strade Terra Battuta	0	20
		Strade e parcheggi	6 068	10
		Tetti	2 899	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	20 226	<b>Superficie totale impermeabile</b>	8 967	[m <sup>2</sup> ]
<b>It</b>	0.86	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	21.13	[m <sup>3</sup> /ha]
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	17394.36	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.51	[-]
<b>H media edifici (m)</b>	6.00			
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%			

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,51 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

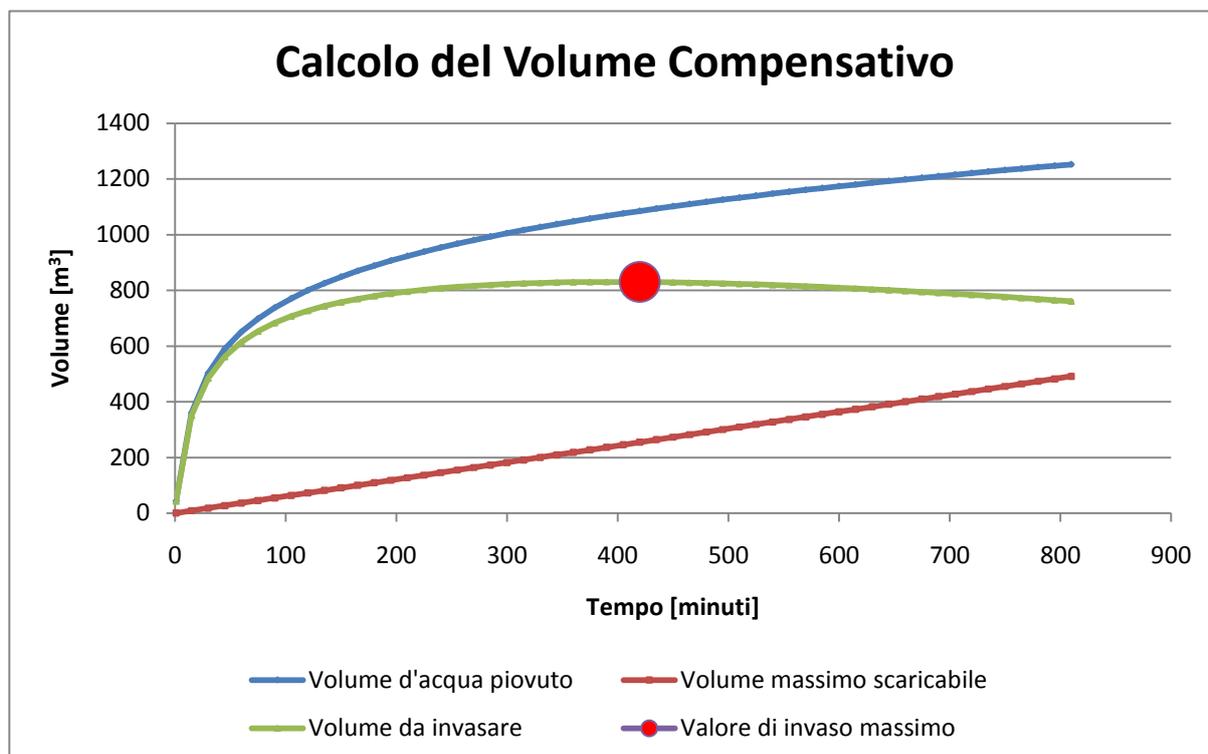
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T. e considerando che la modalità di scarico avviene attraverso trincee drenanti e che il corpo idrico ricettore convoglia l'acqua verso aree a pericolosità idraulica definite nel PAI, la portata scaricabile viene assunta pari al valore di 5 l/s/ha; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 10.113 \left[ \frac{\text{l}}{\text{s}} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a Tr=50 anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 830 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	20 226
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.51
u P.A.T. [l/s*ha]	5

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	733.3	10.113	44	1	43
15	34.89	400.1	10.113	360	9	351
30	48.70	279.3	10.113	503	18	484
45	57.06	218.2	10.113	589	27	562
60	63.03	180.7	10.113	651	36	614
75	67.67	155.2	10.113	698	46	653
90	71.46	136.6	10.113	738	55	683
105	74.68	122.4	10.113	771	64	707
120	77.49	111.1	10.113	800	73	727
135	79.97	101.9	10.113	825	82	744
150	82.21	94.3	10.113	849	91	758
165	84.24	87.8	10.113	870	100	769
180	86.11	82.3	10.113	889	109	780
195	87.84	77.5	10.113	907	118	788
210	89.45	73.3	10.113	923	127	796
225	90.96	69.5	10.113	939	137	802
240	92.38	66.2	10.113	954	146	808
255	93.72	63.2	10.113	967	155	813
270	94.99	60.5	10.113	981	164	817
285	96.20	58.1	10.113	993	173	820
300	97.36	55.8	10.113	1005	182	823
315	98.46	53.8	10.113	1016	191	825
330	99.52	51.9	10.113	1027	200	827
345	100.54	50.1	10.113	1038	209	828
360	101.52	48.5	10.113	1048	218	829
375	102.46	47.0	10.113	1058	228	830
390	103.37	45.6	10.113	1067	237	830
405	104.26	44.3	10.113	1076	246	830
420	105.11	43.1	10.113	1085	255	830

435	105.94	41.9	10.113	1093	264	830
450	106.74	40.8	10.113	1102	273	829
465	107.52	39.8	10.113	1110	282	828
480	108.28	38.8	10.113	1118	291	826
495	109.02	37.9	10.113	1125	300	825
510	109.74	37.0	10.113	1133	309	823
525	110.44	36.2	10.113	1140	319	821
540	111.13	35.4	10.113	1147	328	819
555	111.80	34.7	10.113	1154	337	817
570	112.45	33.9	10.113	1161	346	815
585	113.09	33.3	10.113	1167	355	812
600	113.71	32.6	10.113	1174	364	810
615	114.33	32.0	10.113	1180	373	807
630	114.93	31.4	10.113	1186	382	804
645	115.52	30.8	10.113	1192	391	801

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\text{max invaso}}}{S} = 331 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di trincee drenanti e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

**Nell'utilizzo di trincee drenanti dev'essere garantito che la superficie della falda fratica massima sia, almeno, 50 cm più profonda rispetto al fondo della trincea.**

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno essere di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite trincee.

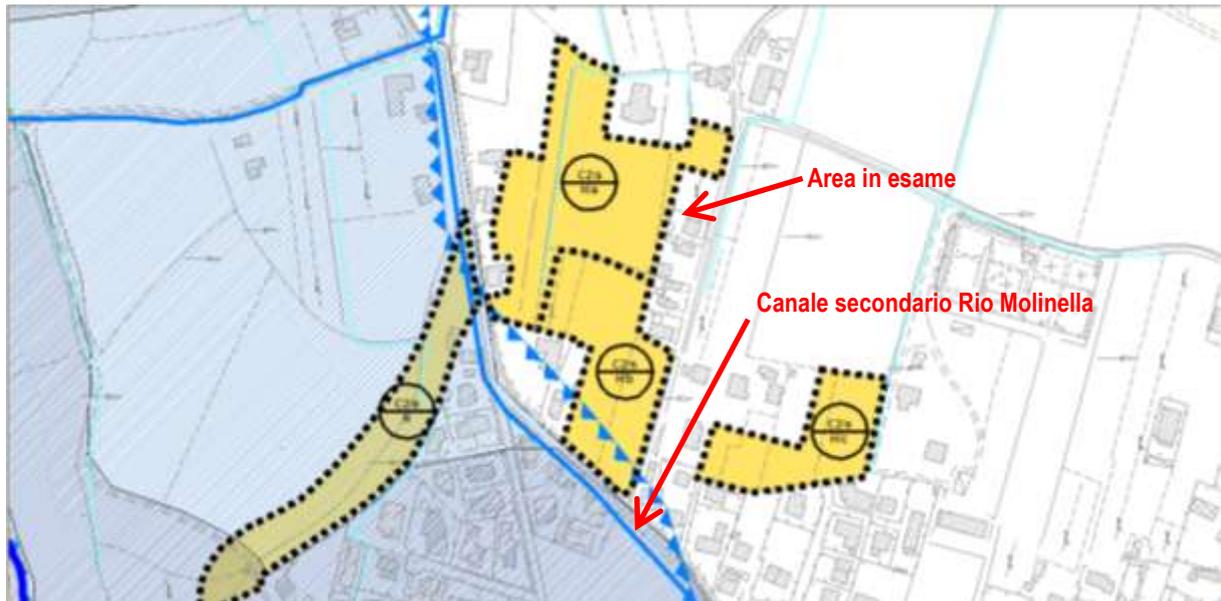
## 9.12 AREA H/a – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA FONTANE SITA IN VIA TRIESTE – VIA MANZONI

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita tra Via Trieste e Via Manzoni.

Il contesto urbano circostante è costituito da area residenziale.

A Sud dell'area è presente un canale secondario del consorzio di Bonifica denominato Rio Molinella.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata e senza edificazioni.



Estratto dalla Tav. 3.3 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

#### 9.12.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA H/a

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	19319 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	0.860 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	19 319	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	19 319	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto				
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
		Area agricola	0	40
		Aree a verde	10 754	30
		Strade Terra Battuta	0	20
		Strade e parcheggi	5 796	10
		Tetti	2 769	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	19 319	<b>Superficie totale impermeabile</b>	8 565	[m <sup>2</sup> ]
<b>It</b>	0.86	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	21.13	[m <sup>3</sup> /ha]
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	16614.34	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.51	[-]
<b>H media edifici (m)</b>	6.00			
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%			

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,51 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

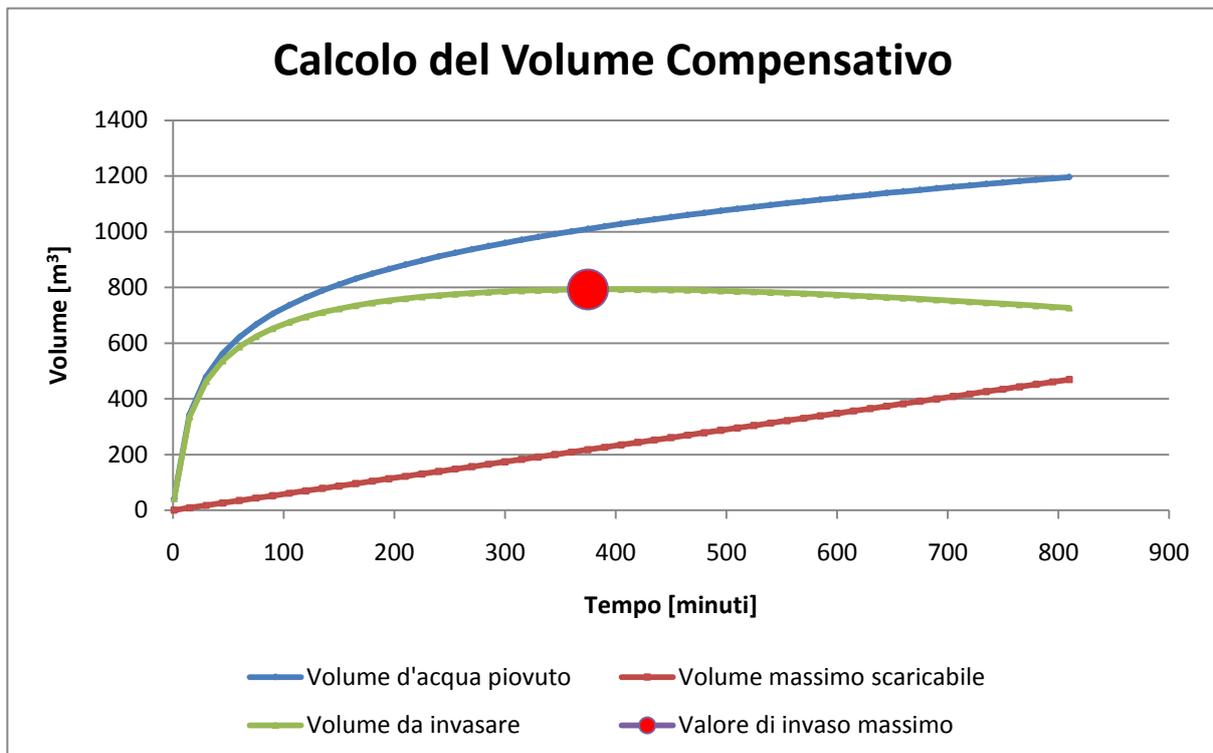
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile, a causa dell'ubicazione del corpo idrico ricettore in area P.A.I., viene assunta pari al valore di 5 l/s/ha; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 9.66 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a  $T_r=50$  anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 793 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	19 319
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.51
u P.A.T. [l/s*ha]	5

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	700.4	9.660	42	1	41
15	34.89	382.2	9.660	344	9	335
30	48.70	266.7	9.660	480	17	463
45	57.06	208.4	9.660	563	26	537
60	63.03	172.6	9.660	621	35	587
75	67.67	148.3	9.660	667	43	624
90	71.46	130.5	9.660	705	52	652
105	74.68	116.9	9.660	736	61	675
120	77.49	106.1	9.660	764	70	694
135	79.97	97.3	9.660	788	78	710
150	82.21	90.1	9.660	811	87	724
165	84.24	83.9	9.660	831	96	735
180	86.11	78.6	9.660	849	104	745
195	87.84	74.0	9.660	866	113	753
210	89.45	70.0	9.660	882	122	760
225	90.96	66.4	9.660	897	130	766
240	92.38	63.2	9.660	911	139	772
255	93.72	60.4	9.660	924	148	776
270	94.99	57.8	9.660	937	156	780
285	96.20	55.5	9.660	948	165	783
300	97.36	53.3	9.660	960	174	786
315	98.46	51.4	9.660	971	183	788
330	99.52	49.6	9.660	981	191	790
345	100.54	47.9	9.660	991	200	791
360	101.52	46.3	9.660	1001	209	792
375	102.46	44.9	9.660	1010	217	793
390	103.37	43.6	9.660	1019	226	793
405	104.26	42.3	9.660	1028	235	793

420	105.11	41.1	9.660	1036	243	793
435	105.94	40.0	9.660	1044	252	792
450	106.74	39.0	9.660	1052	261	792
465	107.52	38.0	9.660	1060	270	791
480	108.28	37.1	9.660	1068	278	789
495	109.02	36.2	9.660	1075	287	788
510	109.74	35.4	9.660	1082	296	786
525	110.44	34.6	9.660	1089	304	785
540	111.13	33.8	9.660	1096	313	783
555	111.80	33.1	9.660	1102	322	781
570	112.45	32.4	9.660	1109	330	778
585	113.09	31.8	9.660	1115	339	776
600	113.71	31.1	9.660	1121	348	773
615	114.33	30.5	9.660	1127	356	771

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\text{max invaso}}}{S} = 411 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di trincee drenanti e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente uometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

**Nell'utilizzo di trincee drenanti dev'essere garantito che la superficie della falda fratica massima sia, almeno, 50 cm più profonda rispetto al fondo della trincea.**

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno esser di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite trincee.

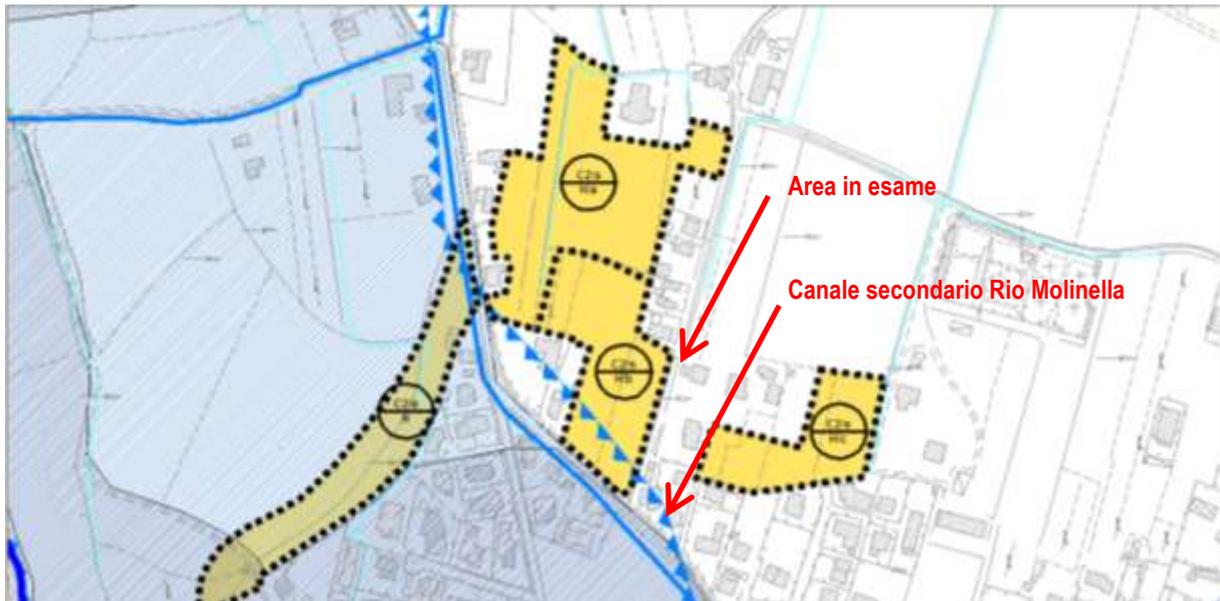
### 9.13 AREA H/b – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA FONTANE SITA IN VIA TRIESTE – VIA MANZONI

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita tra Via Trieste e Via Manzoni.

Il contesto urbano circostante è costituito da area residenziale.

A Sud dell'area è presente un canale secondario del consorzio di Bonifica denominato Rio Molinella.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata e senza edificazioni.



Estratto dalla Tav. 3.3 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

**L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico, ma è stata interessata da fenomeni di allagamento.**

#### **9.13.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA H/b**

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	11671 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	0.860 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	11 671	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	11 671	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	6 497	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	3 501	0.9	10
		Tetti	1 673	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	11 671	<b>Superficie totale impermeabile</b>	5 174	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	0.86	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	21.13	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	10037.06	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.51	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,51 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

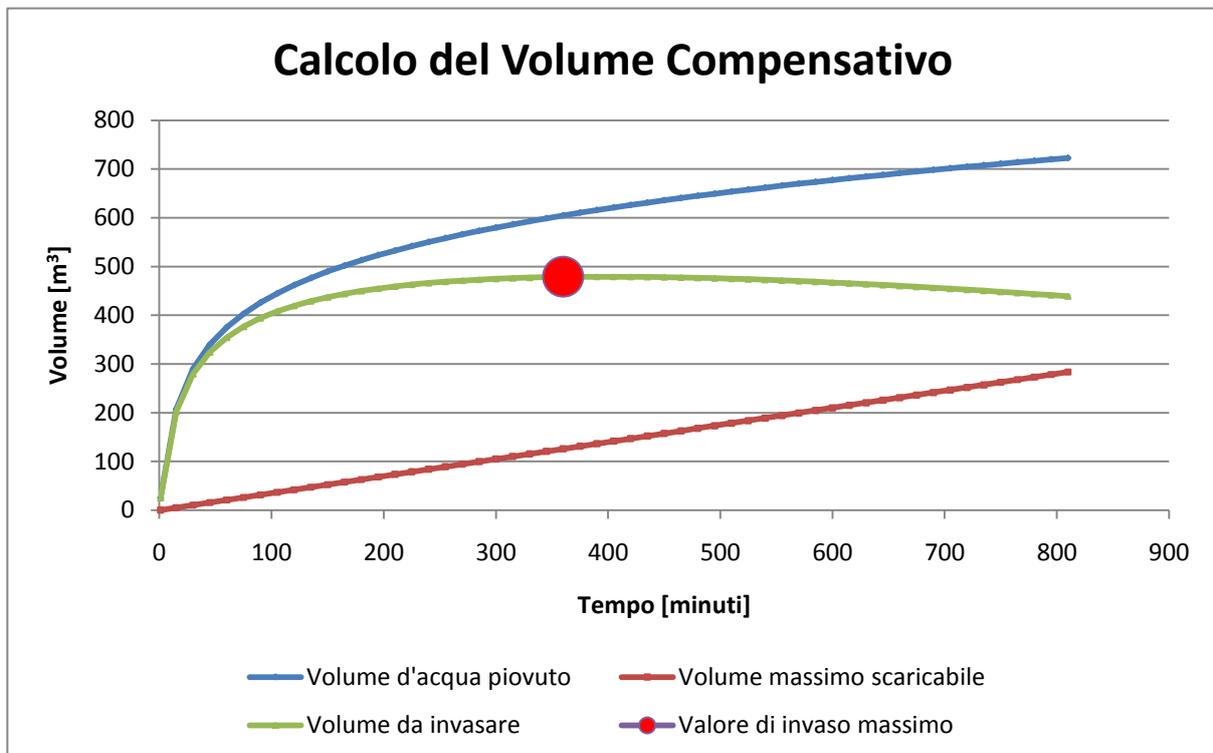
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile, a causa dell'ubicazione del corpo idrico ricettore in area P.A.I., viene assunta pari al valore di 5 l/s/ha; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 5.836 \left[ \frac{\text{l}}{\text{s}} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a  $T_r=50$  anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 479 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	11 671
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.51
u P.A.T. [l/s*ha]	5

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	423.1	5.836	25	0	25
15	34.89	230.9	5.836	208	5	203
30	48.70	161.1	5.836	290	11	280
45	57.06	125.9	5.836	340	16	324
60	63.03	104.3	5.836	375	21	354
75	67.67	89.6	5.836	403	26	377
90	71.46	78.8	5.836	426	32	394
105	74.68	70.6	5.836	445	37	408
120	77.49	64.1	5.836	462	42	420
135	79.97	58.8	5.836	476	47	429
150	82.21	54.4	5.836	490	53	437
165	84.24	50.7	5.836	502	58	444
180	86.11	47.5	5.836	513	63	450
195	87.84	44.7	5.836	523	68	455
210	89.45	42.3	5.836	533	74	459
225	90.96	40.1	5.836	542	79	463
240	92.38	38.2	5.836	550	84	466
255	93.72	36.5	5.836	558	89	469
270	94.99	34.9	5.836	566	95	471
285	96.20	33.5	5.836	573	100	473
300	97.36	32.2	5.836	580	105	475
315	98.46	31.0	5.836	586	110	476
330	99.52	29.9	5.836	593	116	477
345	100.54	28.9	5.836	599	121	478
360	101.52	28.0	5.836	605	126	479
375	102.46	27.1	5.836	610	131	479
390	103.37	26.3	5.836	616	137	479
405	104.26	25.6	5.836	621	142	479
420	105.11	24.8	5.836	626	147	479

435	105.94	24.2	5.836	631	152	479
450	106.74	23.5	5.836	636	158	478
465	107.52	23.0	5.836	640	163	478
480	108.28	22.4	5.836	645	168	477
495	109.02	21.9	5.836	649	173	476
510	109.74	21.4	5.836	654	179	475
525	110.44	20.9	5.836	658	184	474
540	111.13	20.4	5.836	662	189	473
555	111.80	20.0	5.836	666	194	472
570	112.45	19.6	5.836	670	200	470
585	113.09	19.2	5.836	674	205	469
600	113.71	18.8	5.836	677	210	467
615	114.33	18.5	5.836	681	215	466
630	114.93	18.1	5.836	685	221	464
645	115.52	17.8	5.836	688	226	462
660	116.09	17.5	5.836	691	231	460
675	116.66	17.2	5.836	695	236	458
690	117.21	16.9	5.836	698	242	457
705	117.76	16.6	5.836	701	247	455
720	118.29	16.3	5.836	705	252	452
735	118.82	16.0	5.836	708	257	450
750	119.34	15.8	5.836	711	263	448
765	119.84	15.6	5.836	714	268	446
780	120.34	15.3	5.836	717	273	444
795	120.84	15.1	5.836	720	278	441
810	121.32	14.9	5.836	723	284	439

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\text{max invaso}}}{S} = 410 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di trincee drenanti e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente uometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

**Nell'utilizzo di trincee drenanti dev'essere garantito che la superficie della falda fratica massima sia, almeno, 50 cm più profonda rispetto al fondo della trincea.**

**Data inoltre la vicinanza col Giavera e essendo zone a rischio allagamento, si ritiene di sconsigliare l'uso di locali interrati a meno di opportuni accorgimenti tecnici e atto d'obbligo registrato di rinuncia a pretese di risarcimento danni in caso di allagamento di locali interrati così come indicato nell'ordinanza 3 del Commissario Delegato per l'emergenza del 2007.** Qualora si volessero comunque realizzare, si prescrive che prese d'aria o bocche di lupo, l'altezza di posizionamento delle stesse rispetto al piano campagna dovranno essere valutate mediante verifica idraulica e topografica effettuata da parte di tecnico abilitato da sottoporre all'approvazione del Consorzio di Bonifica competente, ma sempre con atto d'obbligo registrato.

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno essere di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite trincee.

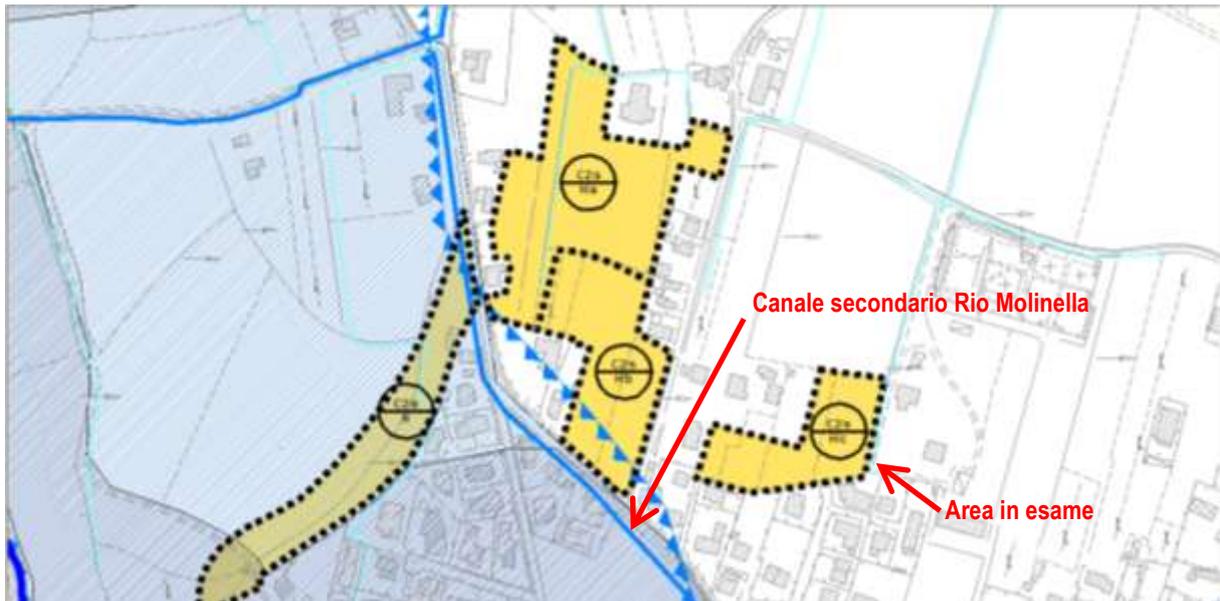
## 9.14 AREA H/c – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA FONTANE SITA IN VIA TRIESTE – VIA MANZONI

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita tra Via Trieste e Via Manzoni.

Il contesto urbano circostante è costituito da area residenziale.

A Sud dell'area è presente un canale secondario del consorzio di Bonifica denominato Rio Molinella.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata e senza edificazioni.



Estratto dalla Tav. 3.3 – Compatibilità Idraulica

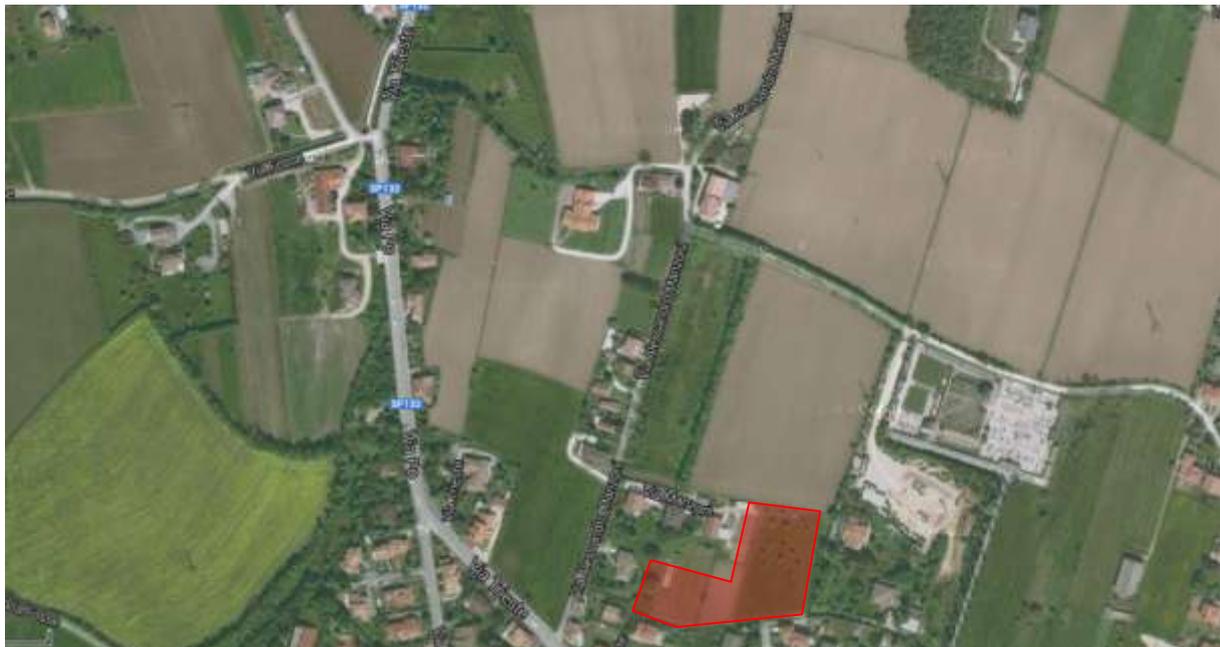


Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

#### 9.14.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA H/c

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	7915 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	0.770 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	7 915	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	7 915	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	4 525	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	2 375	0.9	10
		Tetti	1 016	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	7 915	<b>Superficie totale impermeabile</b>	3 390	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	0.77	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	21.43	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	6094.55	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.50	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,50 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

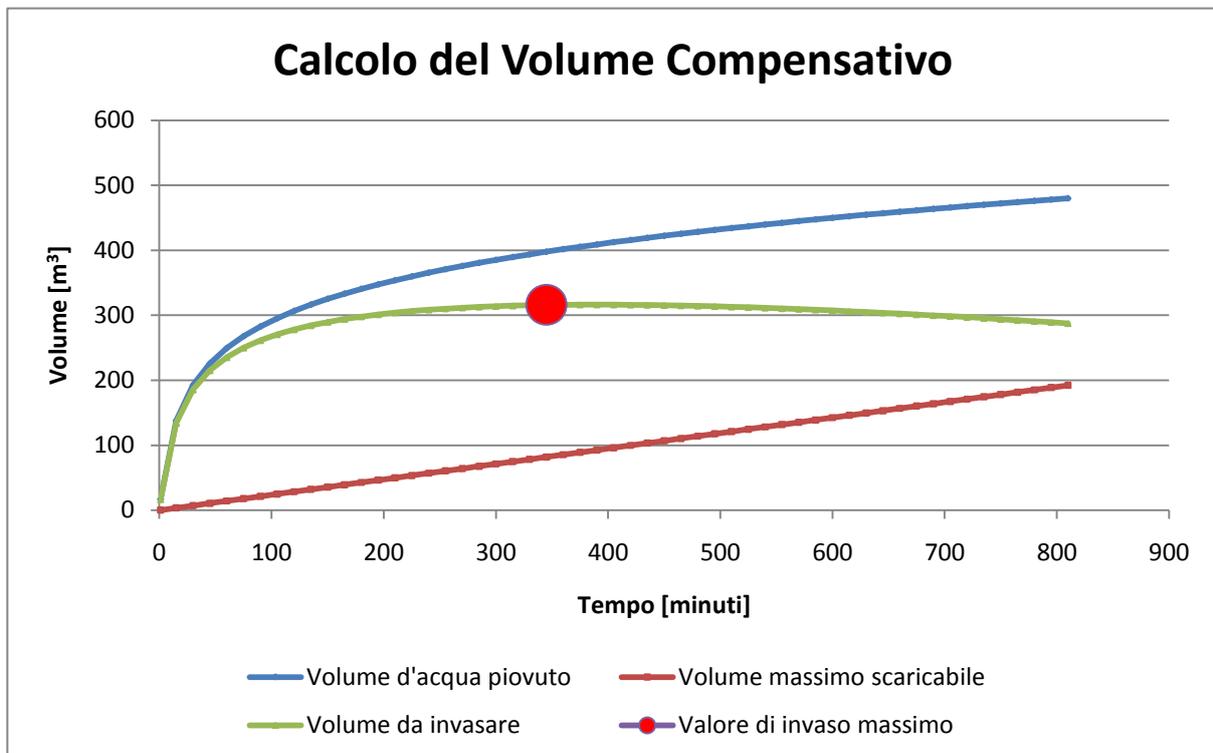
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile, a causa dell'ubicazione del corpo idrico ricettore in area P.A.I., viene assunta pari al valore di 5 l/s/ha; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 3.958 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a  $T_r=50$  anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 316 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	7 915
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.50
u P.A.T. [l/s*ha]	5

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	281.0	3.958	17	0	17
15	34.89	153.4	3.958	138	4	134
30	48.70	107.0	3.958	193	7	186
45	57.06	83.6	3.958	226	11	215
60	63.03	69.3	3.958	249	14	235
75	67.67	59.5	3.958	268	18	250
90	71.46	52.4	3.958	283	21	261
105	74.68	46.9	3.958	295	25	271
120	77.49	42.6	3.958	307	28	278
135	79.97	39.1	3.958	316	32	284
150	82.21	36.1	3.958	325	36	290
165	84.24	33.7	3.958	333	39	294
180	86.11	31.5	3.958	341	43	298
195	87.84	29.7	3.958	348	46	301
210	89.45	28.1	3.958	354	50	304
225	90.96	26.7	3.958	360	53	306
240	92.38	25.4	3.958	365	57	308
255	93.72	24.2	3.958	371	61	310
270	94.99	23.2	3.958	376	64	312
285	96.20	22.3	3.958	381	68	313
300	97.36	21.4	3.958	385	71	314
315	98.46	20.6	3.958	390	75	315
330	99.52	19.9	3.958	394	78	315
345	100.54	19.2	3.958	398	82	316
360	101.52	18.6	3.958	402	85	316
375	102.46	18.0	3.958	405	89	316
390	103.37	17.5	3.958	409	93	316
405	104.26	17.0	3.958	412	96	316
420	105.11	16.5	3.958	416	100	316

435	105.94	16.1	3.958	419	103	316
450	106.74	15.6	3.958	422	107	315
465	107.52	15.2	3.958	425	110	315
480	108.28	14.9	3.958	428	114	314
495	109.02	14.5	3.958	431	118	314
510	109.74	14.2	3.958	434	121	313
525	110.44	13.9	3.958	437	125	312
540	111.13	13.6	3.958	440	128	311
555	111.80	13.3	3.958	442	132	310
570	112.45	13.0	3.958	445	135	310
585	113.09	12.7	3.958	447	139	308
600	113.71	12.5	3.958	450	142	307
615	114.33	12.3	3.958	452	146	306

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\max \text{ invaso}}}{S} = 400 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di trincee drenanti e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

**Nell'utilizzo di trincee drenanti dev'essere garantito che la superficie della falda fratica massima sia, almeno, 50 cm più profonda rispetto al fondo della trincea.**

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno essere di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite trincee.

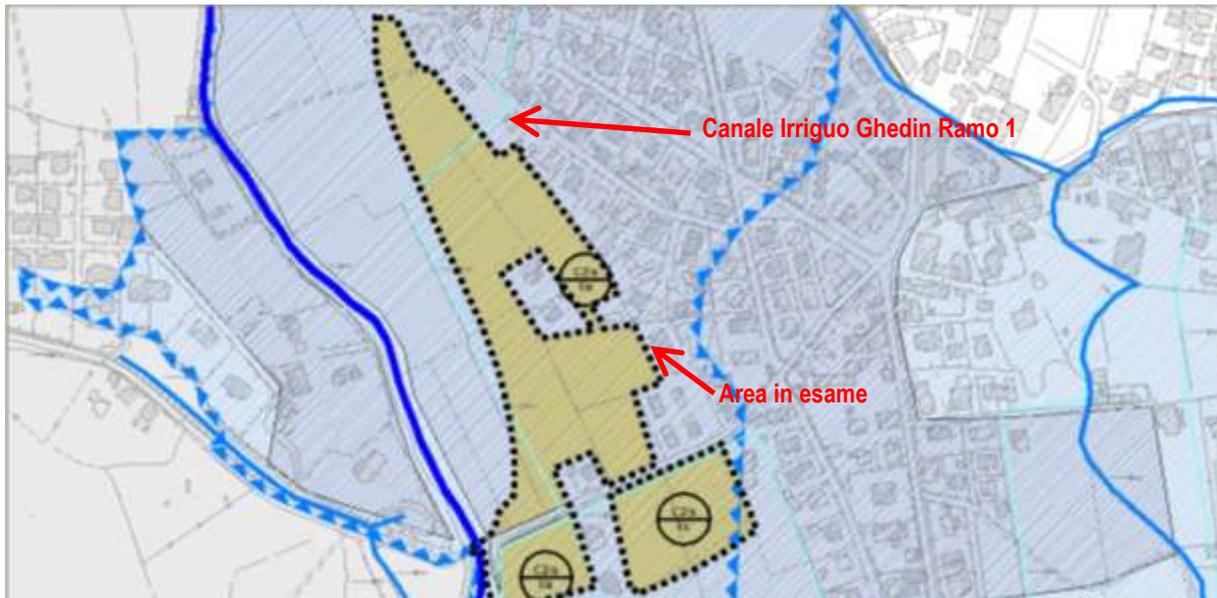
## 9.15 AREA I/a – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA FONTANE SITA IN VIA GIAVERA

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita tra Via Trieste e Via Manzoni.

Il contesto urbano circostante è costituito da area residenziale.

A Nord dell'area è presente un canale irriguo del consorzio di Bonifica denominato Ghedin Ramo 1.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata e senza edificazioni.



Estratto dalla Tav. 3.3 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

**L'area in oggetto ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico con rischio idraulico P2.**

Nell'area potranno esser ammesse nuove costruzioni purchè all'interno di centri edificati e senza volumi edificabili situati al di sotto del piano campagna, secondo quanto espresso dall'art. 13 delle Norme di Attuazione del PAI valide per le aree P2.

#### **9.15.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA I/a**

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	34651 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	1.038 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	34 651	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
Superficie totale	34 651	[m <sup>2</sup> ]	
Invaso Spec. Sup. Medio	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
Coeff. Defl. Medio $\phi$	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	18 261	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	10 395	0.9	10
		Tetti	5 995	0.9	10
Sup. Tot. (m <sup>2</sup> )	34 651	Superficie totale impermeabile	16 390	[m <sup>2</sup> ]	
It	1.038	Invaso Spec. Sup. Medio	20.54	[m <sup>3</sup> /ha]	
V edificabile tot (m <sup>3</sup> )	35967.738	Coeff. Defl. Medio $\phi$	0.53	[-]	
H media edifici (m)	6.00				
Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,53 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

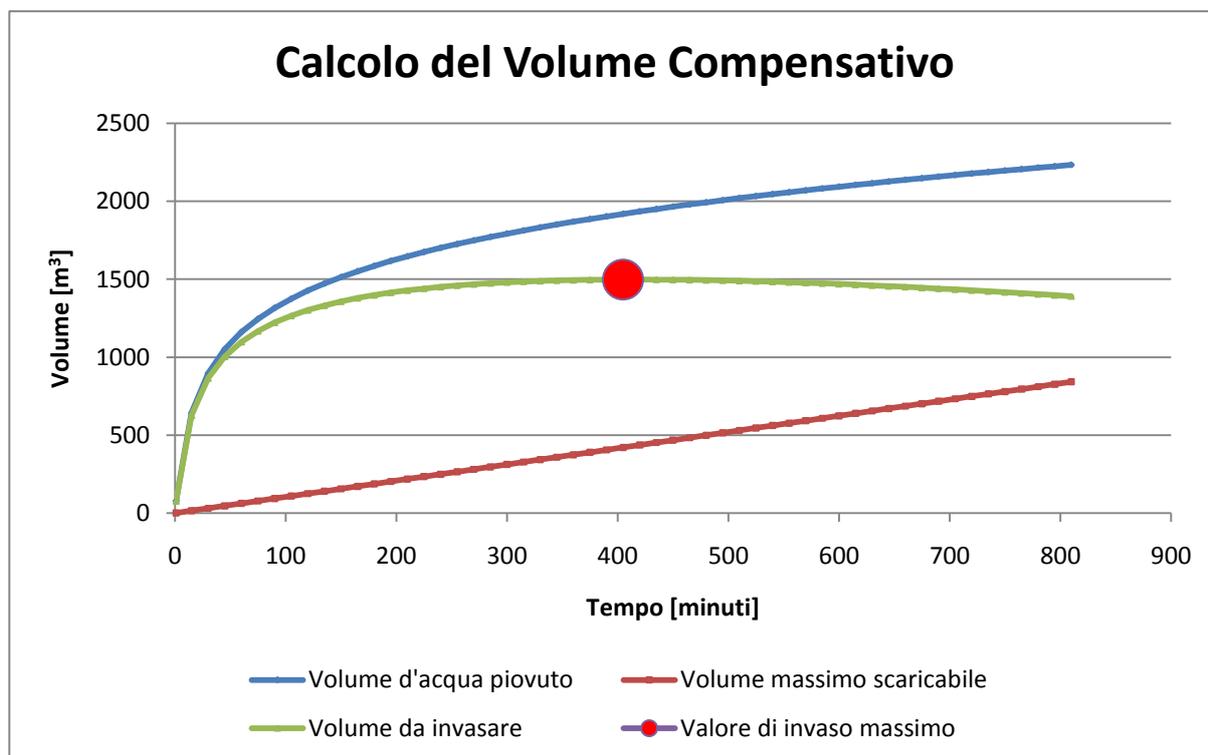
Data la vicinanza del lotto al canale irriguo Ghedin Ramo 1, si prevede che lo scarico delle portate meteoriche avvenga in essi.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile nei ricettori a cielo aperto o per infiltrazione da bacino di laminazione viene assunta pari al valore di portata scaricabile 5 l/s/ha per l'ubicazione dell'area all'interno della perimetrazione del P.A.I.; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 17.326 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a  $T_r=50$  anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 1498 m<sup>3</sup>**.



<b>Tr</b>	50
<b>a</b>	31.5
<b>b</b>	11.3
<b>c</b>	0.797
<b>Area tot [m<sup>2</sup>]</b>	34 651
<b>Coeff. Defl. SDF</b>	0.20
<b>Coeff. Defl. PROG</b>	0.53
<b>u P.A.T. [l/s*ha]</b>	5

<b>TEMPO PIOGGIA</b>	<b>h</b>	<b>PORTATA PROGETTO</b>	<b>PORTATA SCARICABILE</b>	<b>VOL PIOVUTO</b>	<b>VOL SCARICABILE</b>	<b>VOLUME DA INVASARE</b>
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	1307.4	17.326	78	1	77
15	34.89	713.4	17.326	642	16	626
30	48.70	497.9	17.326	896	31	865
45	57.06	389.0	17.326	1050	47	1003
60	63.03	322.2	17.326	1160	62	1098
75	67.67	276.7	17.326	1245	78	1167
90	71.46	243.5	17.326	1315	94	1222
105	74.68	218.2	17.326	1374	109	1265
120	77.49	198.1	17.326	1426	125	1301
135	79.97	181.7	17.326	1472	140	1331
150	82.21	168.1	17.326	1513	156	1357
165	84.24	156.6	17.326	1550	172	1379
180	86.11	146.7	17.326	1585	187	1398
195	87.84	138.2	17.326	1617	203	1414
210	89.45	130.6	17.326	1646	218	1428
225	90.96	124.0	17.326	1674	234	1440
240	92.38	118.1	17.326	1700	249	1451
255	93.72	112.7	17.326	1725	265	1460
270	94.99	107.9	17.326	1748	281	1467
285	96.20	103.5	17.326	1770	296	1474
300	97.36	99.5	17.326	1792	312	1480
315	98.46	95.9	17.326	1812	327	1485
330	99.52	92.5	17.326	1832	343	1488
345	100.54	89.4	17.326	1850	359	1492
360	101.52	86.5	17.326	1868	374	1494
375	102.46	83.8	17.326	1886	390	1496
390	103.37	81.3	17.326	1902	405	1497
405	104.26	79.0	17.326	1919	421	1498

420	105.11	76.8	17.326	1934	437	1498
435	105.94	74.7	17.326	1950	452	1497
450	106.74	72.8	17.326	1964	468	1497
465	107.52	70.9	17.326	1979	483	1495
480	108.28	69.2	17.326	1993	499	1494
495	109.02	67.6	17.326	2006	515	1492
510	109.74	66.0	17.326	2020	530	1489
525	110.44	64.5	17.326	2032	546	1487
540	111.13	63.1	17.326	2045	561	1484
555	111.80	61.8	17.326	2057	577	1480
570	112.45	60.5	17.326	2069	593	1477
585	113.09	59.3	17.326	2081	608	1473
600	113.71	58.1	17.326	2093	624	1469
615	114.33	57.0	17.326	2104	639	1465
630	114.93	56.0	17.326	2115	655	1460
645	115.52	54.9	17.326	2126	670	1455
660	116.09	54.0	17.326	2136	686	1450
675	116.66	53.0	17.326	2147	702	1445
690	117.21	52.1	17.326	2157	717	1440
705	117.76	51.2	17.326	2167	733	1434
720	118.29	50.4	17.326	2177	748	1429
735	118.82	49.6	17.326	2187	764	1423
750	119.34	48.8	17.326	2196	780	1417
765	119.84	48.1	17.326	2206	795	1410
780	120.34	47.3	17.326	2215	811	1404
795	120.84	46.6	17.326	2224	826	1397
810	121.32	45.9	17.326	2233	842	1391

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\max \text{ invaso}}}{S} = 432 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di trincee drenanti e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

**Nell'utilizzo di trincee drenanti dev'essere garantito che la superficie della falda fratica massima sia, almeno, 50 cm più profonda rispetto al fondo della trincea.**

**Data inoltre la vicinanza col Giavera e essendo zone a rischio allagamento, si ritiene di vietare l'uso di locali interrati in conformità alle norme PAI.**

**Si ritiene inoltre necessario uno studio idraulico di dettaglio per valutare la quota di imposta degli edifici per porli sopra alla quota di possibili allagamenti**

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno essere di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite trincee.

Già in sede della precedente variante al PRG per le zone residenziali, si era precisato che l'edificazione di tale area era condizionata dalla realizzazione di una nuova strada di collegamento tra Via Pò e Via Giavera. Tale strada infatti dovrà avere anche la funzione di protezione dell'adiacente area residenziale in quanto il rilevato, su cui verrà realizzata, dovrà essere costituito da materiale impermeabile in modo tale da non permettere la filtrazione dell'acqua raccolta durante gli eventi di piena nell'area adiacente.

Inoltre l'area compresa tra il corso del Torrente Giavera e la strada dovrà essere vincolata dal punto di vista edificatorio in modo tale che, provvista di adeguati manufatti idraulici, abbia la funzione di cassa di espansione naturale durante gli eventi di piena.

La strada inoltre sarà dotata ad Est di un fossato, opportunamente dimensionato, necessario per compensare la riduzione di permeabilità dovuta alla pavimentazione bituminosa con opportuni manufatti di controllo prima dell'immissione nel Giavera. Tale canale di gronda dovrà oltrepassare la rotatoria e scaricare la portata d'acqua a valle del ponte.

Si ribadisce la necessità di un attento studio idraulico in occasione della progettazione di tale arteria stradale.

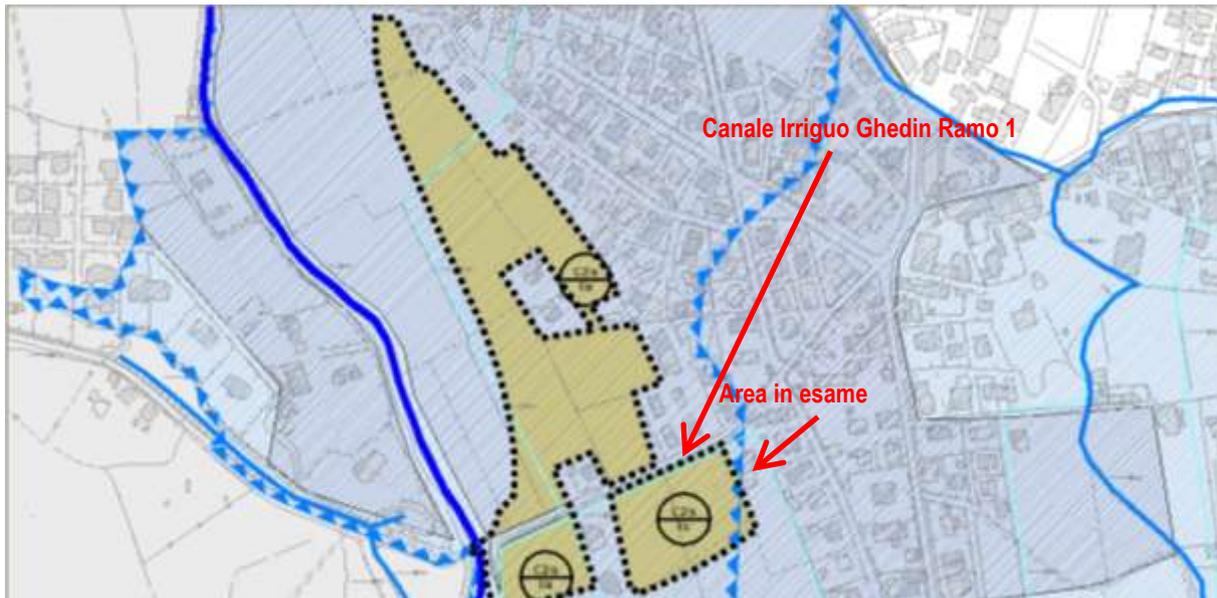
## 9.16 AREA I/c – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA FONTANE SITA IN VIA GIAVERA

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita tra Via Trieste e Via Manzoni.

Il contesto urbano circostante è costituito da area residenziale.

Ad Est dell'area è presente un canale irriguo del consorzio di Bonifica denominato Ghedin Ramo 1.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata e senza edificazioni.



Estratto dalla Tav. 3.3 – Compatibilità Idraulica

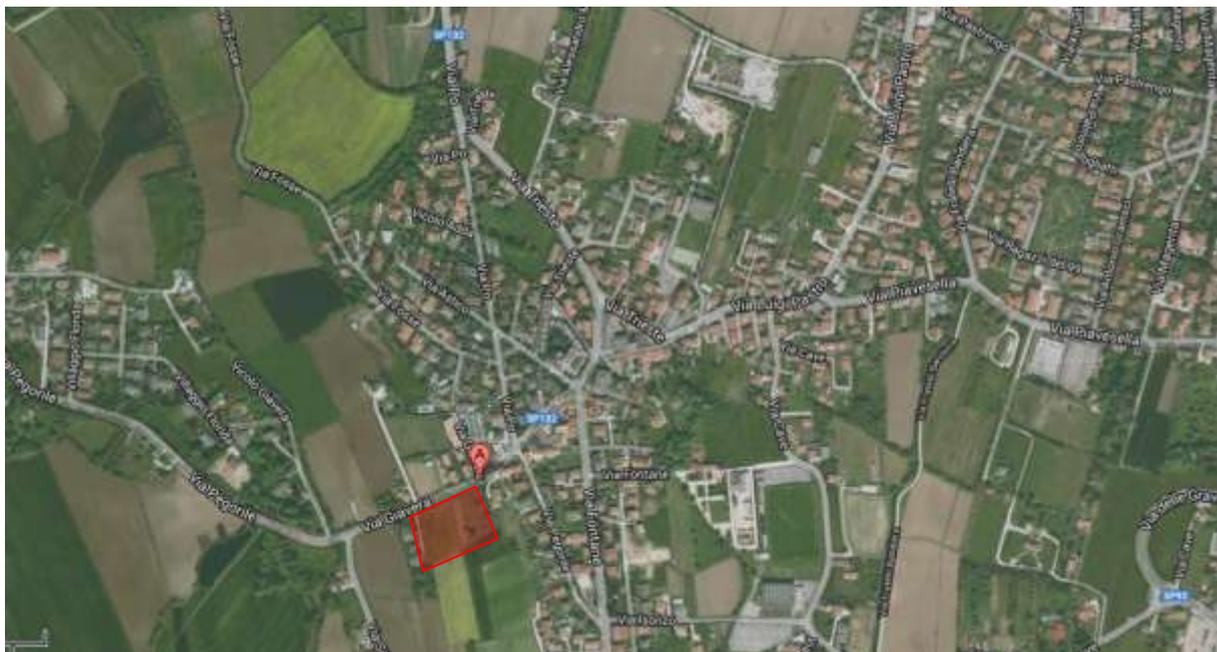


Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

**L'area in oggetto ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico con rischio idraulico P2.**

Nell'area potranno esser ammesse nuove costruzioni purchè all'interno di centri edificati e senza volumi edificabili situati al di sotto del piano campagna, secondo quanto espresso dall'art. 13 delle Norme di Attuazione del PAI valide per le aree P2.

