

PREMESSA	2
NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO	4
ENTI COMPETENTI	5
AUTORITÀ DI BACINO DEL FISSERO TARTARO CANALBIANCO	5
CONSORZIO DI BONIFICA VERONESE	6
LE DISPOSIZIONI PER LA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA	7
INDICAZIONI OPERATIVE	8
INDICAZIONE E PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE	12
PRESCRIZIONI GENERALI PER LE NUOVE URBANIZZAZIONI E NORME DI BUONA PROGETTAZIONE IDRAULICA	14
ANALISI DELLE TECNICHE PER LA MITIGAZIONE IDRAULICA	16
<i>Pozzi e trincee di infiltrazione</i>	<i>16</i>
<i>Pavimentazione permeabili</i>	<i>16</i>
<i>Bacini di infiltrazione</i>	<i>16</i>
<i>Bacini di ritenzione</i>	<i>16</i>
<i> Volumi di detenzione</i>	<i>17</i>
DESCRIZIONE DEL SITO	18
CENNI DI GEOLOGIA ED IDROGEOLOGIA	22
RACCOLTA DI ACQUE REFLUE E METEORICHE	24
GLI ATO DEL TERRITORIO COMUNALE SECONDO IL PAT E LE MANIFESTAZIONI DI INTERESSE DEL PIANO DEGLI INTERVENTI	25
PRECIPITAZIONI	33
PORTATE	35
RICETTORI	36
DISPERSIONE NEL SUOLO	37
VOLUME DI LAMINAZIONE	39
<i>Metodologia di calcolo della portata di progetto e dell'idrogramma di piena – modello cinematico</i>	<i>39</i>
VALUTAZIONE IDRAULICA DELLE AREE DI INTERVENTO	41
MANIFESTAZIONE D'INTERESSE N° 2	44
MANIFESTAZIONE D'INTERESSE N° 3	48
MANIFESTAZIONE D'INTERESSE N° 4	52
MANIFESTAZIONE D'INTERESSE N° 6	57
MANIFESTAZIONE D'INTERESSE N° 7	62
MANIFESTAZIONE D'INTERESSE N° 8	66
MANIFESTAZIONE D'INTERESSE N° 9	70
MANIFESTAZIONE D'INTERESSE N° 10	75
MANIFESTAZIONE D'INTERESSE N° 12	80
DESCRIZIONE DEI PROBABILI LAVORI	87
CONCLUSIONI	88

PREMESSA

Il presente studio elaborato su richiesta del Comune di Trevenzuolo, riguarda la Valutazione di Compatibilità Idraulica delle aree all'interno del territorio comunale interessato Piano degli Interventi (P.I.).

La valutazione di Compatibilità Idraulica si baserà sul Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.) vigente.

L'attuale PAT ha seguito il seguente iter di approvazione:

12/11/2008 - Parere Commissione Regionale VAS - Autorità Ambientale per la Valutazione Ambientale Strategica - Prot n° 132

25/07/2011 - Parere Consorzio di Bonifica Veronese - Prot. n° 11660

11/08/2011 - Regione Veneto - Genio Civile di Verona - Prot. n° 383518

30/04/2013 - Regione Veneto - Direzione Geologia e Georisorse - Prot. n° 181445

25/11/2013 - Consiglio Comunale - Delibera n° 46 - ADOZIONE PAT

Il passaggio successivo, al fine di concretizzare le scelte strategiche contemplate nel P.A.T., in attuazione degli obiettivi di sviluppo in esso previsti, è quello di dotare il Comune di Trevenzuolo del nuovo strumento urbanistico operativo denominato Piano degli Interventi (P.I.) conforme e adeguato alla L.R. 23/04/2004 n°11.

Il Piano degli Interventi rientra tra gli obiettivi fondamentali dell'Amministrazione Comunale, in quanto consente di dare attuazione a riqualificazione, valorizzazione e sviluppo del territorio.

L'Amministrazione Comunale ha incaricato l'Arch. Pierluigi Polimeni di redigere il Piano degli Interventi.

La valutazione sulla compatibilità idraulica verrà eseguita per accertare la possibilità di modifica del territorio, individuando tutti quei fattori idrologici ed idraulici che dovranno venire utilizzati nella redazione del progetto per adeguarlo alle condizioni idrauliche al contorno.

Relativamente alle acque provenienti da precipitazioni meteoriche è indispensabile poter conoscere la capacità di assorbimento del terreno, capacità di portata dell'eventuale ricettore e possibilità di realizzo di vasche di laminazione.

Il progetto del Piano degli Interventi ha individuato le aree per le quali è stata analizzata la Compatibilità idraulica.

Per il Piano degli interventi sono state presentate 14 Manifestazioni da privati così suddivise:

Comune di Trevenzuolo - Piano degli Interventi – Valutazione di compatibilità idraulica

ACCORDI PI TREVENZUOLO								
n°	ATO	Destinazione Attuale Progetto		Superficie catastale (m²)	Volume concesso (m³)	Fragilità	Richiesta	Accoglibile
1	3							NON ACCOGLIBILE
2	5	C2	E	1452	0	1	Eliminazione possibilità edificatoria, da C2 ad agricola E	ACCOGLIBILE
3	1	B2	Verde privato	940	0	Idonea	Eliminazione possibilità edificatoria, da B/2 a verde privato	ACCOGLIBILE
4	1	D1/a		27800	964 m²	1	Ampliamento	ACCOGLIBILE
5	1	Strada						NON ACCOGLIBILE
6	1	Servizi	Residenziale	2415	4830	Idonea	Cambio destinazione d'uso, da servizi a residenziale	ACCOGLIBILE
7	1	Servizi	Residenziale	1857	0	Idonea	Cambio destinazione d'uso, da servizi a residenziale	ACCOGLIBILE
8	1	Verde privato	Residenziale	500		Idonea	Cambio destinazione d'uso, da verde privato a residenziale	ACCOGLIBILE
9	1	E	Residenziale	23305	35000	Idonea	Espansione	ACCOGLIBILE
10	1	E3	Residenziale	1600	2400	Idonea	Espansione	ACCOGLIBILE
11	1	F						NON ACCOGLIBILE
12	3	E3	Parcheggio pertinenziale e complesso artigianale/industriale	4230	900 m²	3	Modifica area agricola (E) in parcheggio pertinenziale	ACCOGLIBILE
13	3	D1/a		88000			Redistribuzione volumetria e standard	NON ACCOGLIBILE
14	3	D1/a						NON ACCOGLIBILE

Tabella delle Manifestazioni del PI del Comune di Trevenzuolo.

ATO	N° Manifestazioni
1	9
2	0
3	4
4	0
5	1
6	0
7	0
8	0
9	0
TOTALE	14

Tabella delle Manifestazioni del PI del Comune di Trevenzuolo.

Delle 14 manifestazioni di privati presentate 5 non sono state accolte e 9 sono state accolte.

NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

La presente relazione di Valutazione di Compatibilità Idraulica è stata redatta ottemperando le seguenti normative:

- **D.G.R.V. n° 3367 del 13/12/2002** “Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici”
- **L.R. n° 11/2004 del 23/04/2004** “Norme per il Governo del Territorio”
- **D.G.R.V. n° 1322 del 10/05/2006** “Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici”
- **L.R. n°4/2007 del 09/03/2007** “Iniziative ed interventi regionali a favore dell’edilizia sostenibile”
- **D.G.R.V. n° 1841 del 19/06/2007** “Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici”
- **D.G.R.V. n° 2948 del 06/10/2009** “Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici”
- **D.G.R.V. n° 842 del 15/05/2012** “Norme Tecniche di Attuazione - Piano di Tutela delle Acque”
- **D.G.R.V. n° 1534 del 03/11/2015** “Modifiche al Piano di Tutela delle Acque (PTA)”

ENTI COMPETENTI

Gli organi istituzionali che governano la rete fluviale ed il reticolo di canali di scolo nel Comune di Trevenzuolo sono l’Autorità di Bacino del Fissero Tartaro Canalbianco ed il Consorzio di Bonifica Veronese.

Autorità di Bacino del Fissero Tartaro Canalbianco

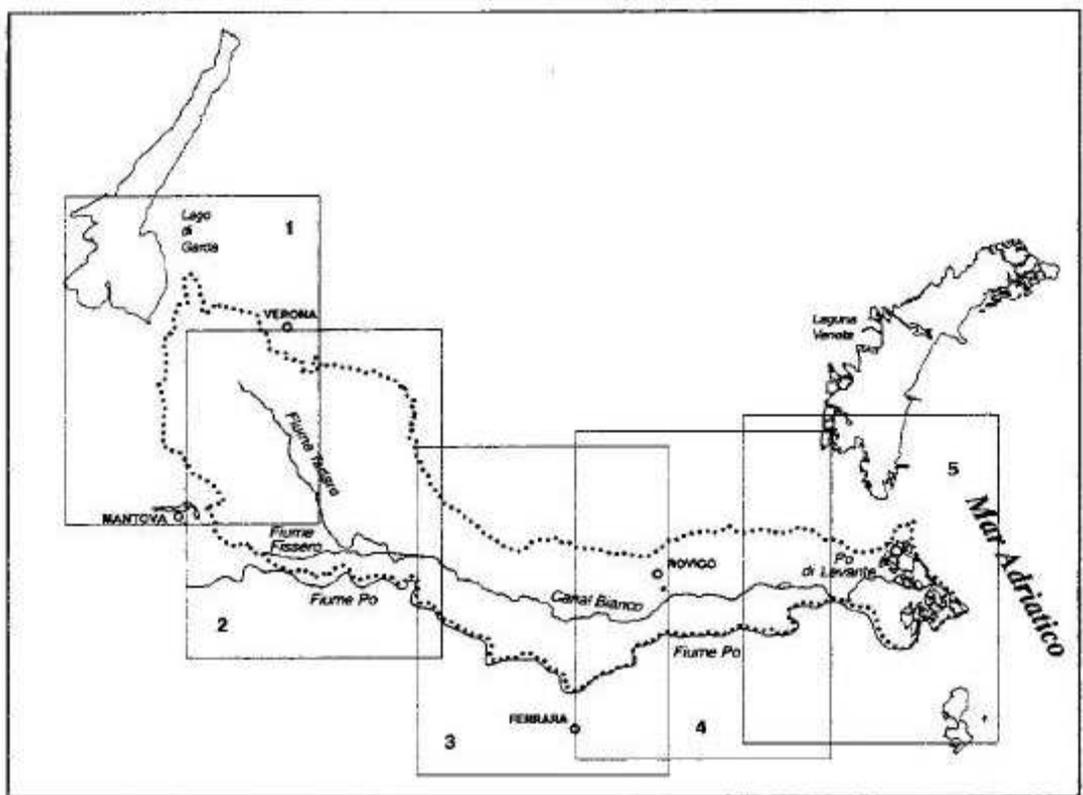


Figura 1: Il bacino del Fissero Tartaro Canalbianco
(fonte: Gazzetta Ufficiale, serie generale n. 247 del 22-10-1998)

Consorzio di Bonifica Veronese

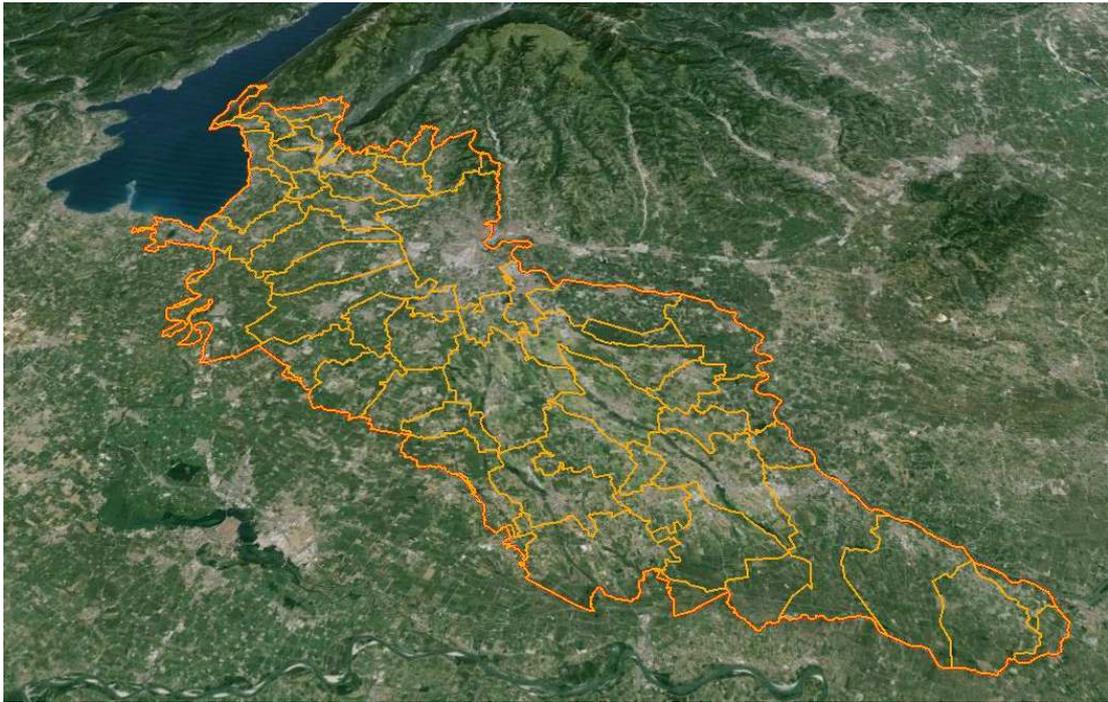


Immagine 2: Immagine del comprensorio del Consorzio di Bonifica Veronese.

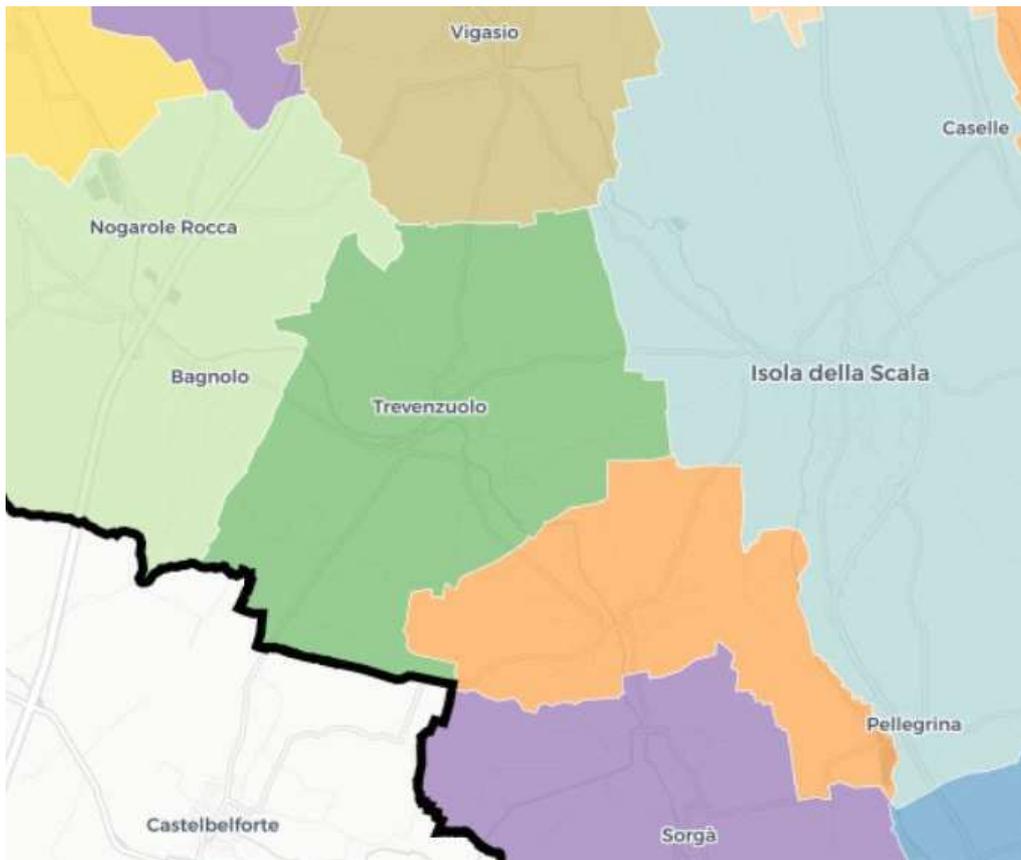


Immagine 3: Particolare del comprensorio del Consorzio di Bonifica Veronese.

LE DISPOSIZIONI PER LA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

Con deliberazione n. 3637 del 13/12/2002, la Giunta Regionale forniva gli indirizzi operativi e le linee guida per la **Verifica della Compatibilità Idraulica** delle previsioni urbanistiche con la realtà idrografica e le caratteristiche idrologiche ed ambientali del territorio.

Tale provvedimento prevedeva che l'approvazione di un nuovo strumento urbanistico, ovvero di varianti a quello vigente, fosse subordinata al parere della competente autorità idraulica su un apposito studio di compatibilità idraulica.

Lo studio, al fine di evitare l'aggravio delle condizioni del regime idraulico, deve prevedere la realizzazione di idonee misure che abbiano funzioni compensative dell'alterazione provocata dalle nuove previsioni urbanistiche.

Le misure compensative consistono sostanzialmente nella individuazione e progettazione di volumi e modalità di gestione di essi in modo che l'area interessata da intervento di trasformazione del suolo non modifichi la propria risposta idrologico-idraulica in termini di portata generata.

Inoltre è stato disposto che la Valutazione di Compatibilità debba acquisire il parere favorevole dell'Unità Complessa del Genio Civile Regionale competente per territorio, sentito il Consorzio di Bonifica.

Con l'entrata in vigore della L.R. 23/04/2004 n. 11 e della successiva Dgr 1841/07, nuova disciplina Regionale per il governo del Territorio, si è modificato sensibilmente l'approccio per la pianificazione urbanistica, tanto da evidenziare la necessità di adeguare la “**Valutazione di Compatibilità Idraulica**” alle nuove procedure.

In tale prospettiva, con delibera n. 1322 del 10 Maggio 2006 e s.m.i, la Giunta Regionale del Veneto, forniva le nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici.

L'**Allegato A** della su indicata Delibera, fornisce “Modalità operative e indicazioni tecniche” delle nuove Valutazioni di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici.

L'**Allegato A** Dgr n. 2948 del 6 Ottobre 2009 fornisce “Modalità operative e indicazioni tecniche” delle nuove Valutazioni di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici.

L'**Allegato A** Dgr n. 842 del 15 Maggio 2012 “Piano di tutela delle acque-Norme tecniche di attuazione”.

L'**Allegato A** Dgr n. 1534 del 03 Novembre 2015 “Modifiche al Piano di Tutela delle Acque (PTA)”

INDICAZIONI OPERATIVE

Per quanto attiene le condizioni di pericolosità derivanti dalla rete idrografica maggiore si dovranno considerare quelle definite dal PAI. Potranno altresì considerarsi altre condizioni di pericolosità, per la rete minore, derivanti da ulteriori analisi condotte da Enti o soggetti diversi (quali, ad esempio, la mappa della pericolosità idraulica redatta dall'Unione Regionale Veneta Bonifiche 1999).

Per le zone considerate pericolose la valutazione di compatibilità idraulica dovrà analizzare la coerenza tra le condizioni di pericolosità riscontrate e le nuove previsioni urbanistiche, eventualmente fornendo indicazioni di carattere costruttivo, quali ad esempio la possibilità di realizzare volumi utilizzabili al di sotto del piano campagna o la necessità di prevedere che la nuova edificazione avvenga a quote superiori a quelle del piano campagna.

Lo studio di compatibilità può altresì prevedere la realizzazione di interventi di mitigazione del rischio, indicandone l'efficacia in termini di riduzione del pericolo.

Per quanto riguarda il principio dell'invarianza idraulica in linea generale le misure compensative sono da individuare nella predisposizione di volumi di invaso che consentano la laminazione delle piene.

Potrà essere preso in considerazione il reperimento di nuove superfici atte a favorire l'infiltrazione dell'acqua, solamente come misura complementare in zone non a rischio di inquinamento della falda e ovviamente dove tale ipotesi possa essere efficace.

In relazione all'applicazione del principio dell'invarianza idraulica lo studio dovrà essere corredato di analisi pluviometrica con ricerca delle curve di possibilità climatica per durate di precipitazione corrispondenti al tempo di corrivazione critico per le nuove aree da trasformare.

Il tempo di ritorno cui fare riferimento viene definito pari a 50 anni. I coefficienti di deflusso, ove non determinati analiticamente, andranno convenzionalmente assunti pari a 0.1 per le aree agricole, 0.2 per le superfici permeabili (aree verdi), 0.6 per le superfici semi-permeabili (grigliati drenanti con sottostante materasso ghiaioso, strade in terra battuta o stabilizzato, ...) e pari a 0.9 per le superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade, piazzali, etc...).

I metodi per il calcolo delle portate di piena potranno essere di tipo concettuale ovvero modelli matematici.

Tra i molti modelli di tipo analitico/concettuale di trasformazione afflussi-deflussi disponibili in letteratura si può fare riferimento a tre che trovano ampia diffusione in ambito internazionale e nazionale:

- il *Metodo Razionale*, che rappresenta nel contesto italiano la formulazione sicuramente più utilizzata a livello operativo;
- il *metodo Curve Numbers* proposto dal Soil Conservation Service (SCS) americano [1972] ora Natural Resource Conservation Service (NRCS);
- il *metodo dell'invaso*.

Tuttavia è sempre consigliabile produrre stime delle portate con più metodi diversi e considerare ai fini delle decisioni i valori più cautelativi o comunque ritenuti appropriati dal progettista in base alle opportune considerazioni caso per caso.

In particolare, in relazione alle caratteristiche della rete idraulica naturale o artificiale che deve accogliere le acque derivanti dagli afflussi meteorici, dovranno essere stimate le portate massime scaricabili e definiti gli accorgimenti tecnici per evitarne il superamento in caso di eventi estremi.

Dovranno quindi essere definiti i contributi specifici delle singole aree oggetto di trasformazione dell'uso del suolo e confrontati con quelli della situazione antecedente, valutati con i rispettivi parametri anche in relazione alla relativa estensione superficiale.

Il volume da destinare a laminazione delle piene sarà quello necessario a garantire che la portata di efflusso rimanga costante.

Andranno pertanto predisposti nelle aree in trasformazione volumi che devono essere riempiti man mano che si verifica deflusso dalle aree stesse fornendo un dispositivo che ha rilevanza a livello di bacino per la formazione delle piene del corpo idrico recettore, garantendone l'effettiva invarianza del picco di piena; la predisposizione di tali volumi non garantisce automaticamente sul fatto che la portata uscente dall'area trasformata sia in ogni condizione di pioggia la medesima che si osservava prima della trasformazione.

Tuttavia è importante evidenziare che l'obiettivo dell'invarianza idraulica richiede a chi propone una trasformazione di uso del suolo di accollarsi, attraverso opportune azioni compensative nei limiti di incertezza del modello adottato per i calcoli dei volumi, gli oneri del consumo della risorsa territoriale costituita dalla capacità di un bacino di regolare le piene e quindi di mantenere le condizioni di sicurezza territoriale nel tempo.

Appare opportuno inoltre introdurre una classificazione degli interventi di trasformazione delle superfici.

Tale classificazione consente di definire soglie dimensionali in base alle quali si applicano considerazioni differenziate in relazione all'effetto atteso dell'intervento. La classificazione è riportata nella seguente tabella.