#### 9.16.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA I/c

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	9542 m <sup>2</sup>
<b><math>I_t</math> (indice territoriale)</b>	0.787 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	9 542	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
Superficie totale	9 542	[m <sup>2</sup> ]	
Invaso Spec. Sup. Medio	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
Coeff. Defl. Medio $\phi$	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	5 428	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	2 863	0.9	10
		Tetti	1 252	0.9	10
Sup. Tot. (m <sup>2</sup> )	9 542	Superficie totale impermeabile	4 114	[m <sup>2</sup> ]	
It	0.787	Invaso Spec. Sup. Medio	21.38	[m <sup>3</sup> /ha]	
V edificabile tot (m <sup>3</sup> )	7509.554	Coeff. Defl. Medio $\phi$	0.50	[-]	
H media edifici (m)	6.00				
Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,50 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Data la vicinanza del lotto al canale irriguo Ghedin Ramo 1, si prevede che lo scarico delle portate meteoriche avvenga in essi.

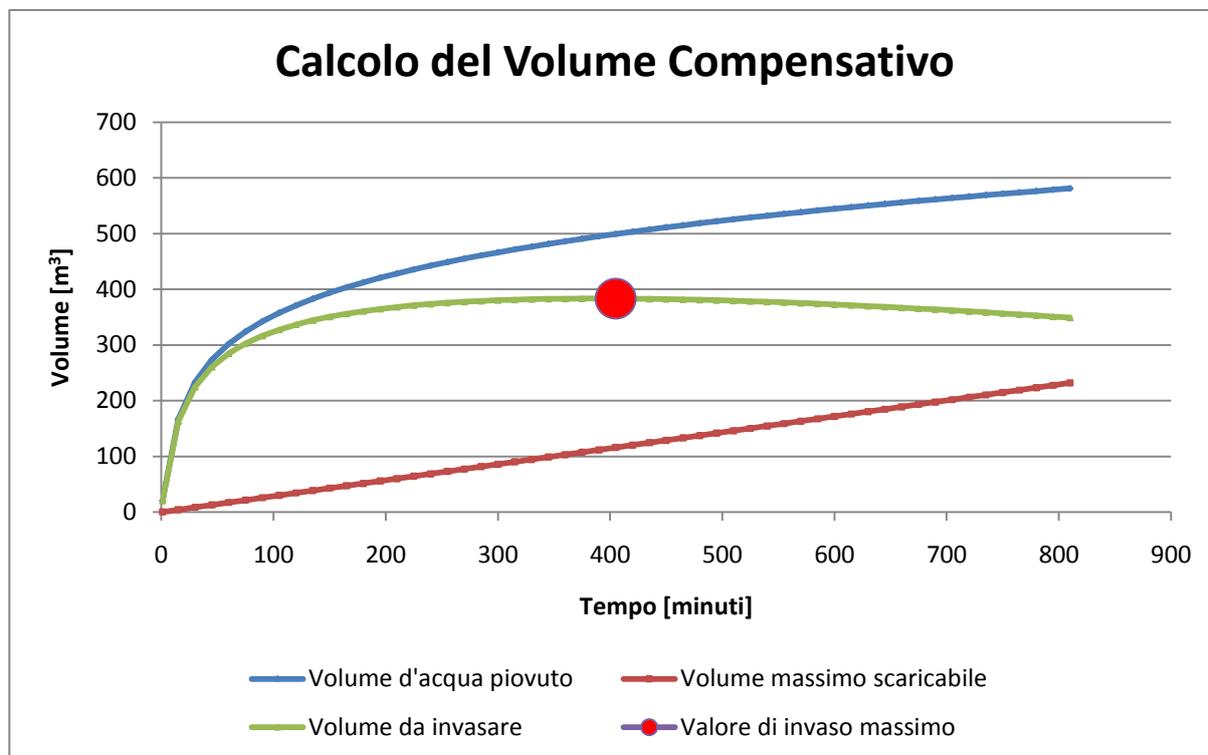
Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile nei ricettori a cielo aperto o per infiltrazione da bacino di laminazione viene assunta pari al valore di portata scaricabile 5 l/s/ha per l'ubicazione dell'area all'interno della perimetrazione del P.A.I.; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 4.771 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume specifico d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata dispersa tramite pozzi prima dell'ingresso in laminazione e della portata invasata nella vasca volano.

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a  $Tr=50$  anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 383 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5

<b>b</b>	11.3
<b>c</b>	0.797
<b>Area tot [m<sup>2</sup>]</b>	9 542
<b>Coeff. Defl. SDF</b>	0.20
<b>Coeff. Defl. PROG</b>	0.50
<b>u P.A.T. [l/s*ha]</b>	5

<b>TEMPO PIOGGIA</b>	<b>h</b>	<b>PORTATA PROGETTO</b>	<b>PORTATA SCARICABILE</b>	<b>VOL PIOVUTO</b>	<b>VOL SCARICABILE</b>	<b>VOLUME DA INVASARE</b>
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	340.2	4.771	20	0	20
15	34.89	185.6	4.771	167	4	163
30	48.70	129.5	4.771	233	9	225
45	57.06	101.2	4.771	273	13	260
60	63.03	83.8	4.771	302	17	285
75	67.67	72.0	4.771	324	21	303
90	71.46	63.4	4.771	342	26	316
105	74.68	56.8	4.771	358	30	328
120	77.49	51.5	4.771	371	34	337
135	79.97	47.3	4.771	383	39	344
150	82.21	43.7	4.771	394	43	351
165	84.24	40.7	4.771	403	47	356
180	86.11	38.2	4.771	412	52	361
195	87.84	35.9	4.771	421	56	365
210	89.45	34.0	4.771	428	60	368
225	90.96	32.3	4.771	436	64	371
240	92.38	30.7	4.771	442	69	374
255	93.72	29.3	4.771	449	73	376
270	94.99	28.1	4.771	455	77	378
285	96.20	26.9	4.771	461	82	379
300	97.36	25.9	4.771	466	86	380
315	98.46	24.9	4.771	471	90	381
330	99.52	24.1	4.771	477	94	382
345	100.54	23.3	4.771	481	99	383
360	101.52	22.5	4.771	486	103	383
375	102.46	21.8	4.771	491	107	383
390	103.37	21.2	4.771	495	112	383
405	104.26	20.5	4.771	499	116	383
420	105.11	20.0	4.771	503	120	383
435	105.94	19.4	4.771	507	125	383

450	106.74	18.9	4.771	511	129	382
465	107.52	18.5	4.771	515	133	382
480	108.28	18.0	4.771	518	137	381
495	109.02	17.6	4.771	522	142	380
510	109.74	17.2	4.771	525	146	379
525	110.44	16.8	4.771	529	150	379
540	111.13	16.4	4.771	532	155	378
555	111.80	16.1	4.771	535	159	376
570	112.45	15.7	4.771	538	163	375
585	113.09	15.4	4.771	542	167	374
600	113.71	15.1	4.771	545	172	373
615	114.33	14.8	4.771	547	176	371
630	114.93	14.6	4.771	550	180	370
645	115.52	14.3	4.771	553	185	368
660	116.09	14.0	4.771	556	189	367
675	116.66	13.8	4.771	559	193	365
690	117.21	13.6	4.771	561	198	364
705	117.76	13.3	4.771	564	202	362
720	118.29	13.1	4.771	566	206	360
735	118.82	12.9	4.771	569	210	359
750	119.34	12.7	4.771	571	215	357
765	119.84	12.5	4.771	574	219	355
780	120.34	12.3	4.771	576	223	353
795	120.84	12.1	4.771	579	228	351
810	121.32	12.0	4.771	581	232	349

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\text{max invaso}}}{S} = 401 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di trincee drenanti e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

**Nell'utilizzo di trincee drenanti dev'essere garantito che la superficie della falda fratica massima sia, almeno, 50 cm più profonda rispetto al fondo della trincea.**

**Data inoltre la vicinanza col Giavera e essendo zone a rischio allagamento, si ritiene di vietare l'uso di locali interrati in conformità alle norme PAI.**

**Si ritiene inoltre necessario uno studio idraulico di dettaglio per valutare la quota di imposta degli edifici per porli sopra alla quota di possibili allagamenti**

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno esser di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite trincee.

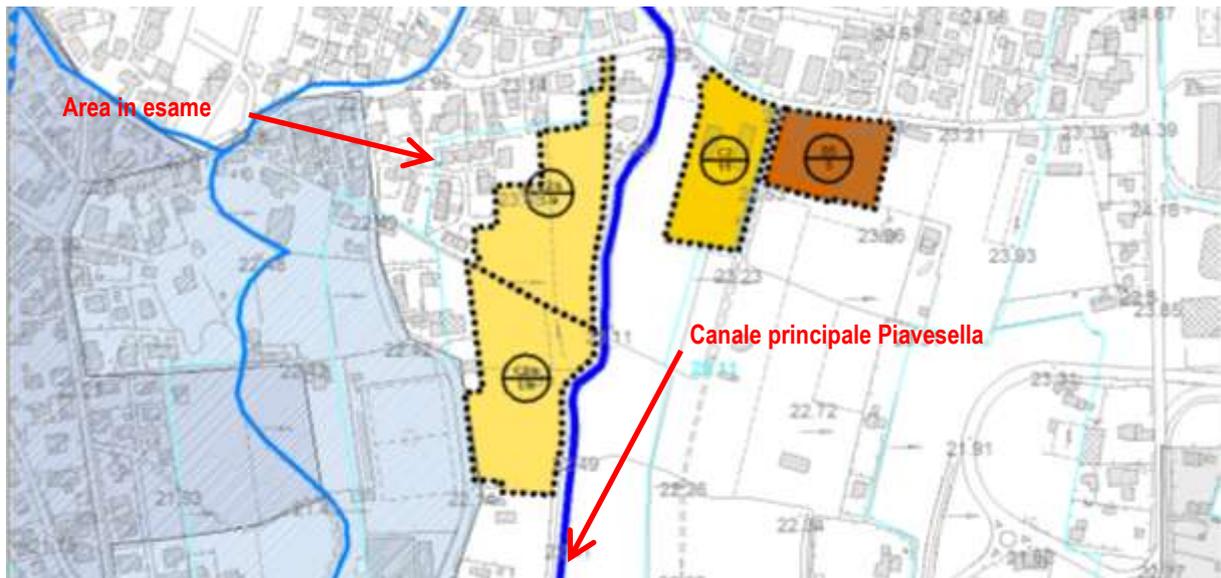
## 9.17 AREA L/a – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA FONTANE SITA IN VIA CAVE

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita tra Via Cave.

Il contesto urbano circostante è costituito da area residenziale.

A Sud dell'area è presente un canale principale del consorzio di Bonifica denominato Piavesella.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata e senza edificazioni.



Estratto dalla Tav. 3.3 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

#### 9.17.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA L/a

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	15480 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	0.550 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	15 480	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	15 480	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	9 417	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	4 644	0.9	10
		Tetti	1 419	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	15 480	<b>Superficie totale impermeabile</b>	6 063	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	0.55	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	22.17	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	8514	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.47	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,47 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

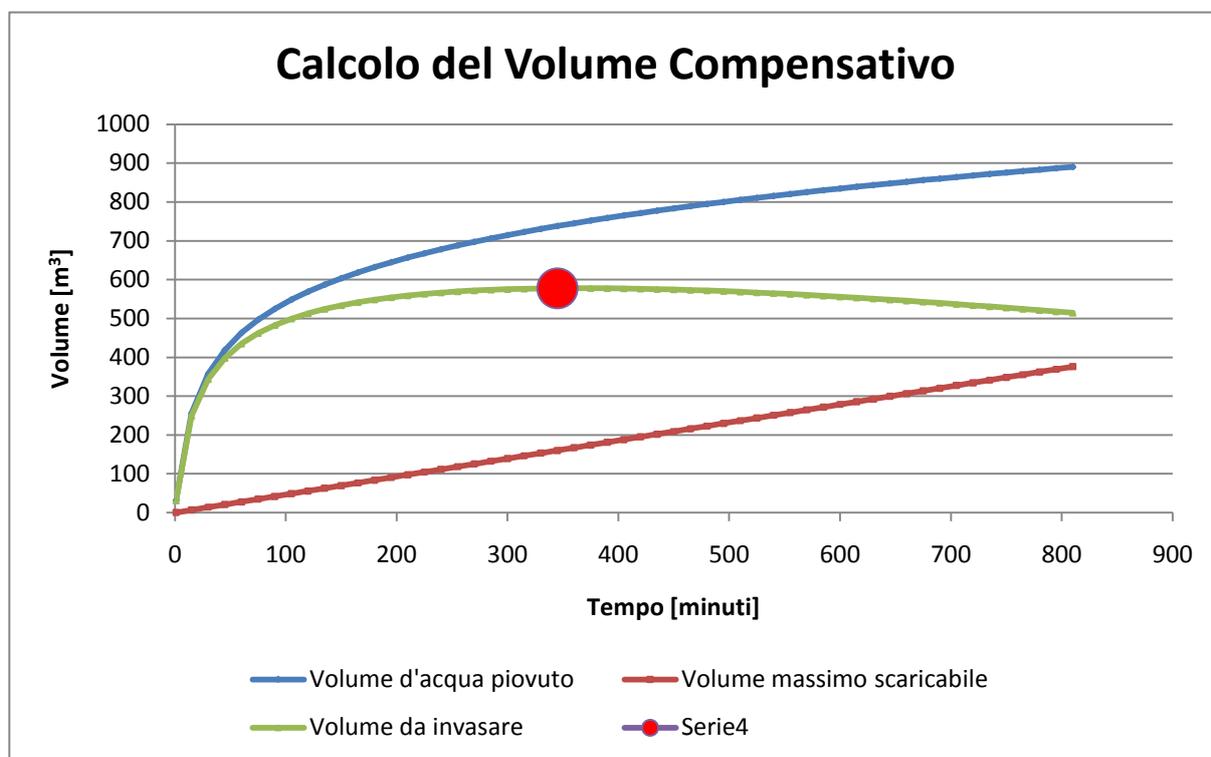
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di 5 l/s/ha, a causa del fatto che la superficie si trova a ridosso dell'area individuata dal PAI come a pericolosità idraulica; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 7.740 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a Tr=50 anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 578 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	15 480
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.47
u P.A.T. [l/s*ha]	5

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	521.4	7.740	31	0	31
15	34.89	284.5	7.740	256	7	249
30	48.70	198.6	7.740	357	14	344
45	57.06	155.1	7.740	419	21	398
60	63.03	128.5	7.740	463	28	435
75	67.67	110.4	7.740	497	35	462
90	71.46	97.1	7.740	525	42	483
105	74.68	87.0	7.740	548	49	499
120	77.49	79.0	7.740	569	56	513
135	79.97	72.5	7.740	587	63	524
150	82.21	67.0	7.740	603	70	534
165	84.24	62.5	7.740	618	77	542
180	86.11	58.5	7.740	632	84	548
195	87.84	55.1	7.740	645	91	554
210	89.45	52.1	7.740	657	98	559
225	90.96	49.5	7.740	668	104	563
240	92.38	47.1	7.740	678	111	567
255	93.72	45.0	7.740	688	118	569
270	94.99	43.0	7.740	697	125	572
285	96.20	41.3	7.740	706	132	574
300	97.36	39.7	7.740	715	139	575
315	98.46	38.2	7.740	723	146	576
330	99.52	36.9	7.740	730	153	577
345	100.54	35.7	7.740	738	160	578
360	101.52	34.5	7.740	745	167	578
375	102.46	33.4	7.740	752	174	578
390	103.37	32.4	7.740	759	181	578
405	104.26	31.5	7.740	765	188	577
420	105.11	30.6	7.740	772	195	576

435	105.94	29.8	7.740	778	202	576
450	106.74	29.0	7.740	783	209	575
465	107.52	28.3	7.740	789	216	573
480	108.28	27.6	7.740	795	223	572
495	109.02	26.9	7.740	800	230	570
510	109.74	26.3	7.740	805	237	569
525	110.44	25.7	7.740	811	244	567
540	111.13	25.2	7.740	816	251	565
555	111.80	24.6	7.740	821	258	563
570	112.45	24.1	7.740	825	265	561
585	113.09	23.6	7.740	830	272	558
600	113.71	23.2	7.740	835	279	556
615	114.33	22.7	7.740	839	286	554
630	114.93	22.3	7.740	844	293	551
645	115.52	21.9	7.740	848	300	548

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\max \text{ invaso}}}{S} = 373 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di trincee drenanti e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

**Nell'utilizzo di trincee drenanti dev'essere garantito che la superficie della falda fratica massima sia, almeno, 50 cm più profonda rispetto al fondo della trincea.**

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno esser di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite trincee.

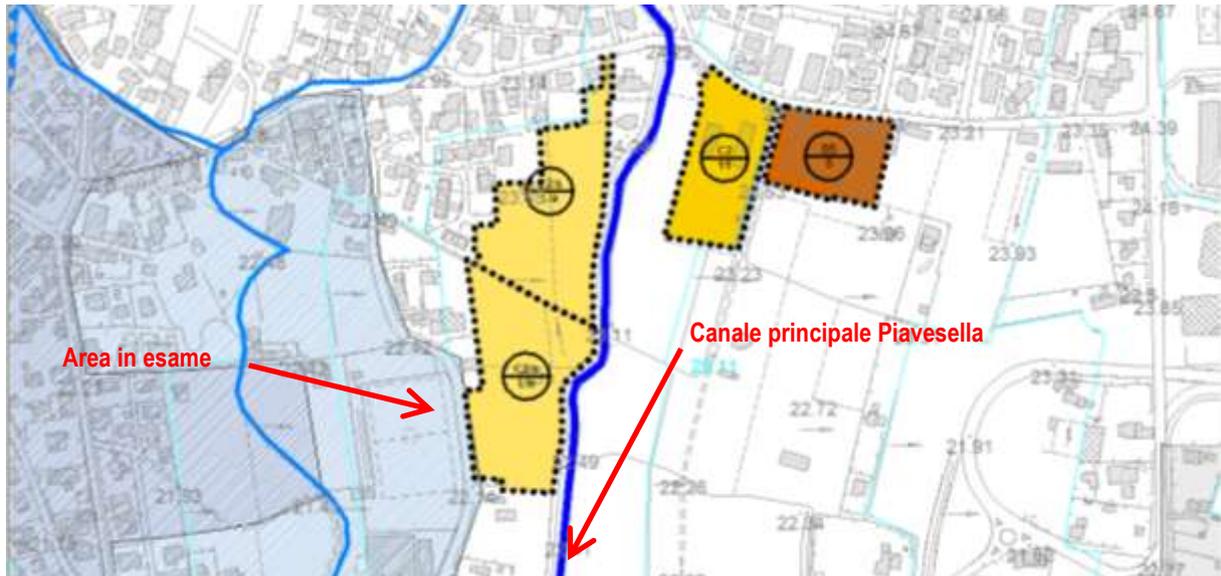
## 9.18 AREA L/b – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA FONTANE SITA IN VIA CAVE

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita tra Via Cave.

Il contesto urbano circostante è costituito da area residenziale.

A Sud dell'area è presente un canale principale del consorzio di Bonifica denominato Piavesella.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata e senza edificazioni.



Estratto dalla Tav. 3.3 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

#### 9.18.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA L/b

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	16811 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	0.550 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	16 811	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	16 811	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	10 227	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	5 043	0.9	10
		Tetti	1 541	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	16 811	<b>Superficie totale impermeabile</b>	6 584	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	0.55	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	22.17	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	9246.05	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.47	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,47 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

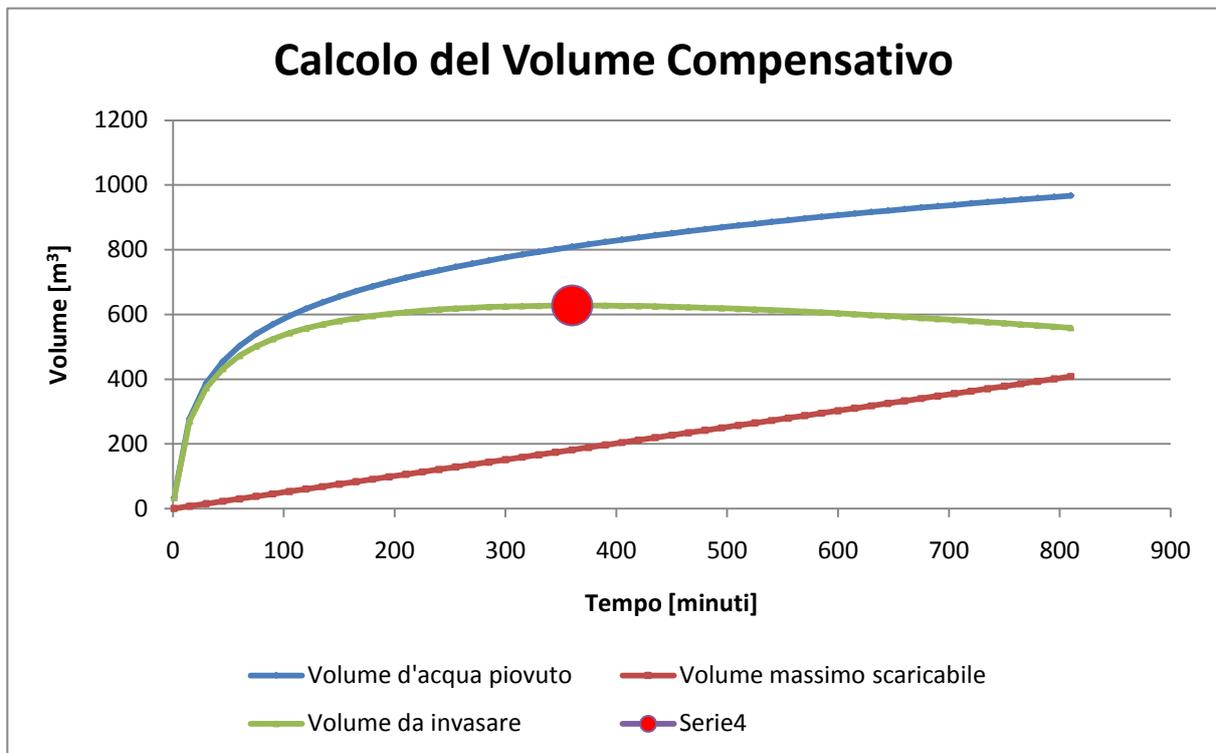
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di 5 l/s/ha, a causa del fatto che la superficie si trova a ridosso dell'area individuata dal PAI come a pericolosità idraulica; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 8.406 \left[ \frac{\text{l}}{\text{s}} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a  $T_r=50$  anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 628 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	16 811
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.47
u P.A.T. [l/s*ha]	5

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	566.3	8.406	34	1	33
15	34.89	309.0	8.406	278	8	271
30	48.70	215.7	8.406	388	15	373
45	57.06	168.5	8.406	455	23	432
60	63.03	139.6	8.406	502	30	472
75	67.67	119.9	8.406	539	38	502
90	71.46	105.5	8.406	570	45	524
105	74.68	94.5	8.406	595	53	542
120	77.49	85.8	8.406	618	61	557
135	79.97	78.7	8.406	637	68	569
150	82.21	72.8	8.406	655	76	580
165	84.24	67.8	8.406	672	83	588
180	86.11	63.6	8.406	686	91	596
195	87.84	59.8	8.406	700	98	602
210	89.45	56.6	8.406	713	106	607
225	90.96	53.7	8.406	725	113	612
240	92.38	51.1	8.406	736	121	615
255	93.72	48.8	8.406	747	129	618
270	94.99	46.7	8.406	757	136	621
285	96.20	44.8	8.406	767	144	623
300	97.36	43.1	8.406	776	151	625
315	98.46	41.5	8.406	785	159	626
330	99.52	40.1	8.406	793	166	627
345	100.54	38.7	8.406	801	174	627
360	101.52	37.5	8.406	809	182	628
375	102.46	36.3	8.406	817	189	628
390	103.37	35.2	8.406	824	197	627
405	104.26	34.2	8.406	831	204	627
420	105.11	33.2	8.406	838	212	626

435	105.94	32.4	8.406	844	219	625
450	106.74	31.5	8.406	851	227	624
465	107.52	30.7	8.406	857	235	623
480	108.28	30.0	8.406	863	242	621
495	109.02	29.3	8.406	869	250	619
510	109.74	28.6	8.406	875	257	618
525	110.44	27.9	8.406	880	265	616
540	111.13	27.3	8.406	886	272	613
555	111.80	26.8	8.406	891	280	611
570	112.45	26.2	8.406	896	287	609
585	113.09	25.7	8.406	901	295	606
600	113.71	25.2	8.406	906	303	604
615	114.33	24.7	8.406	911	310	601
630	114.93	24.2	8.406	916	318	598

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\max \text{ invaso}}}{S} = 300 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di trincee drenanti e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

**Nell'utilizzo di trincee drenanti dev'essere garantito che la superficie della falda fratica massima sia, almeno, 50 cm più profonda rispetto al fondo della trincea.**

**Data inoltre la vicinanza con zone a rischio allagamento, si ritiene di sconsigliare l'uso di locali interrati.**

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno esser di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa trincee.

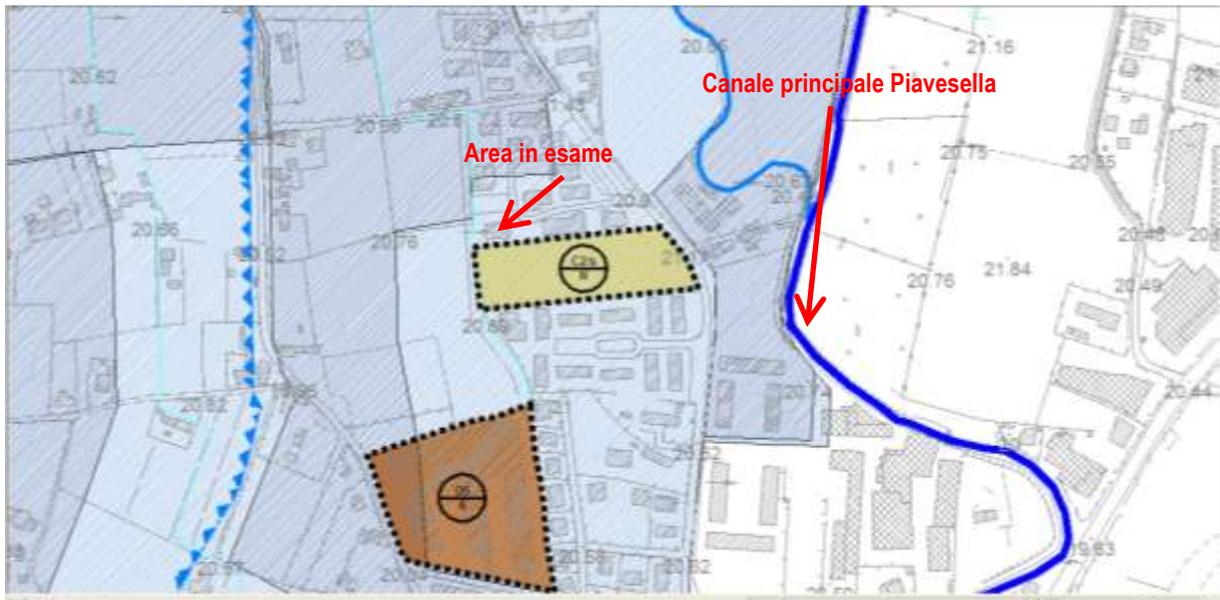
## 9.19 AREA N – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA CHIESA VECCHIA SITA IN VIA FONTANE

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita tra Via Chiesa Vecchia.

Il contesto urbano circostante è costituito da area residenziale.

Ad Est dell'area è presente un canale principale del consorzio di Bonifica denominato Piavesella.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata e senza edificazioni.



Estratto dalla Tav. 3.3 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico con rischio idraulico P1.

#### 9.19.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA N

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale It definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	11600 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	0.590 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	11 600	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	11 600	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	6 979	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	3 480	0.9	10
		Tetti	1 141	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	11 600	<b>Superficie totale impermeabile</b>	4 621	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	0.59	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	22.03	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	6844	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.48	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,48 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

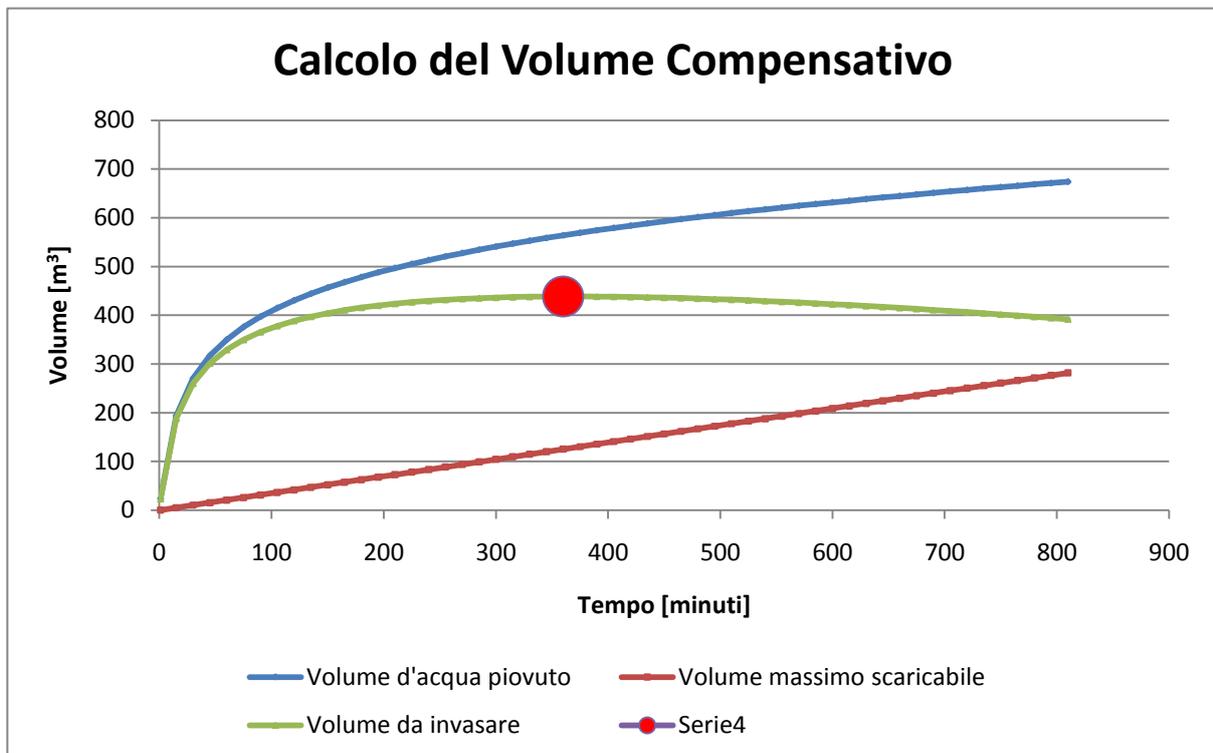
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di 5 l/s/ha per l'ubicazione dell'area all'interno della perimetrazione del P.A.I.; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 4.771 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a  $Tr=50$  anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 439 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	11 600
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.48
u P.A.T. [l/s*ha]	5

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	394.6	5.800	24	0	23
15	34.89	215.3	5.800	194	5	189
30	48.70	150.3	5.800	270	10	260
45	57.06	117.4	5.800	317	16	301
60	63.03	97.2	5.800	350	21	329
75	67.67	83.5	5.800	376	26	350
90	71.46	73.5	5.800	397	31	366
105	74.68	65.8	5.800	415	37	378
120	77.49	59.8	5.800	430	42	389
135	79.97	54.8	5.800	444	47	397
150	82.21	50.7	5.800	457	52	404
165	84.24	47.3	5.800	468	57	411
180	86.11	44.3	5.800	478	63	416
195	87.84	41.7	5.800	488	68	420
210	89.45	39.4	5.800	497	73	424
225	90.96	37.4	5.800	505	78	427
240	92.38	35.6	5.800	513	84	430
255	93.72	34.0	5.800	521	89	432
270	94.99	32.6	5.800	528	94	434
285	96.20	31.2	5.800	534	99	435
300	97.36	30.0	5.800	541	104	436
315	98.46	28.9	5.800	547	110	437
330	99.52	27.9	5.800	553	115	438
345	100.54	27.0	5.800	558	120	438
360	101.52	26.1	5.800	564	125	439
375	102.46	25.3	5.800	569	131	439
390	103.37	24.5	5.800	574	136	438
405	104.26	23.8	5.800	579	141	438
420	105.11	23.2	5.800	584	146	438

435	105.94	22.5	5.800	588	151	437
450	106.74	22.0	5.800	593	157	436
465	107.52	21.4	5.800	597	162	435
480	108.28	20.9	5.800	601	167	434
495	109.02	20.4	5.800	606	172	433
510	109.74	19.9	5.800	610	177	432
525	110.44	19.5	5.800	613	183	431
540	111.13	19.1	5.800	617	188	429
555	111.80	18.6	5.800	621	193	428
570	112.45	18.3	5.800	625	198	426
585	113.09	17.9	5.800	628	204	425
600	113.71	17.5	5.800	632	209	423
615	114.33	17.2	5.800	635	214	421
630	114.93	16.9	5.800	638	219	419
645	115.52	16.6	5.800	642	224	417

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\text{max invaso}}}{S} = 379 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di trincee drenanti e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

**Nell'utilizzo di trincee drenanti dev'essere garantito che la superficie della falda fratica massima sia, almeno, 50 cm più profonda rispetto al fondo della trincea.**

**Essendo entro zone a rischio allagamento P1 del PAI, si ritiene di vietare l'uso di locali interrati**

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno esser di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite trincee.

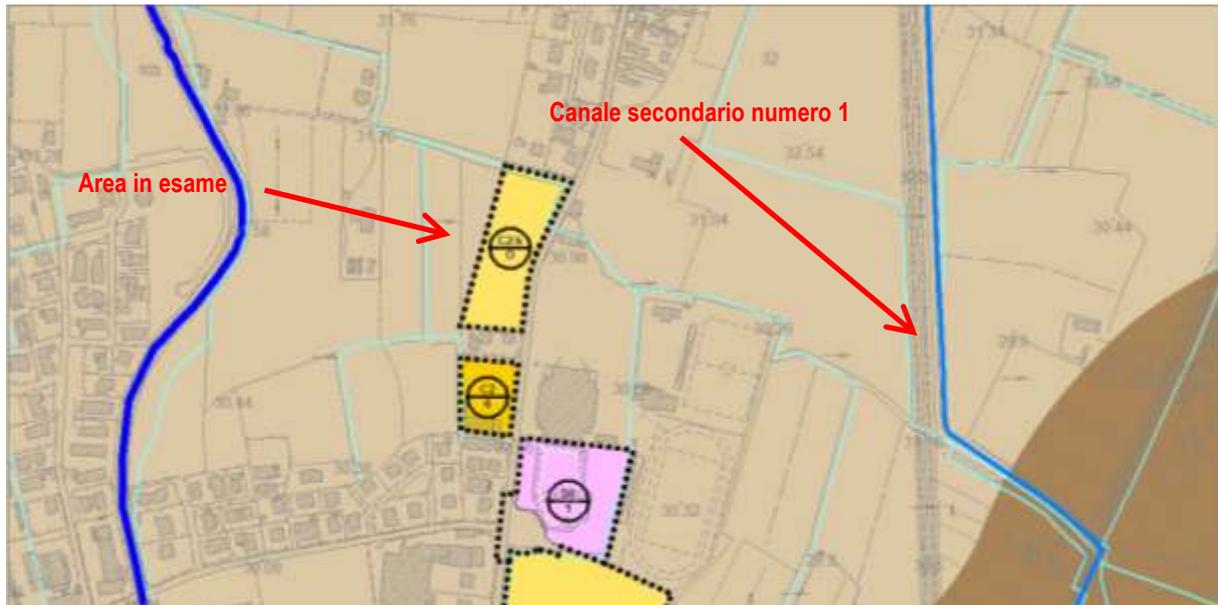
## 9.20 AREA O – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA CATENA SITA IN VIA MARCONI

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita tra Via Marconi.

Il contesto urbano circostante è costituito da area residenziale.

Ad Est dell'area è presente un canale secondario del consorzio di Bonifica denominato numero 1.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata e senza edificazioni.



Estratto dalla Tav. 3.2 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

### 9.20.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA O

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	11137 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	0.6450 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	11 137	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	11 137	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	6 608	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	3 341	0.9	10
		Tetti	1 188	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	11 137	<b>Superficie totale impermeabile</b>	4 529	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	0.64	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	21.87	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	7127.68	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.48	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,48 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

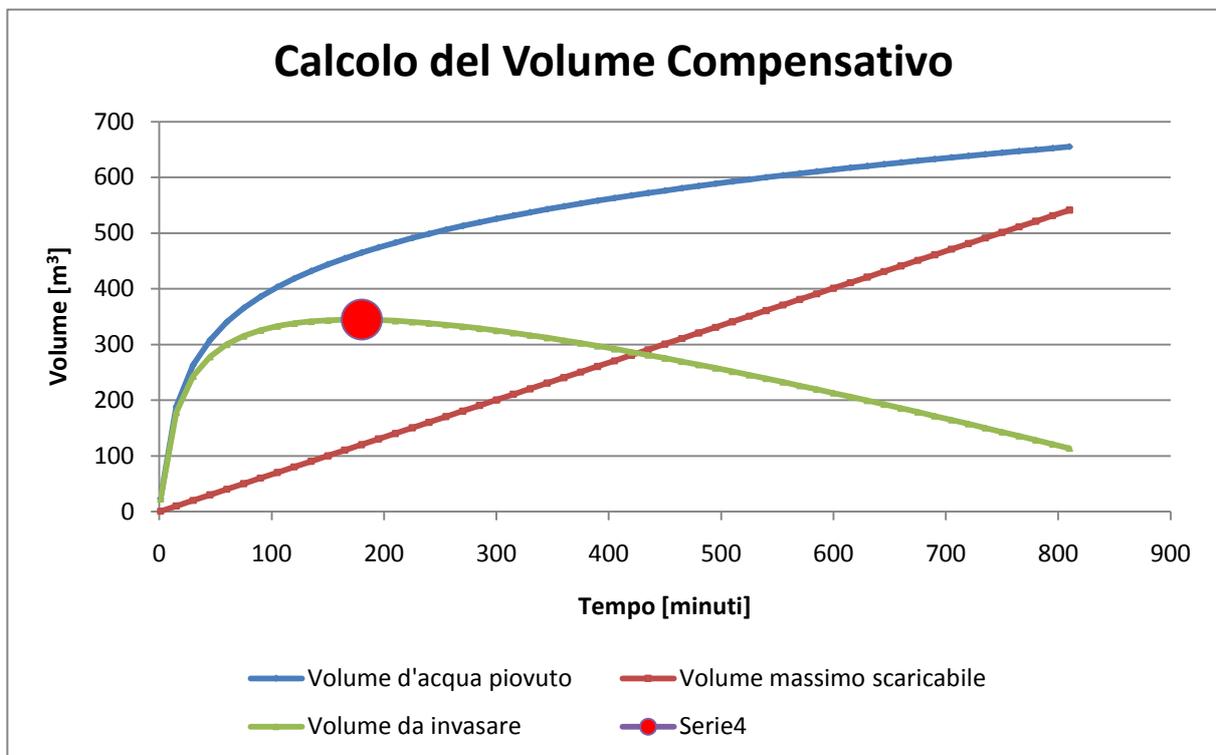
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di 10 l/s/ha; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 11.137 \left[ \frac{\text{l}}{\text{s}} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a  $T_r=50$  anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 345 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	11 137
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.48
u P.A.T. [l/s*ha]	10

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	383.5	11.137	23	1	22
15	34.89	209.3	11.137	188	10	178
30	48.70	146.0	11.137	263	20	243
45	57.06	114.1	11.137	308	30	278
60	63.03	94.5	11.137	340	40	300
75	67.67	81.2	11.137	365	50	315
90	71.46	71.4	11.137	386	60	326
105	74.68	64.0	11.137	403	70	333
120	77.49	58.1	11.137	418	80	338
135	79.97	53.3	11.137	432	90	341
150	82.21	49.3	11.137	444	100	344
165	84.24	45.9	11.137	455	110	344
180	86.11	43.0	11.137	465	120	345
195	87.84	40.5	11.137	474	130	344
210	89.45	38.3	11.137	483	140	343
225	90.96	36.4	11.137	491	150	341
240	92.38	34.6	11.137	499	160	338
255	93.72	33.1	11.137	506	170	335
270	94.99	31.7	11.137	513	180	332
285	96.20	30.4	11.137	519	190	329
300	97.36	29.2	11.137	526	200	325
315	98.46	28.1	11.137	531	210	321
330	99.52	27.1	11.137	537	221	317
345	100.54	26.2	11.137	543	231	312
360	101.52	25.4	11.137	548	241	307
375	102.46	24.6	11.137	553	251	302
390	103.37	23.8	11.137	558	261	297
405	104.26	23.2	11.137	563	271	292
420	105.11	22.5	11.137	567	281	287

435	105.94	21.9	11.137	572	291	281
450	106.74	21.3	11.137	576	301	275
465	107.52	20.8	11.137	580	311	270
480	108.28	20.3	11.137	584	321	264
495	109.02	19.8	11.137	588	331	258
510	109.74	19.4	11.137	592	341	252
525	110.44	18.9	11.137	596	351	245
540	111.13	18.5	11.137	600	361	239
555	111.80	18.1	11.137	603	371	233

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\max \text{ invaso}}}{S} = 310 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### Conclusione e prescrizioni

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di almeno un pozzo perdente all'interno di ogni lotto (uno ogni 500 m<sup>2</sup> di superficie impermeabilizzata) e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso pozzi perdenti o trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno esser di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite pozzi.

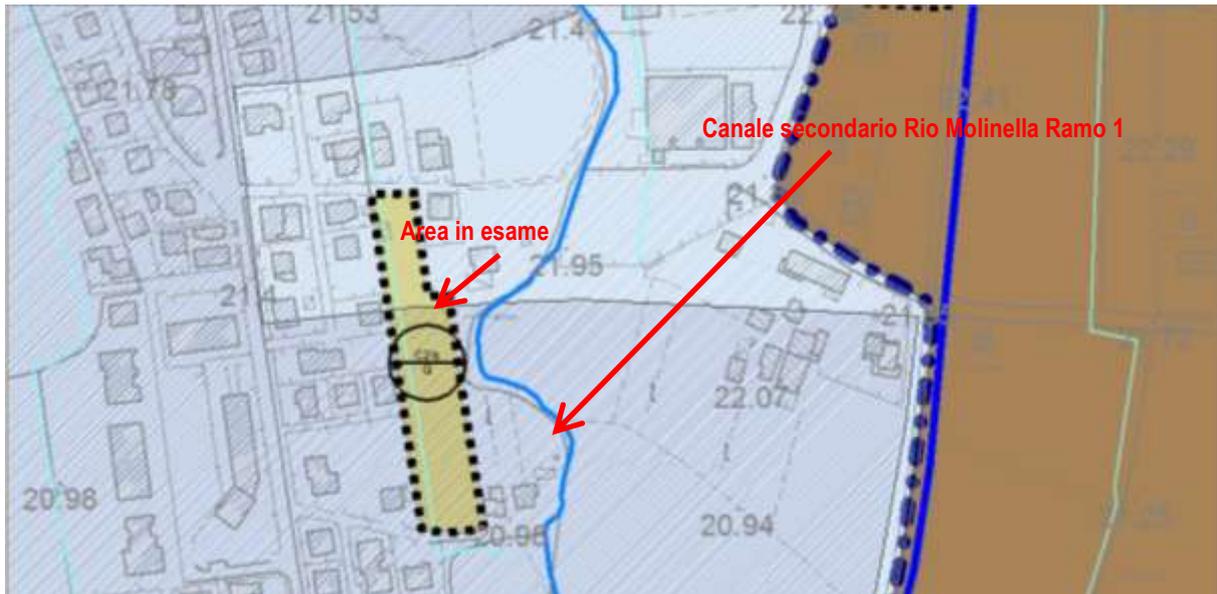
## 9.21 AREA Q – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA FONTANE SITA IN VIA ISONZO

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita tra Via Isonzo.

Il contesto urbano circostante è costituito da area residenziale.

Ad Est dell'area è presente un canale secondario del consorzio di Bonifica denominato Rio Molinella Ramo 1.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata e senza edificazioni.



Estratto dalla Tav. 3.3 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

**L'area in oggetto ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico con rischio idraulico P1 e P2.**

Nell'area potranno esser ammesse nuove costruzioni purchè all'interno di centri edificati e senza volumi edificabili situati al di sotto del piano campagna, secondo quanto espresso dall'art. 13 delle Norme di Attuazione del PAI valide per le aree P2.

#### **9.21.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA Q**

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	6323 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	0.860 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	6 323	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	6 323	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	3 520	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	1 897	0.9	10
		Tetti	906	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	6 323	<b>Superficie totale impermeabile</b>	2 803	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	0.86	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	21.13	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	5437.78	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.51	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,51 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

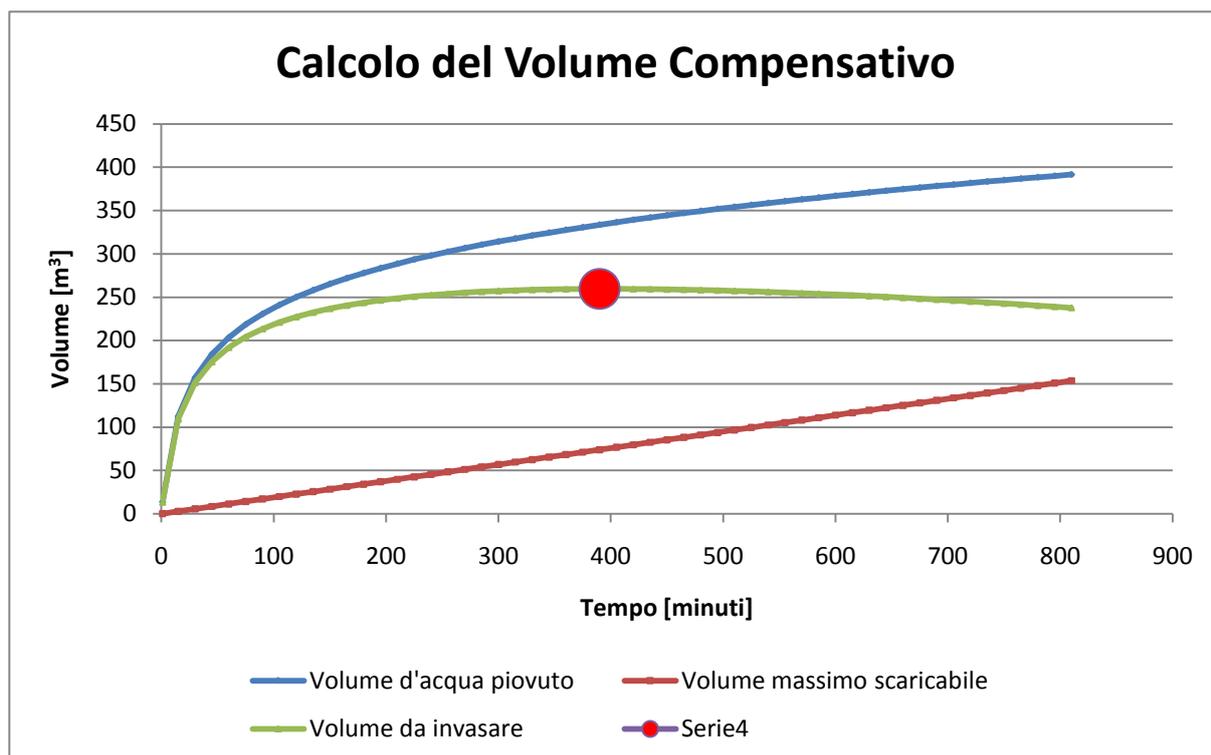
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di 5 l/s/ha per l'ubicazione dell'area all'interno della perimetrazione del P.A.I.; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 3.162 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a Tr=50 anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 260 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	6 323
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.51
u P.A.T. [l/s*ha]	5

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	229.2	3.162	14	0	14
15	34.89	125.1	3.162	113	3	110
30	48.70	87.3	3.162	157	6	151
45	57.06	68.2	3.162	184	9	176
60	63.03	56.5	3.162	203	11	192
75	67.67	48.5	3.162	218	14	204
90	71.46	42.7	3.162	231	17	214
105	74.68	38.3	3.162	241	20	221
120	77.49	34.7	3.162	250	23	227
135	79.97	31.9	3.162	258	26	232
150	82.21	29.5	3.162	265	28	237
165	84.24	27.5	3.162	272	31	241
180	86.11	25.7	3.162	278	34	244
195	87.84	24.2	3.162	283	37	246
210	89.45	22.9	3.162	289	40	249
225	90.96	21.7	3.162	294	43	251
240	92.38	20.7	3.162	298	46	253
255	93.72	19.8	3.162	302	48	254
270	94.99	18.9	3.162	307	51	255
285	96.20	18.2	3.162	310	54	256
300	97.36	17.5	3.162	314	57	257
315	98.46	16.8	3.162	318	60	258
330	99.52	16.2	3.162	321	63	259
345	100.54	15.7	3.162	324	65	259
360	101.52	15.2	3.162	328	68	259
375	102.46	14.7	3.162	331	71	259
390	103.37	14.3	3.162	334	74	260
405	104.26	13.8	3.162	336	77	260
420	105.11	13.5	3.162	339	80	260

435	105.94	13.1	3.162	342	83	259
450	106.74	12.8	3.162	344	85	259
465	107.52	12.4	3.162	347	88	259
480	108.28	12.1	3.162	349	91	258
495	109.02	11.8	3.162	352	94	258
510	109.74	11.6	3.162	354	97	257
525	110.44	11.3	3.162	356	100	257
540	111.13	11.1	3.162	359	102	256
555	111.80	10.8	3.162	361	105	255
570	112.45	10.6	3.162	363	108	255
585	113.09	10.4	3.162	365	111	254
600	113.71	10.2	3.162	367	114	253
615	114.33	10.0	3.162	369	117	252
630	114.93	9.8	3.162	371	120	251
645	115.52	9.6	3.162	373	122	250
660	116.09	9.5	3.162	375	125	249
675	116.66	9.3	3.162	376	128	248
690	117.21	9.1	3.162	378	131	247
705	117.76	9.0	3.162	380	134	246
720	118.29	8.8	3.162	382	137	245
735	118.82	8.7	3.162	383	139	244
750	119.34	8.6	3.162	385	142	243
765	119.84	8.4	3.162	387	145	242
780	120.34	8.3	3.162	388	148	240
795	120.84	8.2	3.162	390	151	239
810	121.32	8.1	3.162	391	154	238

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\max \text{ invaso}}}{S} = 411 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di trincee drenanti e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

**Nell'utilizzo di trincee drenanti dev'essere garantito che la superficie della falda fratica massima sia, almeno, 50 cm più profonda rispetto al fondo della trincea.**

**Essendo entro zone a rischio allagamento P1 e P2 del PAI, si ritiene di vietare l'uso di locali interrati.**

**Si ritiene inoltre necessario uno studio idraulico di dettaglio per valutare la quota di imposta degli edifici per porli sopra alla quota di possibili allagamenti**

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno esser di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite trincee.

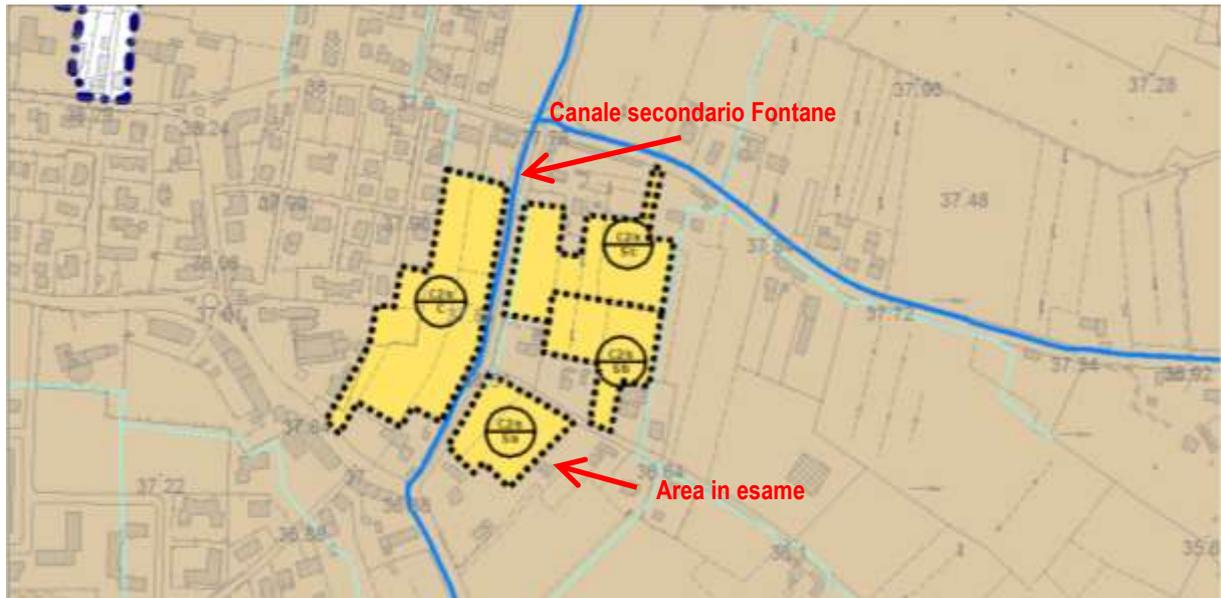
## 9.22 AREA S/a – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA VILLORBA SITA IN VIA MINATOLE

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita tra Via Minatole.