Classe di Intervento		Definizione
Trascurabile potenziale	impermeabilizzazione	intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha
Modesta potenziale	impermeabilizzazione	Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha
Significativa potenziale	impermeabilizzazione	Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con $Imp < 0,3$
Marcata potenziale	impermeabilizzazione	Intervento su superfici superiori a 10 ha con $Imp > 0,3$

Nelle varie classi andranno adottati i seguenti criteri:

- nel caso di trascurabile impermeabilizzazione potenziale, è sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi;
- nel caso di modesta impermeabilizzazione, oltre al dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro;
- nel caso di significativa impermeabilizzazione, andranno dimensionati i tiranti idrici ammessi nell'invaso e le luci di scarico in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione;
- nel caso di marcata impermeabilizzazione, è richiesta la presentazione di uno studio di dettaglio molto approfondito.

In caso di terreni ad elevata capacità di accettazione delle piogge (coefficiente di filtrazione maggiore di 10^{-3} m/s e frazione limosa inferiore al 5%), in presenza di falda freatica sufficientemente profonda e di regola in caso di piccole superfici impermeabilizzate, è possibile realizzare sistemi di infiltrazione facilitata in cui convogliare i deflussi in eccesso prodotti dall'impermeabilizzazione. Questi sistemi, che fungono da dispositivi di reimmissione in falda, possono essere realizzati, a titolo esemplificativo, sotto forma di vasche o condotte disperdenti posizionati negli strati superficiali del sottosuolo in cui sia consentito l'accumulo di un battente idraulico che favorisca l'infiltrazione e la dispersione nel terreno. I parametri assunti alla base del dimensionamento dovranno essere desunti da prove sperimentali. Tuttavia le misure compensative andranno di norma individuate in volumi di invaso per la laminazione di almeno il 50% degli aumenti di portata.

Qualora si voglia aumentare la percentuale di portata attribuita all'infiltrazione, fino ad una incidenza massima del 75%, Il progettista dovrà documentare, attraverso appositi elaborati progettuali e calcoli idraulici, la funzionalità del sistema a smaltire gli eccessi di portata prodotti dalle superfici impermeabilizzate rispetto alle condizioni antecedenti la trasformazione, almeno per un tempo di ritorno di 100 anni nei territori di collina e montagna e di 200 anni nei territori di pianura.

Qualora le condizioni del suolo lo consentano e nel caso in cui non sia prevista una canalizzazione e/o scarico delle acque verso un corpo recettore, ma i deflussi vengano dispersi sul terreno, non è necessario prevedere dispositivi di invarianza idraulica in quanto si può supporre ragionevolmente che la laminazione delle portate in eccesso avvenga direttamente sul terreno.

Occorre comunque tenere presente che la mancanza di sistemi di scolo delle acque, in terreni di acclività non trascurabile, può portare ad altre controindicazioni in termini di stabilità del versante.

Nei casi in cui lo scarico delle acque meteoriche da una superficie giunga direttamente al mare o ad altro corpo idrico il cui livello non risulti influenzato dagli apporti meteorici, l'invarianza idraulica delle trasformazioni delle superfici è implicitamente garantita a prescindere dalla realizzazione di dispositivi di laminazione.

Come usualmente indicato dai Consorzi di Bonifica e largamente utilizzato, il valore della portata in uscita da considerare nel caso del calcolo dei volumi d'invaso è 10 l/s*ha.

Il volume compensativo di invaso è stato calcolato in riferimento a due differenti coefficienti udometrici relativi allo stato attuale:

- 10 l/s*ha;
- 5 l/s*ha (valore cautelativo assunto anziché l'usuale 10 l/s*ha, considerate le condizioni idrauliche critiche diffuse del comune);

e ad un tempo di ritorno T_r di 50 anni, come previsto dal DGR della Regione Veneto n° 2948 del 2009. Si ritiene utile precisare che in ambito di PI e PUA, analizzate in dettaglio le particolari condizioni del sito, si potrà utilizzare come portata in uscita il valore di 5 o 10 l/s*ha. Il volume d'invaso rappresenta la stima del volume di pioggia massimo che dovrà essere invasato per rispettare l'invarianza idraulica.

INDICAZIONE E PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

Il rischio idraulico nelle zone fortemente urbanizzate, è direttamente collegato alla maggiore impermeabilizzazione del suolo. A questa si può porre rimedio con interventi diffusi a piccola scala che, nell'insieme, sono determinanti ai fini di un migliore deflusso delle acque meteoriche. Un esempio può essere la realizzazione di parcheggi a superficie drenante e la conservazione dei volumi d'invaso attuali.

Un dato di fatto è che l'urbanizzazione territoriale avvenuta negli ultimi anni non ha tenuto conto dell'equilibrio raggiunto dalla rete idraulica esistente. L'impermeabilizzazione ha provocato un aumento del coefficiente di deflusso, incrementando così la quantità acqua che defluisce nei canali. In tal modo, si sono ridotti notevolmente i tempi di corrivazione e si è creato un aumento dei coefficienti udometrici, utilizzati a loro tempo per il dimensionamento dei canali di scolo. Questo ha causato una riduzione del tempo che passa dalla formazione dell'onda di piena al suo passaggio in un determinato punto. Oltretutto, molti fossati sono stati "tombinati" e talvolta con sezioni che oggi risultano notevolmente sottodimensionate.

Il fenomeno delle inondazioni al giorno d'oggi si verifica anche in occasione di eventi meteorici di non particolare gravità ed è attribuibile allo stato di degrado in cui versa la rete idraulica minore. Questo fenomeno è comunque il segnale di un diverso comportamento idrologico del territorio, che determina un'alterazione dei meccanismi di risposta agli eventi meteorici. Quindi, nella formazione delle piene ed in genere dei deflussi, la componente dei fattori artificiali è notevolmente aumentata rispetto al passato, data la maggior incisione dell'attività antropica sul territorio, inteso come superficie assorbente e scolante.

L'uso della risorsa-suolo è sempre più soggetto alle esigenze dell'uomo e delle sue attività: la crescente domanda di spazio e risorse da parte della comunità, implica molto spesso un metodo di acquisizione, forse corretto dal punto di vista formale, ma poco attento degli aspetti idraulici indotti. In più, c'è da considerare la mancanza di una visione d'insieme delle trasformazioni territoriali: sempre più spesso, infatti, accade che vengano progettati o realizzati separatamente interventi il cui singolo impatto sulle condizioni di stabilità e di deflusso non comporta grandi trasformazioni, ma il cui accumularsi determina disastrose conseguenze sulla comunità e sulle sue attività. La gravità della situazione è resa ancor più pesante se si considerano anche gli impegni finanziari per attuare quegli interventi diffusi nei bacini idrografici dei corsi d'acqua minori, come il risezionamento degli alvei, il ripristino di fossi e fossati, la creazione di volumi di invaso che riducano la tendenza all'incremento delle portate massime in condizioni di piena. E' quindi necessario che, nel campo

della sicurezza idraulica, si sviluppi una nuova cultura che, nell'ipotesi di un evento di piena, consenta di gestire efficacemente l'emergenza con azioni di contrasto e controllo delle piene. Una soluzione si può ottenere anche attraverso una difesa idraulica differenziata, ovvero con una maggior protezione di alcune parti del territorio rispetto ad altre.

PRESCRIZIONI GENERALI PER LE NUOVE URBANIZZAZIONI E NORME DI BUONA PROGETTAZIONE IDRAULICA

Al fine di rispettare i principi e le finalità dei piani territoriali, in seguito a processi di urbanizzazione e alla modificazione dell'uso del suolo, si riportano alcune indicazioni generali per la mitigazione dell'impatto idraulico delle nuove urbanizzazioni.

Recupero del volume d'invaso: mediante la realizzazione di invasi superficiali (nuove affossature, zone a momentanea sommersione, ecc.), o profondi (vasche di laminazione, tunnel drenanti, sovradimensionamento delle condotte acque meteoriche, ecc.). Qualsiasi sia la sua configurazione, il sistema utilizzato deve avere i requisiti che ne garantiscano un'agevole pulizia e manutenzione ordinaria e straordinaria.

Manufatto delle laminazioni delle portate: per garantire il riempimento degli invasi realizzati, ottenendo così l'effetto di laminazione del flusso, in apposite sezioni di controllo del sistema di invaso, deve essere predisposto un idoneo manufatto in grado di scaricare, nell'ambito dei fenomeni pluviometrici correlati al tempo di ritorno utilizzato a dimensionamento, una portata confrontabile con la portata massima defluibile in condizioni non urbanizzate. Il valore di tale portata può essere fissato in funzione di vari parametri o indicato dagli Enti preposti.

Manutenzione e ripristino dei fossi in sede privata: i fossi in sede privata devono essere tenuti in manutenzione, non possono essere eliminati, non devono essere ridotte le loro dimensioni se non si prevedono adeguate misure di compensazione. La fossatura esistente non va in ogni caso considerata ai fini del recupero degli invasi per gli interventi in parola. In aree agricole è vietata la tombinatura dei fossi fatta eccezione per la costruzione di accessi carrai.

Tombinamento: Considerare come ultima eventualità il *tombinamento* di scoli e canali a pelo libero; nel caso l'attuazione dell'intervento fosse assolutamente necessaria, è necessario tener conto che il volume profondo ottenuto con tombinatura deve essere dello stesso ordine di grandezza di quello perso a pelo libero. Inoltre al volume profondo si deve poter accedere facilmente (ampi chiusini di accesso), in modo ridondante (limitare la distanza dei pozzetti), prevedendo l'intervento anche di mezzi meccanici per eseguire pulizia e manutenzione degli stessi volumi interrati.

Realizzazione di opere pubbliche e di infrastrutture: anche nella realizzazione di opere pubbliche ed infrastrutture dovranno essere adottati gli indirizzi sopra indicati. In particolare per le strade di collegamento dovranno essere previste ampie scoline laterali e dovrà essere assicurata la continuità del deflusso delle acque fra monte e valle dei rilevati. Nella realizzazione di piste ciclabili si dovrà evitare il tombinamento di fossi prevedendo, invece, il loro spostamento.

Scarichi pluviali: ove è ragionevolmente possibile, dovranno scaricare superficialmente oppure in pozzi disperdenti collegati in sommità alla rete delle acque meteoriche.

Salvaguardia del verde e delle superfici drenanti e configurazione delle aree verdi quali ricettrici degli apporti meteorici: la distribuzione planovolumetrica dell'area dovrà essere preferibilmente definita in modo che le aree a verde siano distribuite lungo le sponde dell'affossatura esistente o eventualmente di progetto, a garanzia e salvaguardia di un'idonea fascia di rispetto. Le aree a verde dovranno assumere una configurazione che attribuisca loro due funzioni:

di ricettore di una parte delle precipitazioni defluenti lungo le aree, di bacino di laminazione del sistema di smaltimento delle acque piovane. Tali aree possibilmente dovranno:

- essere poste ad una quota inferiore rispetto al piano stradale circostante;
- essere idraulicamente connesse tramite opportuni collegamenti con la strada.

La loro configurazione plano-altimetrica dovrà prevedere la realizzazione d'invasi superficiali adeguatamente disposti ed integrati con la rete di smaltimento delle acque meteorologiche in modo che i due sistemi possano interagire.

ANALISI DELLE TECNICHE PER LA MITIGAZIONE IDRAULICA

I processi di urbanizzazione si concretizzano con un aumento dell'impermeabilizzazione dei suoli; la regolarizzazione del territorio, insieme con la stessa impermeabilizzazione, contribuiscono in modo fondamentale ad incrementare la percentuale di pioggia netta e quindi di deflusso superficiale. La modificazione del territorio, passa quindi necessariamente attraverso procedure ed interventi di mitigazione idraulica, in relazione alle opere edilizie e di urbanizzazione. La soluzione dei problemi di mitigazione idraulica, secondo le moderne teorie, passa attraverso tecniche distribuite di gestione delle acque meteoriche; di seguito si elencano e descrivono brevemente dal punto di vista qualitativo alcune delle tecniche di mitigazione idraulica.

Pozzi e trincee di infiltrazione

Le tecniche di dispersione dell'acqua di pioggia nel sottosuolo sono possibili quando il territorio non presenta piani di falda molto prossimi al piano campagna e quando i suoli hanno una permeabilità adeguata. Con questi sistemi i flussi generati sulle superfici impermeabili sono scaricati in direttamente sulle più vicine superfici permeabili.

Pavimentazione permeabili

L'utilizzo di pavimentazioni permeabili è possibile quando il territorio non presenta piani di falda molto prossimi al piano campagna e quando i suoli hanno una permeabilità adeguata. Sono in genere composte da elementi artificiali che permettono di infiltrare ed immagazzinare temporaneamente l'acqua negli strati di suolo sottostante, agevolando la ricarica della falda.

Bacini di infiltrazione

I bacini di infiltrazione sono costituite da aree depresse, relativamente vaste ed aperte, create artificialmente o in conseguenza di fenomeni naturali. Il deflusso di piena viene convogliato entro il bacino dove l'acqua percola attraverso il fondo e le sponde. L'utilizzo di bacini di infiltrazione è possibile quando il territorio non presenta piani di falda molto prossimi al piano campagna e quando i suoli hanno una permeabilità adeguata.

Bacini di ritenzione

Sistema per accumulare un volume d'acqua di pioggia e trattenere detto volume finché non è rimosso in parte o del tutto, naturalmente o artificialmente, prima della piena successiva. Fanno

parte di questa categoria i serbatoi di raccolta dell'acqua piovana che trattengono un predeterminato quantitativo di deflusso proveniente dai tetti.

Volumi di detenzione

I volumi di detenzione sono costituiti da strutture di detenzione dei flussi; agiscono sulla costante di invaso relativa al bacino di drenaggio, permettendo l'attenuazione dell'onda di piena (riduzione e traslazione del tempo della portata al colmo), ma senza modificare il volume complessivo di deflusso. Il controllo delle portate in uscita viene effettuato da un apposito manufatto. Quando la creazione dei volumi di detenzione risulta distribuita sul territorio, si parla di tecniche di microlaminazione.

Interventi che prevedono una combinazione di aree umide, valutate in termini di volume di detenzione o di ritenzione sparsi o concentrati, con fondale basso o elevato. In genere questi interventi prevedono la valutazione dei volumi d'invaso equivalenti ai volumi di pioggia da trattare.

DESCRIZIONE DEL SITO

Il comune di Trevenzuolo conta attualmente 2753 abitanti. È collocato nella parte sud-ovest della provincia di Verona. È attraversato dal Fiume Tione e confina con la provincia di Mantova (con il comune di Roverbella e Castelbelforte). Il territorio comunale si estende su una superficie di 26.98 Km².

L'altitudine minima è di 28 m s.m. e la massima è di 34 m s.m.

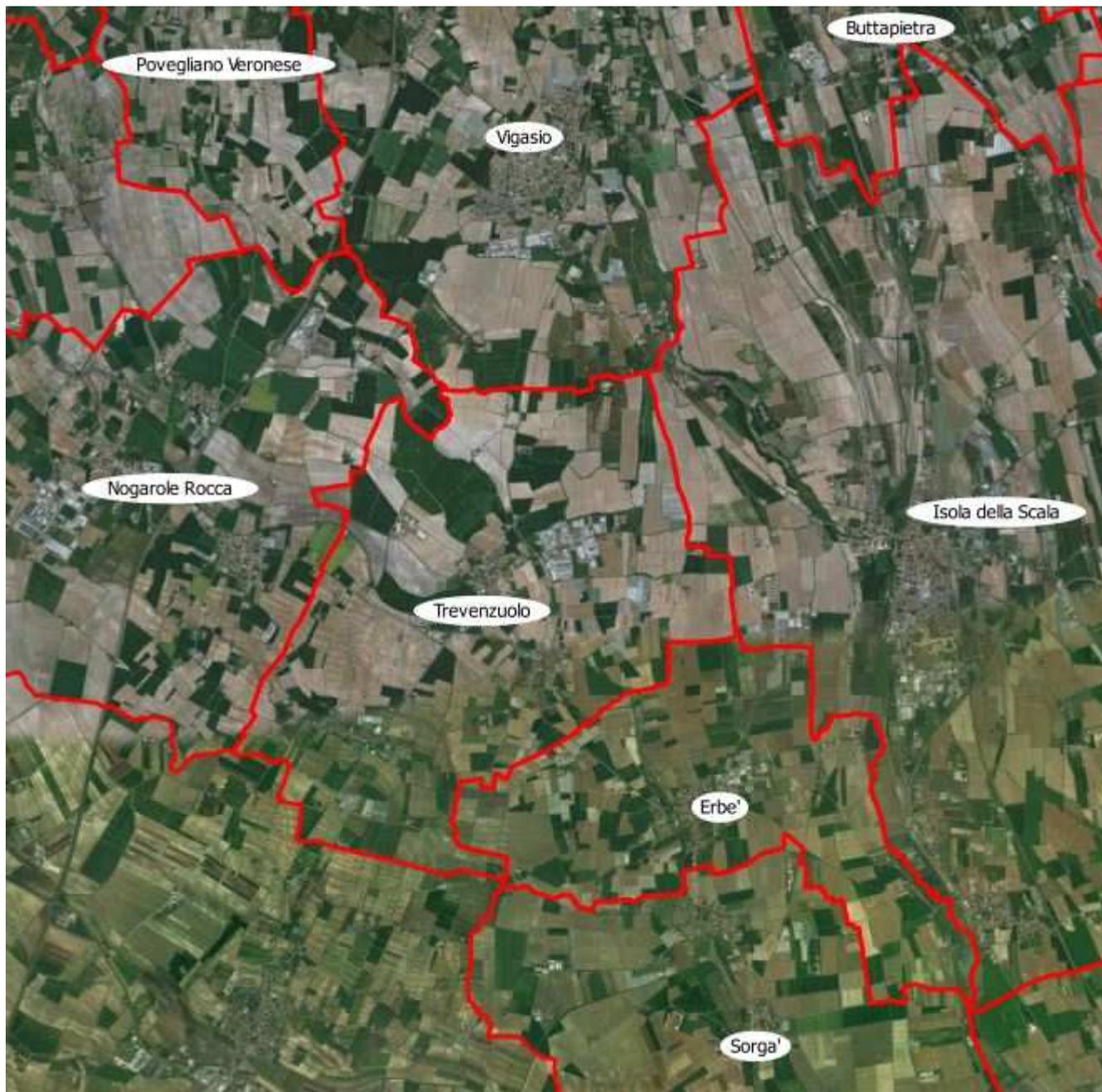


Immagine 7: Immagine satellitare con sovrapposizione dei confini Comunali.

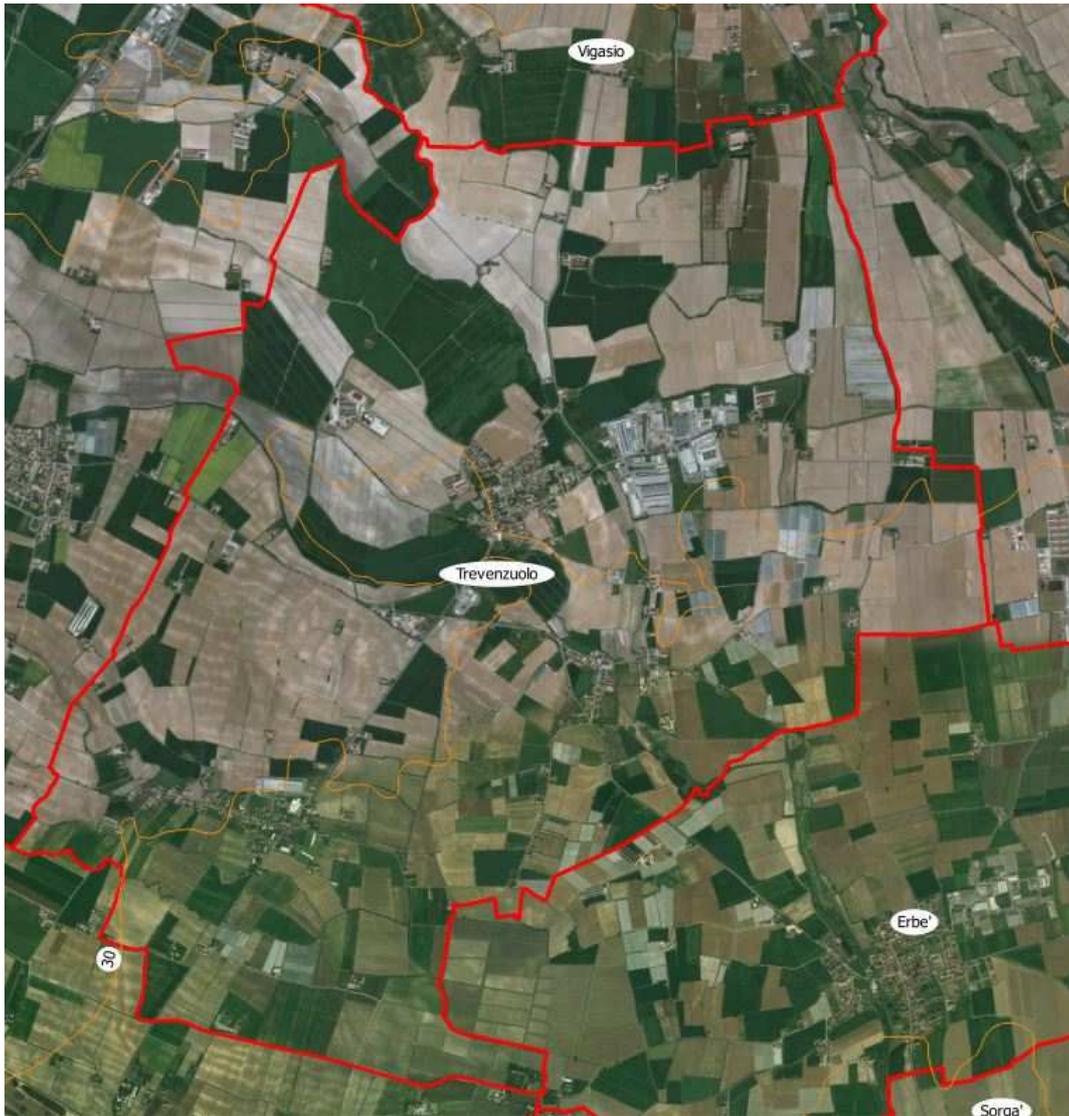


Immagine 9: Immagine satellitare con sovrapposizione dell'altimetria.