Il contesto urbano circostante è costituito da area residenziale.

Ad Ovest dell'area è presente un canale secondario del consorzio di Bonifica denominato Fontane.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata e senza edificazioni.



Estratto dalla Tav. 3.1 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

#### 9.22.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA S/a

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	5878 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	0.735 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	5 878	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	5 878	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	3 395	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	1 763	0.9	10
		Tetti	720	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	5 878	<b>Superficie totale impermeabile</b>	2 483	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	0.735	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	21.55	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	4320.33	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.50	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,50 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

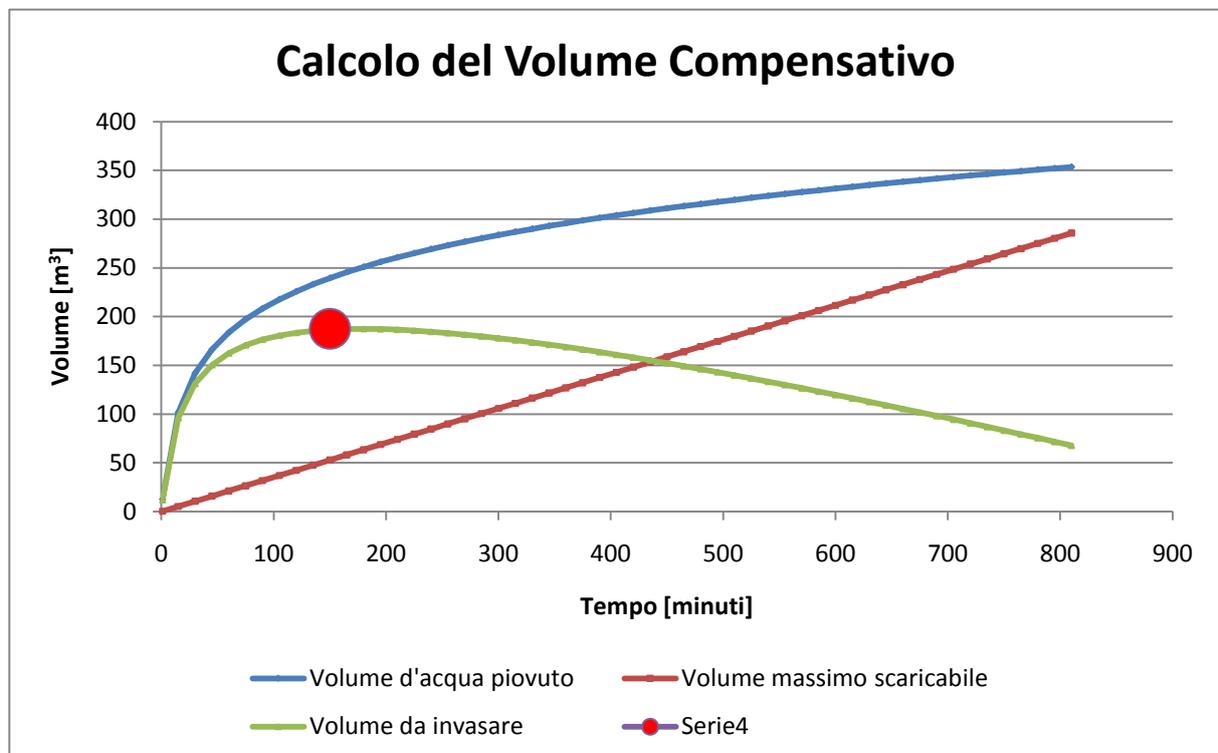
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di 10 l/s/ha; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 5.878 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a  $Tr=50$  anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 187 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	5 878
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.50
u P.A.T. [l/s*ha]	10

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	207.0	5.878	12	0	12
15	34.89	113.0	5.878	102	5	96
30	48.70	78.8	5.878	142	11	131
45	57.06	61.6	5.878	166	16	150
60	63.03	51.0	5.878	184	21	163
75	67.67	43.8	5.878	197	26	171
90	71.46	38.6	5.878	208	32	177
105	74.68	34.5	5.878	218	37	181
120	77.49	31.4	5.878	226	42	183
135	79.97	28.8	5.878	233	48	185
150	82.21	26.6	5.878	240	53	187
165	84.24	24.8	5.878	245	58	187
180	86.11	23.2	5.878	251	63	187
195	87.84	21.9	5.878	256	69	187
210	89.45	20.7	5.878	261	74	187
225	90.96	19.6	5.878	265	79	186
240	92.38	18.7	5.878	269	85	185
255	93.72	17.8	5.878	273	90	183
270	94.99	17.1	5.878	277	95	182
285	96.20	16.4	5.878	280	101	180
300	97.36	15.8	5.878	284	106	178
315	98.46	15.2	5.878	287	111	176
330	99.52	14.6	5.878	290	116	174
345	100.54	14.2	5.878	293	122	171
360	101.52	13.7	5.878	296	127	169
375	102.46	13.3	5.878	299	132	166
390	103.37	12.9	5.878	301	138	164
405	104.26	12.5	5.878	304	143	161

420	105.11	12.2	5.878	306	148	158
435	105.94	11.8	5.878	309	153	155
450	106.74	11.5	5.878	311	159	152
465	107.52	11.2	5.878	313	164	149
480	108.28	11.0	5.878	316	169	146
495	109.02	10.7	5.878	318	175	143
510	109.74	10.5	5.878	320	180	140
525	110.44	10.2	5.878	322	185	137
540	111.13	10.0	5.878	324	190	133
555	111.80	9.8	5.878	326	196	130
570	112.45	9.6	5.878	328	201	127
585	113.09	9.4	5.878	330	206	123
600	113.71	9.2	5.878	331	212	120
615	114.33	9.0	5.878	333	217	116

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\max \text{ invaso}}}{S} = 318 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di almeno un pozzo perdente all'interno di ogni lotto (uno ogni 500 m<sup>2</sup> di superficie impermeabilizzata) e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso pozzi perdenti o trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno esser di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite pozzi.

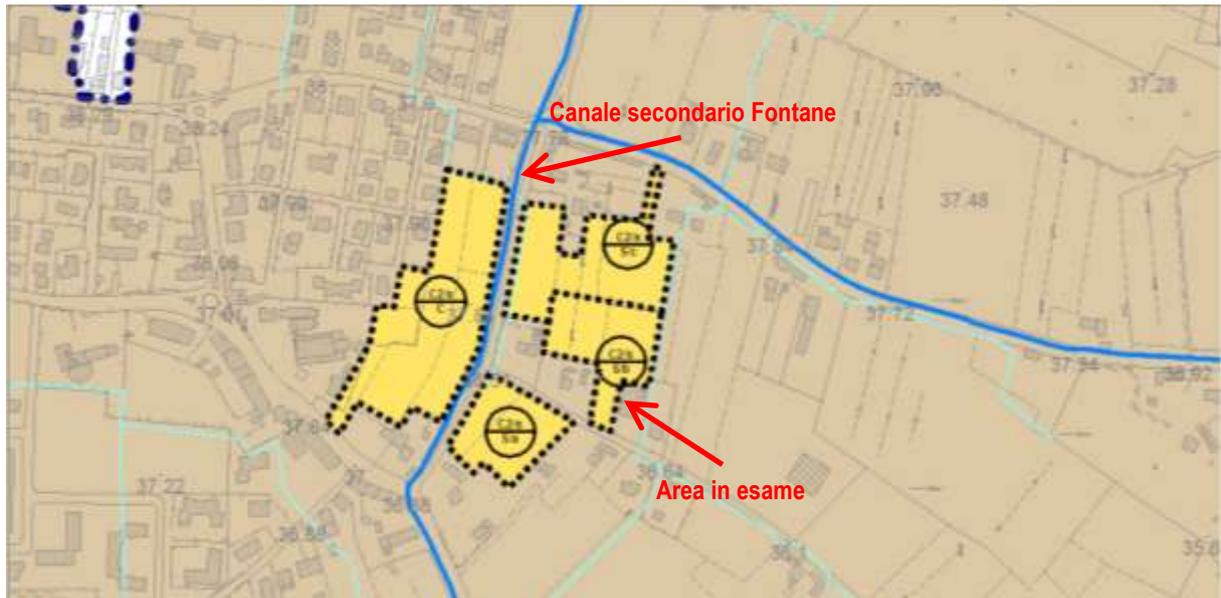
## 9.23 AREA S/b – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA VILLORBA SITA IN VIA MINATOLE

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita tra Via Minatole.

Il contesto urbano circostante è costituito da area residenziale.

Ad Ovest dell'area è presente un canale secondario del consorzio di Bonifica denominato Fontane.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata e senza edificazioni.



Estratto dalla Tav. 3.1 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

### 9.23.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA S/b

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	6872 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	0.727 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	6 872	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	6 872	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	3 978	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	2 062	0.9	10
		Tetti	833	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	6 872	<b>Superficie totale impermeabile</b>	2 894	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	0.727	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	21.58	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	4995.944	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.49	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,49 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

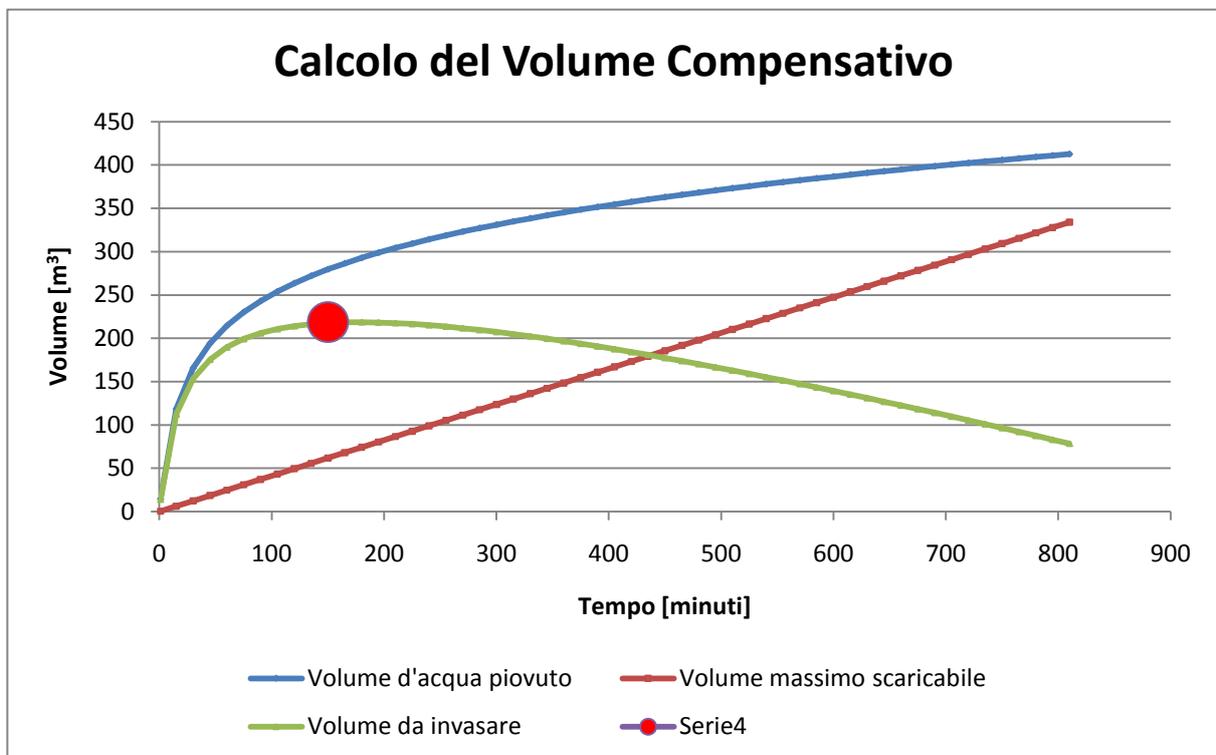
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di 10 l/s/ha; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 6.872 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a  $Tr=50$  anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 219 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	6 872
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.49
u P.A.T. [l/s*ha]	10

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	241.6	6.872	14	0	14
15	34.89	131.8	6.872	119	6	112
30	48.70	92.0	6.872	166	12	153
45	57.06	71.9	6.872	194	19	175
60	63.03	59.5	6.872	214	25	190
75	67.67	51.1	6.872	230	31	199
90	71.46	45.0	6.872	243	37	206
105	74.68	40.3	6.872	254	43	211
120	77.49	36.6	6.872	263	49	214
135	79.97	33.6	6.872	272	56	216
150	82.21	31.1	6.872	280	62	218
165	84.24	28.9	6.872	286	68	218
180	86.11	27.1	6.872	293	74	219
195	87.84	25.5	6.872	299	80	218
210	89.45	24.1	6.872	304	87	218
225	90.96	22.9	6.872	309	93	217
240	92.38	21.8	6.872	314	99	215
255	93.72	20.8	6.872	319	105	214
270	94.99	19.9	6.872	323	111	212
285	96.20	19.1	6.872	327	118	210
300	97.36	18.4	6.872	331	124	207
315	98.46	17.7	6.872	335	130	205
330	99.52	17.1	6.872	338	136	202
345	100.54	16.5	6.872	342	142	200
360	101.52	16.0	6.872	345	148	197
375	102.46	15.5	6.872	348	155	194
390	103.37	15.0	6.872	352	161	191
405	104.26	14.6	6.872	355	167	188
420	105.11	14.2	6.872	357	173	184

435	105.94	13.8	6.872	360	179	181
450	106.74	13.4	6.872	363	186	177
465	107.52	13.1	6.872	366	192	174
480	108.28	12.8	6.872	368	198	170
495	109.02	12.5	6.872	371	204	167
510	109.74	12.2	6.872	373	210	163
525	110.44	11.9	6.872	376	216	159
540	111.13	11.7	6.872	378	223	155
555	111.80	11.4	6.872	380	229	151
570	112.45	11.2	6.872	382	235	147
585	113.09	11.0	6.872	385	241	143
600	113.71	10.7	6.872	387	247	139

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\text{max invaso}}}{S} = 319 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di almeno un pozzo perdente all'interno di ogni lotto (uno ogni 500 m<sup>2</sup> di superficie impermeabilizzata) e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso pozzi perdenti o trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno esser di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite pozzi.

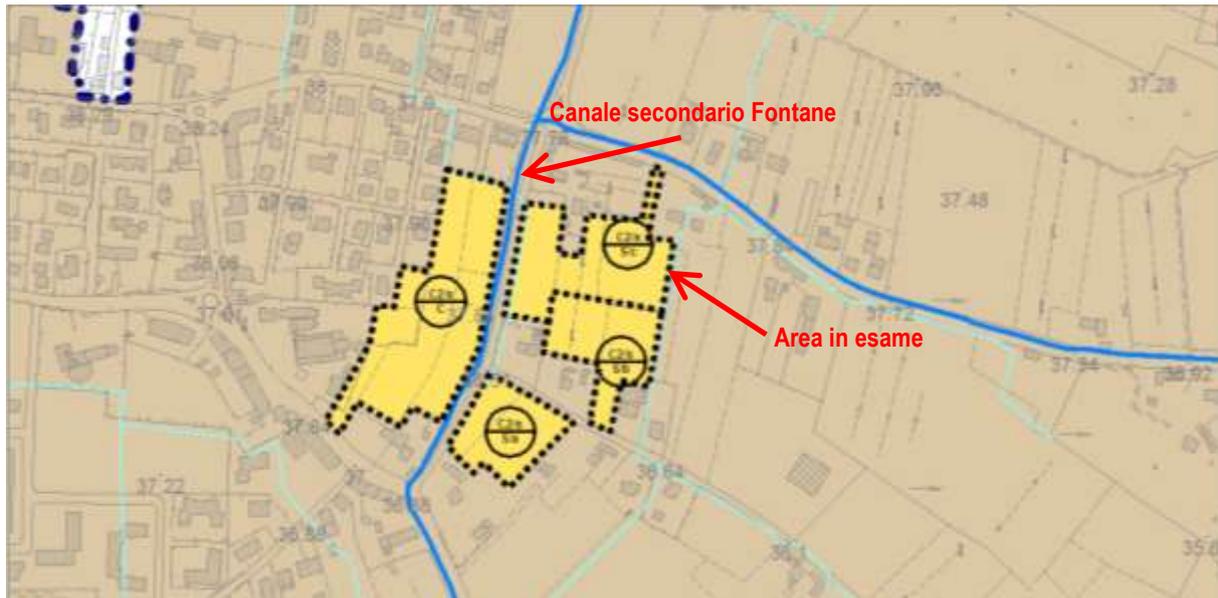
## 9.24 AREA S/c – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA VILLORBA SITA IN VIA MINATOLE

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita tra Via Minatole.

Il contesto urbano circostante è costituito da area residenziale.

Ad Ovest dell'area è presente un canale secondario del consorzio di Bonifica denominato Fontane.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata e senza edificazioni.



Estratto dalla Tav. 3.1 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

#### 9.24.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA S/c

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	10459 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	0.727 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	10 459	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
Superficie totale	10 459	[m <sup>2</sup> ]	
Invaso Spec. Sup. Medio	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
Coeff. Defl. Medio $\phi$	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	6 054	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	3 138	0.9	10
		Tetti	1 267	0.9	10
Sup. Tot. (m <sup>2</sup> )	10 459	Superficie totale impermeabile	4 405	[m <sup>2</sup> ]	
It	0.727	Invaso Spec. Sup. Medio	21.58	[m <sup>3</sup> /ha]	
V edificabile tot (m <sup>3</sup> )	7603.693	Coeff. Defl. Medio $\phi$	0.49	[-]	
H media edifici (m)	6.00				
Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,49 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

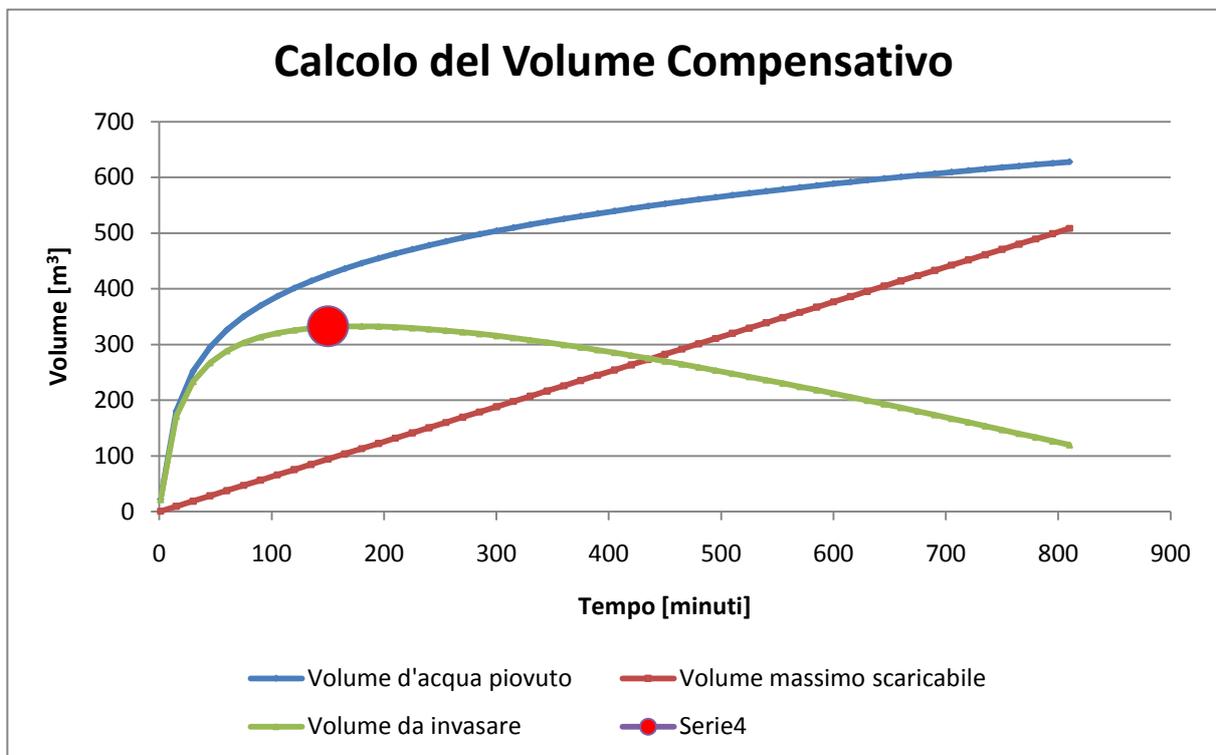
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di 10 l/s/ha; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 10.459 \left[ \frac{\text{l}}{\text{s}} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a  $T_r=50$  anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 333 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	10 459
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.49
u P.A.T. [l/s*ha]	10

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	367.7	10.459	22	1	21
15	34.89	200.6	10.459	181	9	171
30	48.70	140.0	10.459	252	19	233
45	57.06	109.4	10.459	295	28	267
60	63.03	90.6	10.459	326	38	289
75	67.67	77.8	10.459	350	47	303
90	71.46	68.5	10.459	370	56	313
105	74.68	61.4	10.459	387	66	321
120	77.49	55.7	10.459	401	75	326
135	79.97	51.1	10.459	414	85	329
150	82.21	47.3	10.459	425	94	331
165	84.24	44.0	10.459	436	104	332
180	86.11	41.3	10.459	446	113	333
195	87.84	38.9	10.459	455	122	332
210	89.45	36.7	10.459	463	132	331
225	90.96	34.9	10.459	471	141	330
240	92.38	33.2	10.459	478	151	327
255	93.72	31.7	10.459	485	160	325
270	94.99	30.3	10.459	492	169	322
285	96.20	29.1	10.459	498	179	319
300	97.36	28.0	10.459	504	188	316
315	98.46	27.0	10.459	510	198	312
330	99.52	26.0	10.459	515	207	308
345	100.54	25.1	10.459	520	217	304
360	101.52	24.3	10.459	525	226	299
375	102.46	23.6	10.459	530	235	295
390	103.37	22.9	10.459	535	245	290
405	104.26	22.2	10.459	540	254	285
420	105.11	21.6	10.459	544	264	280

435	105.94	21.0	10.459	548	273	275
450	106.74	20.5	10.459	552	282	270
465	107.52	19.9	10.459	556	292	265
480	108.28	19.5	10.459	560	301	259
495	109.02	19.0	10.459	564	311	254
510	109.74	18.6	10.459	568	320	248
525	110.44	18.1	10.459	572	329	242
540	111.13	17.8	10.459	575	339	236
555	111.80	17.4	10.459	579	348	230
570	112.45	17.0	10.459	582	358	224
585	113.09	16.7	10.459	585	367	218
600	113.71	16.3	10.459	589	377	212
615	114.33	16.0	10.459	592	386	206
630	114.93	15.7	10.459	595	395	199

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\max \text{ invaso}}}{S} = 318 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di almeno un pozzo perdente all'interno di ogni lotto (uno ogni 500 m<sup>2</sup> di superficie impermeabilizzata) e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso pozzi perdenti o trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno esser di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite pozzi.

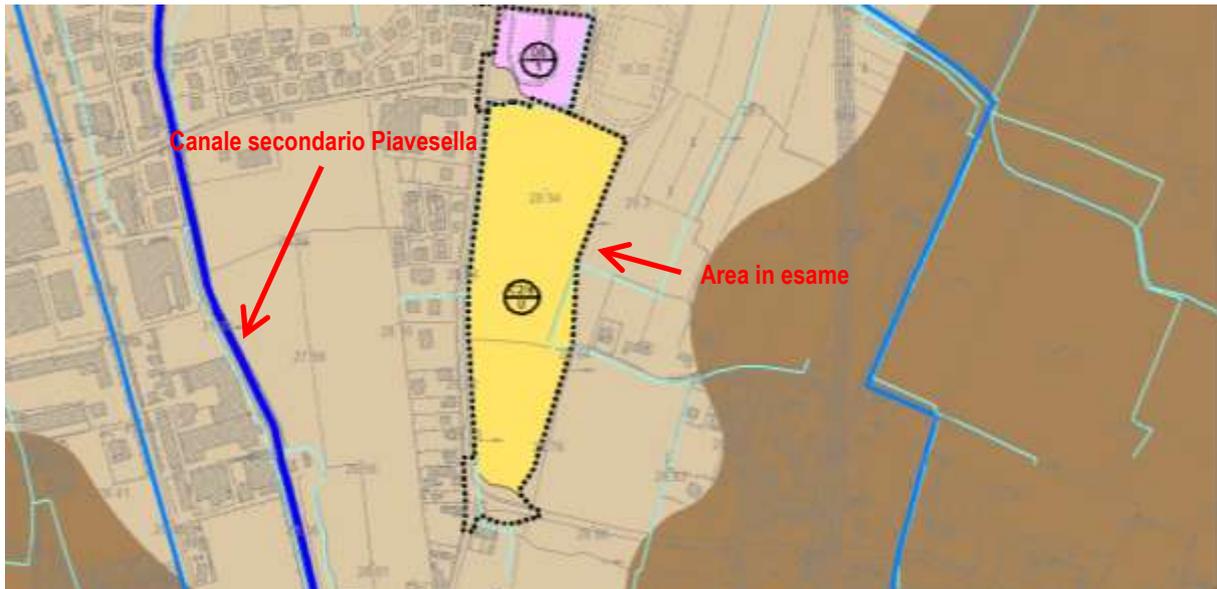
## 9.25 AREA U – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA CATENA SITA IN VIA SELGHERE

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita tra Via Selghere.

Il contesto urbano circostante è costituito da area residenziale.

Ad Ovest dell'area è presente un canale secondario del consorzio di Bonifica denominato Piavesella.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata e senza edificazioni.



Estratto dalla Tav. 3.3 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

### 9.25.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA U

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	67890 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	1.105 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	67 890	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	67 890	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	35 023	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	20 367	0.9	10
		Tetti	12 500	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	67 890	<b>Superficie totale impermeabile</b>	32 867	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	1.105	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	20.32	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	75000	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.54	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,54 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

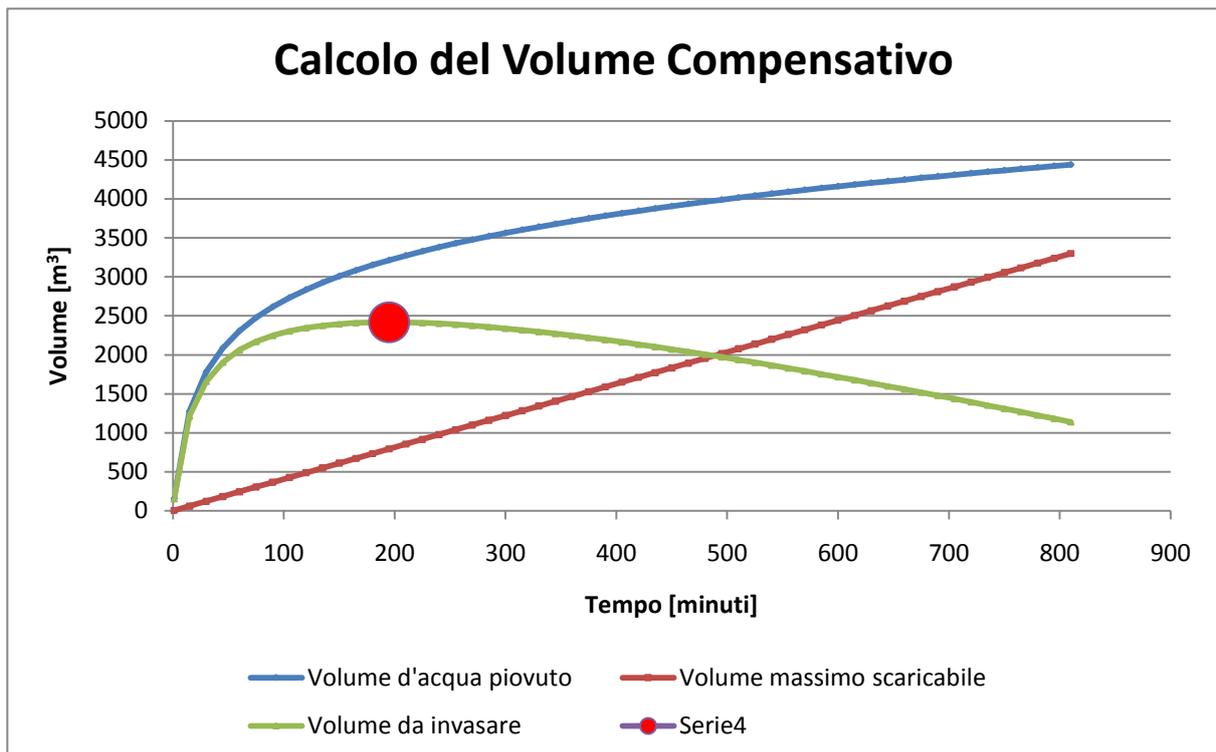
Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di 10 l/s/ha; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 67.890 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume specifico d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata dispersa tramite pozzi prima dell'ingresso in laminazione e della portata invasata nella vasca volano.

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a Tr=50 anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 2419 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	67 890
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.54
u P.A.T. [l/s*ha]	10

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	2599.0	67.890	156	4	152
15	34.89	1418.3	67.890	1276	61	1215
30	48.70	989.8	67.890	1782	122	1659
45	57.06	773.2	67.890	2088	183	1904
60	63.03	640.5	67.890	2306	244	2062
75	67.67	550.1	67.890	2476	306	2170
90	71.46	484.2	67.890	2614	367	2248
105	74.68	433.7	67.890	2732	428	2305
120	77.49	393.7	67.890	2835	489	2346
135	79.97	361.2	67.890	2926	550	2376
150	82.21	334.2	67.890	3008	611	2397
165	84.24	311.3	67.890	3082	672	2410
180	86.11	291.7	67.890	3150	733	2417
195	87.84	274.7	67.890	3214	794	2419
210	89.45	259.7	67.890	3273	855	2417
225	90.96	246.5	67.890	3328	917	2411
240	92.38	234.7	67.890	3380	978	2402
255	93.72	224.1	67.890	3429	1039	2390
270	94.99	214.5	67.890	3475	1100	2375
285	96.20	205.8	67.890	3520	1161	2359
300	97.36	197.9	67.890	3562	1222	2340
315	98.46	190.6	67.890	3602	1283	2319
330	99.52	183.9	67.890	3641	1344	2297
345	100.54	177.7	67.890	3678	1405	2273
360	101.52	171.9	67.890	3714	1466	2248
375	102.46	166.6	67.890	3749	1528	2221
390	103.37	161.6	67.890	3782	1589	2193
405	104.26	157.0	67.890	3814	1650	2164
420	105.11	152.6	67.890	3845	1711	2135

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\text{max invaso}}}{S} = 356 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di almeno un pozzo perdente all'interno di ogni lotto (uno ogni 500 m<sup>2</sup> di superficie impermeabilizzata) e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente idrometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso pozzi perdenti o trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno essere di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite pozzi.

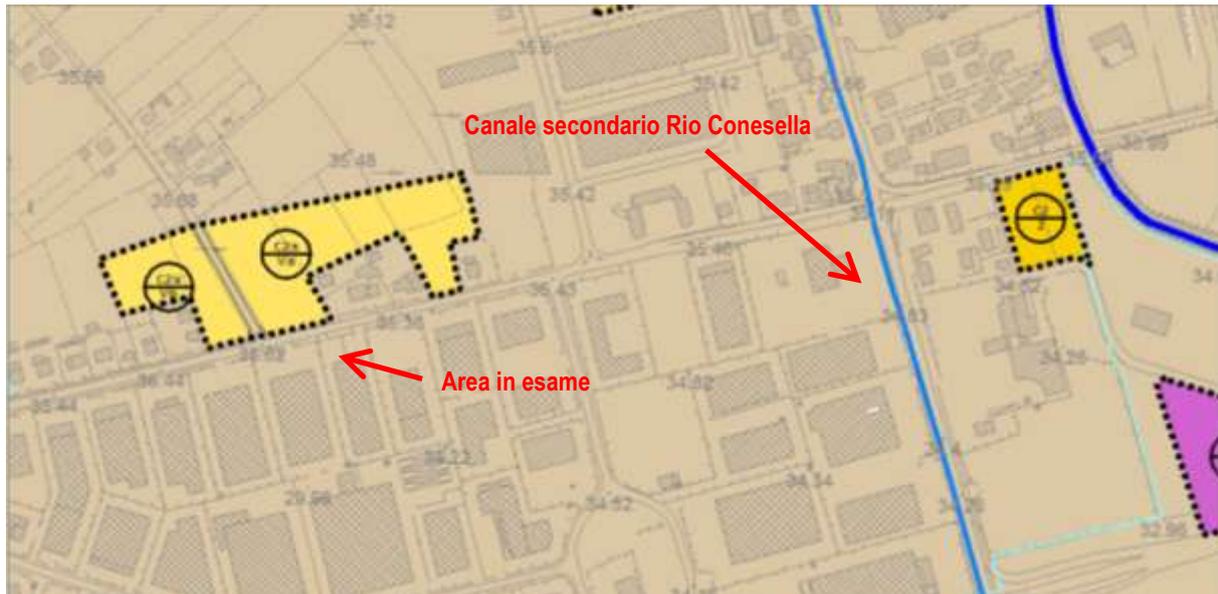
## 9.26 AREA V/a – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA CASTRETTE SITA IN VIA POSTIOMA

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita tra Via Postioma.

Il contesto urbano circostante è costituito da area residenziale.

Ad Est dell'area è presente un canale secondario del consorzio di Bonifica denominato Rio Conesella.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata e senza edificazioni.



Estratto dalla Tav. 3.2 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

#### 9.26.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA U

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	7329 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	0.827 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	7 329	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	7 329	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	4 120	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	2 199	0.9	10
		Tetti	1 010	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	7 329	<b>Superficie totale impermeabile</b>	3 209	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	0.827	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	21.24	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	6061	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.51	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,51 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

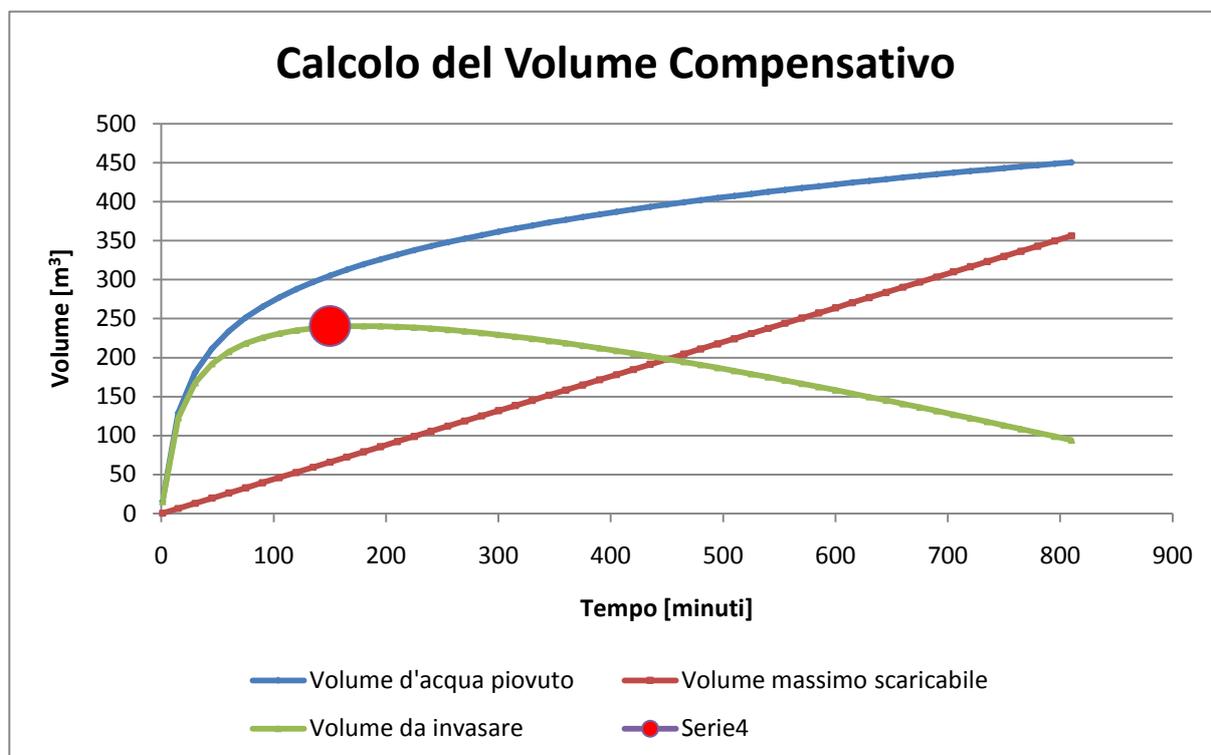
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di 10 l/s/ha; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 7.329 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a  $Tr=50$  anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 240 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	7 329
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.51
u P.A.T. [l/s*ha]	10

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	263.7	7.329	16	0	15
15	34.89	143.9	7.329	130	7	123
30	48.70	100.4	7.329	181	13	168
45	57.06	78.5	7.329	212	20	192
60	63.03	65.0	7.329	234	26	208
75	67.67	55.8	7.329	251	33	218
90	71.46	49.1	7.329	265	40	226
105	74.68	44.0	7.329	277	46	231
120	77.49	39.9	7.329	288	53	235
135	79.97	36.6	7.329	297	59	237
150	82.21	33.9	7.329	305	66	239
165	84.24	31.6	7.329	313	73	240
180	86.11	29.6	7.329	320	79	240
195	87.84	27.9	7.329	326	86	240
210	89.45	26.4	7.329	332	92	240
225	90.96	25.0	7.329	338	99	239
240	92.38	23.8	7.329	343	106	237
255	93.72	22.7	7.329	348	112	236
270	94.99	21.8	7.329	353	119	234
285	96.20	20.9	7.329	357	125	232
300	97.36	20.1	7.329	361	132	229
315	98.46	19.3	7.329	365	139	227
330	99.52	18.7	7.329	369	145	224
345	100.54	18.0	7.329	373	152	221
360	101.52	17.4	7.329	377	158	219
375	102.46	16.9	7.329	380	165	215
390	103.37	16.4	7.329	384	171	212
405	104.26	15.9	7.329	387	178	209
420	105.11	15.5	7.329	390	185	205

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\text{max invaso}}}{S} = 328 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di almeno un pozzo perdente all'interno di ogni lotto (uno ogni 500 m<sup>2</sup> di superficie impermeabilizzata) e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente idrometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso pozzi perdenti o trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno essere di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite pozzi.

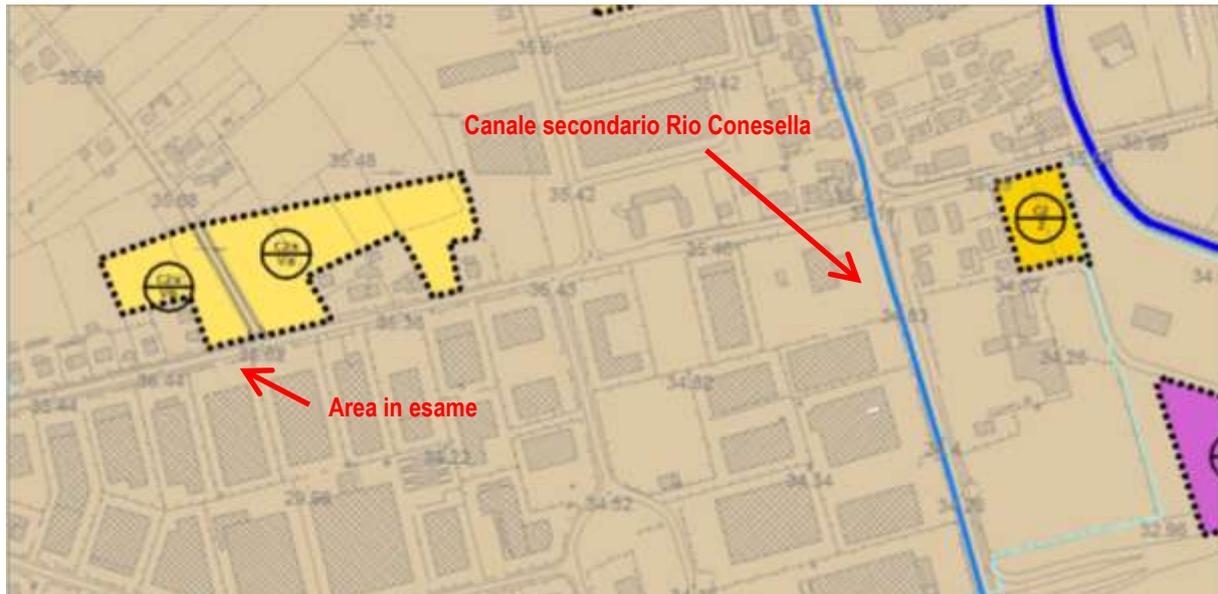
## 9.27 AREA V/b – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA CASTRETTE SITA IN VIA POSTIOMA

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita tra Via Postioma.

Il contesto urbano circostante è costituito da area residenziale.

Ad Est dell'area è presente un canale secondario del consorzio di Bonifica denominato Rio Coneselle.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata e senza edificazioni.



Estratto dalla Tav. 3.2 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

### 9.27.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA U

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	17987 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	0.643 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	17 987	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	17 987	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	10 663	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	5 396	0.9	10
		Tetti	1 928	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	17 987	<b>Superficie totale impermeabile</b>	7 324	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	0.643	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	21.86	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	11566	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.49	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,49 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

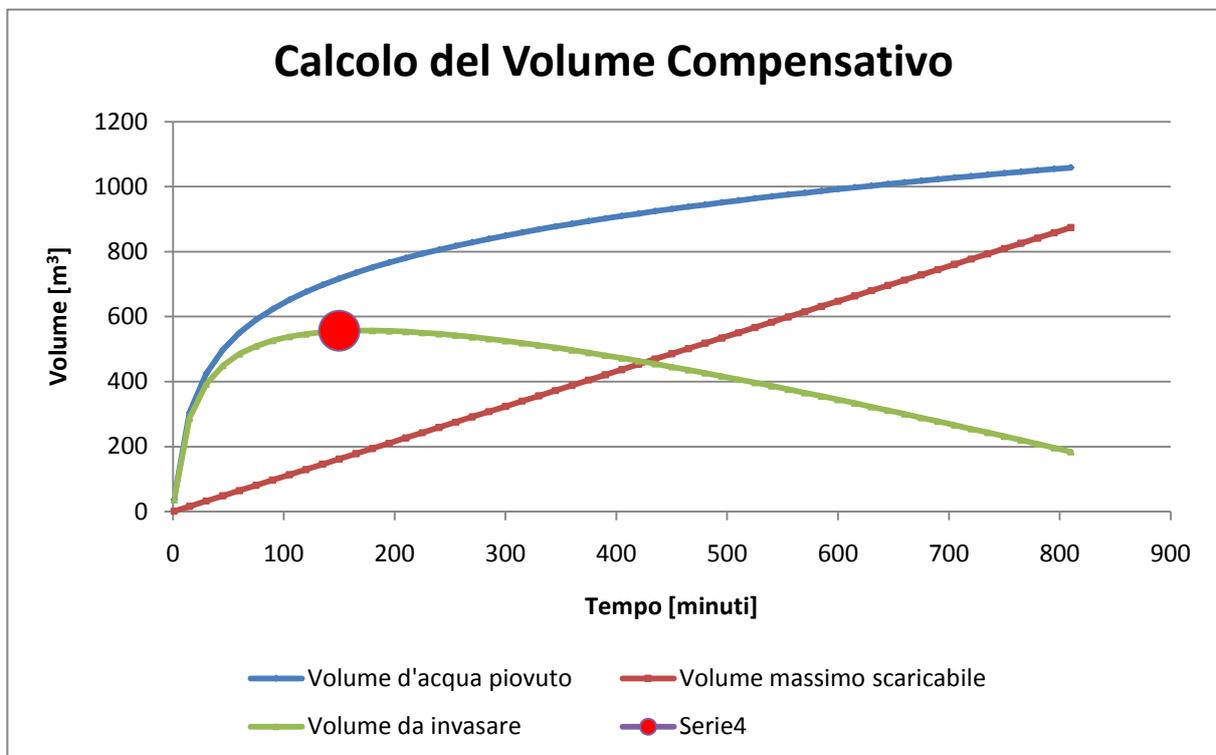
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di 10 l/s/ha; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 17.987 \left[ \frac{\text{l}}{\text{s}} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a  $T_r=50$  anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 557 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	17 987
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.49
u P.A.T. [l/s*ha]	10

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	619.8	17.987	37	1	36
15	34.89	338.2	17.987	304	16	288
30	48.70	236.0	17.987	425	32	392
45	57.06	184.4	17.987	498	49	449
60	63.03	152.7	17.987	550	65	485
75	67.67	131.2	17.987	590	81	509
90	71.46	115.5	17.987	623	97	526
105	74.68	103.4	17.987	652	113	538
120	77.49	93.9	17.987	676	130	546
135	79.97	86.1	17.987	698	146	552
150	82.21	79.7	17.987	717	162	555
165	84.24	74.2	17.987	735	178	557
180	86.11	69.6	17.987	751	194	557
195	87.84	65.5	17.987	766	210	556
210	89.45	61.9	17.987	780	227	554
225	90.96	58.8	17.987	794	243	551
240	92.38	56.0	17.987	806	259	547
255	93.72	53.4	17.987	818	275	542
270	94.99	51.2	17.987	829	291	537
285	96.20	49.1	17.987	839	308	532
300	97.36	47.2	17.987	849	324	526
315	98.46	45.4	17.987	859	340	519
330	99.52	43.8	17.987	868	356	512
345	100.54	42.4	17.987	877	372	505
360	101.52	41.0	17.987	886	389	497
375	102.46	39.7	17.987	894	405	489
390	103.37	38.5	17.987	902	421	481
405	104.26	37.4	17.987	910	437	472
420	105.11	36.4	17.987	917	453	464

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\text{max invaso}}}{S} = 310 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di almeno un pozzo perdente all'interno di ogni lotto (uno ogni 500 m<sup>2</sup> di superficie impermeabilizzata) e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente idrometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso pozzi perdenti o trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno essere di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite pozzi.

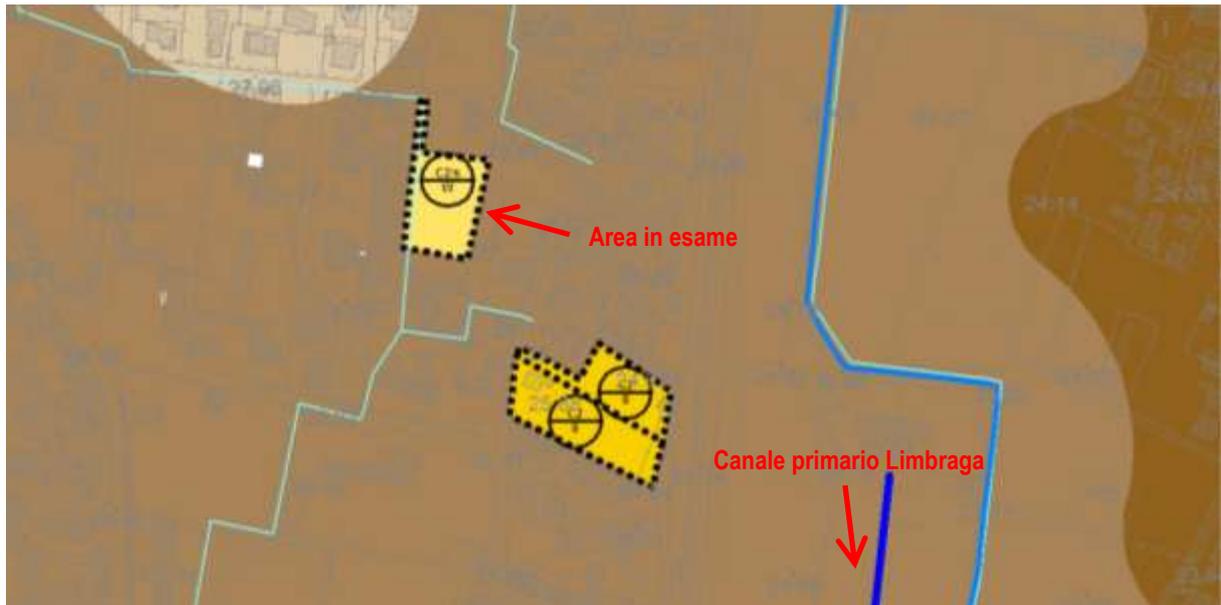
## 9.28 AREA W – Z.T.O. C2/s – AREA ZONA CARITA' SITA IN VIA GALVANI

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita tra Via Galvani.

Il contesto urbano circostante è costituito da area residenziale.

Ad Ovest dell'area è presente un canale primario del consorzio di Bonifica denominato Limbraga.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata e senza edificazioni.



Estratto dalla Tav. 3.3 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

### 9.28.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA W

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	5102 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	0.500 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	5 102	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	5 102	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	3 146	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	1 531	0.9	10
		Tetti	425	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	5 102	<b>Superficie totale impermeabile</b>	1 956	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	0.500	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	22.33	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	2551	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.47	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,47 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

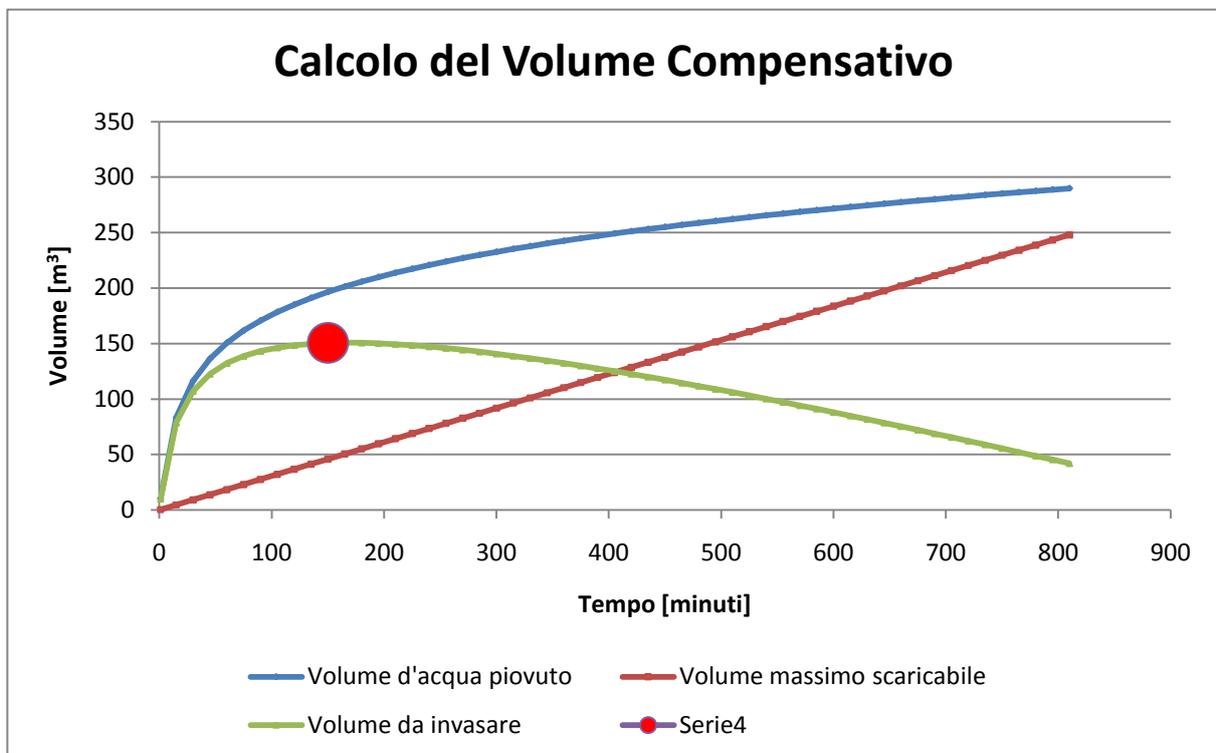
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di 10 l/s/ha; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 5.102 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a  $Tr=50$  anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 151 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	5 102
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.47
u P.A.T. [l/s*ha]	10

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	169.7	5.102	10	0	10
15	34.89	92.6	5.102	83	5	79
30	48.70	64.6	5.102	116	9	107
45	57.06	50.5	5.102	136	14	123
60	63.03	41.8	5.102	151	18	132
75	67.67	35.9	5.102	162	23	139
90	71.46	31.6	5.102	171	28	143
105	74.68	28.3	5.102	178	32	146
120	77.49	25.7	5.102	185	37	148
135	79.97	23.6	5.102	191	41	150
150	82.21	21.8	5.102	196	46	151
165	84.24	20.3	5.102	201	51	151
180	86.11	19.1	5.102	206	55	151
195	87.84	17.9	5.102	210	60	150
210	89.45	17.0	5.102	214	64	149
225	90.96	16.1	5.102	217	69	148
240	92.38	15.3	5.102	221	73	147
255	93.72	14.6	5.102	224	78	146
270	94.99	14.0	5.102	227	83	144
285	96.20	13.4	5.102	230	87	143
300	97.36	12.9	5.102	233	92	141
315	98.46	12.4	5.102	235	96	139
330	99.52	12.0	5.102	238	101	137
345	100.54	11.6	5.102	240	106	135
360	101.52	11.2	5.102	243	110	132
375	102.46	10.9	5.102	245	115	130
390	103.37	10.6	5.102	247	119	128
405	104.26	10.3	5.102	249	124	125
420	105.11	10.0	5.102	251	129	123

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\text{max invaso}}}{S} = 296 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di trincee drenanti e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udottrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

**Nell'utilizzo di trincee drenanti dev'essere garantito che la superficie della falda fratica massima sia, almeno, 50 cm più profonda rispetto al fondo della trincea.**

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno esser di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite trincee.