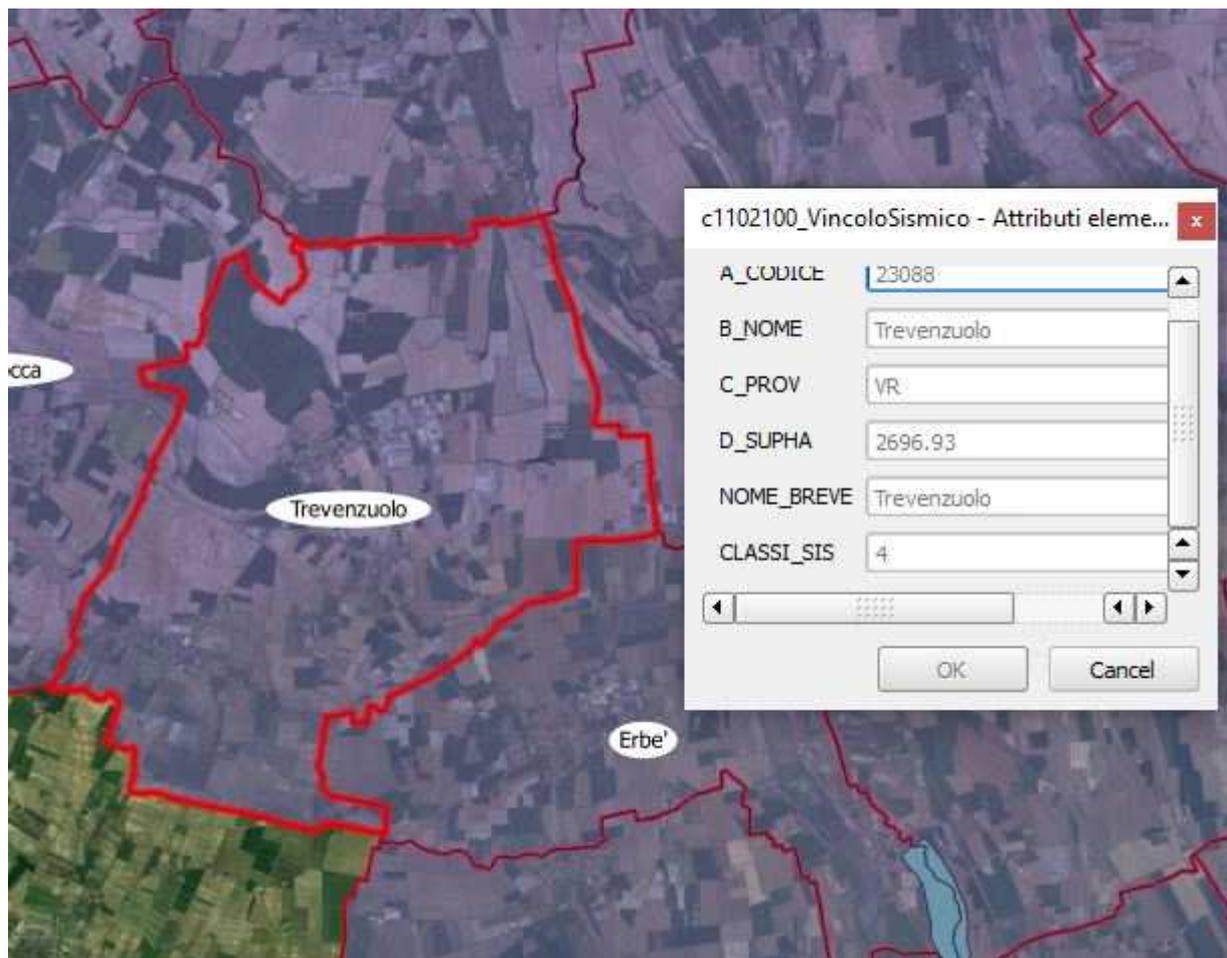


Immagine 12: Immagine satellitare con sovrapposizione del vincolo sismico.

CENNI DI GEOLOGIA ED IDROGEOLOGIA

Per una dettagliata descrizione della geologia del territorio si rimanda al più competente studio allegato al PAT.

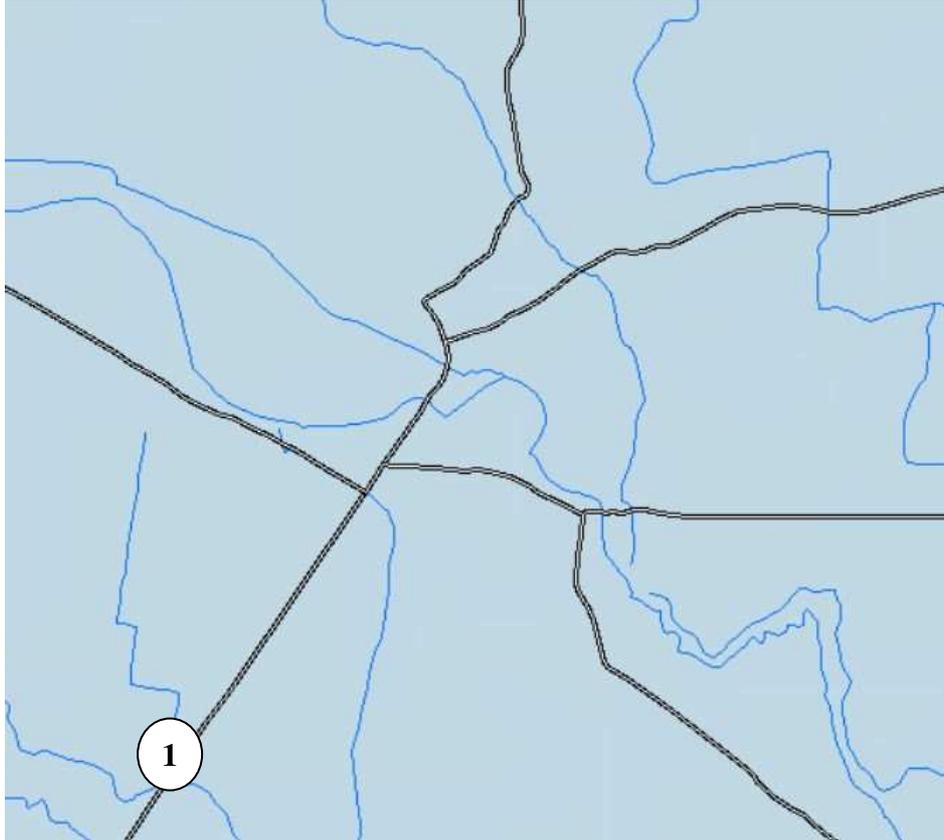


Immagine 15: Carta litostratigrafica del Veneto.

- 1) Alluvioni fluviali del Piave e del Brenta. In profondità si passa a depositi marini (Quaternario)

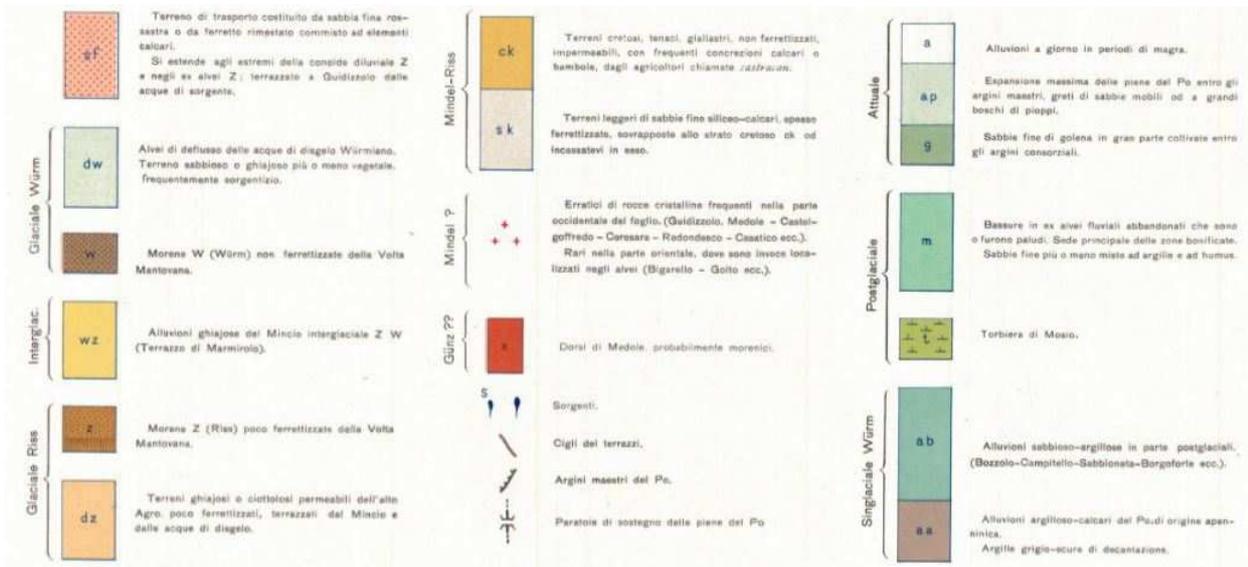
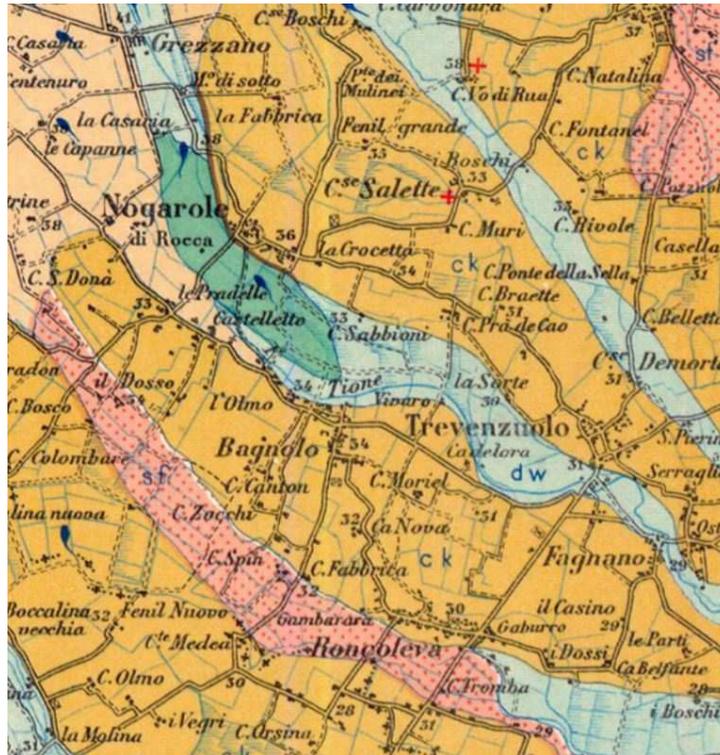


Immagine 16: Carta Geologica d'Italia.

RACCOLTA DI ACQUE REFLUE E METEORICHE

Nel progettare una rete di fognatura per un ambito cittadino, si deve effettuare una prima scelta sulla tipologia della rete di raccolta:

- Sistema misto;
- Sistema separato.

A sfavore del primo va la disastrosa situazione del mare del Nord, più volte denunciata dagli olandesi come conseguenza delle fognature miste della Germania. Quest'ultima, da circa 30 anni, stà provvedendo a separare le acque di pioggia dalle acque reflue.

A favore del secondo va la lunga esperienza dei paesi anglosassoni. Negli Stati Uniti il governo federale non finanzia più reti miste dagli inizi del XX secolo.

Sembra quindi ovvio progettare reti separate. In virtù anche della vicinanza ad acquiferi da rispettare e salvaguardare.

Finalmente anche la Regione Veneto con D.g.r. 842 del 15 maggio 2012 ha vietato le fognature miste.

GLI ATO DEL TERRITORIO COMUNALE SECONDO IL PAT E LE MANIFESTAZIONI DI INTERESSE DEL PIANO DEGLI INTERVENTI

Ai sensi della Legge Regionale n. 11/2004 (art. 13, comma k) il Piano di Assetto del Territorio “determina, per ambiti territoriali omogenei (ATO), i parametri teorici di dimensionamento, i limiti quantitativi e fisici per lo sviluppo degli insediamenti residenziali, industriali, commerciali, direzionali, turistico - ricettivi e i parametri per i cambi di destinazione d’uso, perseguendo l’integrazione delle funzioni compatibili”.

La suddivisione in ATO consente di esplicitare gli indirizzi principali del piano ed i parametri da rispettare nella successiva predisposizione del Piano degli Interventi che provvederà alla suddivisione in Zone Territoriali Omogenee.

La suddivisione del territorio comunale in ATO discende dall’analisi dei tessuti urbani in funzione della loro articolazione, rapportata alle risultanze della Valutazione Ambientale Strategica.

Il PAT di Trevenzuolo suddivide il territorio comunale in n. 9 ATO così suddivisi per particolarità aggregative:

- ATO n. 01 – il Capoluogo, con il territorio principalmente urbanizzato.
- ATO n. 02 – a nord del Capoluogo, è destinata all’Autodromo.
- ATO n. 03 – ad est del Capoluogo, comprende la principale area industriale.
- ATO n. 04 – ambito territoriale che ricomprende tutta la zona est del territorio comunale, ed è una zona caratterizzata dalla destinazione agricola.
- ATO n. 05 – a sud-est del Capoluogo, con la frazione di Fagnano ed il suo intorno.
- ATO n. 06 – a sud del Capoluogo, ricomprende tutta l’area agricola attorno alla frazione di Roncolevà.
- ATO n. 07 – a sud del Capoluogo, ricomprende solamente la frazione di Roncolevà ed il suo intorno.
- ATO n. 08 – a sud-ovest del Capoluogo, è destinata all’Agroindustria (Centro Agroalimentare e Produttivo di Trevenzuolo).
- ATO n. 09 – ambito territoriale che ricomprende tutta la zona ad ovest del territorio comunale, ed è una zona caratterizzata dalla destinazione agricola.

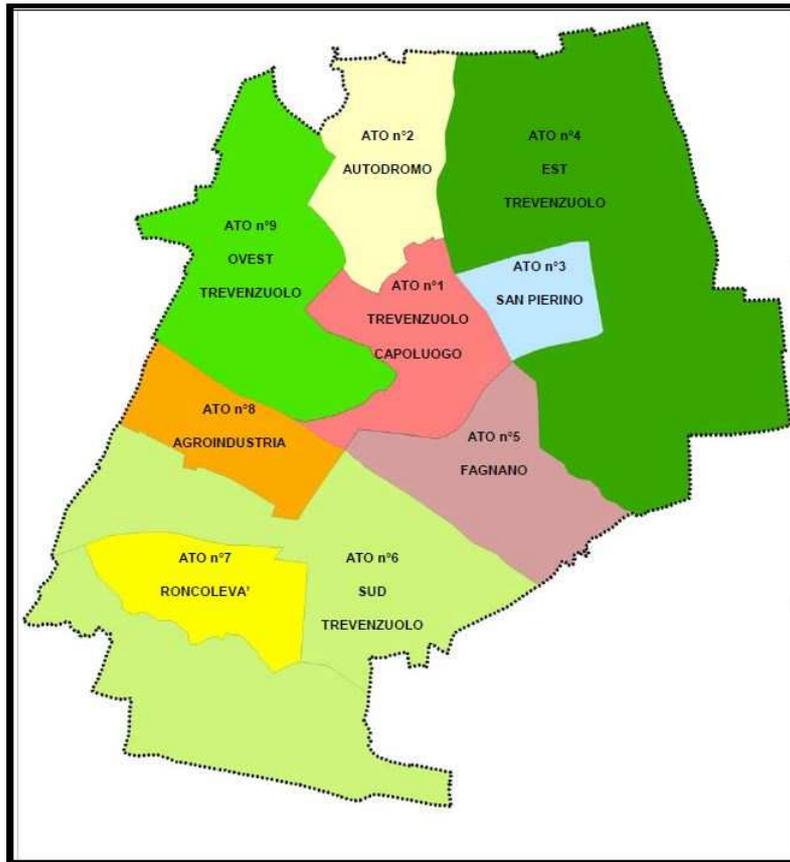
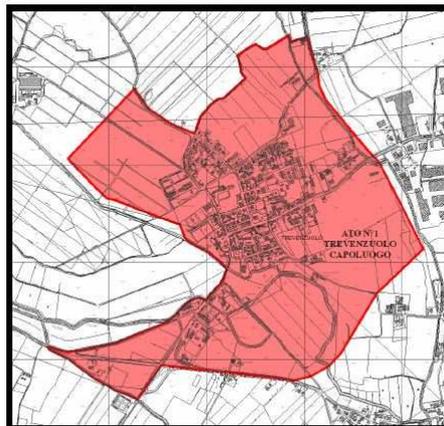


Immagine 18: Immagine degli ATO (tratto da Valutazione di Compatibilità Idraulica del PAT)

Per quanto riguarda i 9 ATO del Comune il PAT del Comune di Trevenzuolo specifica:

A.T.O. N. 1 - TREVENZUOLO CAPOLUOGO



Aree soggette a manifestazioni del PI

All'intero A.T.O. sono previste aree soggette a manifestazioni.

Criticità Idraulica

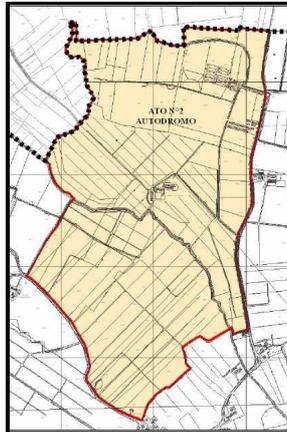
All'interno dell'ATO le diverse criticità idrauliche sono da attribuire al:

- A) Fiume Tione;
- B) Fossa Demorta;
- C) insufficienza della rete fognaria.

Come sopraccitato, l'area a pericolosità idraulica, individuata dal P.A.I., interessa territori ad uso agricolo e quindi genera un rischio moderato.

L'area a pericolosità idraulica, indicata dal PAI, non risulta idonea ad ospitare nuove edificazioni, e dovrà mantenere inalterato il suo carattere tipicamente rurale. La scelta di non prevedere aree trasformabili all'interno di questi limiti consente infatti di contenere al minimo il rischio idraulico.

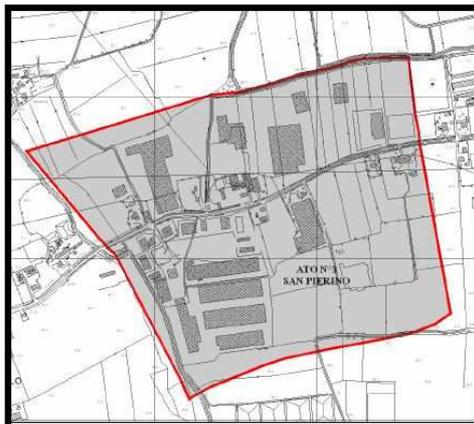
ATO N°2 – AUTODROMO



Aree soggette a manifestazioni del PI

All'intero A.T.O. **NON** sono previste aree soggette a manifestazioni.

A.T.O. N. 3 – SAN PIERINO



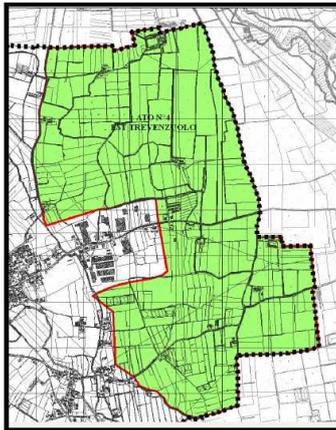
Aree soggette a manifestazioni del PI

All'intero A.T.O. sono previste aree soggette a manifestazioni.

Criticità Idraulica

Nell'ATO non si riscontrano condizioni di pericolosità idraulica.

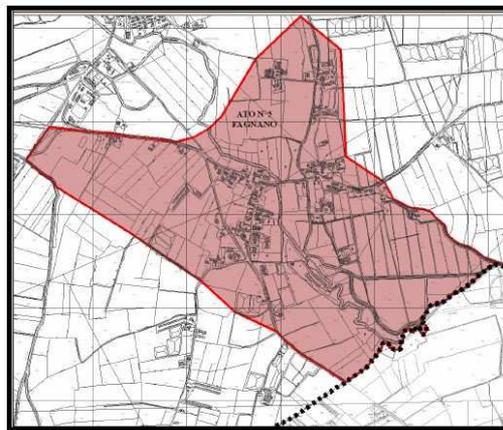
A.T.O. N. 4 – EST TREVENZUOLO



Aree soggette a manifestazioni del PI

All'intero A.T.O. **NON** sono previste aree soggette a manifestazioni.

A.T.O. N°5 – FAGNANO



Aree soggette a manifestazioni del PI

All'intero A.T.O. sono previste aree soggette a manifestazioni.

Criticità Idraulica

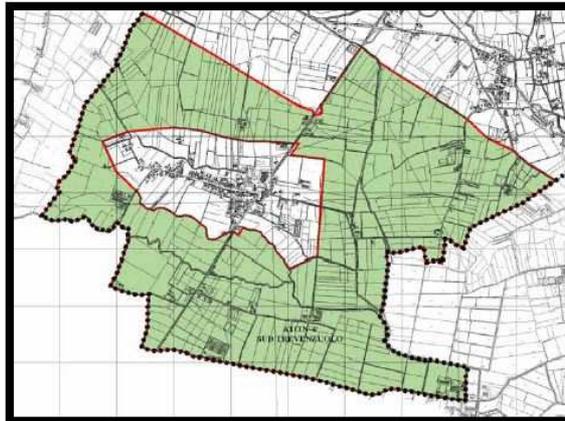
Nella parte Sud-Est ed Est dell'ATO si segnala la presenza di due aree, morfologicamente depresse, che comprendono il tratto meandriforme del Fiume Tione, soggette a deflusso difficoltoso e/o ristagno idrico.

Ricadono in questo ATO le aree a pericolosità idraulica delimitate dal PAI dell’Autorità di Bacino Fissero Tartaro Canalbianco e quelle dell’Unione Regionale Veneta Bonifiche.

L’area a pericolosità idraulica, individuata dal P.A.I., interessa territori ad uso agricolo e quindi genera un rischio moderato.

Il P.A.I. ritiene che “*non siano di prioritaria importanza interventi volti alla sistemazione del Tione se non quelli di manutenzione dell’alveo e dei numerosi manufatti di regolazione esistenti*”.

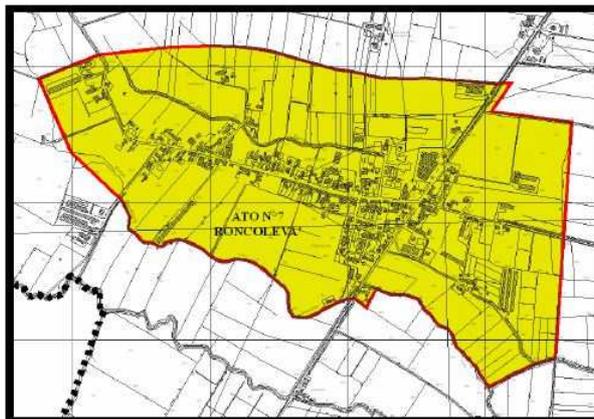
A.T.O. N. 6 – SUD TREVENZUOLO



Aree soggette a manifestazioni del PI

All’intero A.T.O. **NON** sono previste aree soggette a manifestazioni.

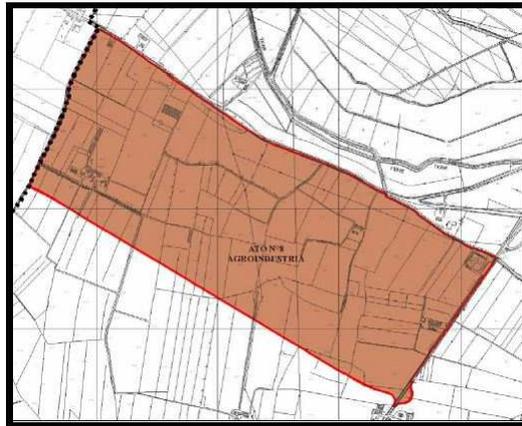
A.T.O. N°7 – RONCOLEVA



Aree soggette a manifestazioni del PI

All’intero A.T.O. **NON** sono previste aree soggette a manifestazioni.

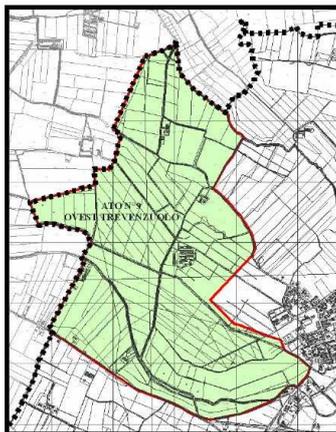
ATO N°8 – AGROINDUSTRIA



Aree soggette a manifestazioni del PI

All'intero A.T.O. **NON** sono previste aree soggette a manifestazioni.

A.T.O. N. 9 – OVEST TREVENZUOLO



Aree soggette a manifestazioni del PI

All'intero A.T.O. **NON** sono previste aree soggette a manifestazioni.