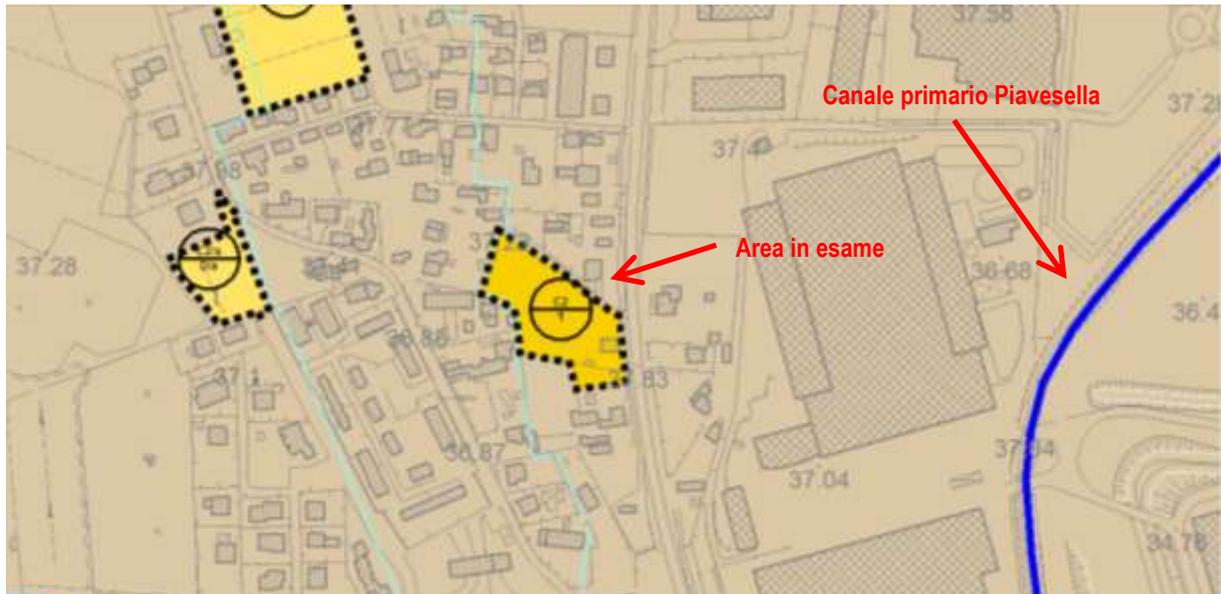
## 9.29 AREA 1 – Z.T.O. C2 – AREA ZONA CASTRETTE NORD SITA TRA VIA GUIZZE E VIA ROMA

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita tra Via Guizze e Via Roma.

Il contesto urbano circostante è costituito da area residenziale.

Ad Est dell'area è presente un canale primario del consorzio di Bonifica denominato Piavesella.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata e senza edificazioni.



Estratto dalla Tav. 3.1 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

#### 9.29.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 1 – C2

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	6037.3 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	1.000 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	6 037	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	6 037	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	3 220	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	1 811	0.9	10
		Tetti	1 006	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	6 037	<b>Superficie totale impermeabile</b>	2 817	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	1.000	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	20.67	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	6037	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.53	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,53 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

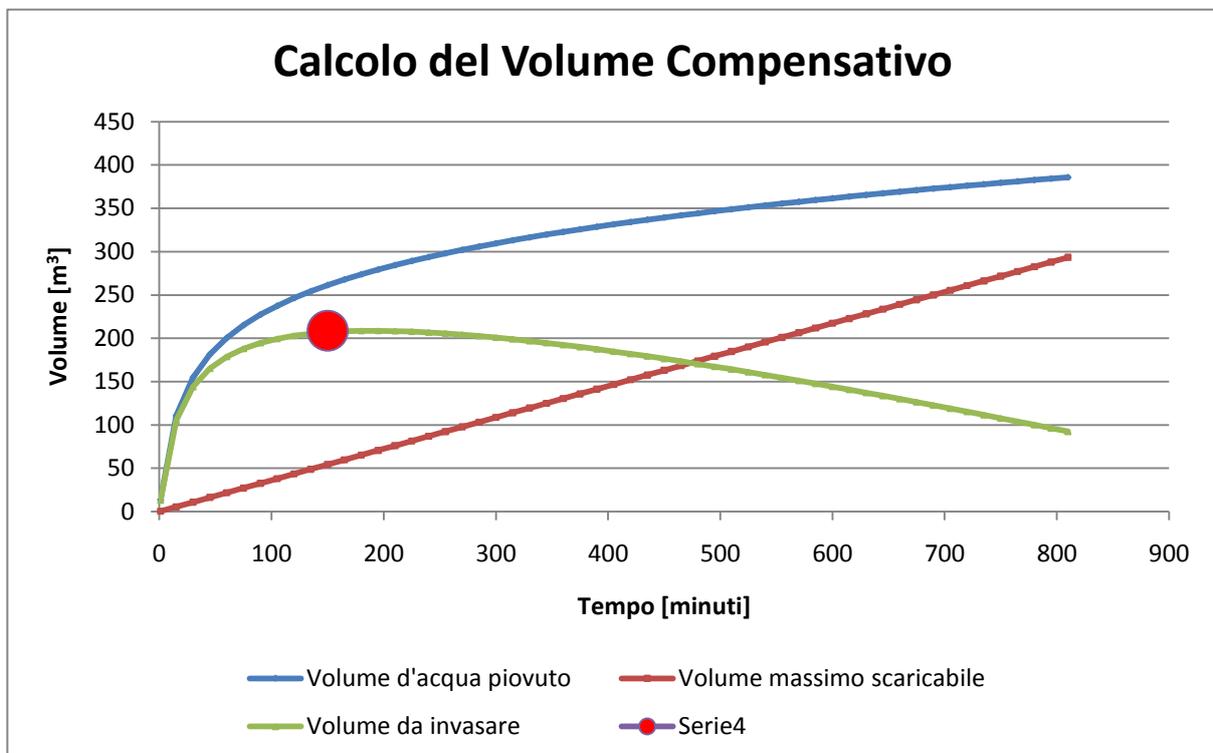
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di 10 l/s/ha; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 6.037 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a  $Tr=50$  anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 209 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	6 037
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.53
u P.A.T. [l/s*ha]	10

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	225.9	6.037	14	0	13
15	34.89	123.3	6.037	111	5	106
30	48.70	86.0	6.037	155	11	144
45	57.06	67.2	6.037	181	16	165
60	63.03	55.7	6.037	200	22	179
75	67.67	47.8	6.037	215	27	188
90	71.46	42.1	6.037	227	33	195
105	74.68	37.7	6.037	237	38	199
120	77.49	34.2	6.037	246	43	203
135	79.97	31.4	6.037	254	49	205
150	82.21	29.0	6.037	261	54	207
165	84.24	27.1	6.037	268	60	208
180	86.11	25.4	6.037	274	65	209
195	87.84	23.9	6.037	279	71	209
210	89.45	22.6	6.037	284	76	208
225	90.96	21.4	6.037	289	82	208
240	92.38	20.4	6.037	294	87	207
255	93.72	19.5	6.037	298	92	206
270	94.99	18.6	6.037	302	98	204
285	96.20	17.9	6.037	306	103	203
300	97.36	17.2	6.037	310	109	201
315	98.46	16.6	6.037	313	114	199
330	99.52	16.0	6.037	316	120	197
345	100.54	15.4	6.037	320	125	195
360	101.52	14.9	6.037	323	130	192
375	102.46	14.5	6.037	326	136	190
390	103.37	14.0	6.037	329	141	187
405	104.26	13.6	6.037	331	147	185
420	105.11	13.3	6.037	334	152	182

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\text{max invaso}}}{S} = 346 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di almeno un pozzo perdente all'interno di ogni lotto (uno ogni 500 m<sup>2</sup> di superficie impermeabilizzata) e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente idrometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso pozzi perdenti o trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno essere di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite pozzi.

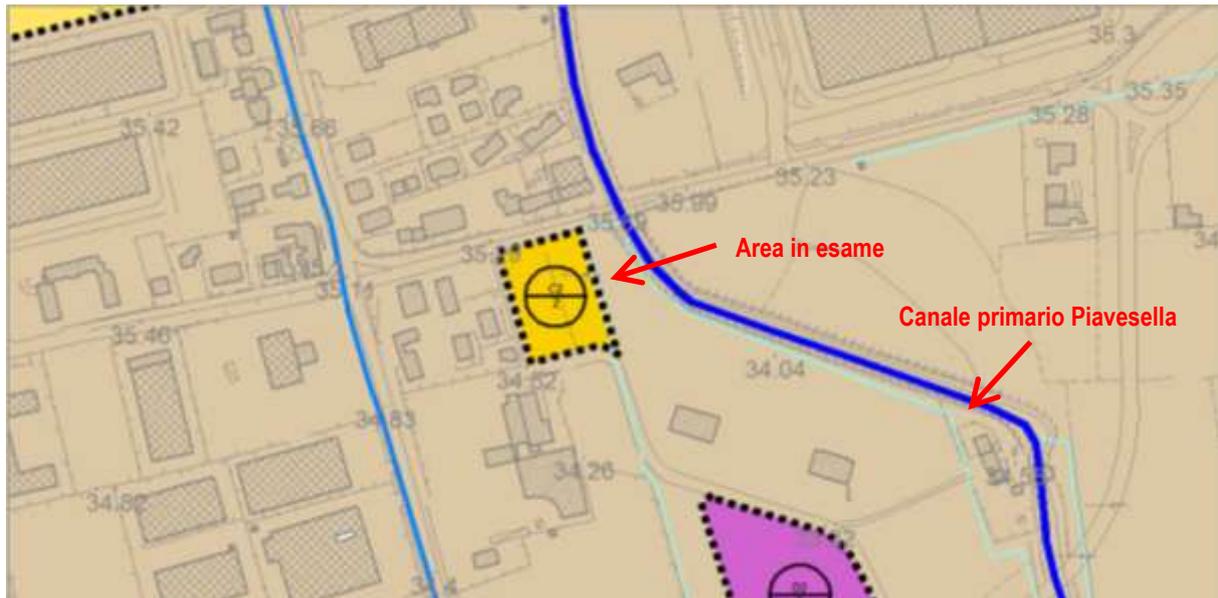
### 9.30 AREA 2 – Z.T.O. C2 – AREA ZONA CASTRETTE – CATENA SITA IN VIA SILVIO PELLICO

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita in Via Silvio Pellico.

Il contesto urbano circostante è costituito da area residenziale.

Ad Est dell'area è presente un canale primario del consorzio di Bonifica denominato Piavesella.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata e senza edificazioni.



Estratto dalla Tav. 3.1 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

### 9.30.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 2 – C2

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	5235.8 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	1.000 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	5 236	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	5 236	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	2 792	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	1 571	0.9	10
		Tetti	873	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	5 236	<b>Superficie totale impermeabile</b>	2 443	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	1.000	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	20.67	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	5236	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.53	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,53 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

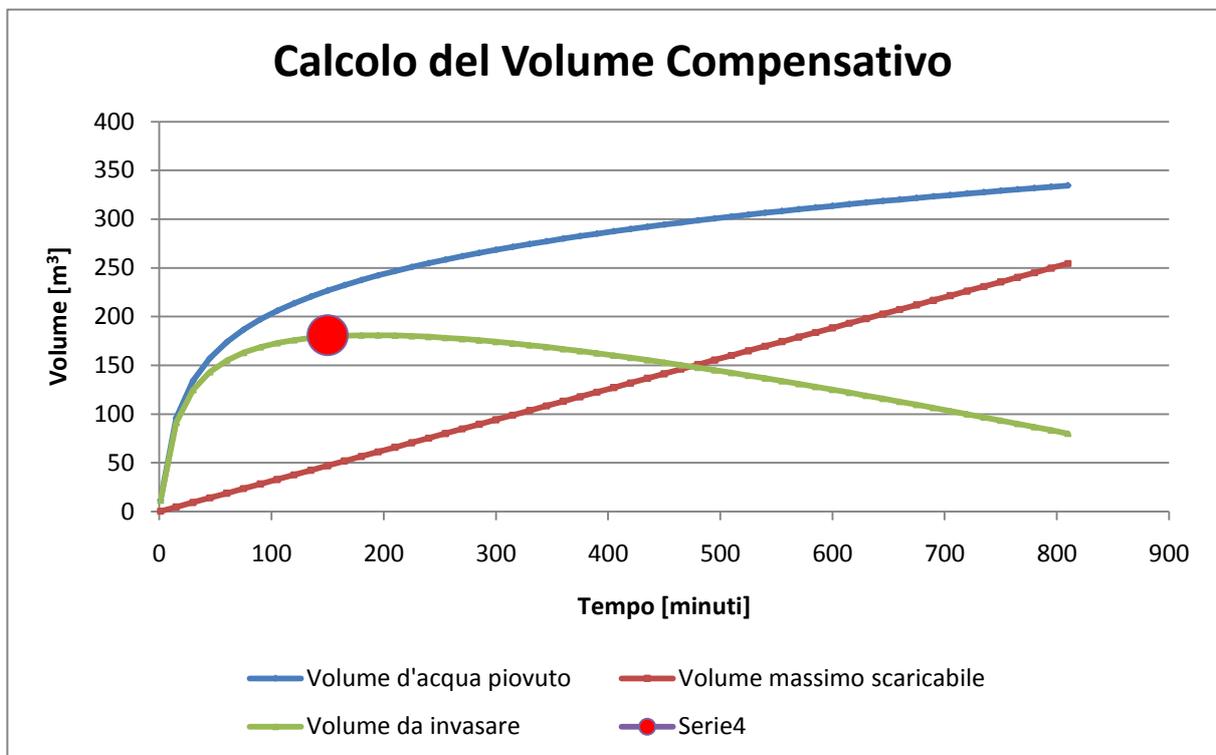
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di 10 l/s/ha; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 5.236 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a  $Tr=50$  anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 181 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	5 236
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.53
u P.A.T. [l/s*ha]	10

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	195.9	5.236	12	0	11
15	34.89	106.9	5.236	96	5	91
30	48.70	74.6	5.236	134	9	125
45	57.06	58.3	5.236	157	14	143
60	63.03	48.3	5.236	174	19	155
75	67.67	41.5	5.236	187	24	163
90	71.46	36.5	5.236	197	28	169
105	74.68	32.7	5.236	206	33	173
120	77.49	29.7	5.236	214	38	176
135	79.97	27.2	5.236	221	42	178
150	82.21	25.2	5.236	227	47	180
165	84.24	23.5	5.236	232	52	180
180	86.11	22.0	5.236	237	57	181
195	87.84	20.7	5.236	242	61	181
210	89.45	19.6	5.236	247	66	181
225	90.96	18.6	5.236	251	71	180
240	92.38	17.7	5.236	255	75	179
255	93.72	16.9	5.236	258	80	178
270	94.99	16.2	5.236	262	85	177
285	96.20	15.5	5.236	265	90	176
300	97.36	14.9	5.236	268	94	174
315	98.46	14.4	5.236	272	99	173
330	99.52	13.9	5.236	274	104	171
345	100.54	13.4	5.236	277	108	169
360	101.52	13.0	5.236	280	113	167
375	102.46	12.6	5.236	283	118	165
390	103.37	12.2	5.236	285	123	163
405	104.26	11.8	5.236	287	127	160
420	105.11	11.5	5.236	290	132	158

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\text{max invaso}}}{S} = 346 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di almeno un pozzo perdente all'interno di ogni lotto (uno ogni 500 m<sup>2</sup> di superficie impermeabilizzata) e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente idrometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso pozzi perdenti o trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno essere di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite pozzi.

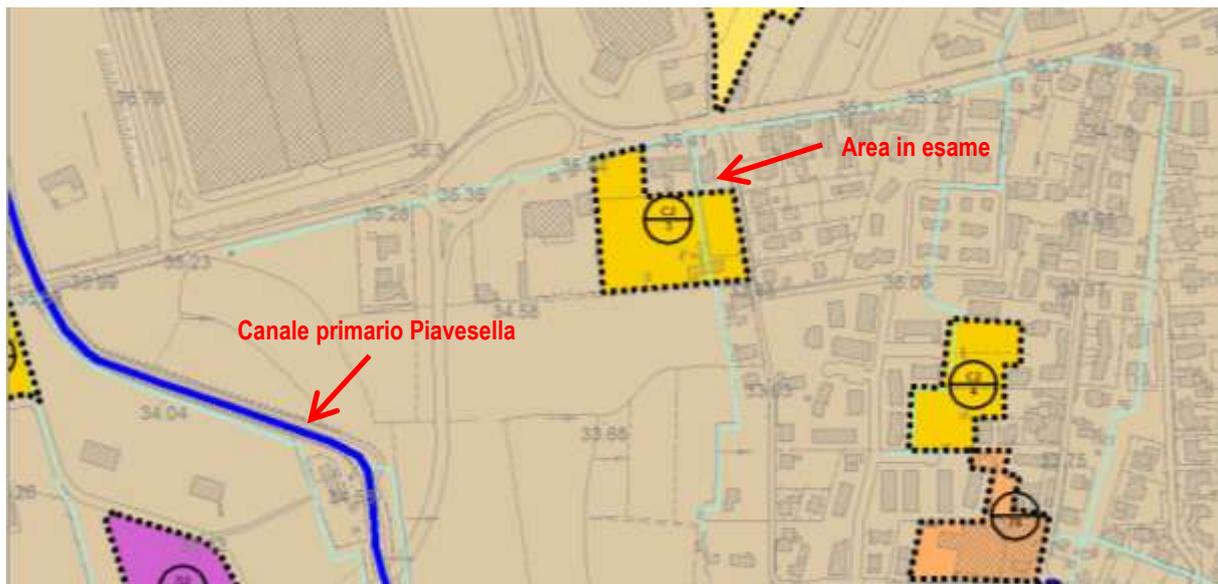
### 9.31 AREA 3 – Z.T.O. C2 – AREA ZONA CASTRETTE – CATENA SITA TRA VIA POSTIOMA E VIA TALPON

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita tra Via Postioma e Via Talpon.

Il contesto urbano circostante è costituito da area residenziale.

Ad Ovest dell'area è presente un canale primario del consorzio di Bonifica denominato Piavesella.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata e senza edificazioni.



Estratto dalla Tav. 3.2 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

### 9.31.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 3 – C2

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	13087.2 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	1.000 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	13 087	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	13 087	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	6 980	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	3 926	0.9	10
		Tetti	2 181	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	13 087	<b>Superficie totale impermeabile</b>	6 107	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	1.000	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	20.67	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	13087	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.53	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,53 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

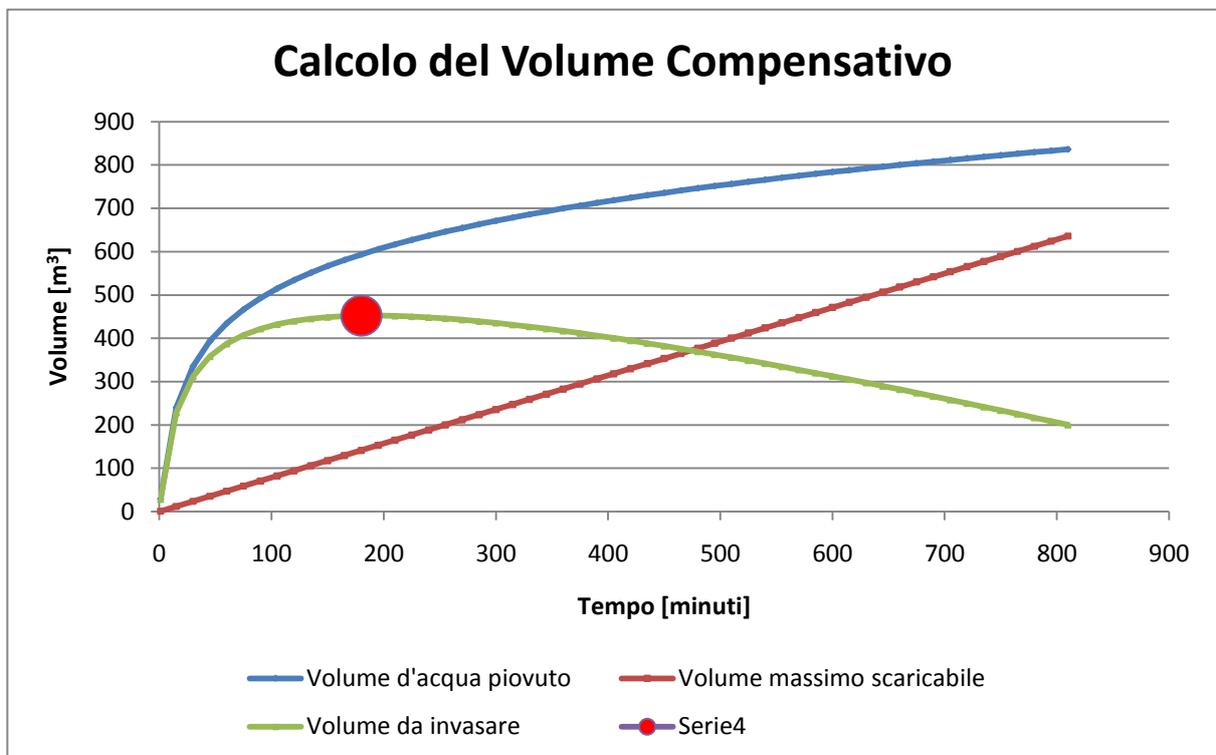
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di 10 l/s/ha; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 13.087 \left[ \frac{\text{l}}{\text{s}} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a  $T_r=50$  anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 452 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	13 087
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.53
u P.A.T. [l/s*ha]	10

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	489.7	13.087	29	1	29
15	34.89	267.2	13.087	240	12	229
30	48.70	186.5	13.087	336	24	312
45	57.06	145.7	13.087	393	35	358
60	63.03	120.7	13.087	434	47	387
75	67.67	103.6	13.087	466	59	408
90	71.46	91.2	13.087	493	71	422
105	74.68	81.7	13.087	515	82	432
120	77.49	74.2	13.087	534	94	440
135	79.97	68.1	13.087	551	106	445
150	82.21	63.0	13.087	567	118	449
165	84.24	58.7	13.087	581	130	451
180	86.11	55.0	13.087	594	141	452
195	87.84	51.7	13.087	605	153	452
210	89.45	48.9	13.087	617	165	452
225	90.96	46.4	13.087	627	177	450
240	92.38	44.2	13.087	637	188	448
255	93.72	42.2	13.087	646	200	446
270	94.99	40.4	13.087	655	212	443
285	96.20	38.8	13.087	663	224	439
300	97.36	37.3	13.087	671	236	435
315	98.46	35.9	13.087	679	247	431
330	99.52	34.6	13.087	686	259	427
345	100.54	33.5	13.087	693	271	422
360	101.52	32.4	13.087	700	283	417
375	102.46	31.4	13.087	706	294	412
390	103.37	30.4	13.087	713	306	406
405	104.26	29.6	13.087	719	318	401
420	105.11	28.7	13.087	724	330	395

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\text{max invaso}}}{S} = 346 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di almeno un pozzo perdente all'interno di ogni lotto (uno ogni 500 m<sup>2</sup> di superficie impermeabilizzata) e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente idrometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso pozzi perdenti o trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno essere di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite pozzi.

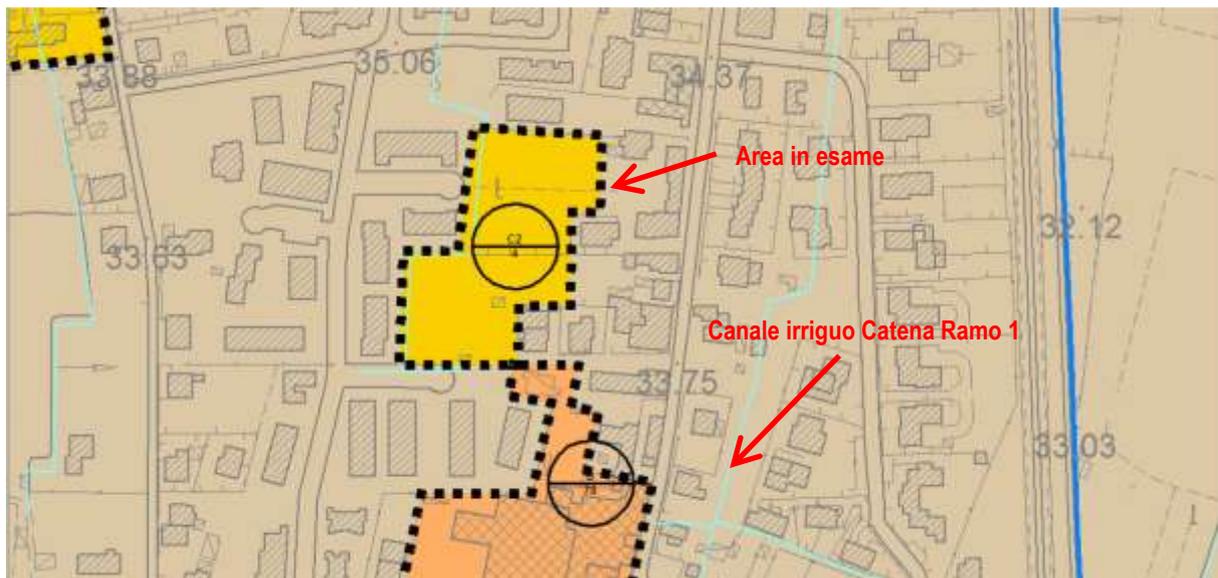
## 9.32 AREA 4 – Z.T.O. C2 – AREA ZONA CASTRETTE – CATENA SITA TRA VIA BOCIA DEL 24 E VIA PERER

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita tra Via Boccia del 24 e Via Perer.

Il contesto urbano circostante è costituito da area residenziale.

Ad Est dell'area è presente un canale irriguo del consorzio di Bonifica denominato Catena Ramo 1.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata e senza edificazioni.



Estratto dalla Tav. 3.2 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

### 9.32.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 4 – C2

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	8285.4 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	1.000 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	8 285	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	8 285	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	4 419	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	2 486	0.9	10
		Tetti	1 381	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	8 285	<b>Superficie totale impermeabile</b>	3 867	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	1.000	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	20.67	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	8285	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.53	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,53 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

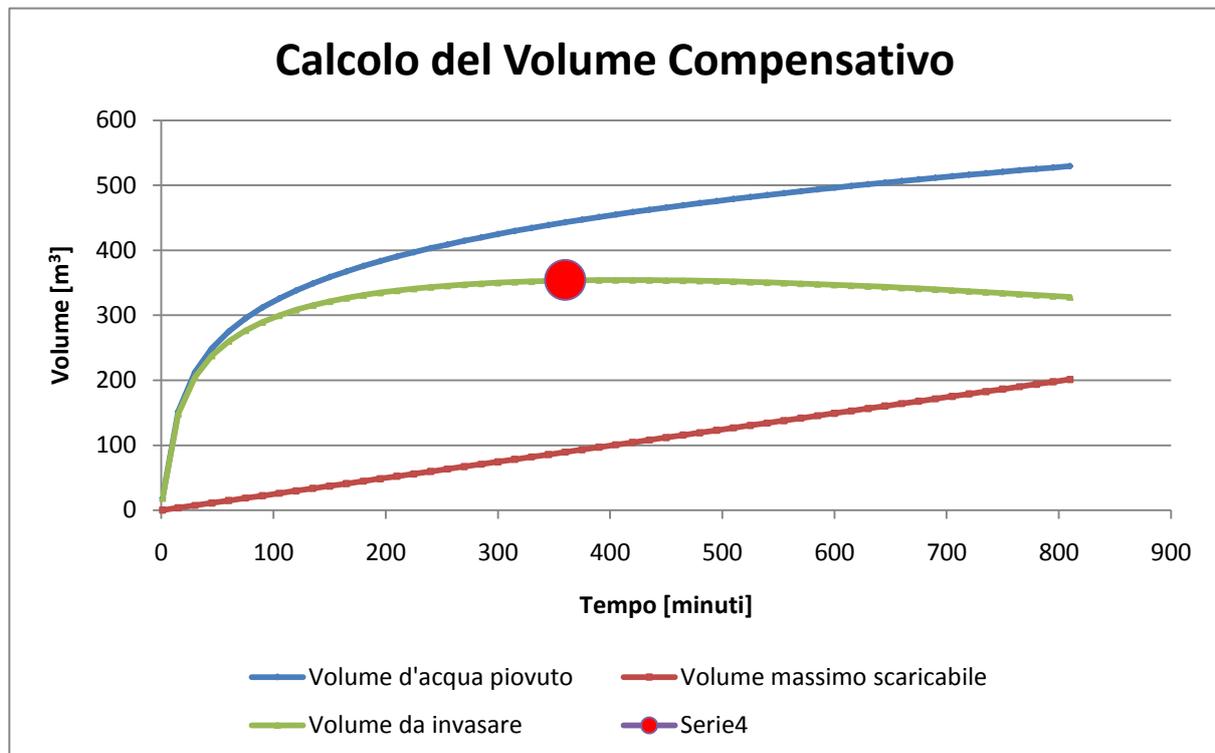
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di 5 l/s/ha, a causa della vicinanza di un'area considerata area 0 nel PAT; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 4.143 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a  $T_r=50$  anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 354 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	8 285
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.53
u P.A.T. [l/s*ha]	5

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	310.0	4.143	19	0	18
15	34.89	169.2	4.143	152	4	149
30	48.70	118.1	4.143	213	7	205
45	57.06	92.2	4.143	249	11	238
60	63.03	76.4	4.143	275	15	260
75	67.67	65.6	4.143	295	19	277
90	71.46	57.7	4.143	312	22	289
105	74.68	51.7	4.143	326	26	300
120	77.49	47.0	4.143	338	30	308
135	79.97	43.1	4.143	349	34	315
150	82.21	39.9	4.143	359	37	321
165	84.24	37.1	4.143	368	41	327
180	86.11	34.8	4.143	376	45	331
195	87.84	32.8	4.143	383	48	335
210	89.45	31.0	4.143	390	52	338
225	90.96	29.4	4.143	397	56	341
240	92.38	28.0	4.143	403	60	343
255	93.72	26.7	4.143	409	63	346
270	94.99	25.6	4.143	415	67	347
285	96.20	24.5	4.143	420	71	349
300	97.36	23.6	4.143	425	75	350
315	98.46	22.7	4.143	430	78	351
330	99.52	21.9	4.143	434	82	352
345	100.54	21.2	4.143	439	86	353
360	101.52	20.5	4.143	443	89	354
375	102.46	19.9	4.143	447	93	354
390	103.37	19.3	4.143	451	97	354
405	104.26	18.7	4.143	455	101	354
420	105.11	18.2	4.143	459	104	354

435	105.94	17.7	4.143	462	108	354
450	106.74	17.3	4.143	466	112	354
465	107.52	16.8	4.143	469	116	354
480	108.28	16.4	4.143	472	119	353
495	109.02	16.0	4.143	476	123	353
510	109.74	15.6	4.143	479	127	352
525	110.44	15.3	4.143	482	130	351
540	111.13	15.0	4.143	485	134	351
555	111.80	14.6	4.143	488	138	350
570	112.45	14.3	4.143	491	142	349
585	113.09	14.1	4.143	493	145	348

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\max \text{ invaso}}}{S} = 427 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di almeno un pozzo perdente all'interno di ogni lotto (uno ogni 500 m<sup>2</sup> di superficie impermeabilizzata) e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso pozzi perdenti o trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno esser di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite pozzi.

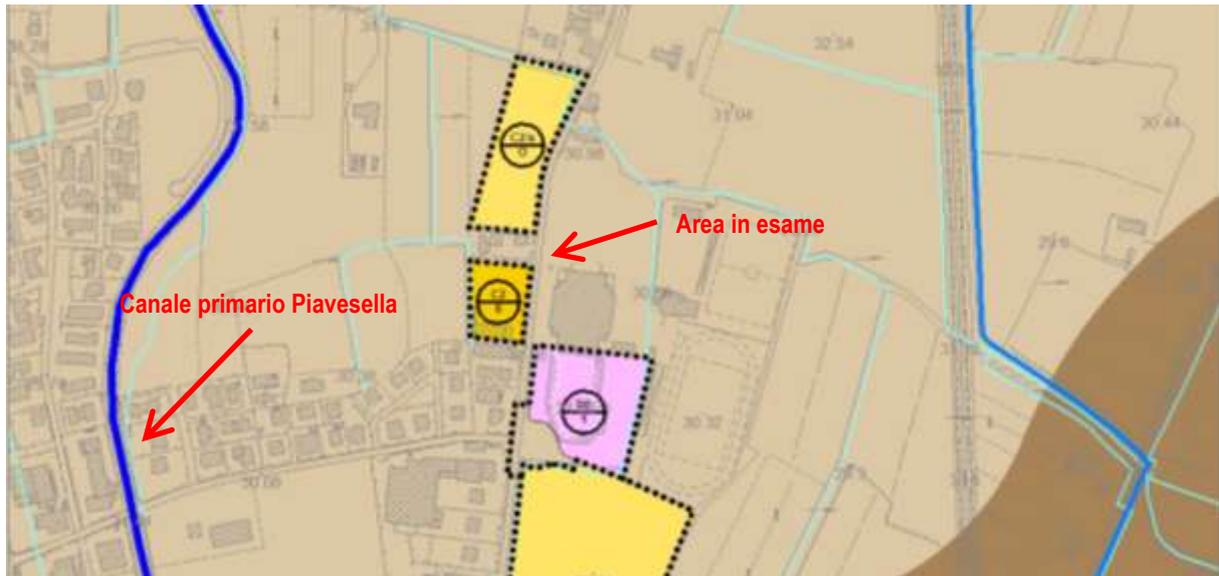
### 9.33 AREA 6 – Z.T.O. C2 – AREA ZONA S. SISTO SITA IN VIA MARCONI

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita in Via Marconi.

Il contesto urbano circostante è costituito da area residenziale.

Ad Est dell'area è presente un canale primario del consorzio di Bonifica denominato Piavesella.

Il lotto si presenta come area con edificazione e parcheggio impermeabile.



Estratto dalla Tav. 3.2 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

### 9.33.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 6 – C2

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	4620.6 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	1.000 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	0	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	3 883	0.9	10
Tetti	738	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	4 621	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	10.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.90	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	2 464	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	1 386	0.9	10
		Tetti	770	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	4 621	<b>Superficie totale impermeabile</b>	2 156	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	1.000	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	20.67	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	4621	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.53	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un miglioramento del coefficiente di deflusso, portando da 0,90 a 0,53 e questo comporta una diminuzione delle portate in arrivo al ricettore. L'innalzarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni migliora, come evidenziato dall'alzarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

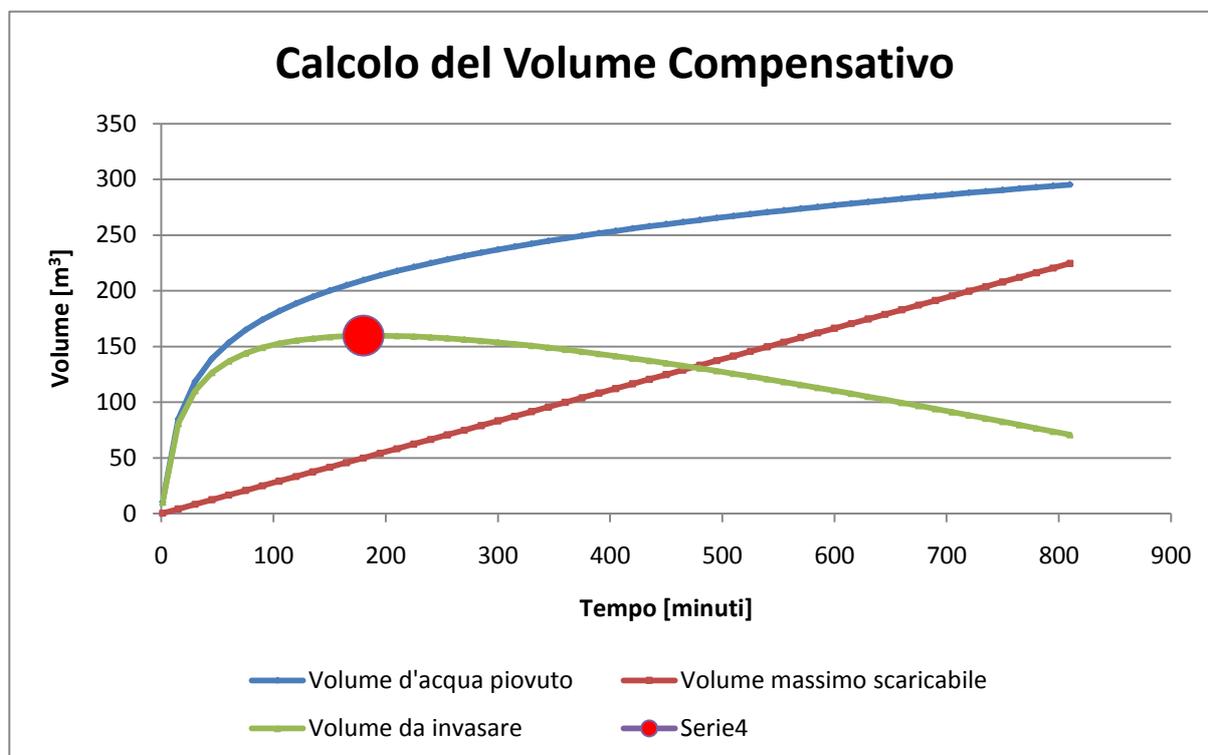
Si rende, comunque necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di 10 l/s/ha; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 4.621 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a Tr=50 anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 160 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	4 621
Coeff. Defl. SDF	0.90
Coeff. Defl. PROG	0.53
u P.A.T. [l/s*ha]	10

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	172.9	4.621	10	0	10
15	34.89	94.3	4.621	85	4	81
30	48.70	65.8	4.621	119	8	110
45	57.06	51.4	4.621	139	12	126
60	63.03	42.6	4.621	153	17	137
75	67.67	36.6	4.621	165	21	144
90	71.46	32.2	4.621	174	25	149
105	74.68	28.8	4.621	182	29	153
120	77.49	26.2	4.621	189	33	155
135	79.97	24.0	4.621	195	37	157
150	82.21	22.2	4.621	200	42	158
165	84.24	20.7	4.621	205	46	159
180	86.11	19.4	4.621	210	50	160
195	87.84	18.3	4.621	214	54	160
210	89.45	17.3	4.621	218	58	159
225	90.96	16.4	4.621	221	62	159
240	92.38	15.6	4.621	225	67	158
255	93.72	14.9	4.621	228	71	157
270	94.99	14.3	4.621	231	75	156
285	96.20	13.7	4.621	234	79	155
300	97.36	13.2	4.621	237	83	154
315	98.46	12.7	4.621	240	87	152

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\max \text{ invaso}}}{S} = 346 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di almeno un pozzo perdente all'interno di ogni lotto (uno ogni 500 m<sup>2</sup> di superficie impermeabilizzata) e di un vaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso pozzi perdenti o trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno essere di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite pozzi.

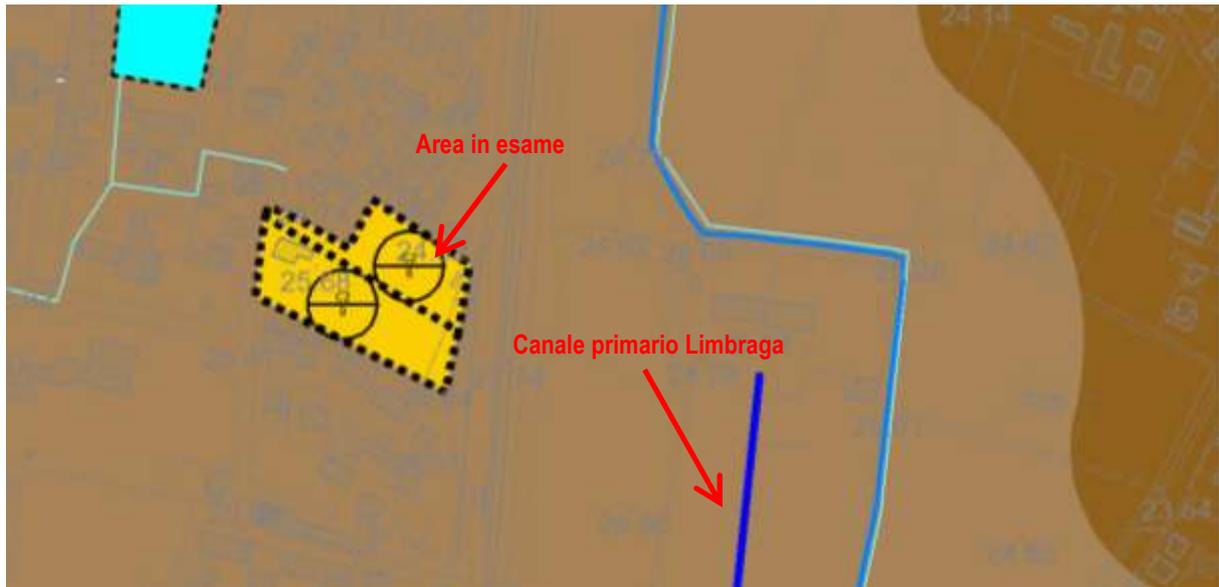
### 9.34 AREA 8 – Z.T.O. C2 – AREA ZONA LANCENIGO SITA IN VIA DANTE ALIGHIERI

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita in Via Dante Alighieri.

Il contesto urbano circostante è costituito da area residenziale.

Ad Est dell'area è presente un canale primario del consorzio di Bonifica denominato Limbraga.

Il lotto si presenta come area con edificazione e parcheggio impermeabile.



Estratto dalla Tav. 3.2 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

#### 9.34.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 8 – C2

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	8285.4 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	1.000 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	8 285	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
Superficie totale	8 285	[m <sup>2</sup> ]	
Invaso Spec. Sup. Medio	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
Coeff. Defl. Medio $\phi$	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	4 419	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	2 486	0.9	10
		Tetti	1 381	0.9	10
Sup. Tot. (m <sup>2</sup> )	8 285	Superficie totale impermeabile	3 867	[m <sup>2</sup> ]	
It	1.000	Invaso Spec. Sup. Medio	20.67	[m <sup>3</sup> /ha]	
V edificabile tot (m <sup>3</sup> )	8285	Coeff. Defl. Medio $\phi$	0.53	[-]	
H media edifici (m)	6.00				
Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,53 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

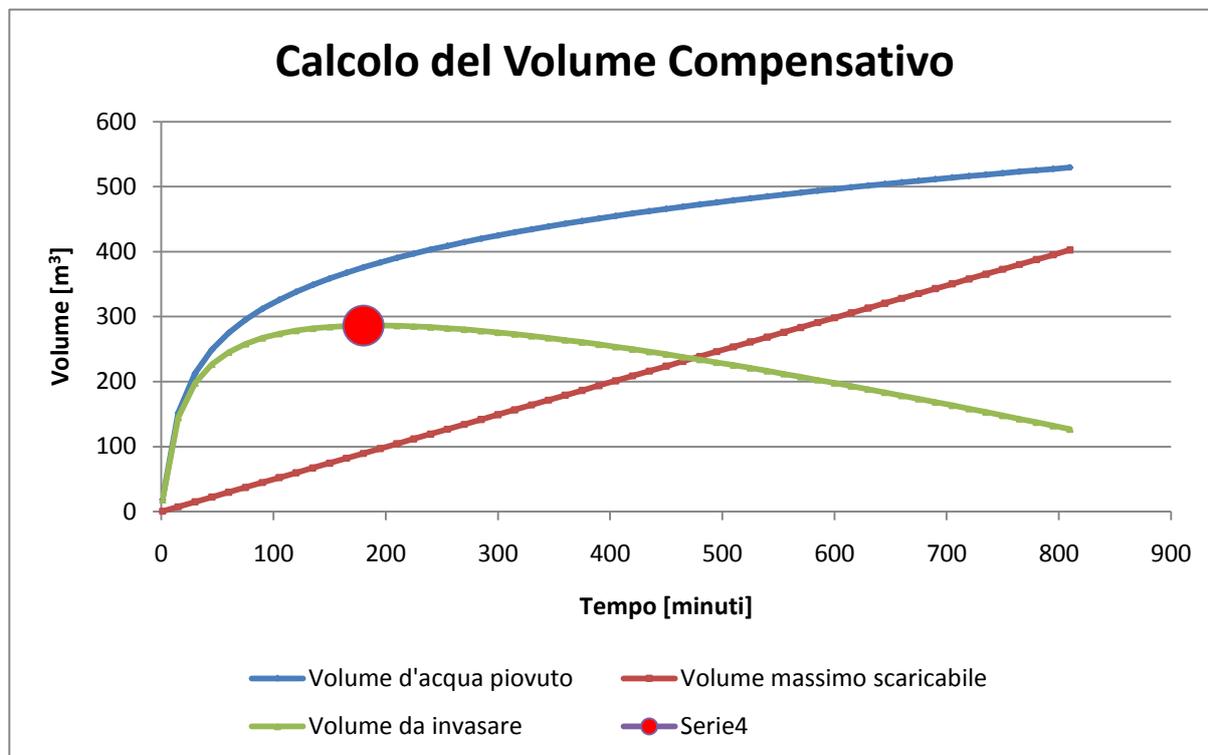
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di 10 l/s/ha; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 8.285 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a  $Tr=50$  anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 286 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	8 285
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.53
u P.A.T. [l/s*ha]	10

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	310.0	8.285	19	0	18
15	34.89	169.2	8.285	152	7	145
30	48.70	118.1	8.285	213	15	198
45	57.06	92.2	8.285	249	22	227
60	63.03	76.4	8.285	275	30	245
75	67.67	65.6	8.285	295	37	258
90	71.46	57.7	8.285	312	45	267
105	74.68	51.7	8.285	326	52	274
120	77.49	47.0	8.285	338	60	278
135	79.97	43.1	8.285	349	67	282
150	82.21	39.9	8.285	359	75	284
165	84.24	37.1	8.285	368	82	286
180	86.11	34.8	8.285	376	89	286
195	87.84	32.8	8.285	383	97	286
210	89.45	31.0	8.285	390	104	286
225	90.96	29.4	8.285	397	112	285
240	92.38	28.0	8.285	403	119	284
255	93.72	26.7	8.285	409	127	282
270	94.99	25.6	8.285	415	134	280
285	96.20	24.5	8.285	420	142	278
300	97.36	23.6	8.285	425	149	276
315	98.46	22.7	8.285	430	157	273
330	99.52	21.9	8.285	434	164	270
345	100.54	21.2	8.285	439	172	267
360	101.52	20.5	8.285	443	179	264
375	102.46	19.9	8.285	447	186	261
390	103.37	19.3	8.285	451	194	257
405	104.26	18.7	8.285	455	201	254
420	105.11	18.2	8.285	459	209	250

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\text{max invaso}}}{S} = 346 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di trincee drenanti e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

**Nell'utilizzo di trincee drenanti dev'essere garantito che la superficie della falda fratica massima sia, almeno, 50 cm più profonda rispetto al fondo della trincea.**

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno esser di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa trincee.

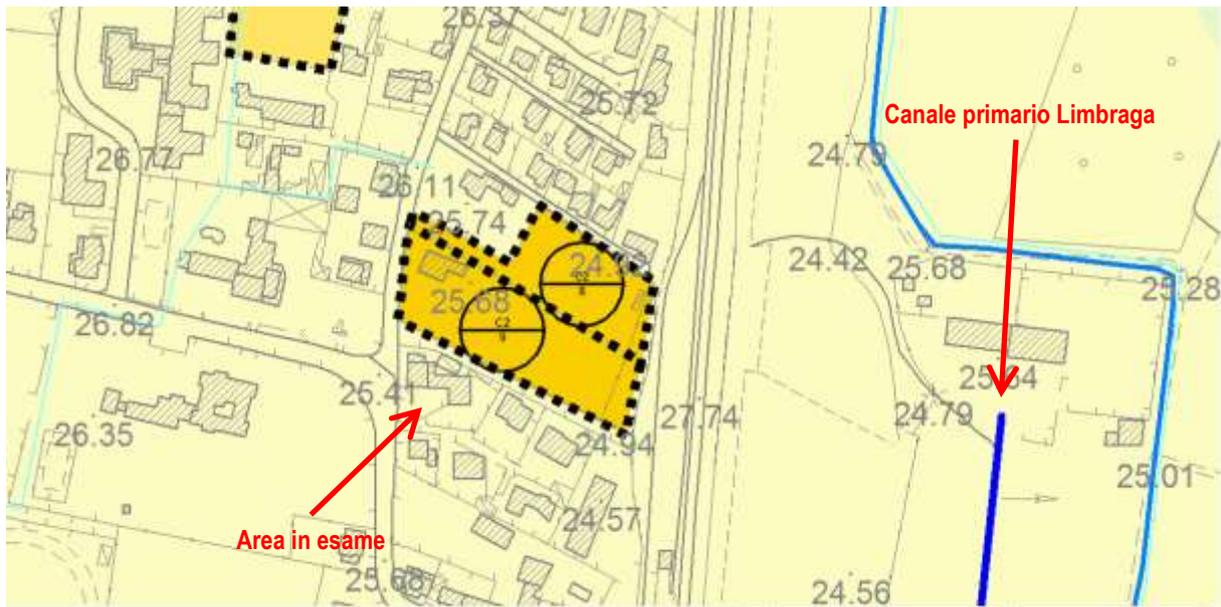
### 9.35 AREA 9 – Z.T.O. C2 – AREA ZONA CARITA' LANCENIGO SITA IN VIA DANTE ALIGHIERI

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita in Via Dante Alighieri.

Il contesto urbano circostante è costituito da area residenziale.

Ad Est dell'area è presente un canale primario del consorzio di Bonifica denominato Limbraga.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata e con un'edificazione.



Estratto dalla Tav. 3.2 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

### 9.35.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 9 – C2

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	5794.3 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	1.000 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	5 543	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	251	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	5 794	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	29.13	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.23	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	3 090	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	1 738	0.9	10
		Tetti	966	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	5 794	<b>Superficie totale impermeabile</b>	2 704	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	1.000	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	20.67	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	5794	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.53	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,23 a 0,53 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

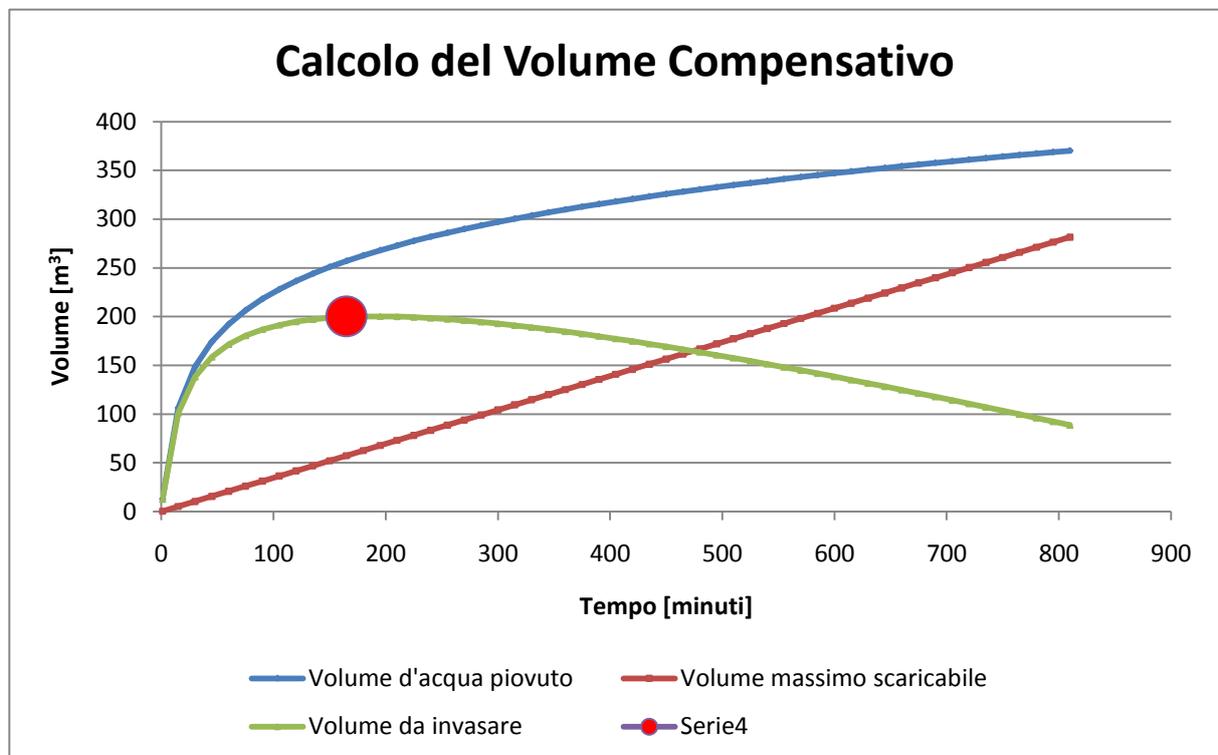
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di 10 l/s/ha; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 5.794 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a  $Tr=50$  anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 200 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	5 794
Coeff. Defl. SDF	0.23
Coeff. Defl. PROG	0.53
u P.A.T. [l/s*ha]	10

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	216.8	5.794	13	0	13
15	34.89	118.3	5.794	106	5	101
30	48.70	82.6	5.794	149	10	138
45	57.06	64.5	5.794	174	16	158
60	63.03	53.4	5.794	192	21	171
75	67.67	45.9	5.794	206	26	180
90	71.46	40.4	5.794	218	31	187
105	74.68	36.2	5.794	228	37	191
120	77.49	32.8	5.794	236	42	195
135	79.97	30.1	5.794	244	47	197
150	82.21	27.9	5.794	251	52	199
165	84.24	26.0	5.794	257	57	200
180	86.11	24.3	5.794	263	63	200
195	87.84	22.9	5.794	268	68	200
210	89.45	21.7	5.794	273	73	200
225	90.96	20.6	5.794	278	78	199
240	92.38	19.6	5.794	282	83	198
255	93.72	18.7	5.794	286	89	197
270	94.99	17.9	5.794	290	94	196
285	96.20	17.2	5.794	294	99	194
300	97.36	16.5	5.794	297	104	193
315	98.46	15.9	5.794	300	110	191
330	99.52	15.3	5.794	304	115	189
345	100.54	14.8	5.794	307	120	187
360	101.52	14.3	5.794	310	125	185
375	102.46	13.9	5.794	313	130	182
390	103.37	13.5	5.794	315	136	180
405	104.26	13.1	5.794	318	141	177
420	105.11	12.7	5.794	321	146	175

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\text{max invaso}}}{S} = 346 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di trincee drenanti e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

**Nell'utilizzo di trincee drenanti dev'essere garantito che la superficie della falda fratica massima sia, almeno, 50 cm più profonda rispetto al fondo della trincea.**

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno essere di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa in trincee.