Nella Relazione di Compatibilità idraulica redatta in fase di PAT sono stati definiti per ciascun ATO i relativi volumi insediabili e i volumi specifici di invaso a cui attenersi. Questi volumi sono stati poi approvati dal Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta e dal Dipartimento Difesa del Suolo e Forestale Sezione bacino idrografico Adige Po - Sezione di Verona

Volume specifico da PAT (m³/ha)					
ATO	Area	Intervento	Coefficiente di deflusso	Volume specifico da PAT (m³/ha)	Portata scarico (l/s*ha)
1	T1	Residenziale	0.65	440	10
	T2	Residenziale	0.65	460	5
	T3	Residenziale	0.65	440	10
2				230	1.6
3					
4					
5	T4	Residenziale	0.65	435	10
6					
7	T5	Residenziale	0.65	435	10
	T6	Residenziale	0.65	435	10
	T7	Residenziale	0.65	435	10
8				316	0.96
9					

Tabella dei Volumi specifici di invaso PAT

Il Piano degli Interventi del Comune di Trevenzuolo prevede 14 manifestazioni di interesse di cui 5 non accoglibili.

Andiamo ora ad analizzare singolarmente le 9 manifestazioni accoglibili per valutarne la compatibilità idraulica.

La D.G.R.V. 2948 del 2009 descrive l'articolazione degli studi in funzione degli strumenti urbanistici.

Nel corso del complessivo processo approvativo degli interventi urbanistico-edilizi è richiesta con progressiva definizione la individuazione puntuale delle misure compensative, eventualmente

articolata tra pianificazione strutturale (Piano di assetto del Territorio - PAT), operativa (Piano degli Interventi – PI), ovvero Piani Urbanistici Attuativi – PUA. Nel caso di varianti successive, per le analisi idrauliche di carattere generale si può anche fare rimando alla valutazione di compatibilità già esaminata in occasione di precedenti strumenti urbanistici.

Nell’ambito del PI, andando pertanto a localizzare puntualmente le trasformazioni urbanistiche, lo studio avrà lo sviluppo necessario ad individuare le misure compensative ritenute idonee a garantire l’invarianza idraulica con definizione progettuale a livello preliminare/studio di fattibilità.

La progettazione definitiva-esecutiva degli interventi relativi alle misure compensative sarà sviluppata nell’ambito dei Piani Urbanistici Attuativi, ovvero varianti attuate mediante Accordi di Programma ovvero in relazione agli interventi in esecuzione diretta.

Non avendo ancora in questa fase i dati di progettazione definitiva per le singole manifestazioni si rimanda a tale fase la verifica della rispondenza delle misure compensative adottate ai valori prescritti in fase di PAT e PI.

Quindi avendo ora solo gli standard urbanistici a cui le singole manifestazioni dovranno attenersi, possiamo definire i volumi di laminazione per le singole aree e le accortezze da tenere in funzione dell'ubicazione della varie manifestazioni.

L'Arch. Pierluigi Polimeni redattore del P.I. del Comune di Trevenzuolo ci ha fornito le schede per poter valutare le superfici permeabili, impermeabili e semipermeabili delle varie manifestazioni ed i relativi volumi di laminazione.

PRECIPITAZIONI

La stazione pluviometrica utilizzata ai fini dell'analisi idrologica sono quelle di Villafranca Veronese, Salizzole e Buttapietra per le quali è disponibile un recente studio del Prof. Ing. Vincenzo Bixio dell'Università degli Studi di Padova.

NOME	CODICE	PERIODO DI MISURA		QUOTA (m s.l.m.)	COORDINATE GAUSS- BOAGA (m)		COORDINATE GEOGRAFICHE (gradi)	
		INIZIO	FINE		X	Y	EST	NORD
Villafranca Veronese								
	104	02/11/1990		66	1643529	5025977	10.8329	45.3718

Stazione Meteorologica di Villafranca di Verona (VR) Quota 66 m s.l.m.															
α=	3.869	6.508	8.338	11.887	13.107	13.584	13.250	12.414	11.979	11.838	11.436	16.009	20.381	21.848	23.794
ε=	7.8	12.8	16.6	22.2	24.9	27.5	33.5	38.7	48.4	56.5	50.7	63.1	70.5	75.0	78.7
Durata=	5'	10'	15'	30'	45'	1	3	6	12	24	1	2	3	4	5

Tempo di ritorno	x (mm)														
2	9.2	15.2	19.7	26.6	29.7	32.5	38.4	43.2	52.8	60.8	54.9	69.0	78.0	83.0	87.4
5	13.6	22.6	29.1	40.0	44.6	47.9	53.4	57.3	66.4	74.3	67.9	87.1	101.1	107.8	114.4
10	16.5	27.4	35.4	49.0	54.4	58.1	63.3	66.6	75.4	83.1	76.4	99.1	116.4	124.2	132.2
20	19.3	32.1	41.4	57.5	63.8	67.8	72.9	75.6	84.0	91.7	84.7	110.6	131.0	139.9	149.4
50	22.9	38.2	49.1	68.6	76.0	80.5	85.2	87.1	95.1	102.7	95.3	125.6	150.0	160.2	171.5
100	25.6	42.7	55.0	76.9	85.2	90.0	94.5	95.8	103.5	111.0	103.3	136.7	164.3	175.5	188.2

mm/min	4.58	3.82	3.28	2.29	1.69	1.34	0.47	0.24	0.13	0.07	0.07	0.04	0.03	0.03	0.02
--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

NOME	CODICE	PERIODO DI MISURA		QUOTA (m s.l.m.)	COORDINATE GAUSS-BOAGA (m)		COORDINATE GEOGRAFICHE (gradi)	
		INIZIO	FINE		X	Y	EST	NORD
Salizzole								
	108	21/06/1991		23	1663752	5011695	11.0863	45.2389

Stazione Meteorologica di Salizzole (VR) Quota 23 m s.l.m.															
α=	2.182	3.261	3.710	4.928	6.127	7.056	10.313	12.017	12.606	12.892	14.269	12.366	15.712	17.490	19.054
ε=	8.9	14.9	18.5	25.0	27.9	29.2	35.8	40.6	47.3	50.9	44.8	55.3	62.9	70.8	73.8
Durata=	5'	10'	15'	30'	45'	1	3	6	12	24	1	2	3	4	5

Tempo di ritorno	x (mm)														
2	9.7	16.1	19.9	26.8	30.1	31.8	39.6	45.0	51.9	55.6	50.0	59.8	68.7	77.2	80.8
5	12.2	19.8	24.1	32.4	37.1	39.8	51.3	58.6	66.2	70.2	66.2	73.8	86.5	97.0	102.4
10	13.8	22.2	26.8	36.1	41.7	45.1	59.0	67.6	75.7	79.9	76.9	83.1	98.3	110.2	116.7
20	15.4	24.6	29.5	39.6	46.1	50.2	66.4	76.3	84.7	89.2	87.2	92.0	109.6	122.7	130.4

Comune di Trevenzuolo - Piano degli Interventi – Valutazione di compatibilità idraulica

50	17.4	27.6	33.0	44.2	51.8	56.7	76.0	87.5	96.5	101.2	100.5	103.6	124.2	139.0	148.1
100	18.9	29.9	35.6	47.7	56.1	61.7	83.2	95.9	105.3	110.2	110.4	112.2	135.2	151.3	161.5

mm/min	3.48	2.76	2.20	1.47	1.15	0.95	0.42	0.24	0.13	0.07	0.07	0.04	0.03	0.02	0.02
--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

NOME	CODICE	PERIODO DI MISURA		QUOTA (m s.l.m.)	COORDINATE GAUSS-BOAGA (m)		COORDINATE GEOGRAFICHE (gradi)	
Buttapietra		INIZIO	FINE		X	Y	EST	NORD
	127	01/12/1991		39	1657503	5024149	11.0107	45.3523

Stazione Meteorologica di Buttapietra (VR) Quota 39 m s.l.m.															
α=	1.744	2.803	3.493	5.701	7.942	9.774	12.522	13.969	13.927	14.608	14.785	14.260	16.881	17.333	18.736
ε=	8.9	15.2	19.3	27.0	30.3	32.6	38.2	41.6	47.4	51.9	49.0	56.0	63.4	68.0	71.6
Durata=	5'	10'	15'	30'	45'	1	3	6	12	24	1	2	3	4	5

Tempo di ritorno	x (mm)														
2	9.5	16.2	20.6	29.1	33.2	36.2	42.8	46.7	52.5	57.3	54.4	61.2	69.6	74.4	78.5
5	11.5	19.4	24.5	35.6	42.2	47.3	57.0	62.6	68.3	73.8	71.2	77.4	88.7	94.0	99.7
10	12.8	21.5	27.2	39.8	48.2	54.6	66.4	73.0	78.7	84.8	82.3	88.1	101.4	107.0	113.8
20	14.1	23.5	29.7	43.9	53.9	61.6	75.4	83.1	88.8	95.3	92.9	98.4	113.5	119.5	127.2
50	15.7	26.1	32.9	49.2	61.3	70.7	87.1	96.1	101.7	108.9	106.7	111.6	129.3	135.6	144.7
100	16.9	28.1	35.4	53.2	66.8	77.6	95.8	105.9	111.5	119.1	117.0	121.6	141.1	147.7	157.8

mm/min	3.141	2.614	2.195	1.641	1.362	1.179	0.484	0.267	0.141	0.076	0.074	0.039	0.030	0.024	0.020
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Sono stati ordinati i dati delle durate comprese tra i 5 minuti e i 45 minuti per le piogge brevi ed intense e poi sono stati ordinati i dati delle piogge delle durate comprese tra 1 ora e le 24 ore e si sono elaborati con il metodo di Gumbell.

I valori di precipitazione maggiori sono quelle della stazione di Villafranca Veronese e quindi andremo ad utilizzare quelli per valutare i volumi di laminazione.

Il risultato è riportato negli allegati.

In considerazione alle caratteristiche di pregio delle costruzioni che si andranno ad insediare, si fa riferimento ad un tempo di ritorno di 50 anni (suggerito dalla normativa Regionale).

Ricordo che si parla di tempo statistico. Un evento con tempo di ritorno di 50 anni non necessariamente si presenterà 50 anni dopo un evento analogo.

Potrebbero presentarsi due precipitazioni cinquantennali in 2 giorni consecutivi e poi non verificarsi più per 100 anni e così via.

Il tempo di corrivazione sarà valutato per ogni singola are di interesse.

Per quanto riguarda l'invarianza idraulica il Consorzio di Bonifica Adige Garda prevede di utilizzare i valori di precipitazione corrispondenti ad una pioggia di durata oraria e tempo di ritorno 50 anni. Quindi sono stati utilizzati i 80.5 mm in 1 ora per la stazione di Villafranca Veronese.

Il calcolo verrà comunque eseguito andando a valutare la durata che massimizza il volume da laminare.

PORTATE

Con i valori dell'intensità di pioggia sopra indicati, andiamo a calcolare i volumi prodotti dalle diverse aree.

Vista la situazione geologica dell'area e l'esistenza di vari ricettori, cercheremo di ridurre la maggiore portata prodotta dall'impermeabilizzazione in parte disperdendola ed in parte stoccandola in vasche di laminazione.

Dalle tabelle dell'American Society of Civil Engineers e della Regione Veneto, vengono ricavati i coefficienti di afflusso che compaiono nella seguente tabella:

TIPOLOGIA	COEFFICIENTE
Verde pubblico	0.20
Parcheggi permeabili	0.60
Strade, marciapiedi e parcheggi impermeabili	0.90
Aree edificabili	0.90

Per tutti i nuovi insediamenti si avrà cura di raccogliere le acque di prima pioggia provenienti da strade, marciapiedi, parcheggi e piazze pubbliche, che verranno trattate prima della dispersione nel suolo e nello scarico nei vari Torrenti/fossati.

A tale scopo, per evitare lo scarico nel suolo dei primi 5 mm di pioggia (come indicato dalla normativa della Regione Veneto), il volume da invasare si determinerà in funzione delle reali superfici stradali, marciapiedi e parcheggi.