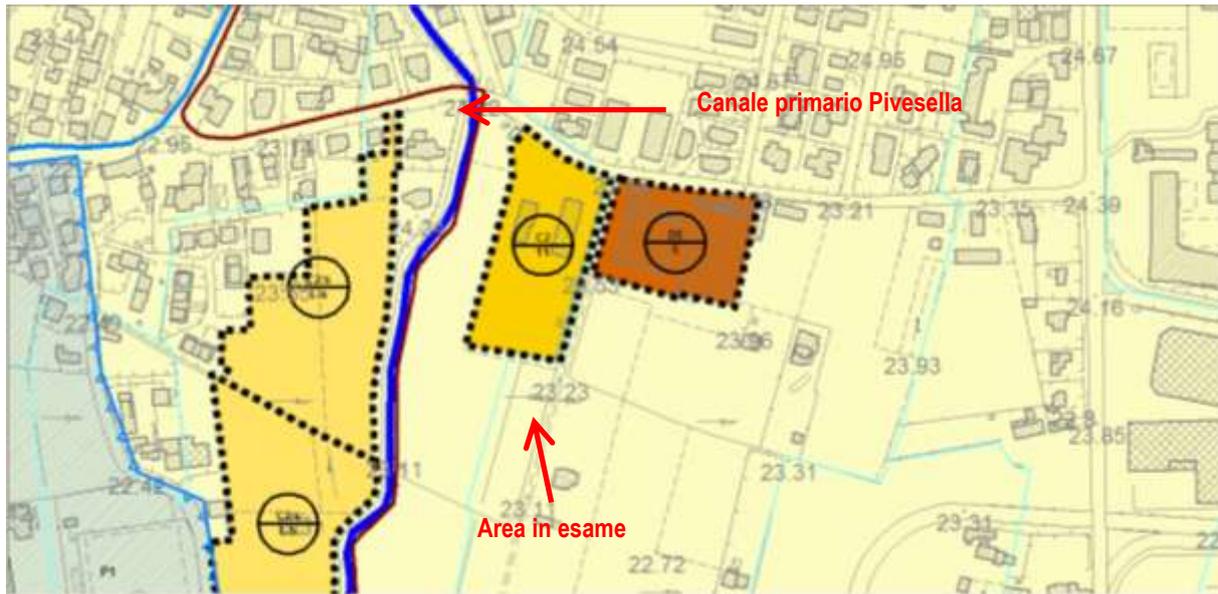
## 9.36 AREA 11 – Z.T.O. C2 – AREA ZONA FONTANE LANCENIGO SITA IN VIA PIAVESELLA

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita in Via Piavesella.

Il contesto urbano circostante è costituito da area residenziale.

Ad Est dell'area è presente un canale primario del consorzio di Bonifica denominato Limbraga.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata e con un'edificazione.



Estratto dalla Tav. 3.2 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

### 9.36.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 11 – C2

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	10504 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	1.000 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	9 572	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	932	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	10 504	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	28.23	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.26	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	5 602	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	3 151	0.9	10
		Tetti	1 751	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	10 504	<b>Superficie totale impermeabile</b>	4 902	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	1.000	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	20.67	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	10504	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.53	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,26 a 0,53 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

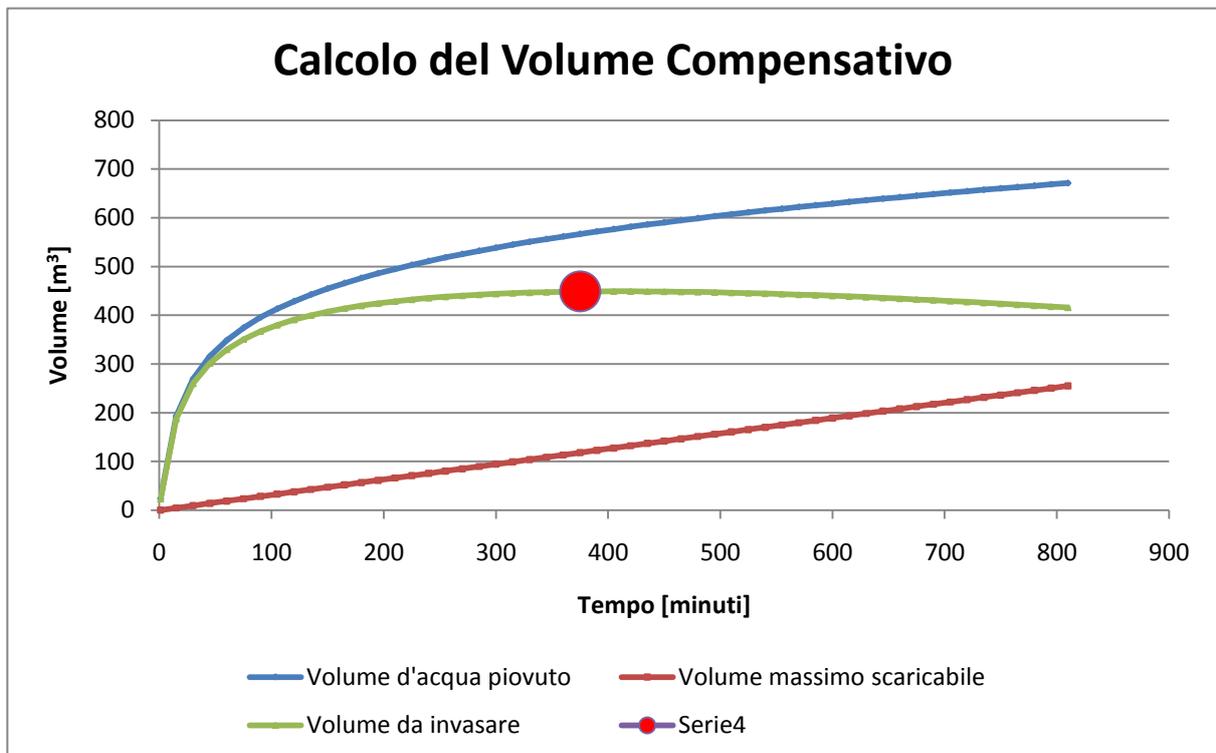
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di 5 l/s/ha, a causa della vicinanza della superficie in esame ad all'area definita dal PAI a pericolosità idraulica; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 5.525 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a  $T_r=50$  anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 449 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	10 504
Coeff. Defl. SDF	0.26
Coeff. Defl. PROG	0.53
u P.A.T. [l/s*ha]	5

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	393.0	5.252	24	0	23
15	34.89	214.5	5.252	193	5	188
30	48.70	149.7	5.252	269	9	260
45	57.06	116.9	5.252	316	14	302
60	63.03	96.9	5.252	349	19	330
75	67.67	83.2	5.252	374	24	351
90	71.46	73.2	5.252	395	28	367
105	74.68	65.6	5.252	413	33	380
120	77.49	59.5	5.252	429	38	391
135	79.97	54.6	5.252	442	43	400
150	82.21	50.5	5.252	455	47	408
165	84.24	47.1	5.252	466	52	414
180	86.11	44.1	5.252	476	57	420
195	87.84	41.5	5.252	486	61	424
210	89.45	39.3	5.252	495	66	429
225	90.96	37.3	5.252	503	71	432
240	92.38	35.5	5.252	511	76	435
255	93.72	33.9	5.252	518	80	438
270	94.99	32.4	5.252	526	85	440
285	96.20	31.1	5.252	532	90	442
300	97.36	29.9	5.252	539	95	444
315	98.46	28.8	5.252	545	99	445
330	99.52	27.8	5.252	551	104	447
345	100.54	26.9	5.252	556	109	447
360	101.52	26.0	5.252	562	113	448
375	102.46	25.2	5.252	567	118	449
390	103.37	24.4	5.252	572	123	449
405	104.26	23.7	5.252	577	128	449
420	105.11	23.1	5.252	581	132	449

435	105.94	22.5	5.252	586	137	449
450	106.74	21.9	5.252	590	142	449
465	107.52	21.3	5.252	595	147	448
480	108.28	20.8	5.252	599	151	448
495	109.02	20.3	5.252	603	156	447
510	109.74	19.8	5.252	607	161	446
525	110.44	19.4	5.252	611	165	446
540	111.13	19.0	5.252	615	170	445
555	111.80	18.6	5.252	618	175	444
570	112.45	18.2	5.252	622	180	442
585	113.09	17.8	5.252	626	184	441
600	113.71	17.5	5.252	629	189	440
615	114.33	17.1	5.252	632	194	439
630	114.93	16.8	5.252	636	199	437

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\max \text{ invaso}}}{S} = 428 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di trincee drenanti e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udottrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

**Nell'utilizzo di trincee drenanti dev'essere garantito che la superficie della falda fratica massima sia, almeno, 50 cm più profonda rispetto al fondo della trincea.**

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno esser di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite trincee.

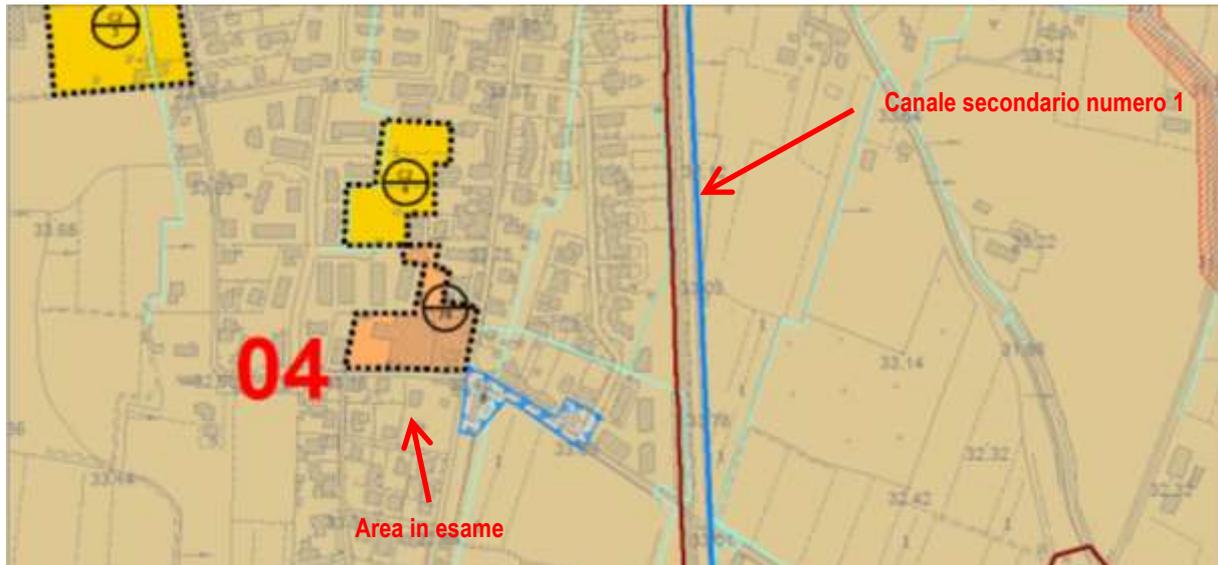
### 9.37 AREA 78 – Z.T.O. B – AREA ZONA FONTANE LANCENIGO SITA IN VIA PERER

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita in Via Perer.

Il contesto urbano circostante è costituito da area residenziale.

Ad Est dell'area è presente un canale secondario del consorzio di Bonifica denominato numero 1.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata e con un'edificazione.



Estratto dalla Tav. 3.2 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

### 9.37.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 78 – B

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	8392.3 m <sup>2</sup>
<b><math>I_t</math> (indice territoriale)</b>	1.200 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	4 053	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	4 339	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	8 392	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	19.66	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.56	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	4 196	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	2 518	0.9	10
		Tetti	1 678	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	8 392	<b>Superficie totale impermeabile</b>	4 196	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	1.200	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	20.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	10071	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.55	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,26 a 0,53 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

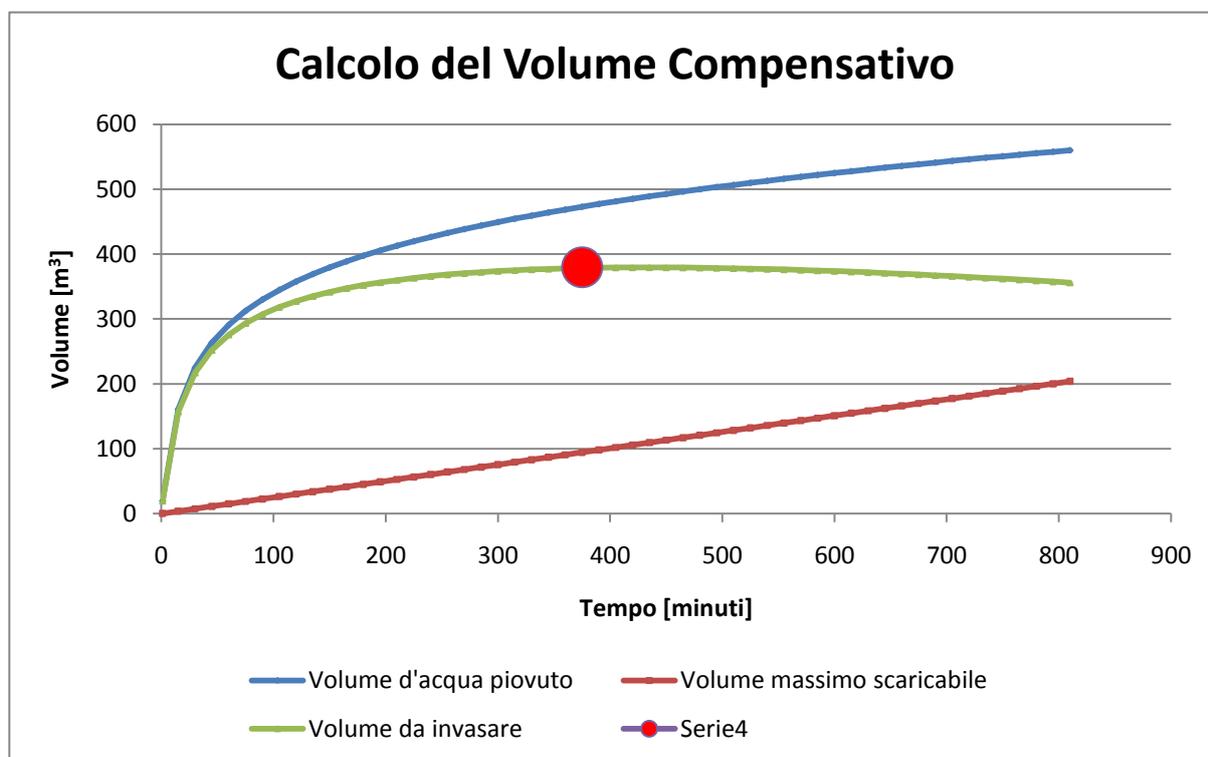
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di 5 l/s/ha, a causa della vicinanza della superficie ad un'area identificata a pericolosità 0 nel PAT; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 4.196 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a Tr=50 anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 379 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	8 392
Coeff. Defl. SDF	0.56
Coeff. Defl. PROG	0.55
u P.A.T. [l/s*ha]	5

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	327.9	4.196	20	0	19
15	34.89	178.9	4.196	161	4	157
30	48.70	124.9	4.196	225	8	217
45	57.06	97.6	4.196	263	11	252
60	63.03	80.8	4.196	291	15	276
75	67.67	69.4	4.196	312	19	293
90	71.46	61.1	4.196	330	23	307
105	74.68	54.7	4.196	345	26	318
120	77.49	49.7	4.196	358	30	327
135	79.97	45.6	4.196	369	34	335
150	82.21	42.2	4.196	379	38	342
165	84.24	39.3	4.196	389	42	347
180	86.11	36.8	4.196	397	45	352
195	87.84	34.7	4.196	405	49	356
210	89.45	32.8	4.196	413	53	360
225	90.96	31.1	4.196	420	57	363
240	92.38	29.6	4.196	426	60	366
255	93.72	28.3	4.196	433	64	368
270	94.99	27.1	4.196	438	68	370
285	96.20	26.0	4.196	444	72	372
300	97.36	25.0	4.196	449	76	374
315	98.46	24.0	4.196	454	79	375
330	99.52	23.2	4.196	459	83	376
345	100.54	22.4	4.196	464	87	377
360	101.52	21.7	4.196	469	91	378
375	102.46	21.0	4.196	473	94	379
390	103.37	20.4	4.196	477	98	379
405	104.26	19.8	4.196	481	102	379
420	105.11	19.3	4.196	485	106	379

435	105.94	18.7	4.196	489	110	379
450	106.74	18.2	4.196	493	113	379
465	107.52	17.8	4.196	496	117	379
480	108.28	17.4	4.196	500	121	379
495	109.02	16.9	4.196	503	125	379
510	109.74	16.6	4.196	507	128	378
525	110.44	16.2	4.196	510	132	378
540	111.13	15.8	4.196	513	136	377
555	111.80	15.5	4.196	516	140	376
570	112.45	15.2	4.196	519	144	376
585	113.09	14.9	4.196	522	147	375
600	113.71	14.6	4.196	525	151	374
615	114.33	14.3	4.196	528	155	373

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\max \text{ invaso}}}{S} = 452 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di almeno un pozzo perdente all'interno di ogni lotto (uno ogni 500 m<sup>2</sup> di superficie impermeabilizzata) e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso pozzi perdenti o trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno esser di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite pozzi.

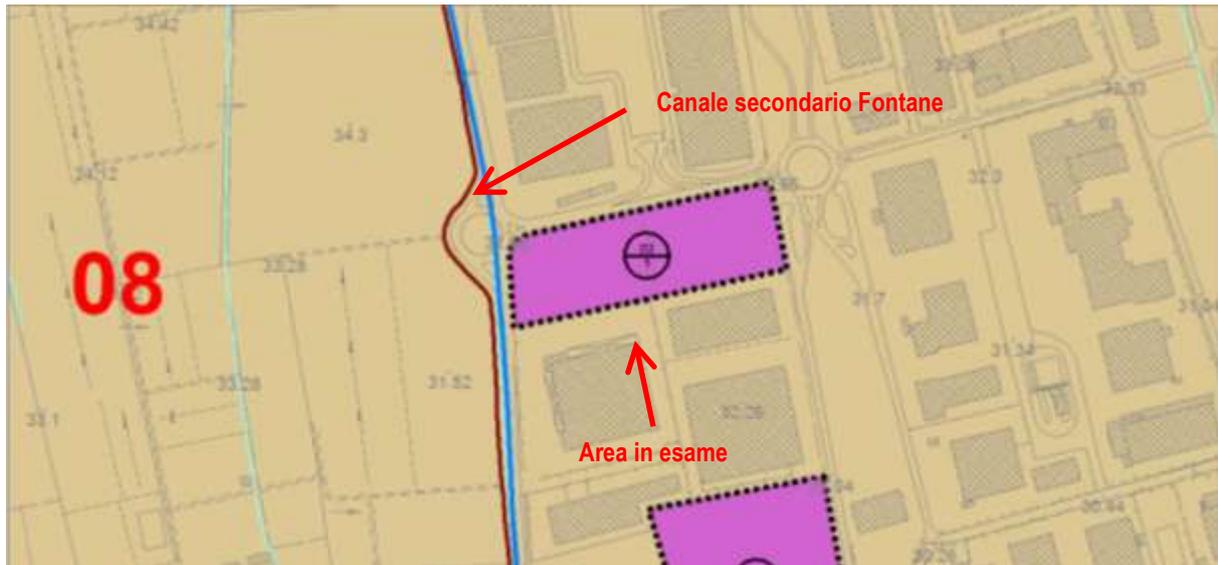
### 9.38 AREA 1 – Z.T.O. D2 – AREA ZONA INDUSTRIALE LANCENIGO SITA IN VIA PACINOTTI

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita in Via Pacinotti.

Il contesto urbano circostante è costituito da area industriale.

Ad Est dell'area è presente un canale secondario del consorzio di Bonifica denominato Fontane.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata e con un'edificazione.



Estratto dalla Tav. 3.2 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

### 9.38.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 1 – D2

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 10.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 9.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	22972.6 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	60% di St
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	9.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	22 973	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	22 973	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	2 297	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	6 892	0.9	10
		Tetti	13 784	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	22 973	<b>Superficie totale impermeabile</b>	20 675	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	60%	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	12.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	--	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.83	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	9.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,83 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

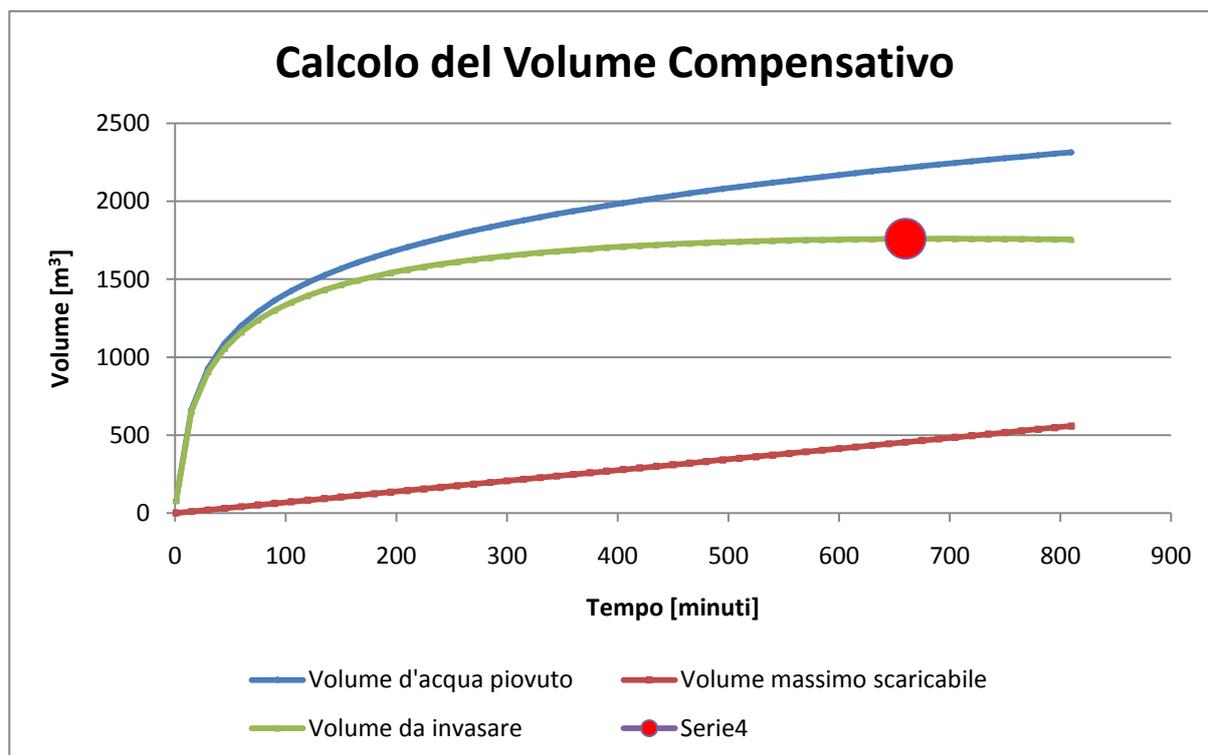
Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di 5 l/s/ha, a causa del fatto che la trasformazione territoriale riguarda una destinazione di tipo industriale ed artigianale e che il ricettore idrico convoglia le acque in area definita a pericolosità idraulica dal PAI; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 11.486 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume specifico d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata dispersa tramite pozzi prima dell'ingresso in laminazione e della portata invasata nella vasca volano.

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a Tr=50 anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 1759 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	22 973
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.83
u P.A.T. [l/s*ha]	5

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	1354.5	11.486	81	1	81
15	34.89	739.2	11.486	665	10	655
30	48.70	515.9	11.486	929	21	908
45	57.06	403.0	11.486	1088	31	1057
60	63.03	333.8	11.486	1202	41	1160
75	67.67	286.7	11.486	1290	52	1239
90	71.46	252.3	11.486	1363	62	1301
105	74.68	226.0	11.486	1424	72	1352
120	77.49	205.2	11.486	1477	83	1395
135	79.97	188.3	11.486	1525	93	1432
150	82.21	174.2	11.486	1567	103	1464
165	84.24	162.2	11.486	1606	114	1493
180	86.11	152.0	11.486	1642	124	1518
195	87.84	143.2	11.486	1675	134	1540
210	89.45	135.4	11.486	1706	145	1561
225	90.96	128.5	11.486	1734	155	1579
240	92.38	122.3	11.486	1761	165	1596
255	93.72	116.8	11.486	1787	176	1611
270	94.99	111.8	11.486	1811	186	1625
285	96.20	107.3	11.486	1834	196	1638
300	97.36	103.1	11.486	1856	207	1650
315	98.46	99.3	11.486	1877	217	1660
330	99.52	95.8	11.486	1898	227	1670
345	100.54	92.6	11.486	1917	238	1679
360	101.52	89.6	11.486	1936	248	1688
375	102.46	86.8	11.486	1954	258	1695
390	103.37	84.2	11.486	1971	269	1702
405	104.26	81.8	11.486	1988	279	1709
420	105.11	79.5	11.486	2004	289	1715

435	105.94	77.4	11.486	2020	300	1720
450	106.74	75.4	11.486	2035	310	1725
465	107.52	73.5	11.486	2050	320	1730
480	108.28	71.7	11.486	2065	331	1734
495	109.02	70.0	11.486	2079	341	1738
510	109.74	68.4	11.486	2092	351	1741
525	110.44	66.9	11.486	2106	362	1744
540	111.13	65.4	11.486	2119	372	1747
555	111.80	64.0	11.486	2132	382	1749
570	112.45	62.7	11.486	2144	393	1751
585	113.09	61.4	11.486	2156	403	1753
600	113.71	60.2	11.486	2168	414	1755
615	114.33	59.1	11.486	2180	424	1756
630	114.93	58.0	11.486	2191	434	1757
645	115.52	56.9	11.486	2203	445	1758
660	116.09	55.9	11.486	2214	455	1759
675	116.66	54.9	11.486	2224	465	1759
690	117.21	54.0	11.486	2235	476	1759
705	117.76	53.1	11.486	2245	486	1759
720	118.29	52.2	11.486	2256	496	1759
735	118.82	51.4	11.486	2266	507	1759
750	119.34	50.6	11.486	2275	517	1759
765	119.84	49.8	11.486	2285	527	1758
780	120.34	49.0	11.486	2295	538	1757
795	120.84	48.3	11.486	2304	548	1756
810	121.32	47.6	11.486	2313	558	1755

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\max \text{ invaso}}}{S} = 766 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di almeno un pozzo perdente all'interno di ogni lotto (uno ogni 500 m<sup>2</sup> di superficie impermeabilizzata) e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso pozzi

perdenti o trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno essere di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite pozzi.

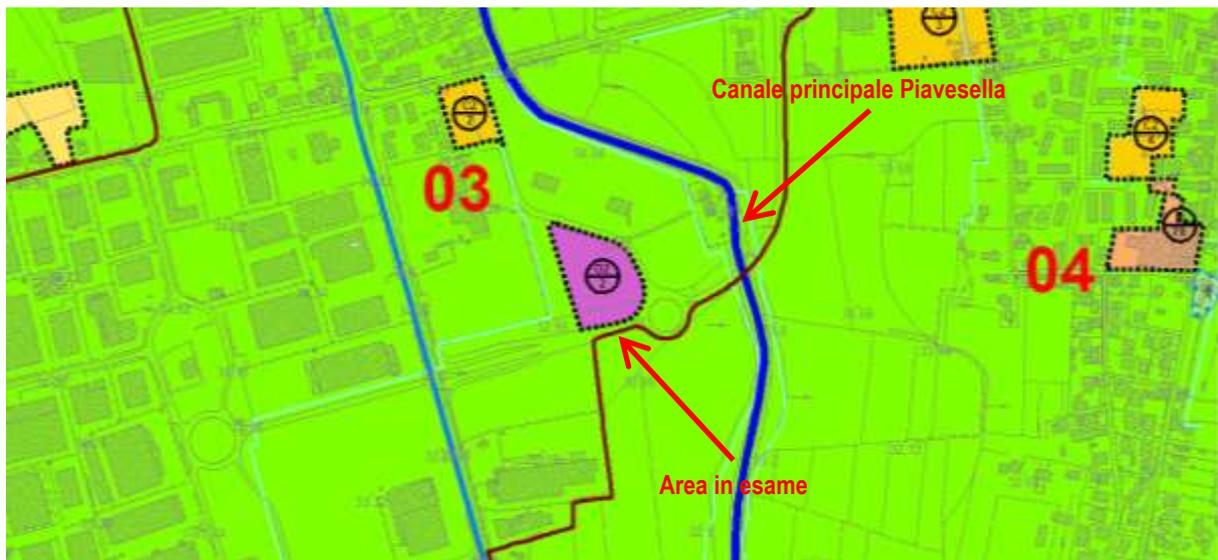
### 9.39 AREA 2 – Z.T.O. D2 – AREA ZONA INDUSTRIALE CASTRETTE - CATENA SITA IN VIA SILVIO PELLICO

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita in Via Silvio Pellico.

Il contesto urbano circostante è costituito da area industriale.

Ad Est dell'area è presente un canale principale del consorzio di Bonifica denominato Piavesella.

Il lotto si presenta come area l'area è in parte coltivata e con un'edificazione.



Estratto dalla Tav. 3.2 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

#### 9.39.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 2 – D2

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale It definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 10.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 9.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	11475 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	60% di St
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	9.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	11 475	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	11 475	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	1 148	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	3 443	0.9	10
		Tetti	6 885	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	11 475	<b>Superficie totale impermeabile</b>	10 328	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	60%	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	12.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	--	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.83	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	9.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,83 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

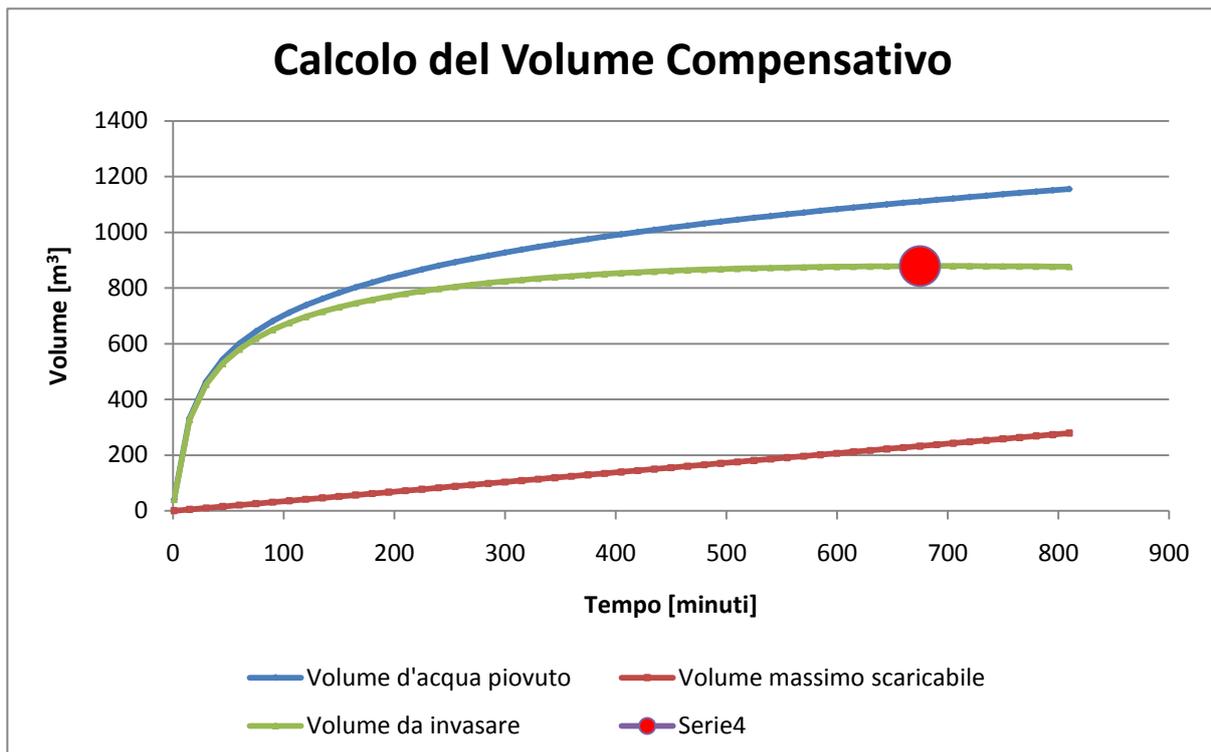
Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di 5 l/s/ha, a causa del fatto che la trasformazione territoriale riguarda una destinazione di tipo industriale ed artigianale; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 5.738 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume specifico d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata dispersa tramite pozzi prima dell'ingresso in laminazione e della portata invasata nella vasca volano.

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a Tr=50 anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 879 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	11 475
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.83
u P.A.T. [l/s*ha]	5

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	676.6	5.738	41	0	40
15	34.89	369.2	5.738	332	5	327
30	48.70	257.7	5.738	464	10	453
45	57.06	201.3	5.738	543	15	528
60	63.03	166.8	5.738	600	21	580
75	67.67	143.2	5.738	644	26	619
90	71.46	126.0	5.738	681	31	650
105	74.68	112.9	5.738	711	36	675
120	77.49	102.5	5.738	738	41	697
135	79.97	94.0	5.738	762	46	715
150	82.21	87.0	5.738	783	52	731
165	84.24	81.0	5.738	802	57	746
180	86.11	75.9	5.738	820	62	758
195	87.84	71.5	5.738	837	67	769
210	89.45	67.6	5.738	852	72	780
225	90.96	64.2	5.738	866	77	789
240	92.38	61.1	5.738	880	83	797
255	93.72	58.3	5.738	893	88	805
270	94.99	55.8	5.738	905	93	812
285	96.20	53.6	5.738	916	98	818
300	97.36	51.5	5.738	927	103	824
315	98.46	49.6	5.738	938	108	829
330	99.52	47.9	5.738	948	114	834
345	100.54	46.3	5.738	958	119	839
360	101.52	44.8	5.738	967	124	843
375	102.46	43.4	5.738	976	129	847
390	103.37	42.1	5.738	985	134	850
405	104.26	40.9	5.738	993	139	854
420	105.11	39.7	5.738	1001	145	857

435	105.94	38.7	5.738	1009	150	859
450	106.74	37.7	5.738	1017	155	862
465	107.52	36.7	5.738	1024	160	864
480	108.28	35.8	5.738	1031	165	866
495	109.02	35.0	5.738	1038	170	868
510	109.74	34.2	5.738	1045	176	870
525	110.44	33.4	5.738	1052	181	871
540	111.13	32.7	5.738	1058	186	873
555	111.80	32.0	5.738	1065	191	874
570	112.45	31.3	5.738	1071	196	875
585	113.09	30.7	5.738	1077	201	876
600	113.71	30.1	5.738	1083	207	876
615	114.33	29.5	5.738	1089	212	877
630	114.93	29.0	5.738	1095	217	878
645	115.52	28.4	5.738	1100	222	878
660	116.09	27.9	5.738	1106	227	878
675	116.66	27.4	5.738	1111	232	879
690	117.21	27.0	5.738	1116	238	879
705	117.76	26.5	5.738	1122	243	879
720	118.29	26.1	5.738	1127	248	879
735	118.82	25.7	5.738	1132	253	879
750	119.34	25.3	5.738	1137	258	878
765	119.84	24.9	5.738	1141	263	878
780	120.34	24.5	5.738	1146	269	878
795	120.84	24.1	5.738	1151	274	877
810	121.32	23.8	5.738	1155	279	877

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\max \text{ invaso}}}{S} = 766 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di almeno un pozzo perdente all'interno di ogni lotto (uno ogni 500 m<sup>2</sup> di superficie impermeabilizzata) e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso pozzi

perdenti o trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno essere di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite pozzi.

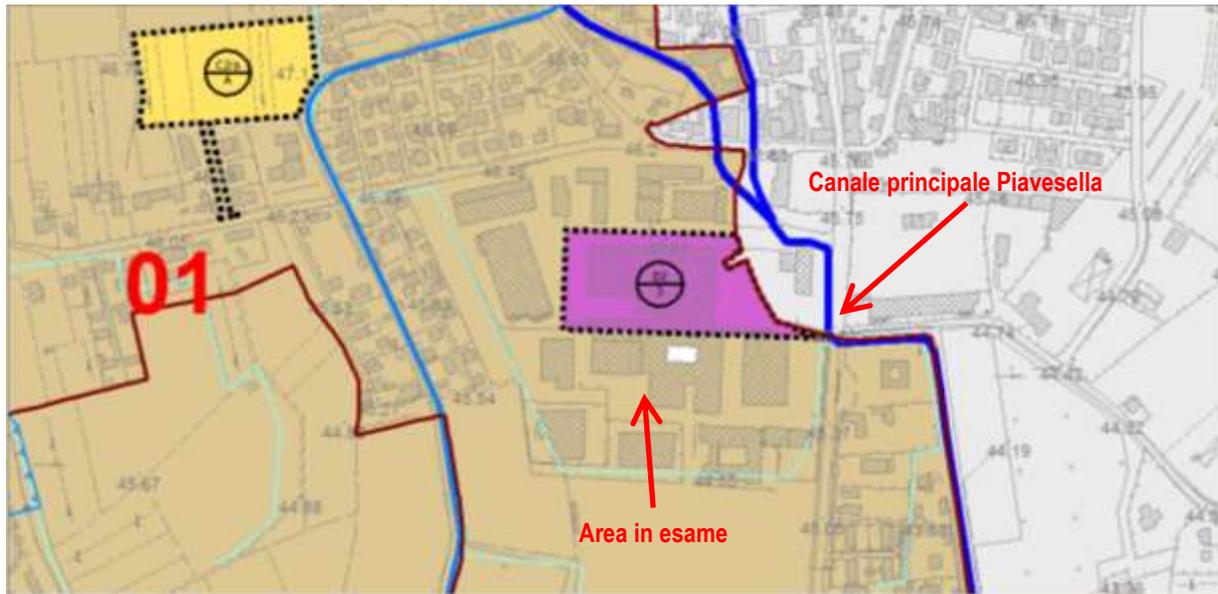
## 9.40 AREA 3 – Z.T.O. D2 – AREA ZONA VENTURALI SITA IN VIA CAMPAGNOLA

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita in Via Campagnola.

Il contesto urbano circostante è costituito da area industriale.

Ad Est dell'area è presente un canale principale del consorzio di Bonifica denominato Piavesella.

Il lotto si presenta come area con un'edificazione di tipo industriale.



Estratto dalla Tav. 3.1 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

#### 9.40.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 3 – D2

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 10.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 9.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	18579.3 m <sup>2</sup>
<b><math>I_t</math> (indice territoriale)</b>	60% di St
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	9.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	9 020	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	9 560	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	<b>18 579</b>	<b>[m<sup>2</sup>]</b>	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	<b>19.71</b>	<b>[m<sup>3</sup>/ha]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	<b>0.56</b>	<b>[-]</b>	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	1 858	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	5 574	0.9	10
		Tetti	11 148	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	<b>18 579</b>	<b>Superficie totale impermeabile</b>	<b>16 721</b>	<b>[m<sup>2</sup>]</b>	
<b>It</b>	<b>60%</b>	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	<b>12.00</b>	<b>[m<sup>3</sup>/ha]</b>	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	<b>--</b>	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	<b>0.83</b>	<b>[-]</b>	
<b>H media edifici (m)</b>	<b>9.00</b>				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	<b>30%</b>				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,56 a 0,83 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

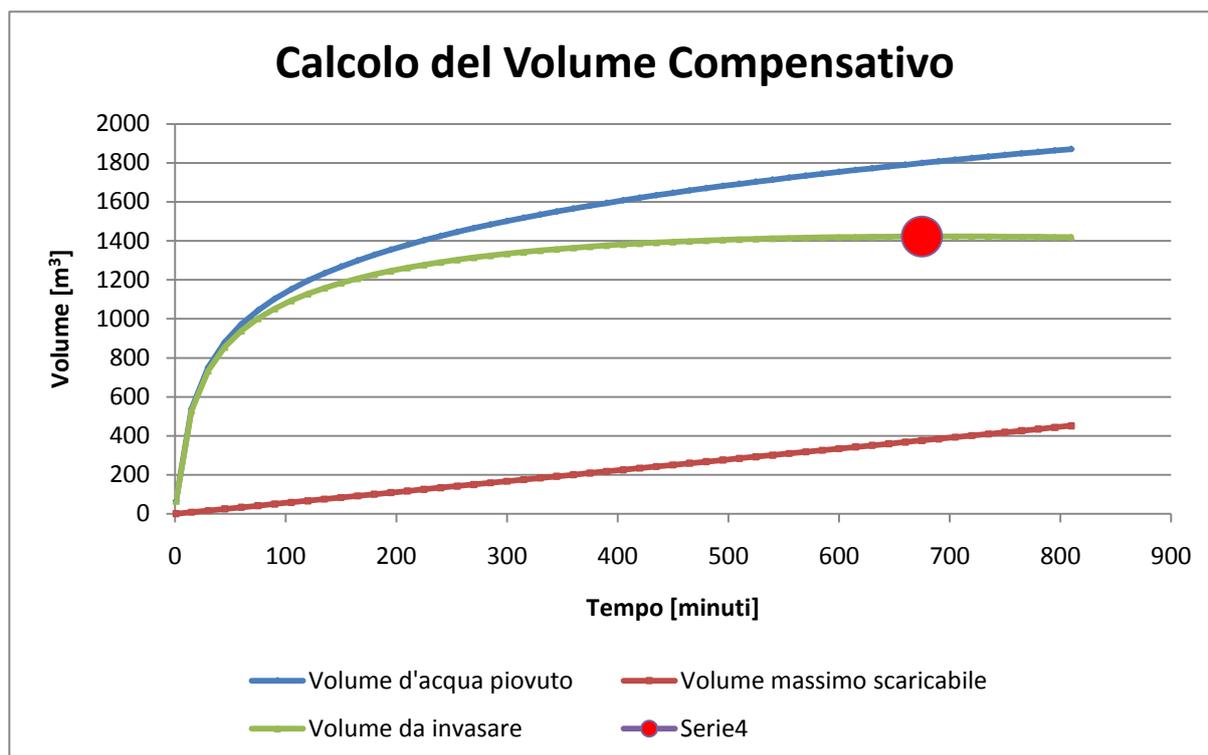
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di 5 l/s/ha, a causa del fatto che la trasformazione territoriale riguarda una destinazione di tipo industriale ed artigianale; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 9.290 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a Tr=50 anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 1423 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	18 579
Coeff. Defl. SDF	0.56
Coeff. Defl. PROG	0.83
u P.A.T. [l/s*ha]	5

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	1095.5	9.290	66	1	65
15	34.89	597.8	9.290	538	8	530
30	48.70	417.2	9.290	751	17	734
45	57.06	325.9	9.290	880	25	855
60	63.03	270.0	9.290	972	33	939
75	67.67	231.9	9.290	1043	42	1002
90	71.46	204.1	9.290	1102	50	1052
105	74.68	182.8	9.290	1152	59	1093
120	77.49	166.0	9.290	1195	67	1128
135	79.97	152.3	9.290	1233	75	1158
150	82.21	140.9	9.290	1268	84	1184
165	84.24	131.2	9.290	1299	92	1207
180	86.11	123.0	9.290	1328	100	1228
195	87.84	115.8	9.290	1355	109	1246
210	89.45	109.5	9.290	1379	117	1262
225	90.96	103.9	9.290	1403	125	1277
240	92.38	98.9	9.290	1425	134	1291
255	93.72	94.5	9.290	1445	142	1303
270	94.99	90.4	9.290	1465	150	1314
285	96.20	86.8	9.290	1484	159	1325
300	97.36	83.4	9.290	1501	167	1334
315	98.46	80.3	9.290	1518	176	1343
330	99.52	77.5	9.290	1535	184	1351
345	100.54	74.9	9.290	1550	192	1358
360	101.52	72.5	9.290	1565	201	1365
375	102.46	70.2	9.290	1580	209	1371
390	103.37	68.1	9.290	1594	217	1377
405	104.26	66.2	9.290	1608	226	1382
420	105.11	64.3	9.290	1621	234	1387

435	105.94	62.6	9.290	1634	242	1391
450	106.74	61.0	9.290	1646	251	1395
465	107.52	59.4	9.290	1658	259	1399
480	108.28	58.0	9.290	1670	268	1402
495	109.02	56.6	9.290	1681	276	1405
510	109.74	55.3	9.290	1692	284	1408
525	110.44	54.1	9.290	1703	293	1410
540	111.13	52.9	9.290	1714	301	1413
555	111.80	51.8	9.290	1724	309	1415
570	112.45	50.7	9.290	1734	318	1416
585	113.09	49.7	9.290	1744	326	1418
600	113.71	48.7	9.290	1754	334	1419
615	114.33	47.8	9.290	1763	343	1420
630	114.93	46.9	9.290	1772	351	1421
645	115.52	46.0	9.290	1781	360	1422
660	116.09	45.2	9.290	1790	368	1422
675	116.66	44.4	9.290	1799	376	1423
690	117.21	43.7	9.290	1808	385	1423
705	117.76	42.9	9.290	1816	393	1423
720	118.29	42.2	9.290	1824	401	1423
735	118.82	41.5	9.290	1832	410	1423
750	119.34	40.9	9.290	1840	418	1422
765	119.84	40.3	9.290	1848	426	1422
780	120.34	39.7	9.290	1856	435	1421
795	120.84	39.1	9.290	1863	443	1420
810	121.32	38.5	9.290	1871	451	1419

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\max \text{ invaso}}}{S} = 766 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di almeno un pozzo perdente all'interno di ogni lotto (uno ogni 500 m<sup>2</sup> di superficie impermeabilizzata) e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso pozzi

perdenti o trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno essere di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite pozzi.

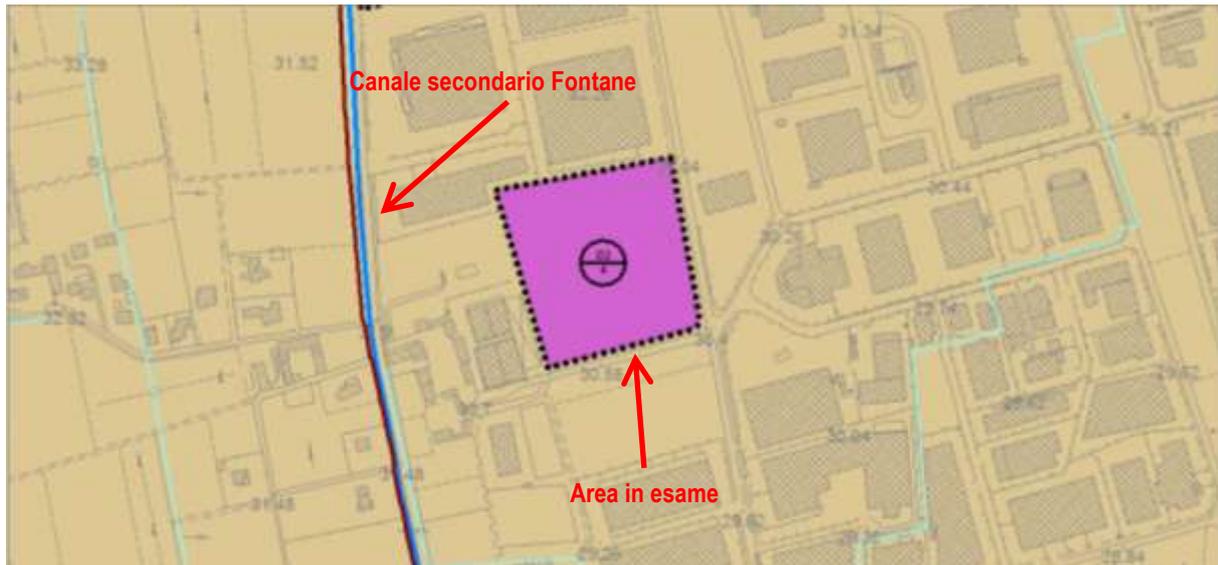
## 9.41 AREA 4 – Z.T.O. D2 – AREA ZONA INDUSTRIALE SITA IN VIA COLOMERO

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita in Via Colomero.

Il contesto urbano circostante è costituito da area industriale.

Ad Est dell'area è presente un canale secondario del consorzio di Bonifica denominato Fontane.

Il lotto si presenta come area verde.



Estratto dalla Tav. 3.1 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

#### 9.41.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 4 – D2

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale It definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 10.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 9.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	28559.1 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	60% di St
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	9.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	28 559	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	28 559	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	2 856	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	8 568	0.9	10
		Tetti	17 135	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	28 559	<b>Superficie totale impermeabile</b>	25 703	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	60%	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	12.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	--	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.83	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	9.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,83 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

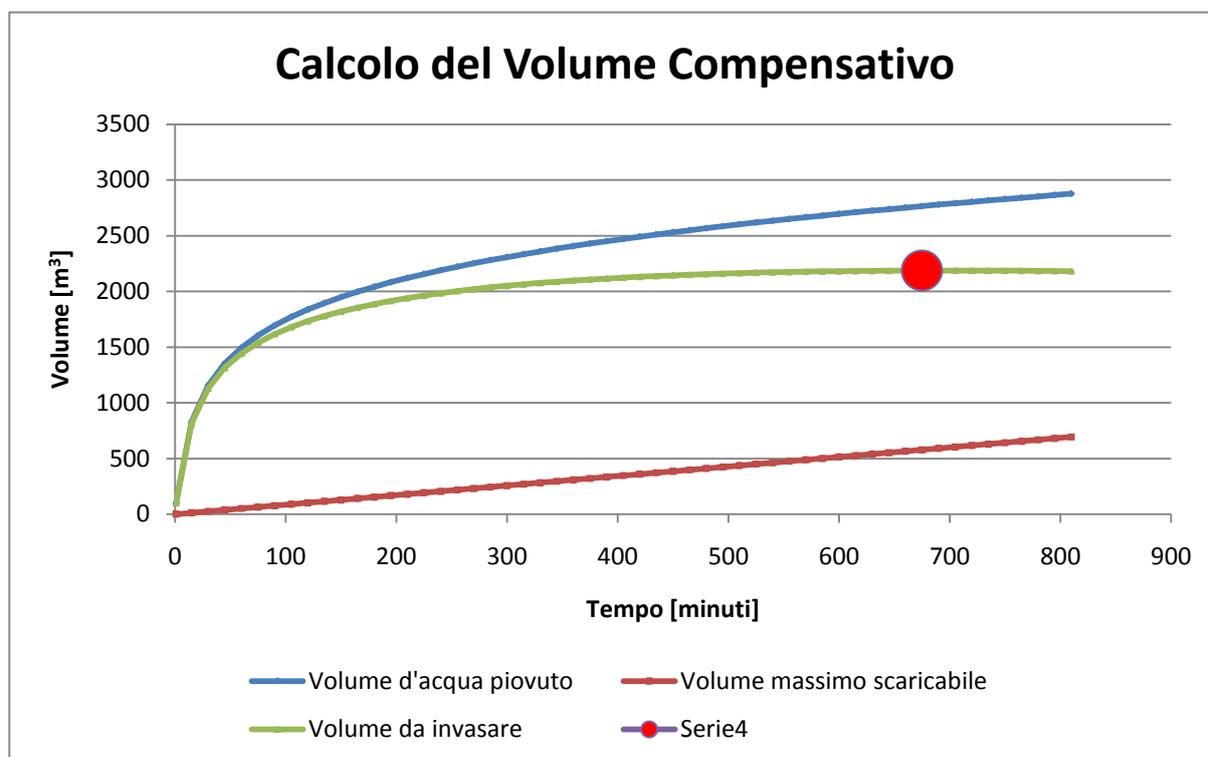
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di 5 l/s/ha, a causa del fatto che la trasformazione territoriale riguarda una destinazione di tipo industriale ed artigianale; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 14.280 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a Tr=50 anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 2187 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	28 559
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.83
u P.A.T. [l/s*ha]	5

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	1683.9	14.280	101	1	100
15	34.89	918.9	14.280	827	13	814
30	48.70	641.3	14.280	1154	26	1129
45	57.06	501.0	14.280	1353	39	1314
60	63.03	415.0	14.280	1494	51	1443
75	67.67	356.4	14.280	1604	64	1540
90	71.46	313.7	14.280	1694	77	1617
105	74.68	281.0	14.280	1770	90	1680
120	77.49	255.1	14.280	1837	103	1734
135	79.97	234.0	14.280	1896	116	1780
150	82.21	216.5	14.280	1949	129	1820
165	84.24	201.7	14.280	1997	141	1856
180	86.11	189.0	14.280	2041	154	1887
195	87.84	178.0	14.280	2082	167	1915
210	89.45	168.3	14.280	2120	180	1940
225	90.96	159.7	14.280	2156	193	1963
240	92.38	152.1	14.280	2190	206	1984
255	93.72	145.2	14.280	2222	218	2003
270	94.99	139.0	14.280	2252	231	2020
285	96.20	133.4	14.280	2280	244	2036
300	97.36	128.2	14.280	2308	257	2051
315	98.46	123.5	14.280	2334	270	2064
330	99.52	119.1	14.280	2359	283	2076
345	100.54	115.1	14.280	2383	296	2088
360	101.52	111.4	14.280	2406	308	2098
375	102.46	107.9	14.280	2429	321	2107
390	103.37	104.7	14.280	2450	334	2116
405	104.26	101.7	14.280	2471	347	2124
420	105.11	98.9	14.280	2492	360	2132

435	105.94	96.2	14.280	2511	373	2138
450	106.74	93.7	14.280	2530	386	2145
465	107.52	91.4	14.280	2549	398	2150
480	108.28	89.1	14.280	2567	411	2155
495	109.02	87.0	14.280	2584	424	2160
510	109.74	85.0	14.280	2601	437	2164
525	110.44	83.1	14.280	2618	450	2168
540	111.13	81.3	14.280	2634	463	2171
555	111.80	79.6	14.280	2650	476	2175
570	112.45	77.9	14.280	2666	488	2177
585	113.09	76.4	14.280	2681	501	2179
600	113.71	74.9	14.280	2696	514	2181
615	114.33	73.4	14.280	2710	527	2183
630	114.93	72.1	14.280	2724	540	2184
645	115.52	70.8	14.280	2738	553	2186
660	116.09	69.5	14.280	2752	565	2186
675	116.66	68.3	14.280	2765	578	2187
690	117.21	67.1	14.280	2778	591	2187
705	117.76	66.0	14.280	2791	604	2187
720	118.29	64.9	14.280	2804	617	2187
735	118.82	63.9	14.280	2816	630	2187
750	119.34	62.9	14.280	2829	643	2186
765	119.84	61.9	14.280	2841	655	2185
780	120.34	61.0	14.280	2853	668	2184
795	120.84	60.0	14.280	2864	681	2183
810	121.32	59.2	14.280	2876	694	2182

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\max \text{ invaso}}}{S} = 766 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di almeno un pozzo perdente all'interno di ogni lotto (uno ogni 500 m<sup>2</sup> di superficie impermeabilizzata) e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso pozzi

perdenti o trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno essere di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite pozzi.

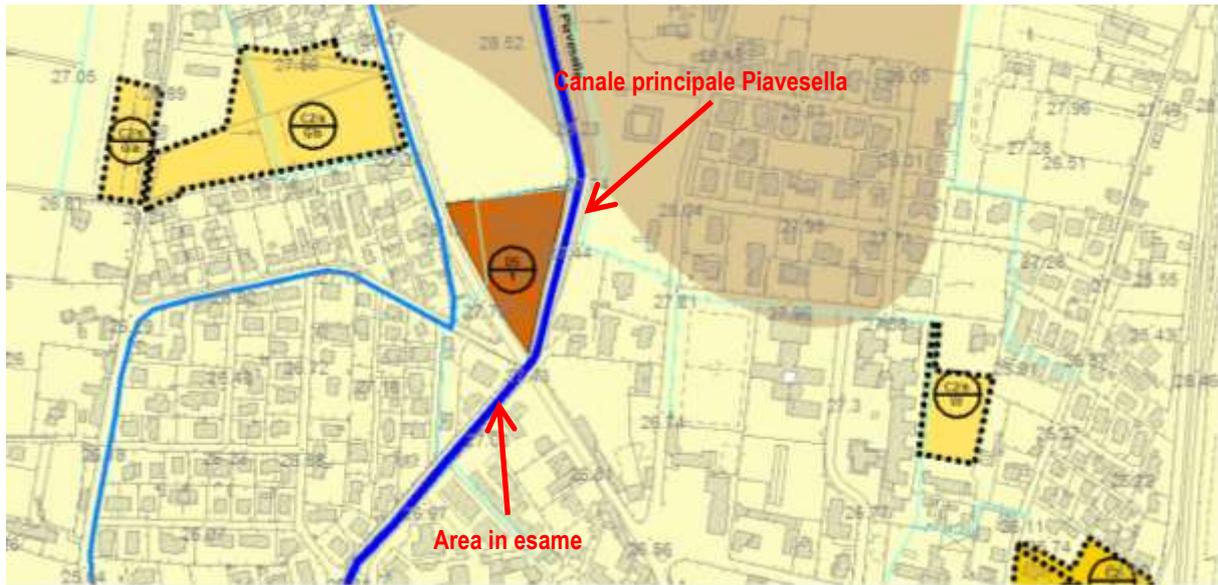
## 9.42 AREA 1 – Z.T.O. D5 – AREA ZONA CARITA' - LANCENIGO SITA IN VIA ROMA

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita in Via Roma.

Il contesto urbano circostante è costituito da area industriale.

Ad Est dell'area è presente un canale principale del consorzio di Bonifica denominato Piavesella.

Il lotto si presenta come area edificata da riconvertire.



Estratto dalla Tav. 3.2 – Compatibilità Idraulica

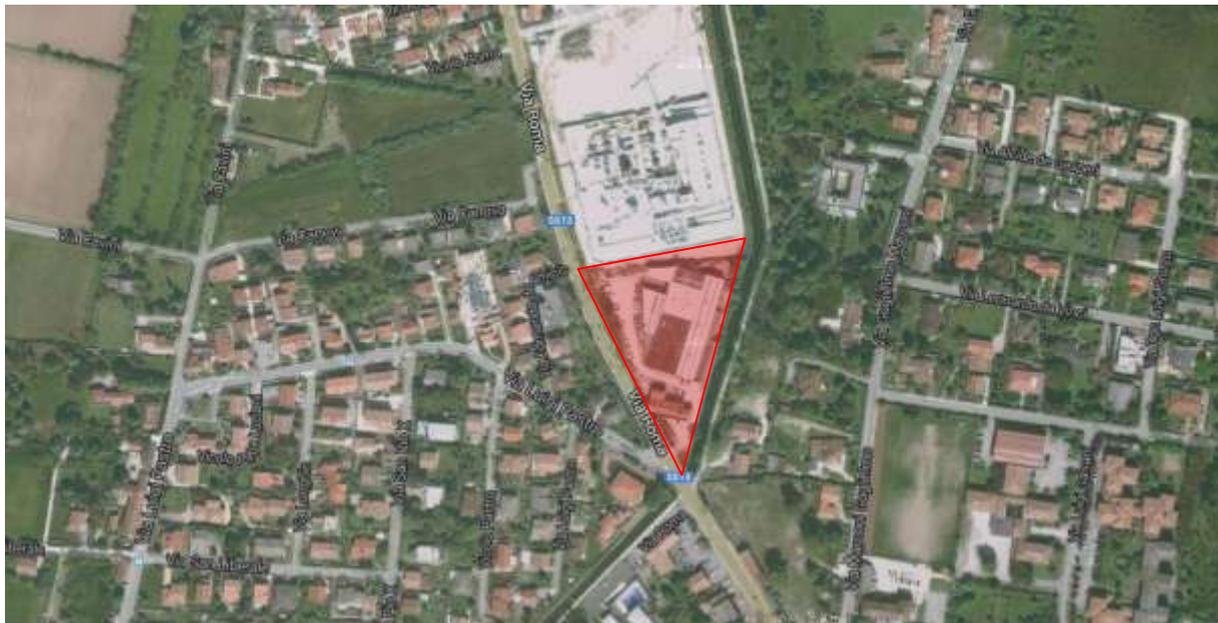


Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

#### 9.42.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 1 – D5

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	9460.3 m <sup>2</sup>
<b><math>I_t</math> (indice territoriale)</b>	1.500 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	0	0.2	30
Strade Terra Battuta	5 279	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	4 182	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	9 460	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	15.58	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.73	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	4 257	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	2 838	0.9	10
		Tetti	2 365	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	9 460	<b>Superficie totale impermeabile</b>	5 203	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	1.500	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	19.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	14190	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.59	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione di riqualificazione implica un abbassamento del coefficiente di deflusso da 0,73 a 0,59 e questo implica una diminuzione delle portate in arrivo al ricettore. Vi è un innalzamento delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'alzarsi dell'invaso superficiale specifico medio. Seppur migliorativo, la riqualificazione crea superfici impermeabili maggiori di 1000 m<sup>2</sup>, perciò meritevoli di attenzione idraulica.

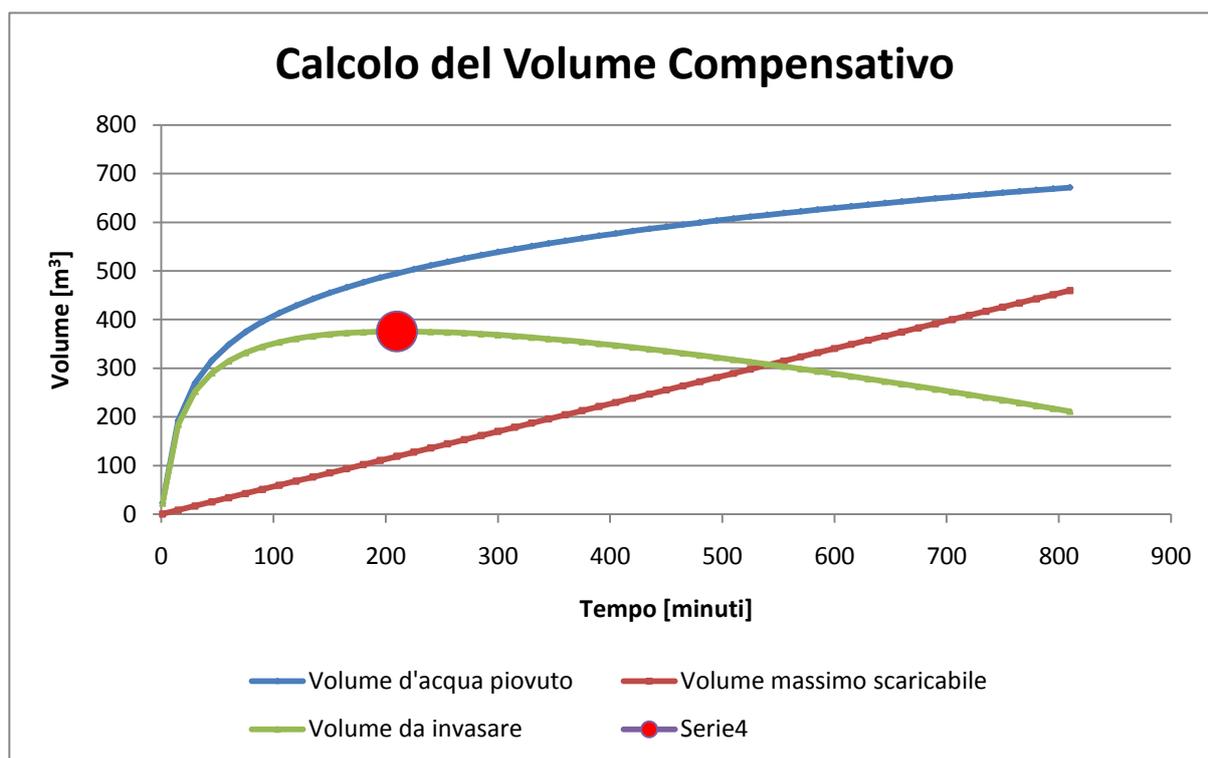
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di 10 l/s/ha; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 9.460 \left[ \frac{\text{l}}{\text{s}} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a  $T_r=50$  anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 376 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	9 460
Coeff. Defl. SDF	0.73
Coeff. Defl. PROG	0.59
u P.A.T. [l/s*ha]	10

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	393.2	9.460	24	1	23
15	34.89	214.5	9.460	193	9	185
30	48.70	149.7	9.460	270	17	252
45	57.06	117.0	9.460	316	26	290
60	63.03	96.9	9.460	349	34	315
75	67.67	83.2	9.460	374	43	332
90	71.46	73.2	9.460	395	51	344
105	74.68	65.6	9.460	413	60	354
120	77.49	59.6	9.460	429	68	361
135	79.97	54.6	9.460	443	77	366
150	82.21	50.6	9.460	455	85	370
165	84.24	47.1	9.460	466	94	373
180	86.11	44.1	9.460	477	102	374
195	87.84	41.5	9.460	486	111	375
210	89.45	39.3	9.460	495	119	376
225	90.96	37.3	9.460	503	128	376
240	92.38	35.5	9.460	511	136	375
255	93.72	33.9	9.460	519	145	374
270	94.99	32.5	9.460	526	153	372
285	96.20	31.1	9.460	532	162	371
300	97.36	29.9	9.460	539	170	369
315	98.46	28.8	9.460	545	179	366
330	99.52	27.8	9.460	551	187	363
345	100.54	26.9	9.460	556	196	361
360	101.52	26.0	9.460	562	204	357
375	102.46	25.2	9.460	567	213	354
390	103.37	24.4	9.460	572	221	351
405	104.26	23.7	9.460	577	230	347
420	105.11	23.1	9.460	582	238	343

435	105.94	22.5	9.460	586	247	339
450	106.74	21.9	9.460	591	255	335
465	107.52	21.3	9.460	595	264	331
480	108.28	20.8	9.460	599	272	327
495	109.02	20.3	9.460	603	281	322
510	109.74	19.8	9.460	607	289	318
525	110.44	19.4	9.460	611	298	313
540	111.13	19.0	9.460	615	307	308
555	111.80	18.6	9.460	619	315	304
570	112.45	18.2	9.460	622	324	299
585	113.09	17.8	9.460	626	332	294
600	113.71	17.5	9.460	629	341	289
615	114.33	17.1	9.460	633	349	284
630	114.93	16.8	9.460	636	358	278
645	115.52	16.5	9.460	639	366	273
660	116.09	16.2	9.460	642	375	268
675	116.66	15.9	9.460	646	383	262
690	117.21	15.7	9.460	649	392	257
705	117.76	15.4	9.460	652	400	252
720	118.29	15.2	9.460	655	409	246
735	118.82	14.9	9.460	658	417	240
750	119.34	14.7	9.460	660	426	235
765	119.84	14.4	9.460	663	434	229
780	120.34	14.2	9.460	666	443	223
795	120.84	14.0	9.460	669	451	217
810	121.32	13.8	9.460	671	460	212

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\max \text{ invaso}}}{S} = 398 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di trincee drenanti e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

**Nell'utilizzo di trincee drenanti dev'essere garantito che la superficie della falda fratica massima sia, almeno, 50 cm più profonda rispetto al fondo della trincea.**

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno essere di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite trincee.

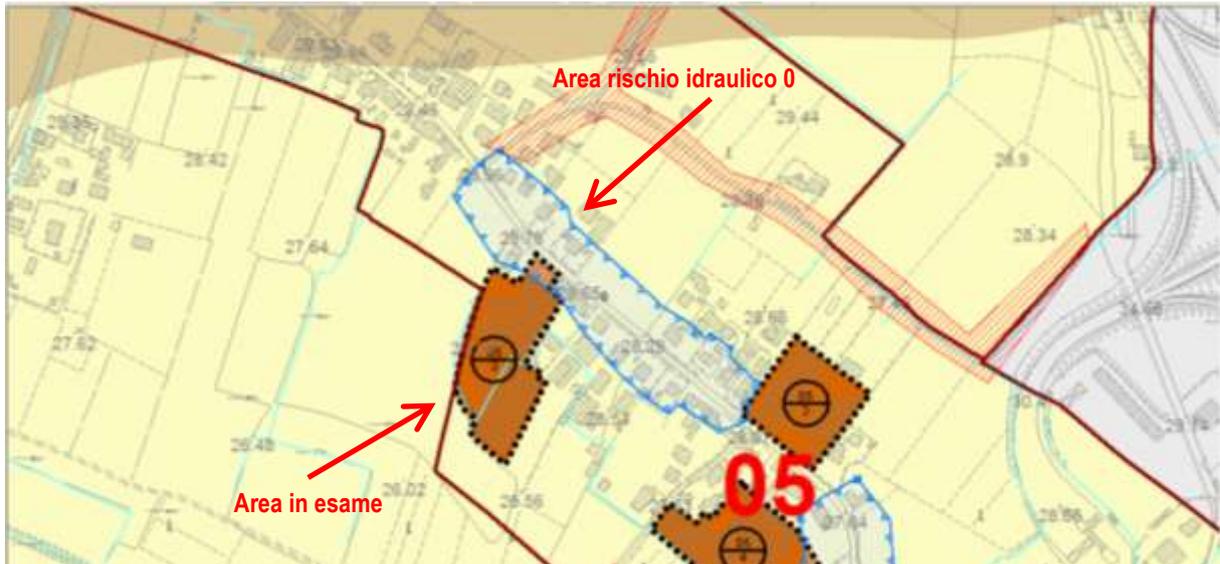
### 9.43 AREA 2 – Z.T.O. D5 – AREA ZONA S. SISTO SITA IN VIA MONTEGRAPPA

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita in Via Montegrappa.

Il contesto urbano circostante è costituito da area industriale.

A Nord dell'area è presente un'area individuata dal P.A.T. come rischio idraulico 0.

Il lotto si presenta come area edificata da riconvertire.



Estratto dalla Tav. 3.2 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

#### 9.43.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 2 – D5

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	12105 m <sup>2</sup>
<b><math>I_t</math> (indice territoriale)</b>	1.500 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	0	0.2	30
Strade Terra Battuta	6 383	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	5 722	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	12 105	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	15.27	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.74	[-]	

Stato di progetto				
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola		0	0.1	40
Aree a verde		5 447	0.2	30
Strade Terra Battuta		0	0.6	20
Strade e parcheggi		3 632	0.9	10
Tetti		3 026	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	12 105			
<b>It</b>	1.500			
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	18158	<b>Superficie totale impermeabile</b>	6 658	[m <sup>2</sup> ]
<b>H media edifici (m)</b>	6.00	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	19.00	[m <sup>3</sup> /ha]
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.59	[-]

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione di riqualificazione implica un abbassamento del coefficiente di deflusso da 0,73 a 0,59 e questo implica una diminuzione delle portate in arrivo al ricettore. Vi è un innalzamento delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'alzarsi dell'invaso superficiale specifico medio. Seppur migliorativo, la riqualificazione crea superfici impermeabili maggiori di 1000 m<sup>2</sup>, perciò meritevoli di attenzione idraulica.

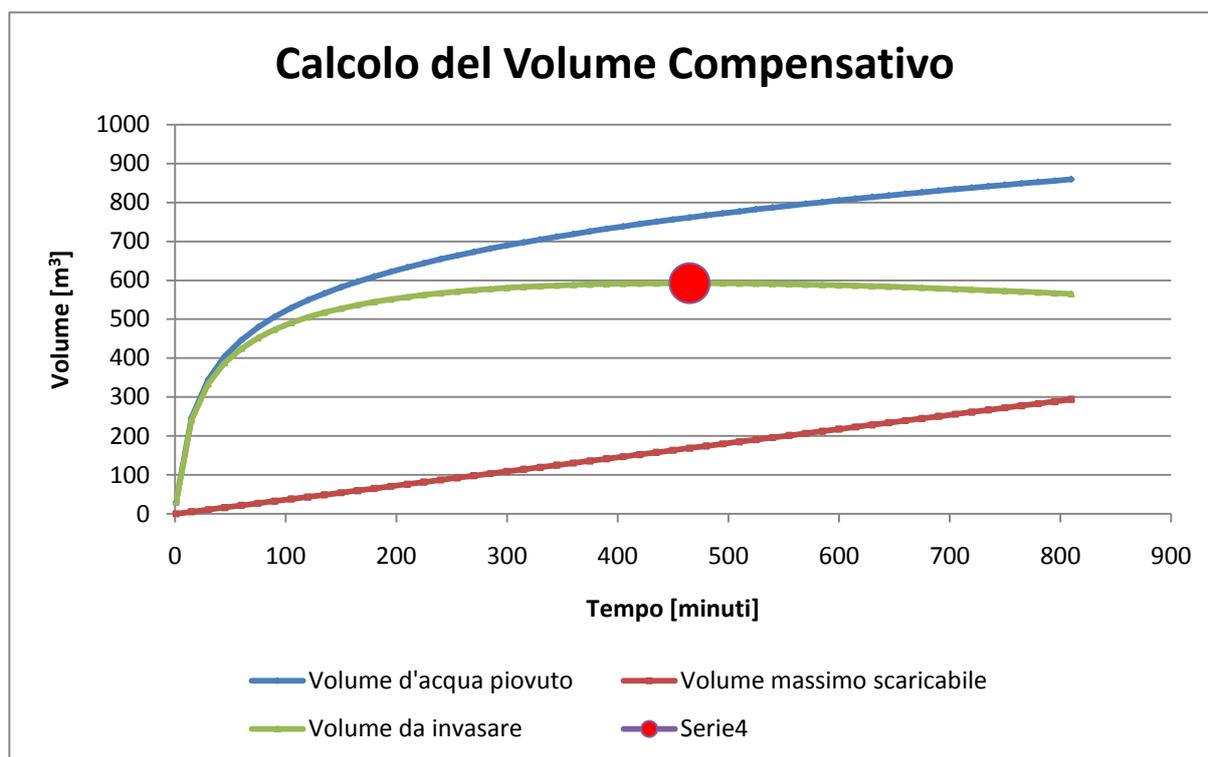
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile nei ricettori a cielo aperto o per infiltrazione da bacino di laminazione, viene assunta pari al valore di portata scaricabile 5 l/s/ha a causa della vicinanza dell'area ad una superficie idraulicamente critica denominata dal P.A.T. area a rischio 0; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 9.460 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a Tr=50 anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 593 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	12 105
Coeff. Defl. SDF	0.74
Coeff. Defl. PROG	0.59
u P.A.T. [l/s*ha]	5

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	503.1	6.053	30	0	30
15	34.89	274.5	6.053	247	5	242
30	48.70	191.6	6.053	345	11	334
45	57.06	149.7	6.053	404	16	388
60	63.03	124.0	6.053	446	22	425
75	67.67	106.5	6.053	479	27	452
90	71.46	93.7	6.053	506	33	473
105	74.68	83.9	6.053	529	38	491
120	77.49	76.2	6.053	549	44	505
135	79.97	69.9	6.053	566	49	517
150	82.21	64.7	6.053	582	54	528
165	84.24	60.3	6.053	597	60	537
180	86.11	56.5	6.053	610	65	544
195	87.84	53.2	6.053	622	71	551
210	89.45	50.3	6.053	633	76	557
225	90.96	47.7	6.053	644	82	562
240	92.38	45.4	6.053	654	87	567
255	93.72	43.4	6.053	664	93	571
270	94.99	41.5	6.053	673	98	575
285	96.20	39.8	6.053	681	103	578
300	97.36	38.3	6.053	689	109	580
315	98.46	36.9	6.053	697	114	583
330	99.52	35.6	6.053	705	120	585
345	100.54	34.4	6.053	712	125	587
360	101.52	33.3	6.053	719	131	588
375	102.46	32.2	6.053	726	136	589
390	103.37	31.3	6.053	732	142	590
405	104.26	30.4	6.053	738	147	591
420	105.11	29.5	6.053	744	153	592

435	105.94	28.7	6.053	750	158	592
450	106.74	28.0	6.053	756	163	592
465	107.52	27.3	6.053	761	169	593
480	108.28	26.6	6.053	767	174	592
495	109.02	26.0	6.053	772	180	592
510	109.74	25.4	6.053	777	185	592
525	110.44	24.8	6.053	782	191	591
540	111.13	24.3	6.053	787	196	591
555	111.80	23.8	6.053	792	202	590
570	112.45	23.3	6.053	796	207	589
585	113.09	22.8	6.053	801	212	588
600	113.71	22.4	6.053	805	218	587
615	114.33	21.9	6.053	810	223	586

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\max \text{ invaso}}}{S} = 490 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di almeno un pozzo perdente all'interno di ogni lotto (uno ogni 500 m<sup>2</sup> di superficie impermeabilizzata) e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso pozzi perdenti o trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

**Poiché le aree ricadono in prossimità di aree già oggetto di allagamenti recenti si sconsiglia l'uso di locali interrati.**

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno esser di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite pozzi.

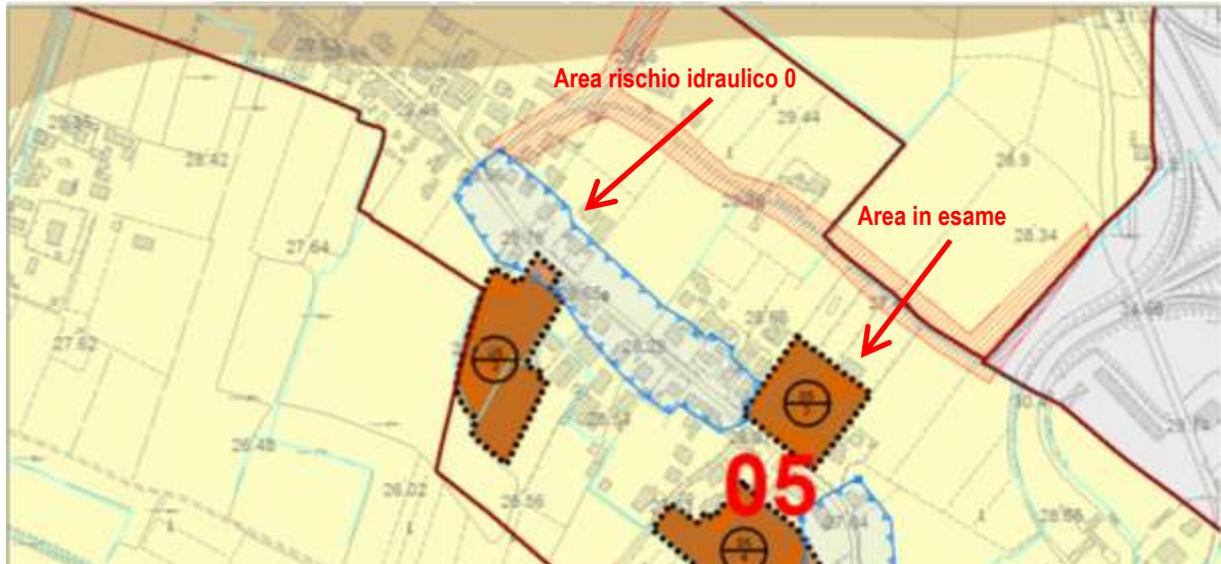
## 9.44 AREA 3 – Z.T.O. D5 – AREA ZONA S. SISTO SITA IN VIA MONTEGRAPPA

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita in Via Montegrappa.

Il contesto urbano circostante è costituito da area industriale.

A Nord dell'area è presente un'area individuata dal P.A.T. come rischio idraulico 0.

Il lotto si presenta come area edificata da riconvertire.



Estratto dalla Tav. 3.2 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

#### 9.44.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 3 – D5

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	8326.6 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	1.500 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	0	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	4 491	0.9	10
Tetti	3 836	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	8 327	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	10.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.90	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	3 747	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	2 498	0.9	10
		Tetti	2 082	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	8 327	<b>Superficie totale impermeabile</b>	4 580	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	1.500	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	19.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	12490	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.59	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalle tabelle riportate, la trasformazione di riqualificazione implica un abbassamento del coefficiente di deflusso da 0,90 a 0,59 e questo implica una diminuzione delle portate in arrivo al ricettore. Vi è un innalzamento delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'alzarsi dell'invaso superficiale specifico medio. Seppur migliorativo, la riqualificazione crea superfici impermeabili maggiori di 1000 m<sup>2</sup>, perciò meritevoli di attenzione idraulica.

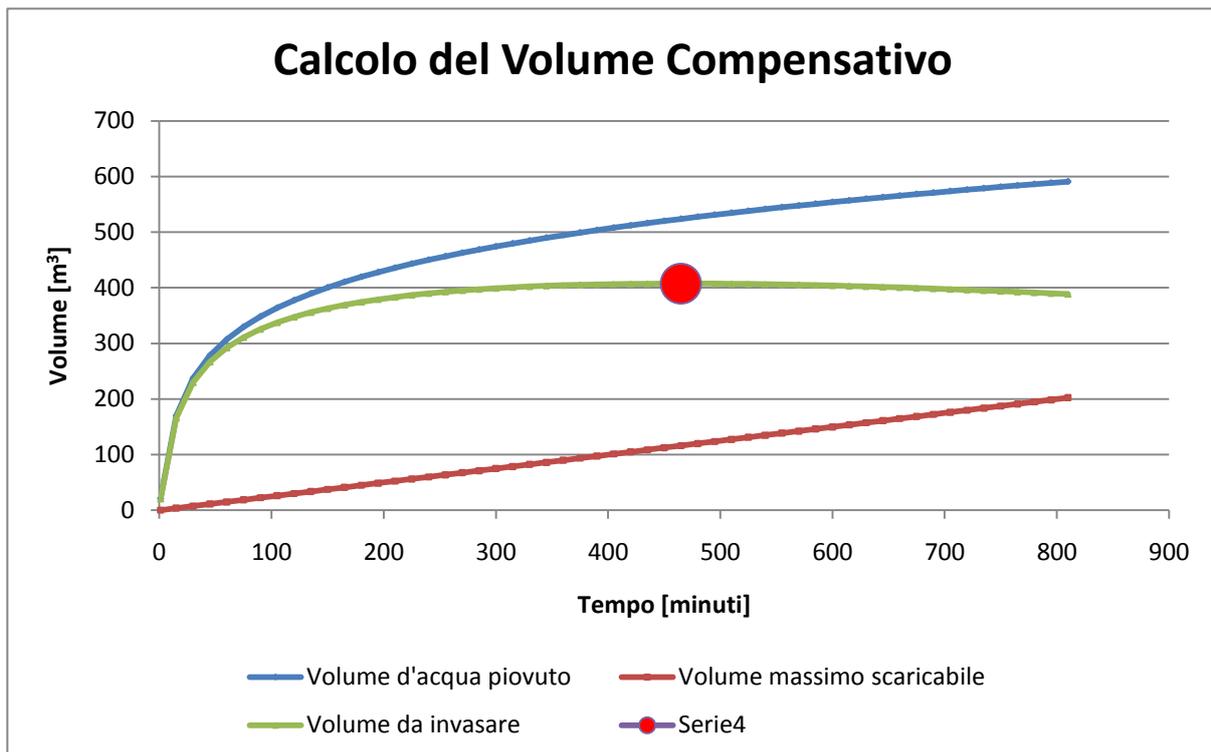
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di 5 l/s/ha a causa della vicinanza dell'area ad una superficie idraulicamente critica denominata dal P.A.T. area a rischio 0; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 4.163 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a Tr=50 anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 408 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	8 327
Coeff. Defl. SDF	0.90
Coeff. Defl. PROG	0.59
u P.A.T. [l/s*ha]	5

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	346.0	4.163	21	0	21
15	34.89	188.8	4.163	170	4	166
30	48.70	131.8	4.163	237	7	230
45	57.06	103.0	4.163	278	11	267
60	63.03	85.3	4.163	307	15	292
75	67.67	73.2	4.163	330	19	311
90	71.46	64.5	4.163	348	22	326
105	74.68	57.7	4.163	364	26	338
120	77.49	52.4	4.163	377	30	347
135	79.97	48.1	4.163	390	34	356
150	82.21	44.5	4.163	400	37	363
165	84.24	41.4	4.163	410	41	369
180	86.11	38.8	4.163	419	45	374
195	87.84	36.6	4.163	428	49	379
210	89.45	34.6	4.163	436	52	383
225	90.96	32.8	4.163	443	56	387
240	92.38	31.2	4.163	450	60	390
255	93.72	29.8	4.163	457	64	393
270	94.99	28.6	4.163	463	67	395
285	96.20	27.4	4.163	469	71	397
300	97.36	26.3	4.163	474	75	399
315	98.46	25.4	4.163	480	79	401
330	99.52	24.5	4.163	485	82	402
345	100.54	23.7	4.163	490	86	404
360	101.52	22.9	4.163	494	90	405
375	102.46	22.2	4.163	499	94	405
390	103.37	21.5	4.163	504	97	406
405	104.26	20.9	4.163	508	101	407
420	105.11	20.3	4.163	512	105	407

435	105.94	19.8	4.163	516	109	407
450	106.74	19.3	4.163	520	112	408
465	107.52	18.8	4.163	524	116	408
480	108.28	18.3	4.163	527	120	408
495	109.02	17.9	4.163	531	124	407
510	109.74	17.5	4.163	535	127	407
525	110.44	17.1	4.163	538	131	407
540	111.13	16.7	4.163	541	135	406
555	111.80	16.4	4.163	545	139	406
570	112.45	16.0	4.163	548	142	405
585	113.09	15.7	4.163	551	146	405
600	113.71	15.4	4.163	554	150	404
615	114.33	15.1	4.163	557	154	403

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\max \text{ invaso}}}{S} = 490 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di almeno un pozzo perdente all'interno di ogni lotto (uno ogni 500 m<sup>2</sup> di superficie impermeabilizzata) e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso pozzi perdenti o trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

**Poiché le aree ricadono in prossimità di aree già oggetto di allagamenti recenti si sconsiglia l'uso di locali interrati.**

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno esser di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite pozzi.

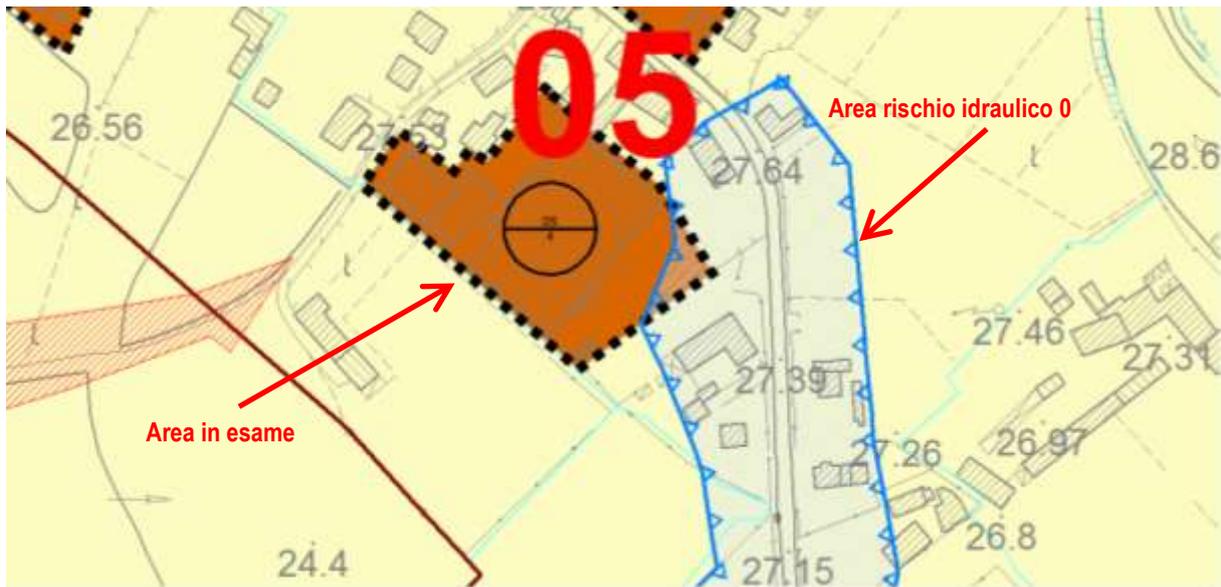
## 9.45 AREA 4 – Z.T.O. D5 – AREA ZONA S. SISTO SITA IN VIA MONTEGRAPPA

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita in Via Montegrappa.

Il contesto urbano circostante è costituito da area industriale.

A Nord dell'area è presente un'area individuata dal P.A.T. come rischio idraulico 0.

Il lotto si presenta come area edificata da riconvertire.



Estratto dalla Tav. 3.2 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

#### 9.45.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 4 – D5

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	11022.1 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	1.500 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	0	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	5 300	0.9	10
Tetti	5 722	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	11 022	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	10.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.90	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	4 960	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	3 307	0.9	10
		Tetti	2 756	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	11 022	<b>Superficie totale impermeabile</b>	6 062	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	1.500	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	19.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	16533	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.59	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione di riqualificazione implica un abbassamento del coefficiente di deflusso da 0,90 a 0,59 e questo implica una diminuzione delle portate in arrivo al ricettore. Vi è un innalzamento delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'alzarsi dell'invaso superficiale specifico medio. Seppur migliorativo, la riqualificazione crea superfici impermeabili maggiori di 1000 m<sup>2</sup>, perciò meritevoli di attenzione idraulica.

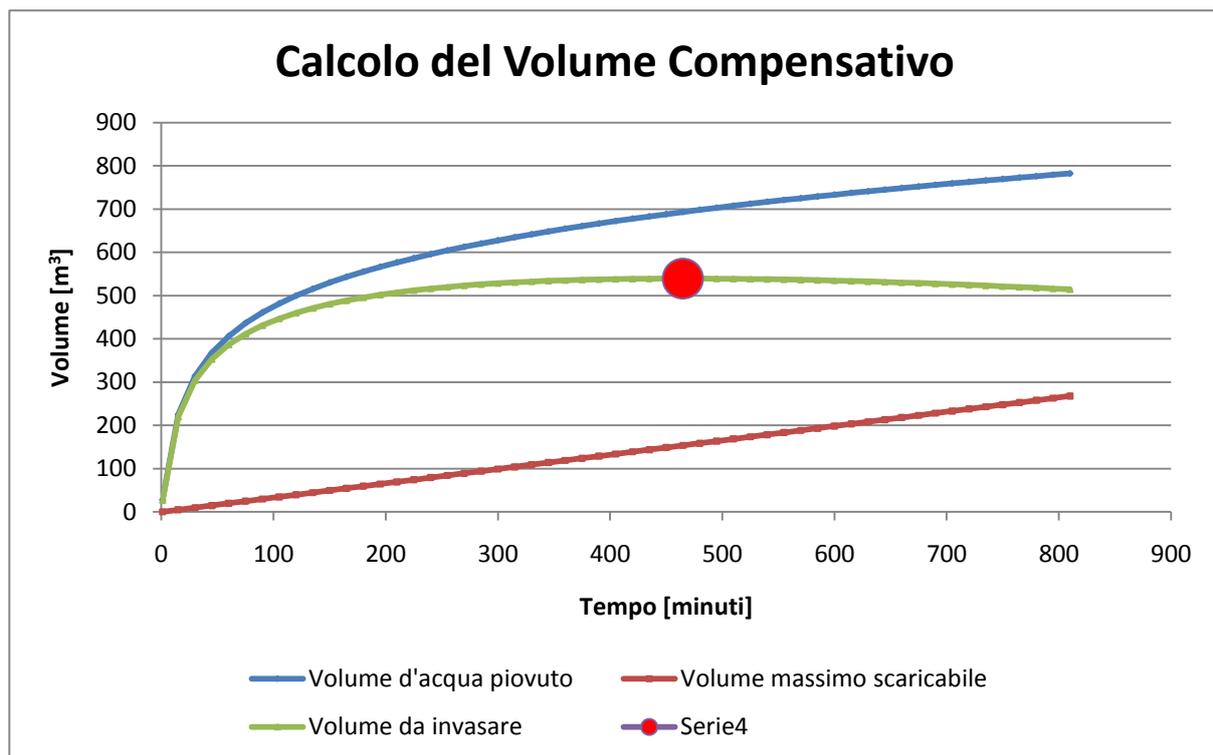
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile nei ricettori a cielo aperto o per infiltrazione da bacino di laminazione, viene assunta pari al valore di portata scaricabile 5 l/s/ha a causa della vicinanza dell'area ad una superficie idraulicamente critica denominata dal P.A.T. area a rischio 0; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 5.511 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a  $Tr=50$  anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 540 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	11 022
Coeff. Defl. SDF	0.90
Coeff. Defl. PROG	0.59
u P.A.T. [l/s*ha]	5

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	458.1	5.511	27	0	27
15	34.89	250.0	5.511	225	5	220
30	48.70	174.4	5.511	314	10	304
45	57.06	136.3	5.511	368	15	353
60	63.03	112.9	5.511	406	20	387
75	67.67	97.0	5.511	436	25	412
90	71.46	85.3	5.511	461	30	431
105	74.68	76.4	5.511	482	35	447
120	77.49	69.4	5.511	500	40	460
135	79.97	63.7	5.511	516	45	471
150	82.21	58.9	5.511	530	50	480
165	84.24	54.9	5.511	543	55	489
180	86.11	51.4	5.511	555	60	496
195	87.84	48.4	5.511	566	64	502
210	89.45	45.8	5.511	577	69	507
225	90.96	43.4	5.511	586	74	512
240	92.38	41.4	5.511	596	79	516
255	93.72	39.5	5.511	604	84	520
270	94.99	37.8	5.511	613	89	523
285	96.20	36.3	5.511	620	94	526
300	97.36	34.9	5.511	628	99	529
315	98.46	33.6	5.511	635	104	531
330	99.52	32.4	5.511	642	109	533
345	100.54	31.3	5.511	648	114	534
360	101.52	30.3	5.511	655	119	536
375	102.46	29.4	5.511	661	124	537
390	103.37	28.5	5.511	667	129	538
405	104.26	27.7	5.511	672	134	538
420	105.11	26.9	5.511	678	139	539

435	105.94	26.2	5.511	683	144	539
450	106.74	25.5	5.511	688	149	539
465	107.52	24.8	5.511	693	154	540
480	108.28	24.2	5.511	698	159	539
495	109.02	23.7	5.511	703	164	539
510	109.74	23.1	5.511	708	169	539
525	110.44	22.6	5.511	712	174	539
540	111.13	22.1	5.511	717	179	538
555	111.80	21.6	5.511	721	184	537
570	112.45	21.2	5.511	725	188	537
585	113.09	20.8	5.511	729	193	536
600	113.71	20.4	5.511	733	198	535
615	114.33	20.0	5.511	737	203	534

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\max \text{ invaso}}}{S} = 490 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di almeno un pozzo perdente all'interno di ogni lotto (uno ogni 500 m<sup>2</sup> di superficie impermeabilizzata) e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso pozzi perdenti o trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

**Poiché le aree ricadono in prossimità di aree già oggetto di allagamenti recenti si sconsiglia l'uso di locali interrati.**

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno essere di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite pozzi.

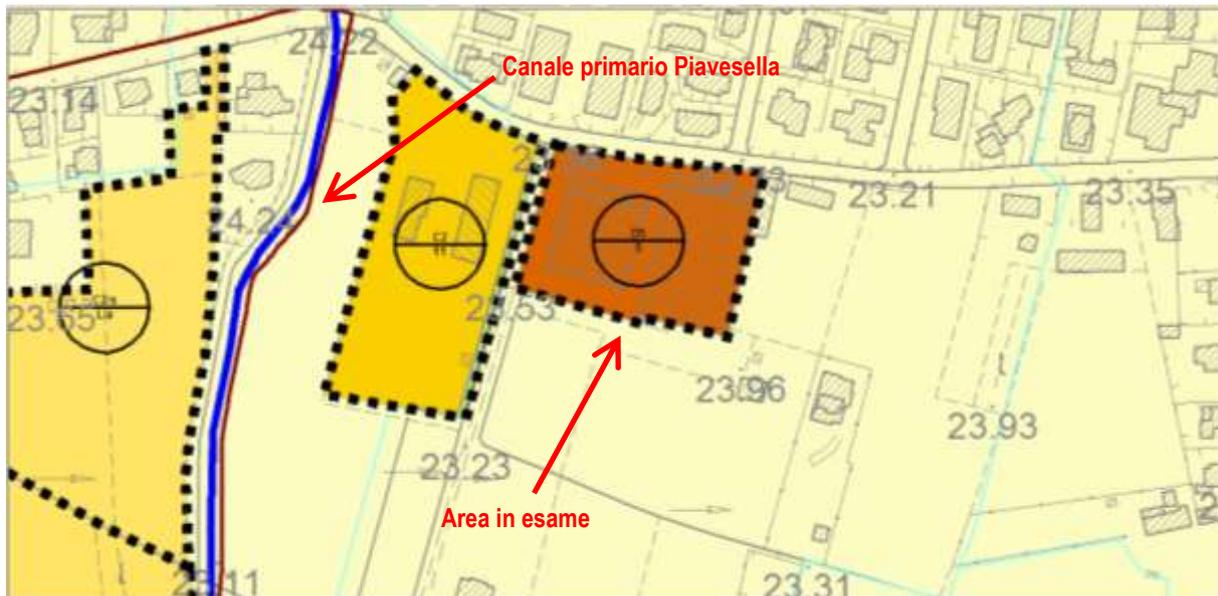
## 9.46 AREA 5 – Z.T.O. D5 – AREA ZONA FONTANE SITA IN VIA PIAVESELLA

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita in Via Piavesella.

Il contesto urbano circostante è costituito da area industriale.

Ad Ovest dell'area è presente un canale principale del consorzio di Bonifica denominato Piavesella.

Il lotto si presenta come area edificata da riconvertire.



Estratto dalla Tav. 3.2 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

#### 9.46.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 5 – D5

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	8098.2 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	1.500 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	0	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	3 301	0.9	10
Tetti	4 797	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	8 098	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	10.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.90	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	3 644	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	2 429	0.9	10
		Tetti	2 025	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	8 098	<b>Superficie totale impermeabile</b>	4 454	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	1.500	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	19.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	12147	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.59	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione di riqualificazione implica un abbassamento del coefficiente di deflusso da 0,90 a 0,59 e questo implica una diminuzione delle portate in arrivo al ricettore. Vi è un innalzamento delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'alzarsi dell'invaso superficiale specifico medio. Seppur migliorativo, la riqualificazione crea superfici impermeabili maggiori di 1000 m<sup>2</sup>, perciò meritevoli di attenzione idraulica.

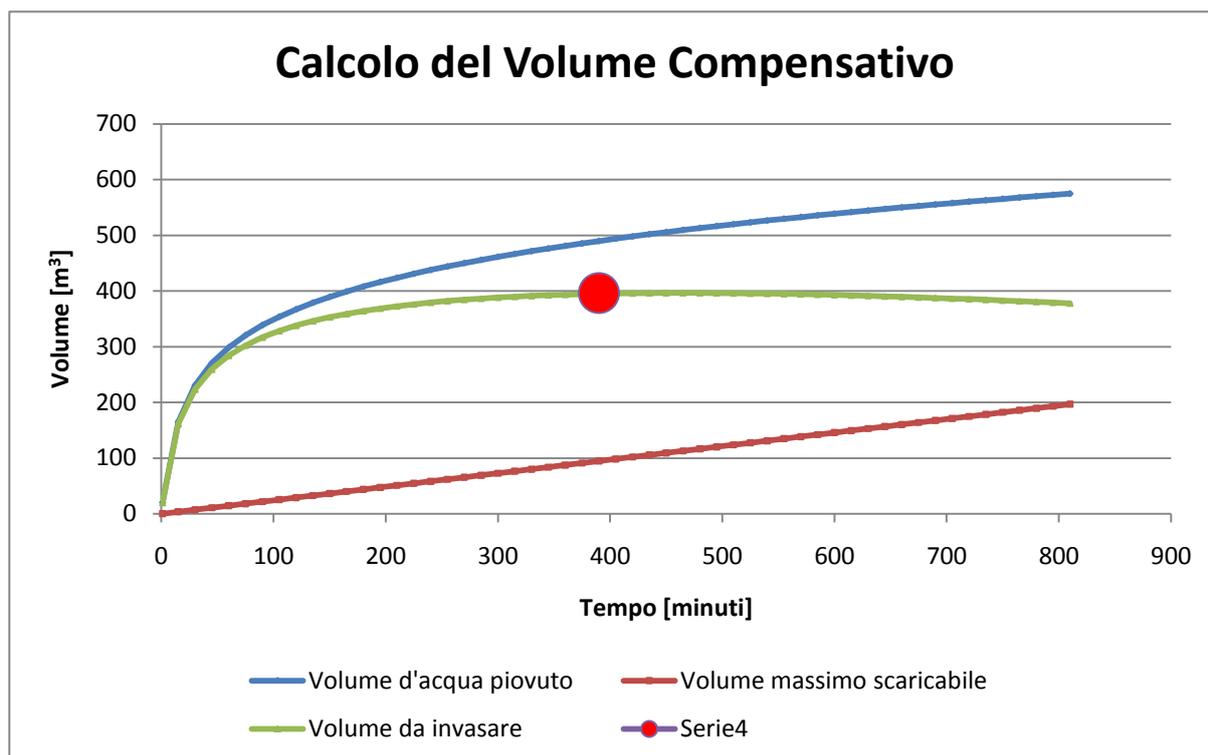
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di 5 l/s/ha, a causa della forte vicinanza della superficie in esame con le aree individuate a pericolosità idraulica dal PAI; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 4.049 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a Tr=50 anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 396 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	8 098
Coeff. Defl. SDF	0.90
Coeff. Defl. PROG	0.59
u P.A.T. [l/s*ha]	5

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	336.5	4.049	20	0	20
15	34.89	183.7	4.049	165	4	162
30	48.70	128.2	4.049	231	7	223
45	57.06	100.1	4.049	270	11	259
60	63.03	82.9	4.049	299	15	284
75	67.67	71.2	4.049	321	18	302
90	71.46	62.7	4.049	339	22	317
105	74.68	56.2	4.049	354	26	328
120	77.49	51.0	4.049	367	29	338
135	79.97	46.8	4.049	379	33	346
150	82.21	43.3	4.049	389	36	353
165	84.24	40.3	4.049	399	40	359
180	86.11	37.8	4.049	408	44	364
195	87.84	35.6	4.049	416	47	369
210	89.45	33.6	4.049	424	51	373
225	90.96	31.9	4.049	431	55	376
240	92.38	30.4	4.049	438	58	379
255	93.72	29.0	4.049	444	62	382
270	94.99	27.8	4.049	450	66	384
285	96.20	26.7	4.049	456	69	387
300	97.36	25.6	4.049	461	73	388
315	98.46	24.7	4.049	466	77	390
330	99.52	23.8	4.049	471	80	391
345	100.54	23.0	4.049	476	84	392
360	101.52	22.3	4.049	481	87	393
375	102.46	21.6	4.049	485	91	394
390	103.37	20.9	4.049	490	95	395
405	104.26	20.3	4.049	494	98	396
420	105.11	19.8	4.049	498	102	396

435	105.94	19.2	4.049	502	106	396
450	106.74	18.7	4.049	506	109	396
465	107.52	18.3	4.049	509	113	396
480	108.28	17.8	4.049	513	117	396
495	109.02	17.4	4.049	516	120	396
510	109.74	17.0	4.049	520	124	396
525	110.44	16.6	4.049	523	128	396
540	111.13	16.2	4.049	526	131	395
555	111.80	15.9	4.049	530	135	395
570	112.45	15.6	4.049	533	138	394
585	113.09	15.3	4.049	536	142	394
600	113.71	15.0	4.049	539	146	393
615	114.33	14.7	4.049	542	149	392

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\max \text{ invaso}}}{S} = 489 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di trincee drenanti e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

**Nell'utilizzo di trincee drenanti dev'essere garantito che la superficie della falda fratica massima sia, almeno, 50 cm più profonda rispetto al fondo della trincea.**

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno esser di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite trincee.

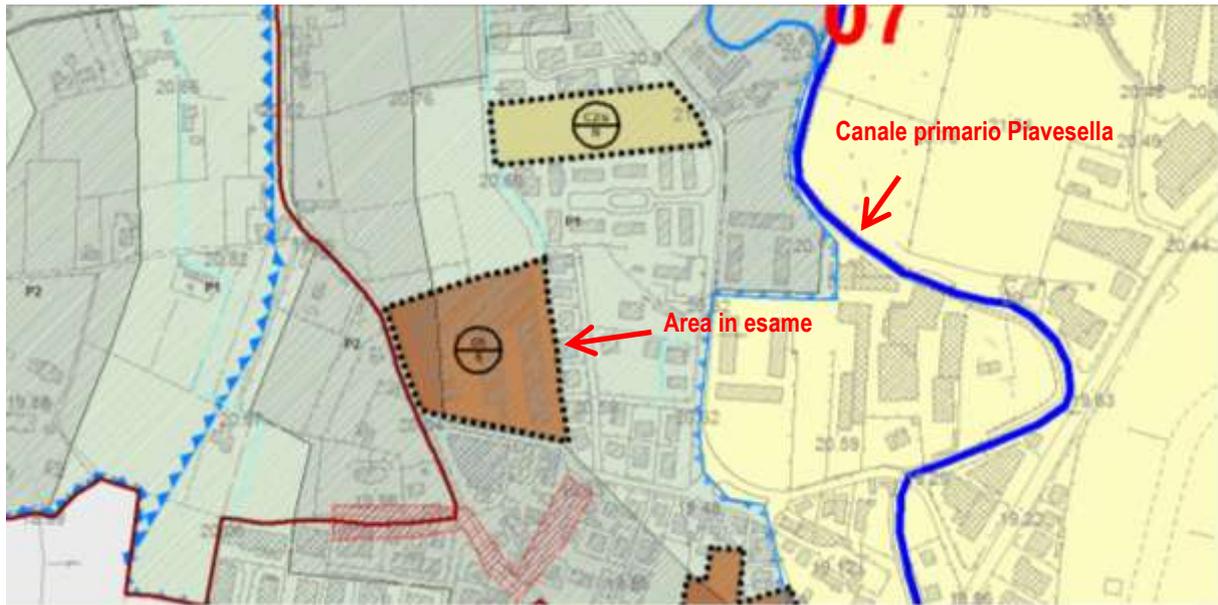
## 9.47 AREA 6 – Z.T.O. D5 – AREA ZONA FONTANE SITA IN VIA PIAVESELLA

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita in Via Piavesella.

Il contesto urbano circostante è costituito da area industriale.

Ad Est dell'area è presente un canale principale del consorzio di Bonifica denominato Piavesella.

Il lotto si presenta come area edificata da riconvertire e si trova in area PAI a pericolosità idraulica P1 e P2.



Estratto dalla Tav. 3.3 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico con rischio idraulico P1 e P2.

Nell'area potranno esser ammesse nuove costruzioni purchè all'interno di centri edificati e senza volumi edificabili situati al di sotto del piano campagna, secondo quanto espresso dall'art. 13 delle Norme di Attuazione del PAI valide per le aree P2.

#### 9.47.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 6 – D5

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale It definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	20376.3 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	1.500 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici</b>	30% di St

e aree impermeabili private	
Altezza massima degli edifici	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	0	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	10 777	0.9	10
Tetti	9 599	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	20 376	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	10.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.90	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	9 169	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	6 113	0.9	10
		Tetti	5 094	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	20 376	<b>Superficie totale impermeabile</b>	11 207	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	1.500	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	19.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	30564	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.59	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalle tabelle riportate, la trasformazione di riqualificazione implica un abbassamento del coefficiente di deflusso da 0,90 a 0,59 e questo implica una diminuzione delle portate in arrivo al ricettore. Vi è un innalzamento delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'alzarsi dell'invaso superficiale

specifico medio. Seppur migliorativo, la riqualificazione crea superfici impermeabili maggiori di 1000 m<sup>2</sup>, perciò meritevoli di attenzione idraulica.

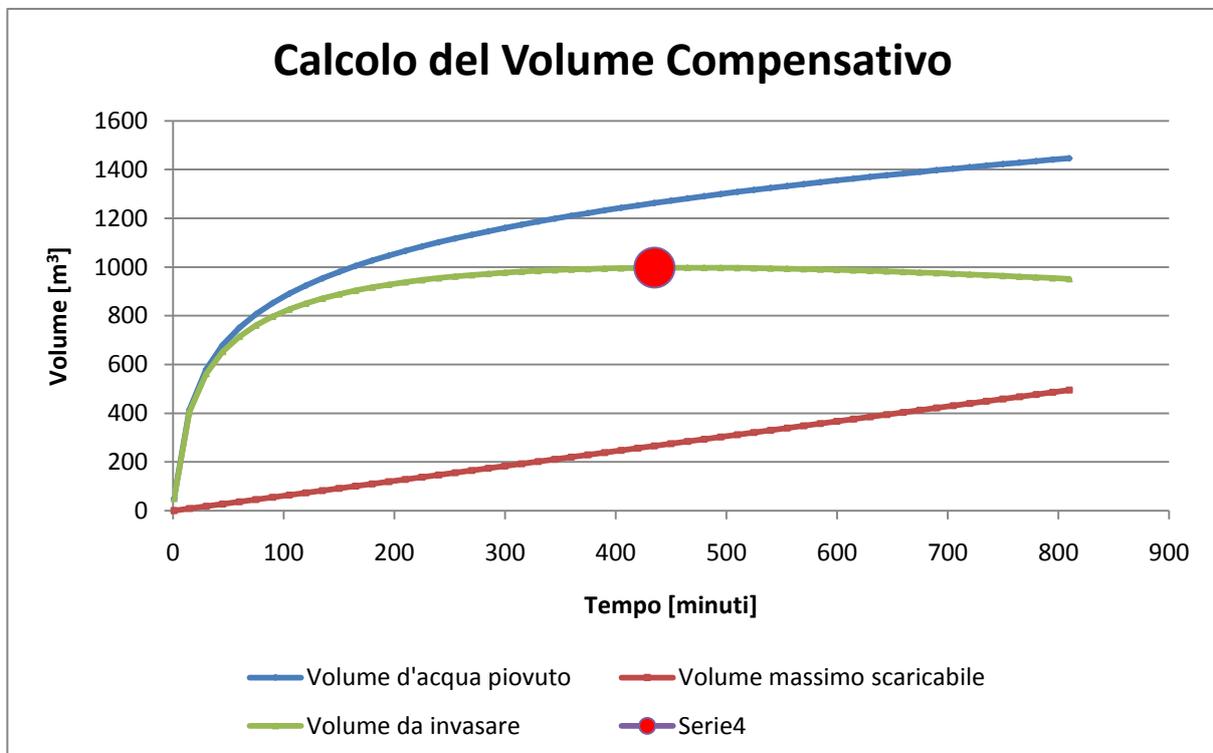
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile nei ricettori a cielo aperto o per infiltrazione da bacino di laminazione, a causa dell'ubicazione del corpo idrico ricettore in area P.A.I., viene assunta pari al valore di portata scaricabile 5 l/s/ha; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 10.188 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a Tr=50 anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 997 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	20 376
Coeff. Defl. SDF	0.90
Coeff. Defl. PROG	0.59
u P.A.T. [l/s*ha]	5

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	846.8	10.188	51	1	50
15	34.89	462.1	10.188	416	9	407
30	48.70	322.5	10.188	580	18	562
45	57.06	251.9	10.188	680	28	653
60	63.03	208.7	10.188	751	37	715
75	67.67	179.2	10.188	807	46	761
90	71.46	157.8	10.188	852	55	797
105	74.68	141.3	10.188	890	64	826
120	77.49	128.3	10.188	924	73	850
135	79.97	117.7	10.188	953	83	871
150	82.21	108.9	10.188	980	92	888
165	84.24	101.4	10.188	1004	101	903
180	86.11	95.0	10.188	1026	110	916
195	87.84	89.5	10.188	1047	119	928
210	89.45	84.6	10.188	1066	128	938
225	90.96	80.3	10.188	1084	138	947
240	92.38	76.5	10.188	1101	147	954
255	93.72	73.0	10.188	1117	156	961
270	94.99	69.9	10.188	1132	165	967
285	96.20	67.1	10.188	1147	174	973
300	97.36	64.5	10.188	1161	183	977
315	98.46	62.1	10.188	1174	193	981
330	99.52	59.9	10.188	1186	202	985
345	100.54	57.9	10.188	1198	211	988
360	101.52	56.0	10.188	1210	220	990
375	102.46	54.3	10.188	1221	229	992
390	103.37	52.7	10.188	1232	238	994
405	104.26	51.1	10.188	1243	248	995
420	105.11	49.7	10.188	1253	257	996

435	105.94	48.4	10.188	1263	266	997
450	106.74	47.1	10.188	1272	275	997
465	107.52	45.9	10.188	1282	284	997
480	108.28	44.8	10.188	1291	293	997
495	109.02	43.8	10.188	1300	303	997
510	109.74	42.7	10.188	1308	312	996
525	110.44	41.8	10.188	1316	321	996
540	111.13	40.9	10.188	1325	330	995
555	111.80	40.0	10.188	1333	339	993
570	112.45	39.2	10.188	1340	348	992
585	113.09	38.4	10.188	1348	358	990
600	113.71	37.7	10.188	1355	367	989
615	114.33	36.9	10.188	1363	376	987
630	114.93	36.2	10.188	1370	385	985
660	116.09	34.9	10.188	1384	403	980
675	116.66	34.3	10.188	1391	413	978

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\text{max invaso}}}{S} = 489 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di trincee drenanti e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udotometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico.

**Essendo entro zone a rischio allagamento P1 e P2 del PAI, si ritiene di vietare l'uso di locali interrati.**

**Nell'utilizzo di trincee drenanti dev'essere garantito che la superficie della falda fratica massima sia, almeno, 50 cm più profonda rispetto al fondo della trincea.**

**Si ritiene inoltre necessario uno studio idraulico di dettaglio per valutare la quota di imposta degli edifici per porli sopra alla quota di possibili allagamenti**

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno esser di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite trincee.

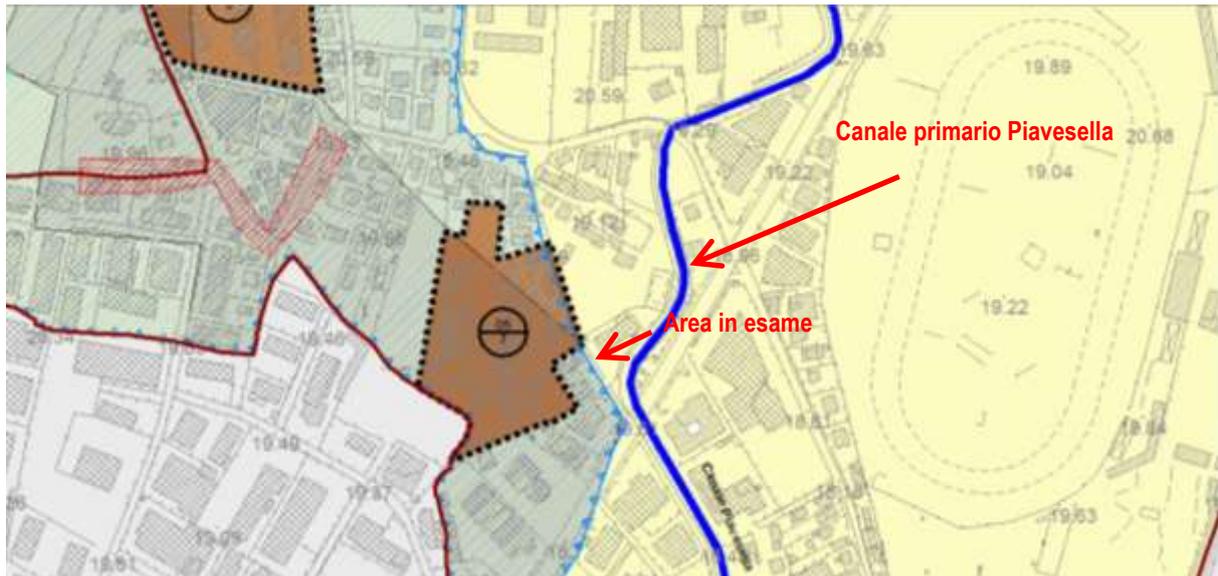
## 9.48 AREA 7 – Z.T.O. D5 – AREA ZONA FONTANE SITA IN VIA PIAVESELLA

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita in Via Fontane.

Il contesto urbano circostante è costituito da area industriale.

Ad Est dell'area è presente un canale principale del consorzio di Bonifica denominato Piavesella.

Il lotto si presenta come area edificata da riconvertire e si trova in area PAI a pericolosità idraulica P1 e P2.



Estratto dalla Tav. 3.3 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico P1 e P2.

Nell'area potranno esser ammesse nuove costruzioni purchè all'interno di centri edificati e senza volumi edificabili situati al di sotto del piano campagna, secondo quanto espresso dall'art. 13 delle Norme di Attuazione del PAI valide per le aree P2.

#### 9.48.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 7 – D5

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale  $I_t$  definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 7.50 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 6.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	22823.1 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	1.500 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici</b>	30% di St

e aree impermeabili private	
Altezza massima degli edifici	6.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	0	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	12 426	0.9	10
Tetti	10 398	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	22 823	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	10.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.90	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	10 270	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	6 847	0.9	10
		Tetti	5 706	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	22 823	<b>Superficie totale impermeabile</b>	12 553	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	1.500	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	19.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	34235	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.59	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	6.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalle tabelle riportate, la trasformazione di riqualificazione implica un abbassamento del coefficiente di deflusso da 0,90 a 0,59 e questo implica una diminuzione delle portate in arrivo al ricettore. Vi è un innalzamento delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'alzarsi dell'invaso superficiale

specifico medio. Seppur migliorativo, la riqualificazione crea superfici impermeabili maggiori di 1000 m<sup>2</sup>, perciò meritevoli di attenzione idraulica.

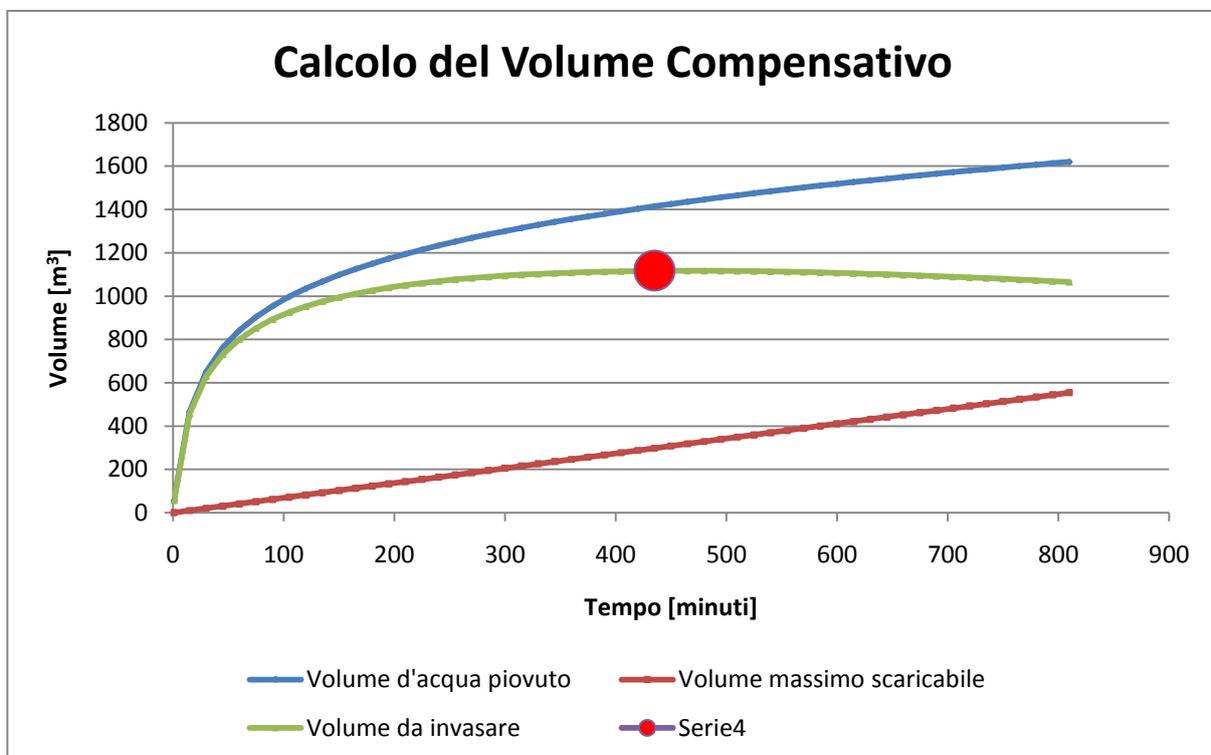
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile nei ricettori a cielo aperto o per infiltrazione da bacino di laminazione, a causa dell'ubicazione del corpo idrico ricettore in area P.A.I., viene assunta pari al valore di portata scaricabile 5 l/s/ha; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 11.412 \left[ \frac{l}{s} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a Tr=50 anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 1117 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	22 823
Coeff. Defl. SDF	0.90
Coeff. Defl. PROG	0.59
u P.A.T. [l/s*ha]	5

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	948.5	11.412	57	1	56
15	34.89	517.6	11.412	466	10	456
30	48.70	361.2	11.412	650	21	630
45	57.06	282.2	11.412	762	31	731
60	63.03	233.8	11.412	842	41	800
75	67.67	200.8	11.412	903	51	852
90	71.46	176.7	11.412	954	62	893
105	74.68	158.3	11.412	997	72	925
120	77.49	143.7	11.412	1035	82	952
135	79.97	131.8	11.412	1068	92	975
150	82.21	122.0	11.412	1098	103	995
165	84.24	113.6	11.412	1125	113	1012
180	86.11	106.5	11.412	1150	123	1026
195	87.84	100.2	11.412	1173	134	1039
210	89.45	94.8	11.412	1194	144	1051
225	90.96	90.0	11.412	1214	154	1060
240	92.38	85.7	11.412	1233	164	1069
255	93.72	81.8	11.412	1251	175	1077
270	94.99	78.3	11.412	1268	185	1083
285	96.20	75.1	11.412	1284	195	1089
300	97.36	72.2	11.412	1300	205	1094
315	98.46	69.6	11.412	1315	216	1099
330	99.52	67.1	11.412	1329	226	1103
345	100.54	64.8	11.412	1342	236	1106
360	101.52	62.8	11.412	1355	246	1109
375	102.46	60.8	11.412	1368	257	1111
390	103.37	59.0	11.412	1380	267	1113
405	104.26	57.3	11.412	1392	277	1115
420	105.11	55.7	11.412	1403	288	1116

435	105.94	54.2	11.412	1414	298	1117
450	106.74	52.8	11.412	1425	308	1117
465	107.52	51.5	11.412	1436	318	1117
480	108.28	50.2	11.412	1446	329	1117
495	109.02	49.0	11.412	1456	339	1117
510	109.74	47.9	11.412	1465	349	1116
525	110.44	46.8	11.412	1475	359	1115
540	111.13	45.8	11.412	1484	370	1114
555	111.80	44.8	11.412	1493	380	1113
570	112.45	43.9	11.412	1501	390	1111
585	113.09	43.0	11.412	1510	401	1109
600	113.71	42.2	11.412	1518	411	1107
615	114.33	41.4	11.412	1526	421	1105
630	114.93	40.6	11.412	1534	431	1103
645	115.52	39.9	11.412	1542	442	1101
660	116.09	39.1	11.412	1550	452	1098

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\text{max invaso}}}{S} = 489 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di trincee drenanti e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente uometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

**Nell'utilizzo di trincee drenanti dev'essere garantito che la superficie della falda fratica massima sia, almeno, 50 cm più profonda rispetto al fondo della trincea.**

**Essendo entro zone a rischio allagamento P1 e P2 del PAI, si ritiene di vietare l'uso di locali interrati.**

**Si ritiene inoltre necessario uno studio idraulico di dettaglio per valutare la quota di imposta degli edifici per porli sopra alla quota di possibili allagamenti**

Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno esser di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite trincee.

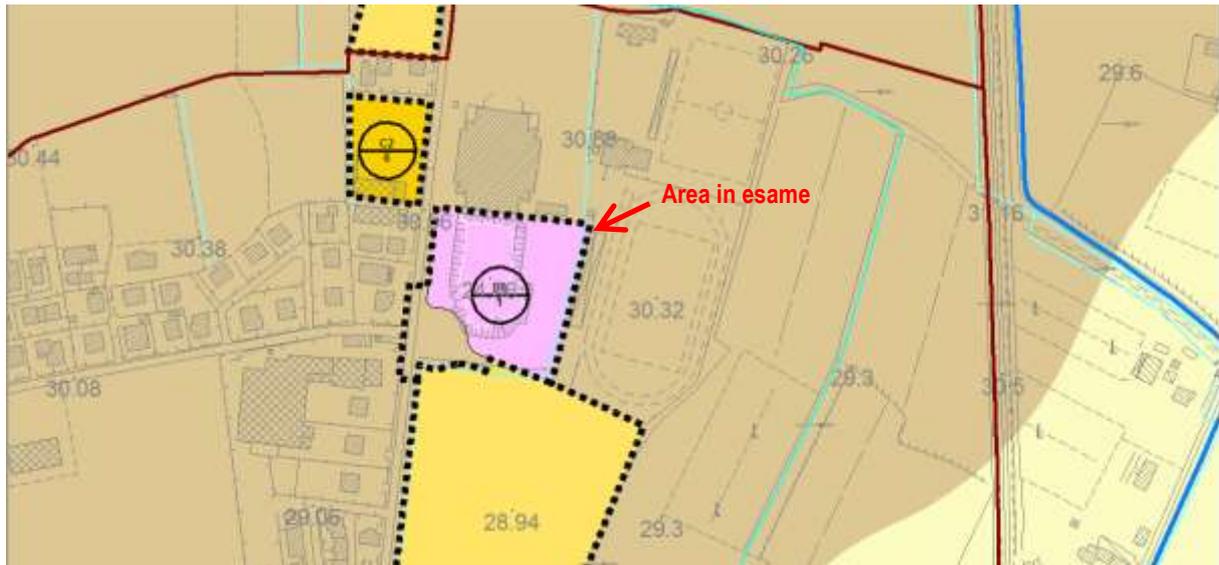
## 9.49 AREA 1 – Z.T.O. D8 – AREA ZONA S. SISTO SITA IN VIA MARCONI

La proposta di intervento riguarda un'area verde sita in Via Marconi.

Il contesto urbano circostante è costituito da area industriale.

Ad Ovest dell'area è presente un canale principale del consorzio di Bonifica denominato Piavesella.

Il lotto si presenta come area edificata da riconvertire.



Estratto dalla Tav. 3.3 – Compatibilità Idraulica



Foto aerea dell'area in esame



Foto dell'area in esame

L'area in oggetto non ricade all'interno delle aree individuate dal P.A.I. a rischio idraulico.

#### 9.49.1 Analisi idraulica dello stato di fatto e dello stato di progetto AREA 6 – D5

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa.

L'analisi condotta ha previsto il calcolo della quantità di superficie impermeabilizzata dipendente da:

- edifici, dipendente dall'indice territoriale It definito nelle Norme Tecniche Attuative del Piano degli Interventi;
- ipotesi di impermeabilizzazione di aree adibite a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private. Tale stima viene considerata, in modo cautelativo, pari al 30% della superficie totale del lotto.

Nelle Norme Tecniche Attuative viene riportata un'altezza massima degli edifici pari a 10.00 m. In modo cautelativo e molto più vicino alla realtà, si considera un'altezza massima degli edifici pari a 9.00 m.

I dati verranno utilizzati per la stima dell'invarianza idraulica sono i seguenti:

<b>St (superficie totale del lotto)</b>	11970 m <sup>2</sup>
<b>It (indice territoriale)</b>	2.500 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Area impermeabile dovuta a strade, parcheggi pubblici e aree impermeabili private</b>	30% di St
<b>Altezza massima degli edifici</b>	9.00 m

Stato di fatto			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso Specifico Superficiale
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
Area agricola	0	0.1	40
Aree a verde	11 970	0.2	30
Strade Terra Battuta	0	0.6	20
Strade e parcheggi	0	0.9	10
Tetti	0	0.9	10
<b>Superficie totale</b>	11 970	[m <sup>2</sup> ]	
<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	30.00	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.20	[-]	

Stato di progetto					
		Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Invaso specifico Superficiale	
		[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]	
		Area agricola	0	0.1	40
		Aree a verde	5 054	0.2	30
		Strade Terra Battuta	0	0.6	20
		Strade e parcheggi	3 591	0.9	10
		Tetti	3 325	0.9	10
<b>Sup. Tot. (m<sup>2</sup>)</b>	11 970	<b>Superficie totale impermeabile</b>	6 916	[m <sup>2</sup> ]	
<b>It</b>	2.500	<b>Invaso Spec. Sup. Medio</b>	18.44	[m <sup>3</sup> /ha]	
<b>V edificabile tot (m<sup>3</sup>)</b>	29925	<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0.60	[-]	
<b>H media edifici (m)</b>	9.00				
<b>Percentuale destinata a superficie impermeabilizzata da strade e parcheggi</b>	30%				

Come evidente dalla tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,20 a 0,60 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. L'abbassarsi delle capacità di trattenere temporaneamente le precipitazioni viene meno, come evidenziato dall'abbassarsi dell'invaso superficiale specifico medio.

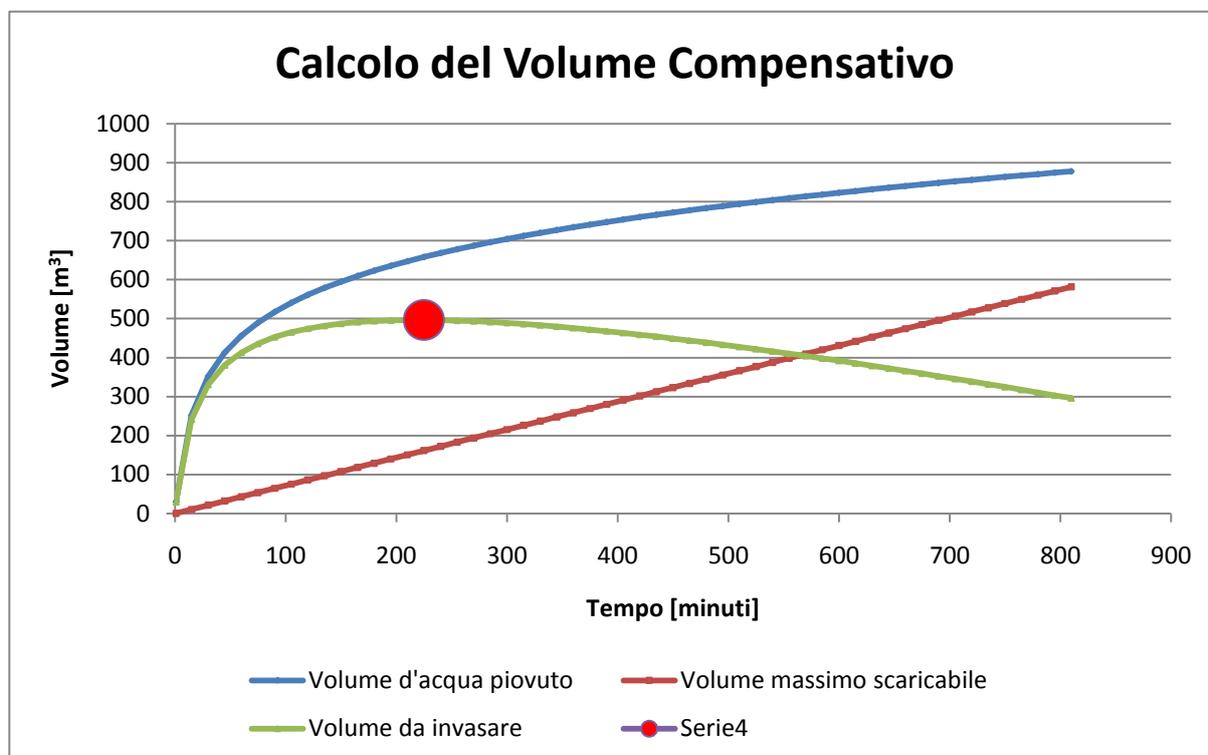
Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di volumi compensativi che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

Considerando le caratteristiche dell'area d'intervento e le incertezze nella valutazione delle portate meteoriche raccolte dalle superfici impermeabili, in linea con le indicazioni del P.A.T. del Comune di Villorba ed in conformità con la Compatibilità Idraulica del P.A.T., la portata scaricabile viene assunta pari al valore di 10 l/s/ha; per una portata complessiva di:

$$Q_{\text{scaricabile}} = S \cdot u = 11.970 \left[ \frac{\text{l}}{\text{s}} \right]$$

L'invaso, in linea con le indicazioni del P.A.T., è stato dimensionato assumendo come curva di possibilità pluviometrica tri-parametrica riferita a  $T_r=50$  anni e già proposta nell'allegato A della relazione di compatibilità idraulica del P.A.T..

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare, **pari a 497 m<sup>3</sup>**.



Tr	50
a	31.5
b	11.3
c	0.797
Area tot [m <sup>2</sup> ]	11 970
Coeff. Defl. SDF	0.20
Coeff. Defl. PROG	0.60
u P.A.T. [l/s*ha]	10

TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE
[minuti]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
1	4.26	514.0	11.970	31	1	30
15	34.89	280.5	11.970	252	11	242
30	48.70	195.7	11.970	352	22	331
45	57.06	152.9	11.970	413	32	381
60	63.03	126.7	11.970	456	43	413
75	67.67	108.8	11.970	490	54	436
90	71.46	95.8	11.970	517	65	452
105	74.68	85.8	11.970	540	75	465
120	77.49	77.9	11.970	561	86	474
135	79.97	71.4	11.970	579	97	482
150	82.21	66.1	11.970	595	108	487
165	84.24	61.6	11.970	610	119	491
180	86.11	57.7	11.970	623	129	494
195	87.84	54.3	11.970	636	140	495
210	89.45	51.4	11.970	647	151	496
225	90.96	48.7	11.970	658	162	497
240	92.38	46.4	11.970	668	172	496
255	93.72	44.3	11.970	678	183	495
270	94.99	42.4	11.970	687	194	493
285	96.20	40.7	11.970	696	205	491
300	97.36	39.1	11.970	704	215	489
315	98.46	37.7	11.970	712	226	486
330	99.52	36.4	11.970	720	237	483
345	100.54	35.1	11.970	727	248	480
360	101.52	34.0	11.970	735	259	476
375	102.46	32.9	11.970	741	269	472
390	103.37	32.0	11.970	748	280	468
405	104.26	31.0	11.970	754	291	463
420	105.11	30.2	11.970	760	302	459

435	105.94	29.4	11.970	766	312	454
450	106.74	28.6	11.970	772	323	449
465	107.52	27.9	11.970	778	334	444
480	108.28	27.2	11.970	783	345	439

Dai calcoli eseguiti nel presente documento, il volume d'invaso specifico risulta essere pari a:

$$v = \frac{V_{\max \text{ invaso}}}{S} = 415 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{ha}} \right]$$

### **Conclusione e prescrizioni**

L'incremento di portata dovuta alla nuova urbanizzazione dell'area sarà completamente assorbito dal sottosuolo con l'adozione combinata di almeno un pozzo perdente all'interno di ogni lotto (uno ogni 500 m<sup>2</sup> di superficie impermeabilizzata) e di invaso superficiale (vasca volano) a servizio della lottizzazione.

Al fine della verifica di invarianza idraulica l'acqua meteorica dev'essere trattenuta nella vasca di laminazione considerando il coefficiente udometrico riportato nei calcoli sopra esposti. L'effluente deve essere dispersa nel terreno attraverso pozzi perdenti o trincee drenanti, con una delle modalità illustrate al paragrafo relativo al dimensionamento idraulico, all'interno dell'Allegato A.

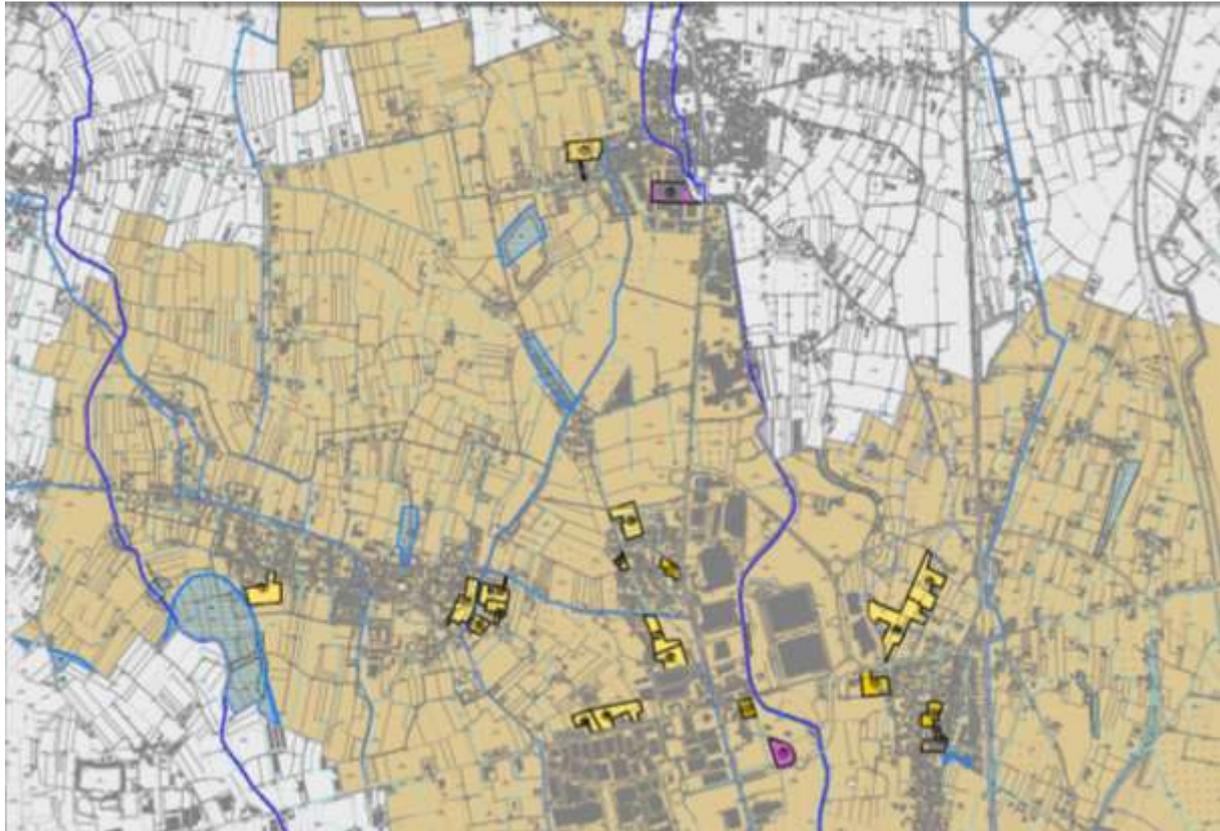
Le pavimentazioni degli accessi dei singoli lotti dovranno esser di tipo drenante, non impermeabili fatto salvo per il marciapiede pedonale.

In sede di progetto esecutivo si ritiene che il volume totale d'invaso, calcolato nel presente documento, possa essere diminuito previo calcolo specifico della portata meteorica affluente, della portata invasata nella vasca volano e della portata dispersa tramite pozzi.

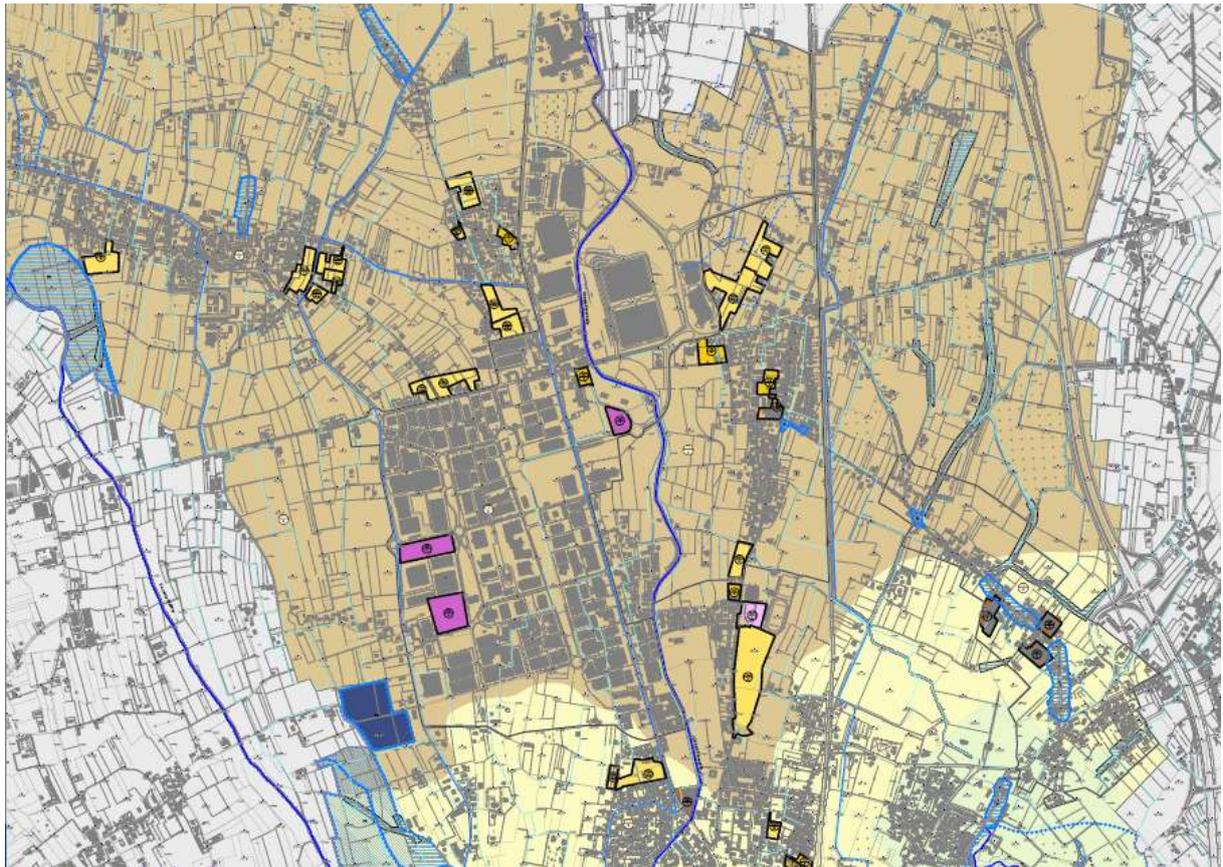
## 10 CARTOGRAFIA ALLEGATA ALLO STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

---

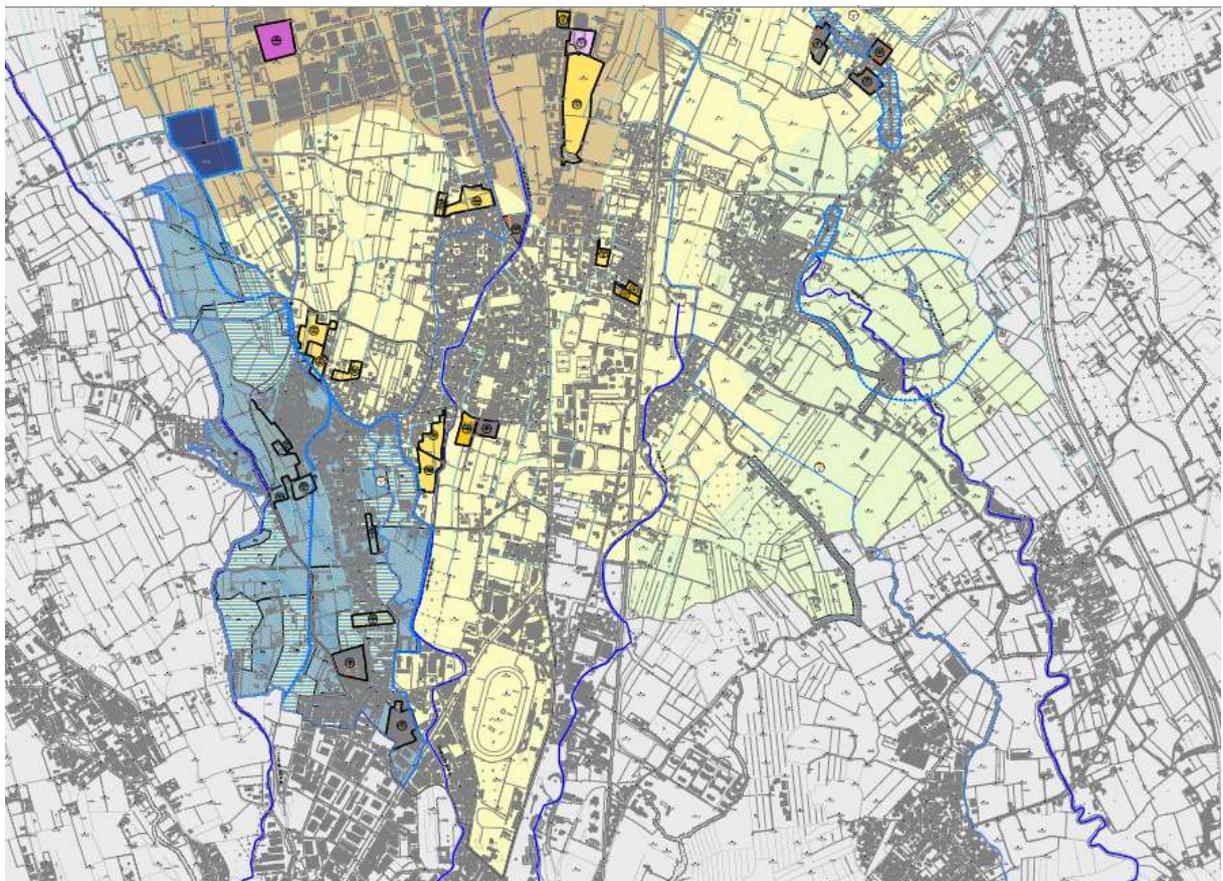
All'interno della tavola allegata alla presente relazione, sono stati riportati il tracciato dei corsi d'acqua, le aree a rischio idraulico definite dal PAI (P1,P2 e P3) e dal PTCP (P0) e le aree a rischio idraulico individuate nello Studio Idraulico del Comune di Villorba in accordo con il Consorzio Piave, in aggiunta sono state cartografate delle nuove aree, fornite dal Comune di Villorba, sulla base delle criticità individuate dai tecnici comunali. L'elaborato cartografico contiene inoltre l'individuazione delle Z.T.O. (Zone Territoriali Omogenee).



Villorba Nord



Villorba Centro



Villorba Sud

## 11 NORME IDRAULICHE RECEPITE DALLE NTO DEL P.I.

Si riportano di seguito le Norme di carattere idraulico che sono state recepite nelle NTO del presente P.I.

Esse hanno valore su tutto il territorio del Comune di Villorba.

### STRUMENTI E LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO

- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Treviso
- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del Fiume Sile e della Pianura tra Piave e Livenza, approvato con D.C.R. n. 48 del 27 giugno 2007.
- Piano di Tutela delle Acque del Veneto
- Regolamento per l'utilizzazione delle acque a scopo irriguo e per la tutela delle opere irrigue - Consorzio Piave
- Regolamento delle concessioni e autorizzazioni precarie - Consorzio Piave
- Regolamento per l'esercizio e la manutenzione delle opere di bonifica (scolo e difesa idraulica) - Consorzio Piave
- R.D. 8 maggio 1904, n. 368
- R.D. 5 luglio 1904, n. 523
- Legge Regionale n. 11 del 23.04.2004, "Norme per il governo del territorio"
- D.G.R.V. n. 2948 del 6 Ottobre 2009, "Valutazione della compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici. Modalità operative e indicazioni tecniche"

### INDIVIDUAZIONE CARTOGRAFICA

- Elab. N VALUTAZIONE COMPATIBILITÀ IDRAULICA
  - All. A – Compatibilità idraulica. Criticità idrauliche e trasformazioni di piano. Nord
  - All. B – Compatibilità idraulica. Criticità idrauliche e trasformazioni di piano. Centro
  - All. C – Compatibilità idraulica. Criticità idrauliche e trasformazioni di piano. Sud

### CONTENUTI E FINALITÀ

1. Il territorio del Comune di Villorba ricade nel comprensorio del Consorzio di Bonifica Piave, sia con aree di bonifica (drenaggio) che di irrigazione.
2. Trattasi di normative valide per tutto il territorio Comunale.  
Sono esclusi dal campo di applicabilità del presente Articolo i casi di Condonò edilizio.  
Sono incluse nel campo di applicabilità del presente Articolo le richieste di Sanatoria compatibili con gli strumenti urbanistici vigenti.
3. Il fine delle presenti norme è di non incrementare le condizioni di rischio idraulico.

### DEFINIZIONI

4. Il PI individua e classifica il sistema irriguo consorziale, articolato in:
  - a) canali:
    - principali: hanno origine dal canale derivatore a servizio di più distretti del comprensorio irriguo;
    - primari: hanno origine dai canali principali o dal canale derivatore e convogliano l'acqua di due o più canali secondari nelle varie zone o distretti del comprensorio irriguo e cessano di essere tali alla prima significativa suddivisione;
    - secondari: hanno origini dai canali primari o anche dai canali di ordine superiore e convogliano più corpi d'acqua, per la distribuzione in due o più unità irrigue o reparti di uno stesso distretto;
    - terziari: hanno origine dai canali secondari o primari o anche dai canali di ordine superiore, e convogliano un solo corpo d'acqua per un solo reparto.
  - b) condotte:
    - distributrici: danno luogo alla consegna del corpo d'acqua alle aziende tramite idranti irrigui.
5. Il PI individua e classifica le aree soggette a dissesto idraulico, distinguendole in:
  - a) le aree classificate dal P.A.I. a pericolosità idraulica:

- P3: area a elevata pericolosità idraulica (Art. 10 e Art. 11 delle Norme di Attuazione del P.A.I.);
  - P2: area a media pericolosità idraulica (Art. 10 e Art. 12 delle Norme di Attuazione del P.A.I.);
  - P1: area a moderata pericolosità idraulica (Art. 10 e Art. 13 delle Norme di Attuazione del P.A.I.);
- b) le aree classificate dal P.T.C.P. a pericolosità idraulica:
- P0: area a ridotta pericolosità idraulica (Art. 57, Art. 58, Art. 59 e Art. 60 della Normativa Tecnica P.T.C.P.);
- c) le aree classificate dal Consorzio di Bonifica Piave e/o dal Comune di Villorba:
- 3: Area ad elevata pericolosità idraulica – Ex Cava Fanna (Consorzio Piave e Comune di Villorba);
  - 0: area con difficoltà di smaltimento (Consorzio Piave e Comune di Villorba).

#### DIRETTIVE

6. I PUA di iniziativa pubblica o privata e loro varianti che comportino aumento di superficie urbanizzata e i progetti preliminari relativi a opere di urbanizzazione pubbliche o private convenzionate dovranno contenere una Valutazione di Compatibilità Idraulica (VCI) da redigere ai sensi della DGRV 2948/2009. Le misure compensative e/o di mitigazione del rischio eventualmente previste nella VCI vanno inserite nella convenzione che regola i rapporti fra comune e soggetti privati.
7. La VCI, da certificarsi in apposita relazione redatta a cura del progettista, si perfeziona con l'acquisizione del parere favorevole espresso al riguardo secondo le competenze e modalità previste dalla DGRV 2948/2009.
8. Il collaudatore delle opere di urbanizzazione è tenuto ad accertare l'avvenuta realizzazione di quanto previsto e prescritto a salvaguardia delle condizioni di invarianza idraulica, nonché a farne esplicito riferimento nel certificato di collaudo. Tale disposizione è riportata nel disciplinare di incarico.

#### PRESCRIZIONI E VINCOLI

##### A) Norme per l'intero territorio comunale

9. In tutte le aree del territorio comunale sono vietati:
- a) le fognature miste;
  - b) le tombinature e le coperture dei corsi d'acqua che non siano dovute a evidenti e motivate necessità di pubblica incolumità; è ammessa deroga per il tratto strettamente necessario alla realizzazione di accessi ai lotti, in questi casi è comunque subordinato al nulla osta dell'Ente Gestore del corso d'acqua. La realizzazione di nuovi accessi ai fondi compresi nell'area del P.A. "Fontane Bianche", dovranno sottostare alle disposizioni lì contenute.  
La tombinatura ammessa per cause di pubblica incolumità deve comunque:
    - essere sottoposta a parere del Consorzio di Bonifica;
    - avere diametro minimo di 80 cm ed in ogni caso garantire la stessa capacità di portata del fossato di monte, con pendenza di posa tale da evitare ristagni e discontinuità idrauliche;
    - avere pozzetti di ispezione ad ogni incrocio e ogni 30 m circa;
    - avere una griglia grossolana removibile, con sfioratore a monte della tombinatura.
  - c) pozzi drenanti nei casi in cui non sia garantito 0,50 m di franco tra la superficie freatica massima ed il fondo del manufatto.
10. In tutte le aree del territorio comunale è obbligatorio:
- a) predisporre, in accompagnamento dei progetti di intervento e trasformazione, una specifica relazione idraulica con il dimensionamento degli interventi di tipo idraulico proposti e richiedere all'ente competente (Consorzio di Bonifica o Genio Civile di Treviso) il parere idraulico per gli interventi di urbanizzazione e nuova lottizzazione nei casi previsti dalle soglie dimensionali riportate nell'Allegato A "Misure di Salvaguardia Idraulica";
  - b) impermeabilizzare gli interrati, ove consentiti, ed evitare l'installazione di sistemi fissi e/o permanenti volti all'abbassamento del livello di falda nella prossimità dell'edificio;
  - c) dotare le coperture di rete di raccolta e convogliamento e smaltire le acque raccolte nel sottosuolo, eccezion fatta per le zone con terreno impermeabile, con pozzi drenanti o con tubazioni/trincee drenanti;
  - d) prevedere, sulla linea di smaltimento delle acque meteoriche, pozzetti di ispezione ad ogni incrocio e ogni 30 m circa;

- e) rispettare le modalità e le limitazioni indicate dall'Ente gestore (Consorzio di Bonifica Piave, Consorzio Piavesella, Comune di Villorba o Genio Civile) per lo scarico nei fossati, nei corsi d'acqua e nelle condotte tombate delle portate di pioggia e/o depurate;
  - f) inserire fossi di raccolta delle acque meteoriche, adeguatamente dimensionati, lungo le nuove strade in modo tale da compensare la variazione di permeabilità causata dalla realizzazione delle infrastrutture. Salvo che le verifiche di dettaglio dimostrino la necessità di misure più cautelative, va adottata per le nuove strade una capacità di invaso minima dei fossi di guardia di 800 mc/ha di superficie asfaltata. Per modifiche alle strade esistenti quali ad esempio gli allargamenti di sezione sarà sufficiente mantenere l'invarianza idraulica in senso stretto compensando la differenza di portata generata dall'intervento in oggetto.
  - g) garantire la continuità idraulica attraverso tombotti di attraversamento adeguatamente dimensionati;
  - h) osservare le disposizioni dettate dal Piano di Tutela delle Acque Veneto.
11. In tutte le aree del territorio comunale è obbligatorio osservare i contenuti dell'Allegato A "Misure di salvaguardia idraulica".

#### B) Norme per le aree soggette a dissesto idraulico

12. Oltre a quanto prescritto ai commi 9, 10, 11 del presente Articolo, all'interno delle zone identificate come ad alta pericolosità idraulica P3 sono vietati l'ampliamento, anche interrato, e la nuova edificazione.
13. Oltre a quanto prescritto ai commi 9, 10, 11 del presente Articolo, all'interno delle zone identificate come a:
- media pericolosità idraulica P2;
  - moderata pericolosità idraulica P1;
- sono vietati i piani interrati.
14. Oltre a quanto prescritto ai commi 9, 10, 11 del presente Articolo, all'interno delle zone identificate come a:
- ridotta pericolosità idraulica P0;
  - difficoltà di smaltimento 0;
- sono ammessi piani interrati alle condizioni di cui al punto 4 dell'allegato A alle presenti NTO.
15. Oltre a quanto prescritto ai commi 9, 10, 11 del presente Articolo, all'interno delle zone identificate come a:
- media pericolosità idraulica P2;
  - moderata pericolosità idraulica P1;
  - ridotta pericolosità idraulica P0;
  - difficoltà di smaltimento 0;
- il piano di imposta dei nuovi fabbricati dovrà rispettare le condizioni di cui al punto 4 dell'allegato A alle presenti NTO.

#### D) Fasce di rispetto del sistema irriguo consortile

16. Lungo entrambi i lati dei canali di bonifica ed irrigui vige una fascia di rispetto inedificabile di:
- m 10 (dieci) per i canali primari, di cui m. 4 sono destinate esclusivamente a colture erbacee;
  - m 4 (quattro) per i canali secondari, di cui m. 2 sono destinate esclusivamente a colture erbacee;
  - m 1 (uno) per gli altri canali, destinati esclusivamente a colture erbacee;
- misurata dal ciglio della sponda o dal piede dell'argine.
- Tali fasce possono essere ridotte previo parere favorevole dell'ente gestore.
- Ai sensi dell'Art. 134 del R.D. 368/1904, sono oggetto di concessione/autorizzazione, rilasciate in conformità al regolamento consorziale delle concessioni ed autorizzazioni precarie ogni piantagione, recinzione, costruzione ed altra opera di qualsiasi natura, provvisoria o permanente che si trovi entro una fascia compresa tra:
- m. 4 e 10, per i canali primari;
  - m. 2 e 4, per i canali secondari;
  - m. 1 e 2 per gli altri canali;
- misurati dal ciglio della sponda o dal piede dell'argine.
17. Lungo entrambi i lati delle condotte pluvirrigue principali, primarie e distributrici, fatto salvo quanto diversamente specificato per le singole opere o negli atti di servitù, è presente con continuità una fascia di rispetto di:
- m. 2,5 per condotte adduttrici;

- m. 1,5 per condotte primarie;
- m. 1,0 per condotte distributrici.

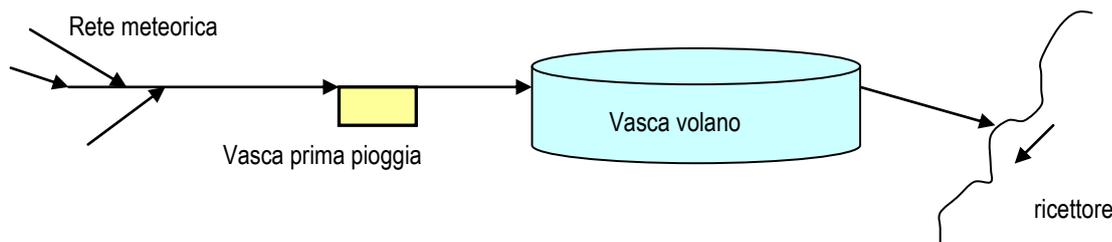
misurati dall'asse del tubo, riservata ad eventuali interventi di manutenzione e di gestione da parte del Consorzio. Ai sensi dell'Art. 134 del R.D. 368/1904, sono oggetto di concessione/autorizzazione da parte del Consorzio, ogni piantagione, recinzione, costruzione ed altra opera di qualsiasi natura, provvisoria o permanente che si trovi entro tali fasce di rispetto.

## 12 ACQUE DA PIAZZALI

In generale, come indicazione, di seguito viene fornito il riferimento per il trattamento delle acque raccolte da superfici con particolari destinazioni d'uso.

E' noto che le acque di prima pioggia (mediamente stimate in 5 mm di acqua su tutta la superficie impermeabile) sono quelle che dilavano la maggior parte delle sostanze inquinanti che in tempo secco si sono depositate sulle superfici impermeabili. In particolare le aree destinate a piazzali di manovra e alle aree di sosta degli automezzi di attività industriali, artigianali o commerciali raccolgono rilevanti quantità di dispersioni oleose o di idrocarburi che, se non opportunamente raccolte e concentrate, finiscono col contaminare la falda (tramite il laghetto-vasca volano) e progressivamente intaccano la qualità del ricettore.

Per ovviare a tal inconveniente sarà necessario anteporre alle vasche di laminazione opportuni serbatoi (in cls, vetroresina, pe) di accumulo e trattamento (disoleazione) che consentano di raccogliere tale volume, concentrino le sostanze flottate e accumulino i solidi trasportati prima di rilanciarlo nella vasca volano.



Schema semplificato vasche di prima pioggia

Per il calcolo dei volumi da pretrattare si rimanda al punto 4 dell'art. 39 delle NTA del Piano di Tutela delle Acque, approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 107 del 05/11/2009, di seguito riportato.

*I volumi da destinare allo stoccaggio delle acque di prima pioggia e di lavaggio devono essere dimensionati in modo da trattenere almeno i primi 5 mm di pioggia distribuiti sul bacino elementare di riferimento. Il rilascio di detti volumi nei corpi recettori, di norma, deve essere attivato nell'ambito delle 48 ore successive all'ultimo evento piovoso. Si considerano eventi di pioggia separati quelli fra i quali intercorre un intervallo temporale di almeno 48 ore. Ai fini del calcolo delle portate e dei volumi di stoccaggio, si dovranno assumere quali coefficienti di afflusso convenzionali il valore 0,9 per le superfici impermeabili, il valore 0,6 per le superfici semipermeabili, il valore 0,2 per le superfici permeabili, escludendo dal computo le superfici coltivate. Qualora il bacino di riferimento per il calcolo, che deve coincidere con il bacino idrografico elementare (bacino scolante) effettivamente concorrente alla produzione della portata destinata allo stoccaggio, abbia un tempo di corrivazione superiore a 15 minuti primi, il tempo di riferimento deve essere paria:*

a) al tempo di corrivazione stesso, qualora la porzione di bacino il cui tempo di corrivazione è superiore a 15 minuti primi, sia superiore al 70% della superficie totale del bacino;

- b) al 75% del tempo di corrivazione, e comunque al minimo 15 minuti primi, qualora la porzione di bacino il cui tempo di corrivazione è superiore a 15 minuti primi sia inferiore al 30% e superiore al 15% della superficie del bacino;
- c) al 50% del tempo di corrivazione, e comunque al minimo 15 minuti primi, qualora la porzione di bacino il cui tempo di corrivazione è superiore a 15 minuti primi sia inferiore al 15% della superficie del bacino.

*Le superfici interessate da dilavamento di sostanze pericolose di cui al comma 1, per le quali le acque meteoriche di dilavamento sono riconducibili alle acque reflue industriali, devono essere opportunamente pavimentate al fine di impedire l'infiltrazione nel sottosuolo delle sostanze pericolose.*

Gli impianti di separazione dei liquidi leggeri, disoleatori, dovranno essere dimensionati conformemente alla norma **UNI EN 858 parte 1 e 2**, e al **Decreto Legislativo numero 152 del 03/04/2006** che prevede che le concentrazioni limite degli inquinanti negli scarichi ed in particolare per gli idrocarburi scaricati in acque superficiali.

## ALLEGATO A: MISURE DI SALVAGUARDIA IDRAULICA

---

### 1. INTRODUZIONE

---

Le presenti Misure di salvaguardia sono relative alla sola raccolta, stoccaggio e smaltimento delle acque meteoriche.

Le Tavole di riferimento del presente Allegato sono quelle inserite nella Valutazione di Compatibilità Idraulica del P.I. (All. A – B – C dell'elaborato N) in cui si suddivide il territorio secondo il tipo di terreno (permeabile con falda profonda, permeabile con falda interferente, impermeabile) e la pericolosità idraulica (bassa, moderata e media pericolosità idraulica). Nella Tavola vengono inoltre individuati i perimetri 0, 3, P0 (P.T.C.P.), P1, P2 e P3 (P.A.I.), corrispondenti ai diversi livelli di pericolosità idraulica presenti nel territorio comunale.

### 2. DEFINIZIONI

---

- 1) Superficie intervento ( $S_{int}$ ) Superficie che subisce una modifica della permeabilità del suolo a seguito di intervento. Si intende un'area in cui vengono prodotte delle impermeabilizzazioni con valori del coefficiente di deflusso diversi in dipendenza dalla tipologia di trasformazione. Tali valori sono specificati nella DGR n. 2948/2009.
- 2) superficie coperta ( $S_{tetti}$ ): proiezione sul piano orizzontale di tutte le parti edificate fuori terra dotate di copertura senza nessuna esclusione
- 3) superficie pavimentata ( $S_{pav}$ ): superficie resa impermeabile: strade, piazzali, sia pedonali che carrabili, sono da considerare anche gli interrati al di fuori della sagoma dell'edificio fuori terra
- 4) superficie semipermeabile ( $S_{semi}$ ): superficie pavimentata con materiale drenante o con terra battuta, stabilizzato, ecc.
- 5) superficie a verde ( $S_{verde}$ ): superficie permeabile per aree a verde
- 6) superficie impermeabile ( $S_{imp}$ ): superficie resa totalmente o parzialmente impermeabile, computata come

- somma di  $S_{pav} + S_{tetti}$
- 7) superficie agricola ( $S_{agr}$ ) superficie permeabile adibita ad uso agricolo
- 8) pioggia di progetto: pioggia derivante dall'equazione di possibilità pluviometrica indicata al punto 7 con tempo di ritorno pari a 50 anni
- 9) franco di sicurezza: differenza tra quota più bassa nell'area idraulicamente afferente alla laminazione ed massimo livello di invaso. Tale valore deve essere almeno di 20 cm



- 10) rete di smaltimento superficiale: è l'insieme del reticolato idrico presente nel territorio comunale e dei fossati di guardia delle varie strade

### 3. SOGLIE DIMENSIONALI PER LA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

L'aspetto idraulico va affrontato per ogni intervento che implichi una variazione della permeabilità del suolo, con livelli di approfondimento diversi a seconda dell'estensione:

$S_{imp} < 500 \text{ mq}$  presentazione agli Uffici Tecnici Comunali di elaborati di progetto che evidenzino le superfici interessate da impermeabilizzazione e sistema di raccolta e scarico acque meteoriche, con rispetto dei criteri esposti nel presente allegato A e nell'articolo di riferimento delle N.T.O.

$500\text{mq} < S_{imp} < 1.000 \text{ m}^2$  presentazione di richiesta parere al Consorzio di Bonifica con elaborati di progetto che evidenzino le superfici interessate da impermeabilizzazione e sistema di raccolta e scarico acque meteoriche, con rispetto dei criteri esposti nel presente allegato

A e nell'articolo di riferimento delle N.T.O.

- $0,1 \text{ ha} \leq S_{\text{imp}} \leq 1 \text{ ha}$
- Verifica di compatibilità idraulica con parere Consorzio di Bonifica Piave e volume di invaso calcolato con la relazione del punto 9 del presente allegato
  - portata uscente calcolata con coefficiente udometrico di cui al punto 5 del presente allegato
  - sezione di chiusura avente dimensioni come da punto 10 e tirante idrico massimo di 1 m
  - planimetria e profilo delle opere di compensazione
- $1 \text{ ha} < S_{\text{imp}} \leq 10 \text{ ha}$
- Verifica di compatibilità idraulica con parere Consorzio di Bonifica Piave e volume di invaso calcolato come da punto 9 del presente allegato
  - portata uscente calcolata con coefficiente udometrico dato al punto 5 del presente allegato
  - sezione di chiusura avente dimensioni come da punto 10 e tiranti idrici derivanti da apposito calcolo
  - planimetria, profilo e particolari costruttivi della rete di raccolta e delle opere di compensazione
- $S_{\text{imp}} > 10 \text{ ha}$
- Verifica di compatibilità idraulica con parere Consorzio di Bonifica Piave, livello di studio di dettaglio e volume di invaso calcolato con la relazione al punto 9 del presente allegato
  - portata uscente calcolata con coefficiente udometrico pari a quello pre-intervento
  - sezione di chiusura come da punto 10 e tiranti idrici derivanti da apposito calcolo
  - planimetria, profilo e particolari costruttivi della rete di raccolta e delle opere di compensazione

È comunque necessario acquisire il parere del Consorzio qualora l'intervento rientri in zone a rischio idraulico e interferisca con reti (canalette in c.a. o condotte per pluvirrigazione) o infrastrutture consorziali.

#### 4. PIANI DI IMPOSTA DEGLI EDIFICI

---

Nelle zone P2-P1-P0-0 Il piano d'imposta dei fabbricati, di accesso alle rampe e delle bocche di lupo dovrà essere fissato ad una quota superiore a 50 cm rispetto alla quota media della strada prospiciente il lotto o alla quota del piano campagna, fatte salve le previste deroghe in relazione agli interventi consentiti sull'esistente.

Nella costruzione di strade, recinzioni, marciapiedi e in genere nella progettazione stessa dell'area urbana, devono essere individuate e garantite, con adeguati manufatti, le vie di deflusso naturale delle acque.

Nelle zone identificate come ad alta pericolosità idraulica P3 sono vietati l'ampliamento, anche interrato, e la nuova edificazione.

Nelle zone identificate come a media pericolosità idraulica P2 e moderata pericolosità idraulica P1 sono vietati i piani interrati, mentre nelle zone a ridotta pericolosità idraulica P0 e a difficoltà di smaltimento 0 sono ammessi piani interrati, a condizione che:

- gli interrati siano ben impermeabilizzati;
- l'altezza di posizionamento delle prese d'aria e delle bocche di lupo rispetto al piano campagna dovrà essere valutata mediante verifica idraulica e topografica effettuata da parte di tecnico abilitato da sottoporre all'approvazione del Consorzio di Bonifica competente;
- gli interventi siano subordinati alla sottoscrizione di atto unilaterale d'obbligo registrato, che preveda a carico del richiedente le prestazioni finalizzate alla salvaguardia idraulica e la rinuncia a pretese di risarcimento danni a seguito di allagamenti.

In tutto il territorio comunale, dove sono concessi, gli interrati devono essere ben impermeabilizzati e non è ammessa l'installazione di sistemi fissi e/o permanenti volti all'abbassamento del livello di falda nella prossimità dell'edificio.

## **5. PORTATA MASSIMA SCARICABILE SUPERFICIALMENTE**

---

La portata massima che un'area oggetto di trasformazione può scaricare alla rete si calcola moltiplicando la superficie oggetto dell'intervento per il coefficiente idrometrico massimo fissato dal Consorzio di Bonifica Piave, ovvero per tutti i casi di scarico su fossato privato o su canale consortile:

- 5 l/s/ha per le aree interne o scolanti in zone di pericolosità 0, P0, P1 e P2 così come individuate nella cartografia All. A – B – C dell'elaborato N;
- 10 l/s/ha per il resto del territorio comunale.

Tale limite allo scarico garantisce che la rete sia effettivamente in grado di scaricare la portata ricevuta dalle lottizzazioni e dai singoli interventi di trasformazione.

Nei casi in cui lo scarico avvenga su rete meteorica comunale, data l'insufficienza della rete ad accogliere nuovi contributi, fino alla realizzazione di interventi strutturali sulla rete comunale, la portata ammessa allo scarico è nulla e pertanto il drenaggio delle acque piovane avverrà all'interno dell'ambito di intervento per sola infiltrazione a meno che non venga dimostrata agli uffici tecnici comunali l'impossibilità di smaltire per sola infiltrazione la portata di pioggia. In tal caso gli Uffici Comunali potranno concedere deroga ed autorizzare lo scarico su rete meteorica comunale.

## 6. COEFFICIENTI DI DEFLUSSO

---

I coefficienti di deflusso da assumere per la valutazione dell'impermeabilizzazione e conseguentemente per il calcolo del volume compensativo sono quelli indicati dalla D.G.R. n. 1322/2006 e s.m.i.:

I coefficienti di deflusso, ove non determinati analiticamente, andranno convenzionalmente assunti pari a

- 0,1 per le superfici agricole,  $S_{agr}$
- 0,2 per le superfici verdi,  $S_{verde}$
- 0,6 per le superfici semi-permeabili (grigliati drenanti con sottostante materasso ghiaioso, strade in terra battuta o stabilizzato, ...),  $S_{semi}$
- 0,9 per le superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade, piazzali,.....),  $S_{imp}$

Data una Superficie di intervento ( $S_{int}$ ) che presenti diverse porzioni caratterizzate da diverse permeabilità del suolo, il coefficiente di deflusso medio va calcolato come media pesata sull'area di intervento:

$$\theta_{medio} = \frac{S_{agricola} * 0.1 + S_{verde} * 0.2 + S_{semi} * 0.6 + S_{imp} * 0.9}{S_{int}}$$

## 7. CURVA DI POSSIBILITÀ CLIMATICA DI CALCOLO

---

Come indicato dalla D.G.R. n. 1322/2006 e s.m.i., il tempo di ritorno di riferimento è di 50 anni.

Per la determinazione delle piogge è necessario indicare l'equazione di possibilità pluviometrica riferita sia agli eventi di durata oraria che agli eventi di breve durata (scrosci) al fine di considerare gli eventi che mettono in crisi sia i grandi che i piccoli bacini, oppure, in alternativa, far riferimento alla seguente curva segnalatrice di possibilità pluviometrica a tre parametri valida per precipitazioni da 5 minuti a 24 ore con  $Tr = 50$  anni ( $t$  espresso in minuti):

$$h_t = \frac{31,5 t}{1,3 + t^{0,797}}$$

relativa all'area dell'Alto Sile-Muson.

dove

$h_t$  [mm] rappresenta l'altezza di pioggia prevista al suolo

$t$  [minuti] rappresenta la durata dell'evento

## 8. CALCOLO DELLA PORTATA INFILTRABILE

Per lo smaltimento delle portate di pioggia si possono attuare sistemi di infiltrazione quali pozzi drenanti, trincee drenanti e tubazioni drenanti. Lo scarico o l'immissione diretta di acque meteoriche nelle acque sotterranee è vietato (art.113, comma 4, del D.Lgs. 152/06).

È facoltà dell'ufficio tecnico richiedere una prova di permeabilità del terreno in sito al fine di definire con precisione il coefficiente K.

Di seguito viene esplicitato per ognuno di tali sistemi il criterio di dimensionamento.

### 8.1 Pozzi drenanti

Non è possibile pensare ad un sistema di infiltrazione con pozzi drenanti nelle aree caratterizzate da terreni impermeabili, come da elaborato N allegati A – B – C della Valutazione di Compatibilità Idraulica del P.I. Va garantito inoltre che la superficie freatica massima (livello massimo di escursione della falda) sia di almeno 0,50 m più profonda rispetto al fondo del pozzo.

Va verificato caso per caso la possibilità di realizzazione di pozzi drenanti in relazione alla normativa in merito alla tutela della qualità delle acque contenuta nel Piano di Tutela delle Acque Veneto.

Il dimensionamento va condotto nel dettaglio con la formula di *Terltskate*, tenendo conto della permeabilità del sito e delle caratteristiche geometriche del pozzo:

$$Q_{inf\_pozzo} = (1'000 * C * K * r_0 * H) / Cr$$

Con:

$$C = \frac{2.364 * \frac{H}{r_0}}{\log\left(\frac{2H}{r_0}\right)}$$

Essendo:

$Q_{inf\_pozzo}$	[l/s]	la portata infiltrabile con un singolo pozzo
C	[-]	coefficiente adimensionale
K	[m/s]	la permeabilità del terreno
$r_0$	[m]	il raggio interno netto del pozzo
H	[m]	l'altezza utile del pozzo
Cr		coefficiente di riduzione della portata smaltibile non inferiore a 2.5.

Il pozzo deve avere almeno quattro fori diametro 10 cm ogni 20 cm.

Il pozzo deve essere reinterrato nel contorno con almeno 50 cm di ghiaione lavato di nuova fornitura avente pezzatura dai 50 ai 70 mm e protetto superiormente e lateralmente da geotessuto.

La batteria, o il singolo pozzo, deve essere preceduta da un pozzetto di sedimentazione avente dimensione minima interna 80 x 80 cm, che deve essere periodicamente ispezionato e svuotato del materiale fino depositato, ove questo sia difficilmente realizzabile, va prevista una frequente manutenzione del pozzo stesso con asporto del materiale depositatosi, al fine di garantirne l'efficacia di drenaggio nel tempo.

L'interasse tra pozzi deve essere almeno pari a 2 o 3 volte ( $r_0 + H$ ).

In ogni caso vale la prescrizione del Consorzio di Bonifica Piave di considerare 1 pozzo di altezza 5 m, diametro 1.5 m ogni 500 mq di superficie impermeabilizzata.

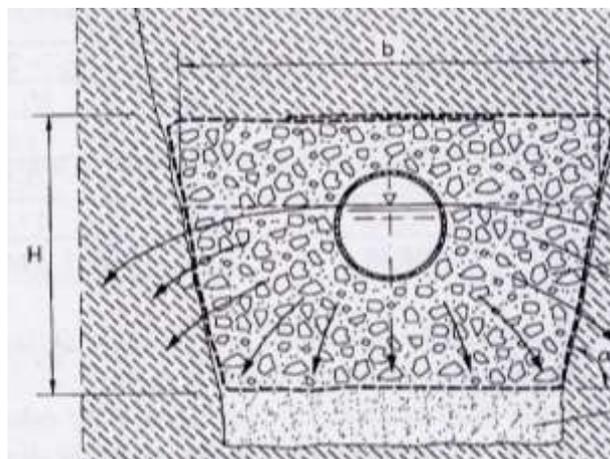
In ogni caso, come indicato dal competente Consorzio di Bonifica, dovrà essere realizzato un pozzo perdente (diametro m 1,50 e altezza m 5,00) ogni 500 mq di superficie impermeabilizzata, nei casi di profondità di falda superiore a m 5,00.

## **8.2 Tubazioni drenanti e trincee drenanti**

Non è possibile pensare ad un sistema di infiltrazione nelle aree caratterizzate da terreni impermeabili, da elaborato N allegati A – B – C della Valutazione di Compatibilità Idraulica del P.I. Va garantito inoltre che la superficie freatica massima (livello massimo di escursione della falda) sia di almeno 50 cm più profonda rispetto al fondo della trincea.

La tubazione drenante deve essere avvolta da uno spessore di 30-100 cm (a seconda dell'entità della condotta) di ghiaione lavato avente pezzatura dai 50 ai 70 mm, posato in modo tale che la pezzatura più elevata sia negli strati superiori. Tale spessore deve essere protetto superiormente e lateralmente da geotessuto e posato su letto di sabbia di almeno 20 cm.

La rete di drenaggio deve avere almeno un pozzetto di ispezione a monte e uno a valle. La distanza tra due linee drenanti deve essere di almeno 1 m.



Con riferimento allo schema sopra riportato, la portata infiltrabile grazie alla tubazione drenante è in realtà assimilabile a quella smaltibile dalla trincea che la avvolge ed è pertanto calcolabile secondo la seguente formula, che cautelativamente trascura il contributo delle pareti verticali:

$$Q_{inf\_trincea} = 1000 * K(b + 2H) * L$$

Essendo:

$Q_{inf\_trincea}$	[l/s]	la portata che la trincea è in grado di smaltire per infiltrazione
K	[m/s]	la permeabilità del terreno
B	[m]	la larghezza in bocca della trincea
H	[m]	l'altezza della trincea
L	[m]	la lunghezza della trincea

Nei casi in cui la tubazione drenante non venga posata, si tratta di semplice trincea drenante, per il cui dimensionamento vale la formula sopra riportata.

Va tenuto presente che, per i casi in cui ai sensi del punto 3 del presente Allegato vadano dimensionati volumi di laminazione con scarico in rete di smaltimento superficiale, la portata infiltrata mediante pozzi o trincee o tubazioni drenanti va a diminuire il valore di Volume necessario, e di questo si tiene conto nell'equazione del dimensionamento illustrata al punto successivo.

Nei casi in cui sia necessario dimensionare il volume di invaso, ai sensi della D.G.R. n. 1322/2006 e s.m.i., la porzione di portata infiltrabile deve essere al massimo pari alla metà dell'aumento di portata tra stato di fatto e stato di progetto:

$$Q_{inf\_MAX} = \frac{Q_{SDP} - Q_{SDF}}{2}$$

In questi casi, quindi, si rende innanzitutto necessario stimare la portata relativa allo stato di fatto (ante-trasformazione) e quella relativa allo stato di progetto (post-trasformazione).

$$Q_{SDF} = \frac{\theta_{SDF} * S_{int} * h}{\tau_{c\_SDF}}$$

$$Q_{SDP} = \frac{\theta_{SDP} * S_{int} * h}{\tau_{c\_SDP}}$$

Essendo:

$Q_{inf\_MAX}$	[l/s]	la massima portata infiltrabile necessaria per il dimensionamento del volume degli invasi di mitigazione di cui al punto seguente
$Q_{SDF}$	[l/s]	la portata relativa allo stato di fatto

$Q_{SDP}$	[l/s]	la portata relativa allo stato di progetto
$\Theta_{SDF}$	[-]	il coefficiente di deflusso medio della superficie di intervento allo stato di fatto
$\Theta_{SDP}$	[-]	il coefficiente di deflusso medio della superficie di intervento allo stato di progetto
$S_{int}$	[mq]	la superficie di intervento in oggetto
$H$	[mm]	l'altezza di pioggia prevista al suolo secondo la curva di possibilità climatica del punto 7
$\tau_{c SDF}$	[sec]	il tempo di corrivazione relativo allo stato di fatto
$\tau_{c SDP}$	[sec]	il tempo di corrivazione relativo allo stato di progetto

Il tempo di corrivazione relativo allo stato di fatto ed allo stato di progetto può essere calcolato con formule empiriche (tra cui la teoria dell'onda cinematica) oppure assumendo una velocità media per l'acqua pari a :

- 0.6 m/s per i tratti in rete (intubata o a cielo aperto)
- 0.06 m/s per i tratti fuori rete (ruscellamento per raggiungere la rete)

Il tempo di corrivazione (tempo che occorre alla generica goccia di pioggia caduta nel punto idraulicamente più lontano a raggiungere la sezione di chiusura del bacino in esame) così stimato è pari a:

$$\tau_{c SDF o SDP} = \frac{L_{tratto rete}}{0.6} + \frac{L_{fuori rete}}{0.06}$$

Essendo:

$L_{tratto rete}$	[m]	la lunghezza del tratto che la generica goccia percorre in rete fino alla sezione di chiusura, ovvero all'immissione nella rete comunale o consortile o fossato ricettore
$L_{fuori rete}$	[m]	la lunghezza del tratto che la generica goccia percorre con ruscellamento superficiale per raggiungere la rete

## 9. CALCOLO DEL VOLUME DEGLI INVASI DI MITIGAZIONE

Il calcolo e la realizzazione dei volumi di invaso di mitigazione descritti al presente punto non si rendono necessari, ai sensi della D.G.R. n. 1322/2006 e s.m.i., nei casi in cui non sia prevista una canalizzazione e/o uno scarico verso un corpo ricettore ma i deflussi vengano completamente infiltrati nel rispetto di quanto dettato al punto 8 del presente allegato. Questo è il caso che si configura quando il ricettore sia costituito dalla rete comunale essendo questa, fino alla realizzazione di opportuni interventi strutturali, inadatta ad accogliere contributi di portata.

Come specificato al punto 3 del presente Allegato, la realizzazione di volumi di invaso di mitigazione idraulica si rende necessaria qualora la Superficie che a seguito dell'intervento subisce una variazione di permeabilità -  $S_{imp}$  - sia superiore ai 500 mq.

L'evento meteorico più gravoso non necessariamente è quello che fa affluire la massima portata alla rete.

Infatti il problema va più correttamente affrontato in termini di volume da invasare, definito come la differenza tra il volume in arrivo alla rete e quello scaricabili dalla rete stessa per un dato evento meteorico.

La legge che sta alla base di questo ragionamento, sostanzialmente, è la regola di riempimento dei serbatoi:

$$\frac{\partial V}{\partial t} = Q_{IN} - Q_{OUT}$$

Ovvero, fissata una sezione appena a monte dello scarico al ricettore:

$$V_{inv} = \max [V_{in} - V_{out}] = \max [S_{int} * \varphi * h_t - S_{int} * u * t - Q_{inf} * t]$$

Con:

$S_{int}$  = Area intervento

$\varphi$  = coefficiente di deflusso medio

$h_t$  = altezza di pioggia al momento t

u = coefficiente udometrico

$Q_{inf}$  = portata dispersa tramite pozzi o trincee drenanti

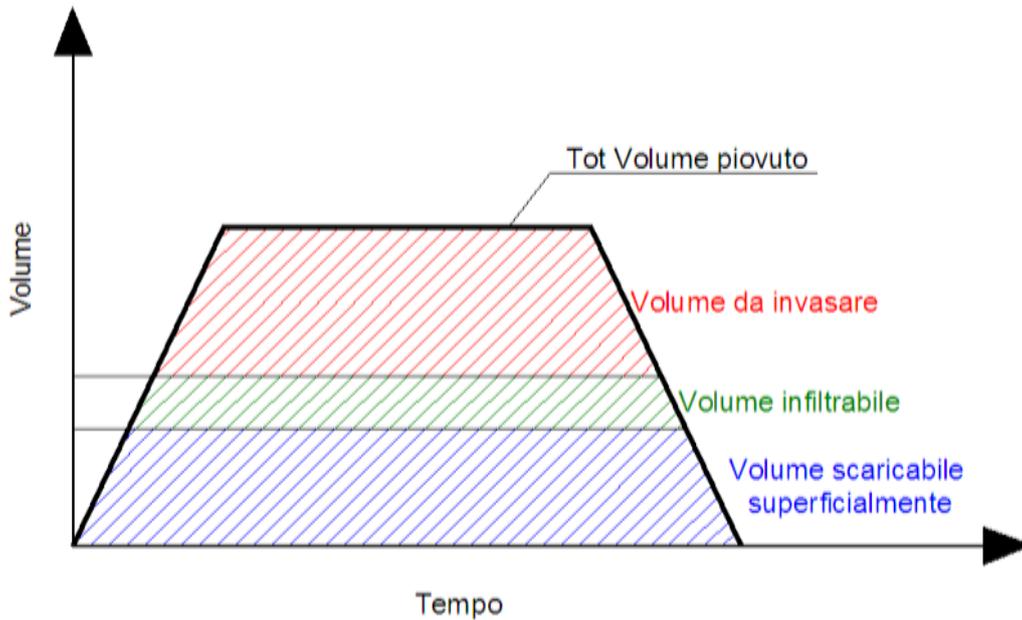
Per la determinazione del  $V_{OUT}$  vanno considerati due contributi: quello scaricabile nel terreno per infiltrazione e quello scaricabile alla rete superficiale secondo il punto 5 del presente Allegato.

$$V_{OUT} = Q_{OUT} * T_{pioggia}$$

Con

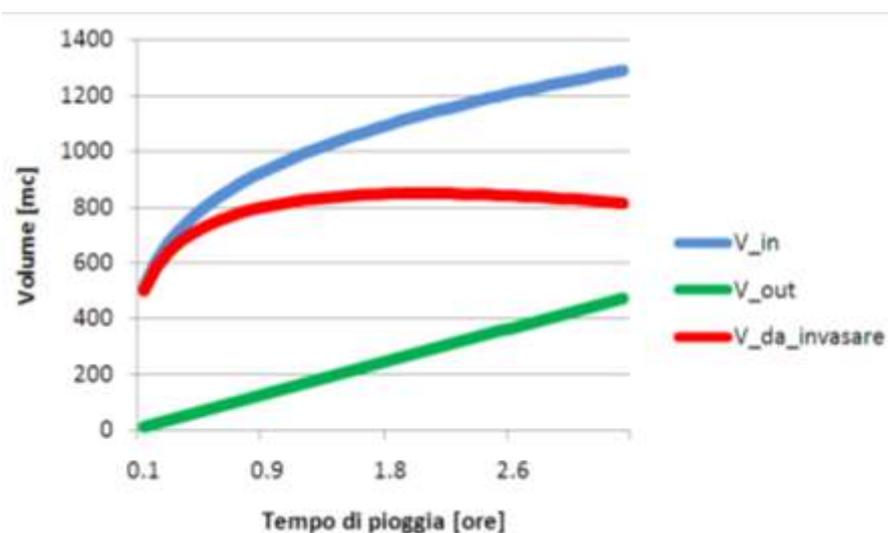
$$Q_{OUT} = Q_{scarico\_sup} + Q_{inf}$$

Dei due addendi che compongono  $Q_{OUT}$ , il primo va determinato sulla base di quanto previsto al punto 5 del presente Allegato (5 o 10 l/(s\*ha) di  $S_{int}$ ); il secondo invece va determinato caso per caso in dipendenza da quali sistemi di infiltrazione il progetto prevede ( $Q_{inf} = Q_{inf\_pozzo} + Q_{inf\_trincea}$ ), tenendo conto del limite massimo di cui al punto precedente ( $Q_{inf\_MAX}$ ).



Schema calcolo Volume da invasare

Il calcolo andrebbe eseguito per diverse durate di pioggia (diversi  $T_{pioggia}$ ), fino a trovare quella per cui è massimo il volume da invasare (condizione più gravosa), risolvendo per iterazioni successive la funzione che esprime il volume da invasare.



Qualora sia comprovata l'impossibilità di ubicare le opere di mitigazione idraulica all'interno dei singoli lotti, queste possono trovare allocazione nelle aree pubbliche o ad uso pubblico, previa autorizzazione da parte degli Uffici Comunali e dimensionamento idraulico riferito alla superficie di intervento globale.

Le misure compensative possono essere realizzate in diverse modalità, purché la somma dei volumi realizzati corrisponda al volume totale imposto dal dimensionamento del presente punto:

- Invasi concentrati a cielo aperto (laghetti)
- Invasi concentrati interrati (vasche)
- Invasi diffusi (sovradimensionamento rete)

### **9.1 Invasi concentrati a cielo aperto**

Il volume complessivo degli invasi deve essere realizzato tenendo conto di un franco di sicurezza di 20 cm tra il massimo tirante nel bacino ed il punto più depresso dell'area afferente all'invaso stesso, come da schema riportato al punto 2 del presente Allegato

Il collegamento tra la rete di raccolta e le aree di espansione deve garantire una ritenzione grossolana dei corpi estranei ed evitare la presenza di rifiuti nell'area.

La vasca dell'invaso deve avere un fondo con una pendenza minima dell'1‰ verso lo sbocco, al fine di garantire il completo vuotamento dell'area.

La rete di raccolta deve avere il piano di scorrimento ad una quota uguale o inferiore a quella del fondo dell'invaso.

Nel caso in cui i volumi di invaso sono tutti o parte a quota inferiore alla quota freatica massima (livello massimo di escursione della falda), dovranno essere adeguatamente impermeabilizzati, affinché le acque meteoriche li raccolte non vengano immesse direttamente nelle acque sotterranee (art.113, comma 4, del D.Lgs. 152/06).

### **9.2 Invasi concentrati sotterranei**

L'invaso deve avere un fondo con una pendenza minima dell'1‰ verso lo sbocco o la zona di pompaggio, al fine di garantire il completo vuotamento del vano.

La stazione di pompaggio deve garantire la presenza di una pompa di riserva della portata richiesta dal calcolo della massima portata

Il vano di invaso deve essere facilmente ispezionabile e di agevole pulizia.

Nel caso in cui il fondo dell'invaso sotterraneo sia più basso della superficie freatica, esso deve essere impermeabilizzato fino alla quota freatica massima e sottoposto a prova di tenuta idraulica.

### **9.3 Invasi diffusi**

Trattasi di un sovradimensionamento delle rete di raccolta meteorica a sezione chiusa o aperta. Nel calcolo del volume di invaso non vanno considerati i pozzetti sifonati delle caditoie.

Qualora la posa della linea di raccolta adibita ad invaso diffuso avvenga al di sotto del massimo livello di falda, è necessaria la prova di tenuta idraulica della stessa.

Nel punto 13 viene fornito schema grafico per il calcolo del Volume così realizzato.

## 10. RETE SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

---

La linea per lo smaltimento delle acque meteoriche deve essere ispezionabile con pozzetti a ogni incrocio e ogni 30 m.

Come previsto dalla DGR n. 2948/2009, per lo smaltimento di una parte delle acque meteoriche in eccesso (fino al 50% della maggior portata generata da piogge con  $Tr=50$  anni e fino al 75% per le piogge con  $Tr=200$  anni in pianura), qualora il terreno risulti sufficientemente permeabile (coefficiente di filtrazione maggiore di  $10^{-3}$  m/s e frazione limosa inferiore al 5%) e la falda freatica sufficientemente profonda, si possono adottare pozzi disperdenti o trincee drenanti. Le trincee drenanti saranno costituite da tubazioni forate o fossati a cielo aperto che conservino sia una funzione di invaso che di graduale dispersione in falda. I pozzi perdenti e/o le trincee drenanti potranno essere collegati mediante un troppo pieno in sicurezza alla rete di scolo superficiale, se questa è in grado di ricevere nuovi apporti.

### **10.1 Pozzetto di immissione nella rete di smaltimento superficiale: manufatto di controllo**

La sezione di chiusura della rete di raccolta delle acque meteoriche dell'intervento, eccezion fatta per i casi in cui lo smaltimento delle portate avvenga interamente per infiltrazione, deve essere munita di un pozzetto di immissione alla rete di smaltimento superficiale con luce tarata tale da far sì che la portata massima in uscita sia quella specificata al punto 5.

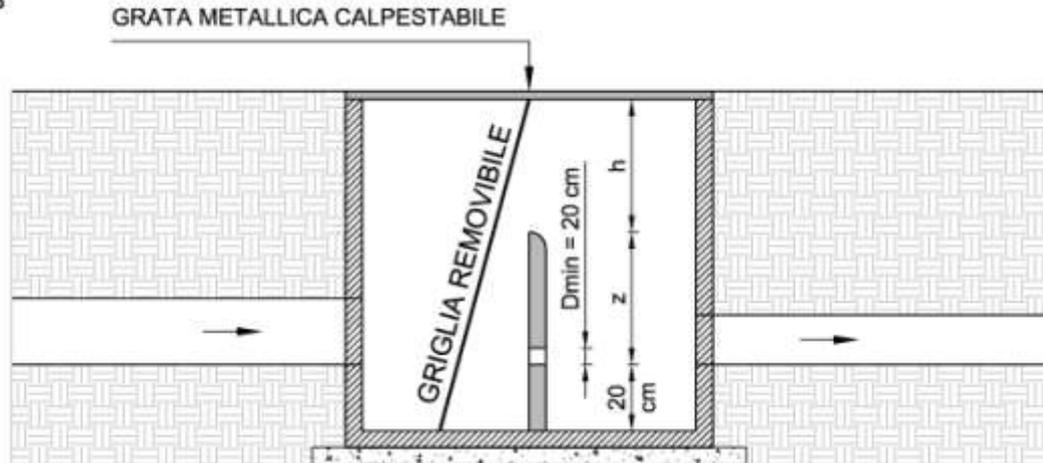
Il fondo del pozzetto deve essere 20 cm più basso dello scorrimento della condotta in entrata e del foro bocca tarata e scarico che invece devono essere allineati.

Il pozzetto deve essere ispezionabile e facilmente manutentabile. Il pozzetto va dotato di griglia removibile a monte della luce tarata con maglia minore di 5 cm.

Il dimensionamento della luce tarata va condotto secondo le regole della foronomia e dunque, imponendo  $Q_{luce}$ , va calcolato il diametro della luce  $D$  secondo la formula:

$$D = \sqrt{\frac{4Q_{luce}}{1000 * 0.61 * \pi * \sqrt{2 * 9.81 * z}}}$$

SEZIONE B - B



Essendo:

D [m] il diametro di calcolo della luce tarata

$Q_{luce}$  [l/s] la portata uscente dalla luce tarata che deve essere imposta pari alla portata scaricabile definita nei diversi casi al punto 5

z [m] il tirante idrico della luce tarata

**La luce tarata non dovrà essere inferiore a 20 cm di diametro.**

Il pozzetto va dotato di soglia sfiorante di sicurezza capace di evacuare la massima portata in arrivo alla sezione di chiusura con la pioggia di progetto, così da evitare l'allagamento dell'ambito. Tale soglia va dimensionata secondo la formula della portata effluente da una soglia sfiorante:

$$Q_{sfioro} = 1'000 * 0.41 * L * h * \sqrt{2 * 9.81 * h}$$

Essendo:

$Q_{sfioro}$  [l/s] la portata che la soglia deve essere in grado di far sfiorare

L [m] la lunghezza dello sfioro

h [m] il tirante idrico sopra la soglia sfiorante

La portata che la soglia deve essere in grado di far sfiorare è pari alla  $Q_{SDP}$  nel caso di completa ostruzione della luce di fondo e pertanto le grandezze L e h devono garantire che sia:

$$Q_{sfioro} \geq Q_{SDP} = \frac{\theta_{SDP} * S_{int} * h}{\tau_{c\_SDP}}$$

Nel punto 13 è schematizzato il pozzetto in oggetto.

## 11. POZZETTO DI SEDIMENTAZIONE E VASCA DI PRIMA PIOGGIA

---

Anche per le acque raccolte dalle superfici di intervento che non necessitino di dispositivi di sedimentazione e/o disoleazione secondo la normativa vigente, è preferibile prevedere un pozzetto di sedimentazione a monte dell'immissione nella rete di smaltimento superficiale o nei manufatti di infiltrazione. Per pozzetto di sedimentazione si definisce un vano in cui la portata raccolta transiti a velocità ridotta tale da sedimentare il materiale grossolano raccolto. Esso deve avere il fondo posto ad una profondità maggiore di almeno 50 cm rispetto alla quota di scorrimento della tubazione più bassa, per il deposito del materiale. Il materiale depositato deve essere rimosso periodicamente.

Tale manufatto avrà un volume compreso tra 1 e 3 m<sup>3</sup>, in dipendenza dall'entità della portata prevista.

E' noto che le acque di prima pioggia sono quelle che dilavano la maggior parte delle sostanze inquinanti che in tempo secco si sono depositate sulle superfici.

In particolare le aree destinate a piazzali di manovra e alle aree di sosta degli automezzi di attività industriali, artigianali o commerciali raccolgono rilevanti quantità di dispersioni oleose o di idrocarburi che, se non opportunamente raccolte e concentrate, finiscono col contaminare la falda e/o progressivamente intaccano la qualità del ricettore.

Per ovviare a tal inconveniente è necessario osservare le disposizioni di cui al Piano di Tutela delle Acque e le altre normative vigenti in materia e prevedere opportuni serbatoi (in cls, vetroresina, pe) di accumulo e trattamento (disoleazione) che consentano di raccogliere tale volume, concentrino le sostanze flottate e accumulino i solidi trasportati.

Per il calcolo dei volumi da pretrattare si rimanda alle NTA del Piano di Tutela delle Acque, approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 107 del 05/11/2009.

## 12. LINEE GUIDA PER LA GESTIONE DEL TERRITORIO IN AMBITO AGRICOLO

---

Nell'ambito della riduzione del rischio idraulico, è necessario attuare una attenta programmazione territoriale e destinazione d'uso dei suoli che non si limiti ad interventi puramente idraulici, ma che contempli anche l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica.

In molti casi, però, il livello di alterazione degli equilibri territoriali e la presenza di vincoli irremovibili, quali le edificazioni in aree di pertinenza fluviale, rende tale obiettivo irrealizzabile.

Dove però esiste la possibilità di intervenire nel rispetto dell'ecosistema fluviale, principalmente quindi in area rurale, si possono attuare provvedimenti compatibili con l'ambiente, che utilizzino tecniche per la riduzione del rischio che prestino attenzione all'ambiente fluviale.

È buona norma pertanto, in occasione di interventi di sistemazione idraulica in ambito agricolo, agire adottando una o più delle seguenti scelte progettuali, ove ragionevolmente possibile sia in termini realizzativi che economici:

- **Predisposizione di aree inondabili**  
Le aree inondabili sono zone appositamente modellate e vegetate, in cui si prevede che il fiume in piena possa espandere le proprie piene, riducendo così i picchi di portata. Le funzioni di una tale sistemazione sono molteplici e comprendono benefici sia idraulici, sia naturalistici. Esse, infatti, hanno la capacità di invasare le acque di piena fungendo da vere e proprie casse di espansione, e nel contempo favoriscono la ricostituzione di importanti habitat per la flora e la fauna selvatica, migliorando sia l'aspetto paesaggistico sia la funzionalità ecologica dell'area.
- **Realizzazione di bacini di detenzione e di ritenzione delle acque meteoriche urbane**  
Essi hanno la capacità di invasare le acque meteoriche cadute sui centri urbani, prima che raggiungano i corsi d'acqua. Questo al fine di non sovraccaricare la portata di piena con ulteriori afflussi. Esistono due tipi di bacini che svolgono tale funzione: i bacini di detenzione ed i bacini di ritenzione. I primi sono solitamente asciutti ed immagazzinano le acque per un periodo di tempo determinato, in occasione delle precipitazioni più intense. I secondi hanno l'aspetto di zone umide artificiali e sono preferibili ai primi, poiché l'acqua viene trattenuta in modo semipermanente, favorendo la depurazione naturale da sedimenti ed inquinanti urbani e la creazione di un habitat naturale.
- **Realizzazione di alvei a due stadi**  
Tale scelta prevede un ampliamento dell'alveo in modo da fornire una sezione di passaggio ampia alle acque di piena. In questo modo si eviterebbe di ampliare direttamente l'alveo, causando un impatto biologico elevato, dato che durante gran parte dell'anno l'acqua scorrerebbe su una superficie sovradimensionata e profondità molto bassa, riscaldandosi e riducendo turbolenza e ossigenazione. Sarebbe, quindi, opportuno lasciare l'alveo alle dimensioni originali, e realizzare un alveo di piena "di secondo stadio" con livello di base

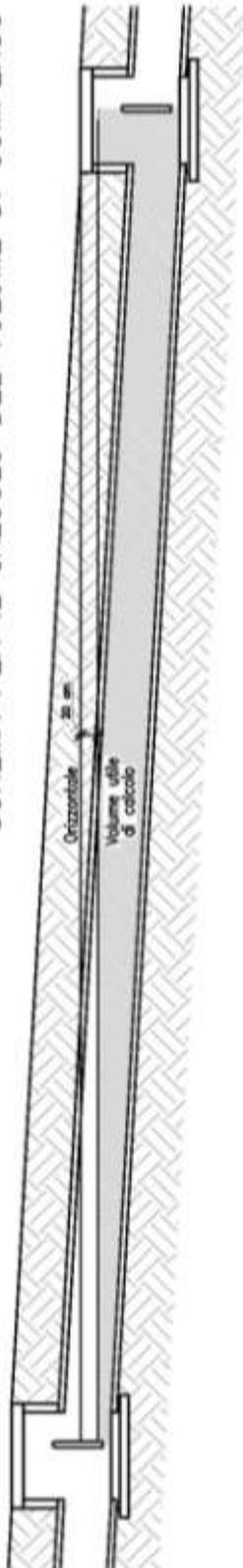
più elevato, scavando i terreni ripari. In questo modo, durante i periodi di portata normale, l'acqua scorre nell'alveo naturale, mentre in caso di piena le acque in eccesso vengono accolte nell'alveo di piena.

- *Interventi di forestazione*  
Oltre ad attenuare il regime torrentizio delle portate in eccesso, migliora sia la qualità delle acque superficiali, sia la quantità e la qualità degli approvvigionamenti idrici delle falde e delle sorgenti
- *Restituzione di andamento meandriforme ai corsi d'acqua*  
Le frequenti rettifiche fluviali, infatti, portano ad un aumento della pendenza, dato che il tracciato si accorcia, ma le quote del tratto iniziale e finale del tratto rettificato rimangono le stesse. Da ciò deriva una maggiore velocità della corrente e una maggiore forza erosiva, e di conseguenza a valle comincia una maggiore sedimentazione dei depositi. L'aumento di velocità delle correnti comporta piene più frequenti e più violente, i cui effetti sono accentuati dalla ridotta capacità dell'alveo indotta dalla sedimentazione, che si verifica a valle del tratto rettificato. Inoltre, ogni intervento che determini la geometrizzazione dell'alveo l'uniformità morfologica ed idraulica del tratto rettificato, causa un notevole impatto sulla popolazione ittica e sul potere autodepurante dei corsi d'acqua.
- *Adozione di metodi dell'ingegneria naturalistica*  
Alcuni esempi possono essere: consolidamento delle sponde mediante rotoli di canneto, oppure se il corso d'acqua è caratterizzato da notevole energia, possono essere utilizzate tecniche combinate. Il vantaggio di adottare opere di ingegneria naturalistica facendo ricorso all'uso di piante, consiste nell'aumento col passare del tempo dell'azione di consolidamento.

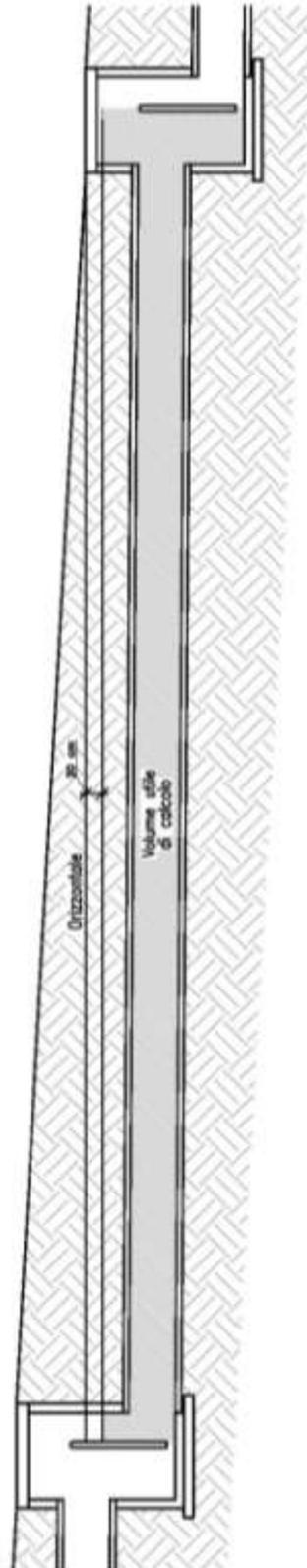
### 13. SCHEMI COSTRUTTIVI

Seguono alcuni schemi costruttivi riguardanti invasi diffusi e manufatto di controllo della portata.

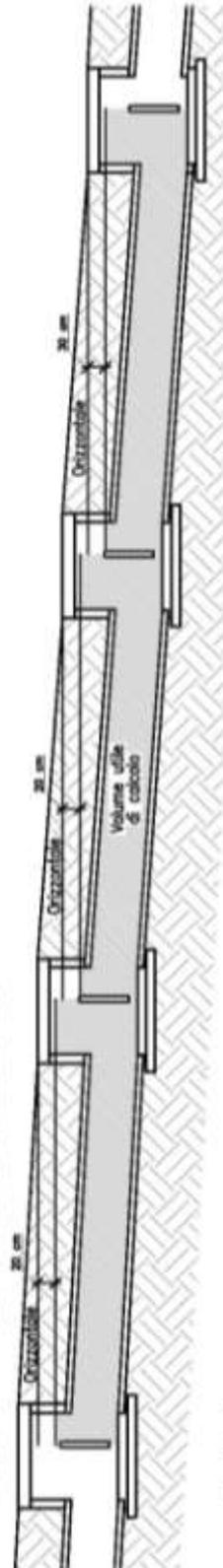
SCHEMA PER IL CALCOLO DEL VOLUME DI COMPENSO



MINORE PENDENZIA DELLA CONDOTTA MAGGIORE VOLUME UTILE DI COMPENSO



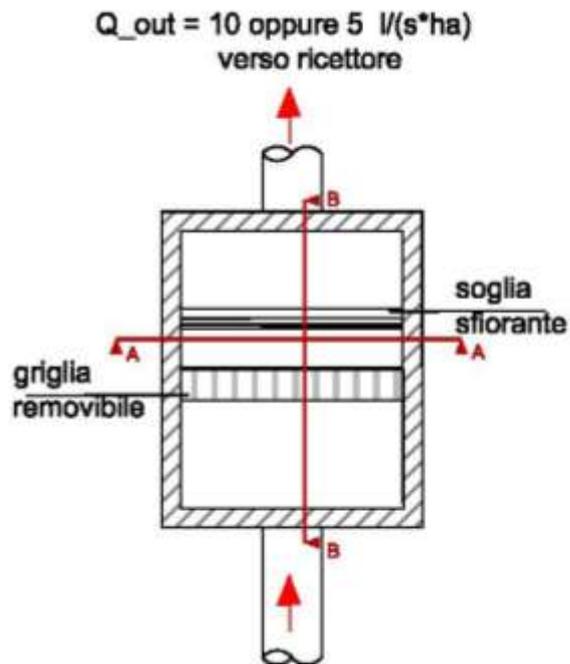
MINORE DISTANZA TRA I POZZETTI MAGGIORE VOLUME UTILE DI COMPENSO



Schema per il calcolo del contributo o in termini di Volume invasato realizzato o secondo la tecnica degli invasi diffusi, ovvero sovra-dimensionamento della rete (punto 9.3), tratto dallo Studio Idraulico dell'ing. Cavallin.

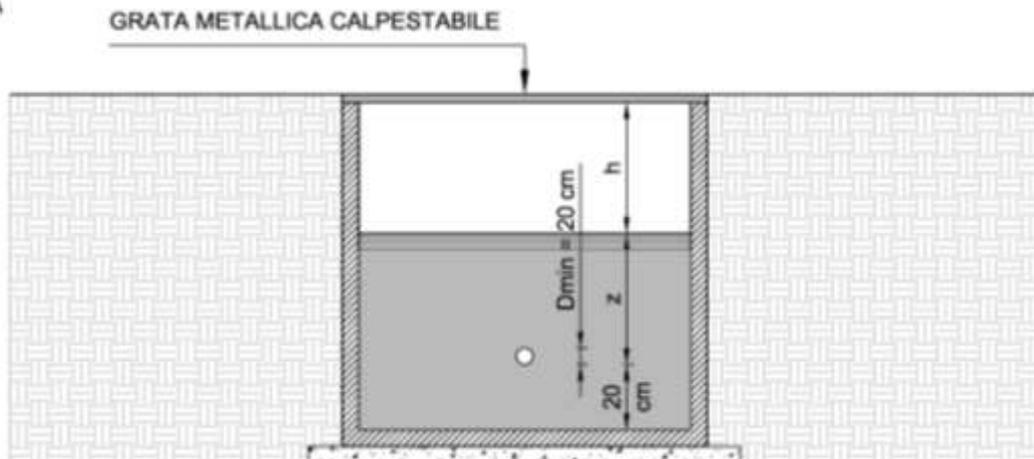
Segue schema tipologico per il manufatto di controllo della portata (punto 10.1):

### PIANTA



### SEZIONE A - A

### SEZIONE A - A



### SEZIONE B - B