RICETTORI

Nell'area come si è detto esistono più possibili ricettori. Considerata la conformazione del suolo si può pertanto ipotizzare che le piogge fino ad ora cadute siano state in parte assorbite dal terreno ed in parte siano defluite nei vari corsi d'acqua presenti sul territorio (Es. Tione delle Valli, Fosso Tioncello, Fosso Pellegrini, Fosso Gambisa, Fosso De Morta, Fosso Grimana Valmana, etc...).

Il Consorzio di Bonifica Veronese, gestore di questo territorio, richiede un volume di laminazione pari alla differenza tra i volumi:

- in ingresso calcolati utilizzando la precipitazione di durata oraria con tempo di ritorno di 50 anni;
- in uscita pari a 10 l/s*ha.

Altro elemento di cui disponiamo è la permeabilità del suolo fornita dalla relazione geologica del PAT con la quale possiamo definire l'utilizzo di pozzi perdenti o altri accorgimenti.

Con i dati sopra dovremmo normalmente arrivare alla situazione di compromesso tra la necessaria area di dispersione ed il volume di laminazione.

Per la dispersione potremmo utilizzare sia il fondo e le pareti della vasca di laminazione sia i pozzi disperdenti.



Immagine 20: Immagine satellitare con sovrapposizione dell'idrografia del Comune di Trevenzuolo.

DISPERSIONE NEL SUOLO

La dispersione nel suolo si prevede possa avvenire tramite pozzi nel caso di falda profonda come indicato dalla carta idrogeologica della profondità della falda. Questi pozzi possono raggiungere una profondità tale da sovrastare il livello di falda di almeno 2 m. Possono venire realizzati con tubazioni in calcestruzzo, di 1.5 metri di diametro, trascinate per scavo all'interno.

I pozzi andranno eseguiti riempiendo l'interno con massicci filtranti a granulometria decrescente dal basso verso l'alto, per ottenere un effetto filtro verso la falda e che impedisce il degrado della superficie esterna che, altrimenti tende ad impermeabilizzarsi.

Questo metodo consente di evitare grandi dimensioni di scavo e conseguentemente riduce al minimo gli assestamenti del terreno.

Considerando i valori di permeabilità forniti dalla carta della permeabilità dei suoli del PAT e utilizzando la seguente tabella si può ricavare la portata disperdente per ogni singolo pozzo.

Precauzione da prendere sempre nel caso della realizzazione di pozzi dispersori è la particolare attenzione da porsi nell'impermeabilizzazione di interrati, garage, cantine e di ogni altro locale interrato.

Coefficiente di permeabilità k per vari terreni												
k (m/s)	1	1.E-01	1.E-02	1.E-03	1.E-04	1.E-05	1.E-06	1.E-07	1.E-08	1.E-09	1.E-10	1.E-11
Drenaggio	Buono						Povero			Praticamente impermeabile		
	Ghiaia pulita	Sabbia pulita e miscele di sabbia e ghiaia pulita				terreni impermeabili modificati dagli effetti della vegetazione e del tempo	Sabbia fine, limi organici ed inorganici, miscele di sabbia, limo e argilla, depositi di argilla stratificati			Terreni impermeabili, argille omogenee sotto la zona alterata dagli agenti atmosferici		

Si descrivono di seguito le modalità di calcolo per pozzi perdenti. Ad esempio si riporta il calcolo di un pozzo di diametro 1.5 m e profondità 10m.

$$C = 10^{0.658 \times \log\left(\frac{H}{r_0}\right) - 0.398 \times \log(H) + 1.105} =$$

$$Q = C \times K \times r_0 \times H = \text{Formula di Stephens-Neumann}$$

$$C = 2 \times \pi \times \frac{H}{r_0} / \ln \frac{H}{r_0} =$$

$$Q = C \times K \times r_0 \times H =$$
 Formula di Carnwell

$$C = 2 \times \pi \times \frac{H}{r_0} / \ln \left[3.828 \times \left(\sqrt{1 + \frac{H}{r_0}} - 1 \right) \right] =$$

$$Q = C \times K \times r_0 \times H =$$
 Formula di Dupuit

$$C = 2.364 \times \frac{H}{r_0} / \log \left(\frac{2 \times H}{r_0} \right) =$$

$$Q = C \times K \times r_0 \times H =$$
 Formula di Nasbery-Terltskate

Con $k = 1 \times 10^{-6}$ m/s

Portata	Unità di misura	FORMULA
0.21	l/s	Formula di Stephens-Neumann
0.24	l/s	Formula di Carnwell
0.27	l/s	Formula di Dupuit
0.17	l/s	Formula di Nasbery-Terltskate

Con $k = 1 \times 10^{-5}$ m/s

Portata	Unità di misura	FORMULA
2.10	l/s	Formula di Stephens-Neumann
2.42	l/s	Formula di Carnwell
2.65	l/s	Formula di Dupuit
1.66	l/s	Formula di Nasbery-Terltskate

Con $k = 1 \times 10^{-4}$ m/s

Portata	Unità di misura	FORMULA
21.00	l/s	Formula di Stephens-Neumann
24.24	l/s	Formula di Carnwell
26.53	l/s	Formula di Dupuit
16.58	l/s	Formula di Nasbery-Terltskate

Come si nota i valori presentano scostamenti del 20% a seconda della formula usata.

Si suggerisce pertanto l'utilizzo della formula più cautelativa e di verificare le reali condizioni di dispersione con la realizzazione di un pozzo pilota comunque obbligatorio in qualsiasi sistema di dispersione.

VOLUME DI LAMINAZIONE

Metodologia di calcolo della portata di progetto e dell'idrogramma di piena – modello cinematico

Il metodo cinematico-razionale è un metodo analitico di calcolo per la trasformazione afflussi/deflussi. Tale metodo assume come elemento caratteristico del bacino scolante il tempo di corrivazione T_C definito come l'intervallo di tempo impiegato dalla particella d'acqua caduta nel punto idraulicamente più lontano per arrivare alla sezione di chiusura del bacino stesso (sezione in cui calcoliamo la portata); la determinazione di T_C non è né agevole né univoca, anche se esistono non poche (e discutibili) formule per definirlo.

Utilizzando i valori di T_C e di Φ (coefficiente di deflusso Φ), si possono stimare i valori della portata massima (valore massimo dell'idrogramma di piena) e del volume defluente (integrale dell'idrogramma di piena) in funzione della durata della precipitazione.

Secondo questo metodo la valutazione della portata di piena si effettua secondo la seguente formulazione (formula razionale):

$$Q = f * S * h/t$$

con

Q: portata di piena;

f: coefficiente medio di deflusso;

S: Superficie dell'area in esame;

h=h(t): altezza di precipitazione nel bacino con riferimento ad un tempo di ritorno di 50 anni;

t: tempo di riferimento che può essere assunto per la valutazione della portata massima pari al tempo di corrivazione.

Il metodo ipotizza che la portata nella sezione terminale cresca e si esaurisca linearmente nel tempo, come se l'intero bacino fosse costituito da una superficie rettangolare piana, investita da una precipitazione di intensità $j=h/t$ costante nel tempo.

In funzione della loro estensione, secondo il principio dell'invarianza idraulica, la massima portata smaltibile non potrà superare quella che attualmente viene scaricata dall'area in esame. Lo scarico delle acque meteoriche dovrà essere controllato da un manufatto opportunamente dimensionato che dovrà garantire che il valore di portata non ecceda quello attuale.

Si ritiene comunque che il progettista esecutivo dell'intervento potrà richiedere all'Ente competente di utilizzare un volume di invaso inferiore a quello riportato nel presente PI (desunto dal volume

specifico di invaso del PAT), rifacendosi al valore minimo riportato nell'allegato normativo del prontuario di mitigazione del PI, se può dimostrare la coerenza con le prescrizioni della DGRV 2948/2009.

Il calcolo del volume compensativo di invaso dovrà essere fatto ricercando la durata di precipitazione che massimizza la differenza tra volume attuale e il volume che verrà scaricato in seguito all'attuazione del nuovo intervento di urbanizzazione.

Considerata l'indicazione del Consorzio di Bonifica Veronese di laminare un volume pari alla differenza tra i volumi:

- in ingresso calcolati utilizzando la precipitazione di durata oraria con tempo di ritorno di 50 anni;
- in uscita pari a 10 l/s*ha.

Con tale indice, sarà necessario dimensionare ed individuare un volume di laminazione per ogni manifestazione.

VALUTAZIONE IDRAULICA DELLE AREE DI INTERVENTO

Di seguito per ogni area oggetto di Piano degli Interventi si analizzano le caratteristiche idrogeologiche ed idrografiche principali e le criticità presenti sul territorio, l'ammissibilità degli interventi e le misure compensative da adottare a causa dell'aumento delle superfici impermeabili.

Tutti gli interventi di trasformazione dell'uso del suolo che provocano una variazione di permeabilità superficiale devono comprendere misure compensative volte a mantenere costante il coefficiente udometrico secondo il principio dell'invarianza idraulica: pertanto l'assetto idraulico dovrà essere adeguatamente studiato adottando tecniche costruttive atte a migliorare la sicurezza ed al contempo diminuire i coefficienti di deflusso con accorgimenti validi sia per le urbanizzazioni che per i singoli fabbricati. Ad intervento eseguito, ed a parità di evento di pioggia, la rete di smaltimento delle acque piovane deve prevedere valori di portata massima non superiori a quelle stimabili nella situazione ante intervento. A questo fine, si potranno mettere in atto le opere di mitigazione idraulica più adeguate alla specifica situazione.

Per le superfici scoperte, quali parcheggi, percorsi pedonali e piazzali, si dovranno prevedere pavimentazioni che utilizzano accorgimenti tecnici che favoriscano l'infiltrazione delle acque nel terreno (elementi grigliati, etc.). Vanno esclusi sottofondi in calcestruzzo.

Per le aree impermeabili si dovrà prediligere sempre, basse o trascurabili pendenze di drenaggio superficiale, organizzando una rete densa di punti di assorbimento (grigliati, caditoie, canalette di drenaggio).

Per le aree definite dal PAT idonee a condizione si definiranno determinate prescrizioni per ciascuna manifestazione ricadente in dette aree.

I valori di volumi specifici (m^3/ha) calcolati in fase di PAT sono pari rispettivamente a:

- A) 440 m^3/ha per l'ATO 1 Area T1 e T3, portata scaricata di 10 $l/s*ha$ e $\phi=0.65$ residenziale
- B) 460 m^3/ha per l'ATO 1 Area T2 e portata scaricata di 5 $l/s*ha$ e $\phi=0.65$ residenziale
- C) 230 m^3/ha per l'ATO 2 e portata scaricata di 1.6 $l/s*ha$;
- D) 435 m^3/ha per l'ATO 5 Area T4, T5 e T6 e portata scaricata di 10 $l/s*ha$ e $\phi=0.65$ residenziale
- E) 435 m^3/ha per l'ATO 7 Area T7 e portata scaricata di 10 $l/s*ha$ e $\phi=0.65$ residenziale
- F) 316 m^3/ha per l'ATO 8 e portata scaricata di 0.96 $l/s*ha$;

Ora con le piogge utilizzate per il nostro calcolo (stazione di Villafranca Veronese) abbiamo verificato a quale coefficiente di deflusso corrispondono.

A) coefficiente di deflusso $\Phi=0.585$ pari a 434.95 m³/ha e portata scaricata 10 l/s*ha

B) coefficiente di deflusso $\Phi= 0.595$ pari a 443.00 m³/ha e portata scaricata 10 l/s*ha

C) coefficiente di deflusso $\Phi= 0.595$ pari a 461.00 m³/ha e portata scaricata 5 l/s*ha

F) coefficiente di deflusso $\Phi= 0.65$ pari a 487.28 m³/ha e portata scaricata 10 l/s*ha

G) coefficiente di deflusso $\Phi= 0.65$ pari a 505.28 m³/ha e portata scaricata 5 l/s*ha

PAT (m ³ /ha)	Portata scaricata (l/s*ha)	CI (m ³ /ha)	CI +20% (m ³ /ha)	Caso
440	10	487.28	584.74	CASO $\Phi=0.65$:
460	5	505.28	606.34	CASO $\Phi=0.65$:

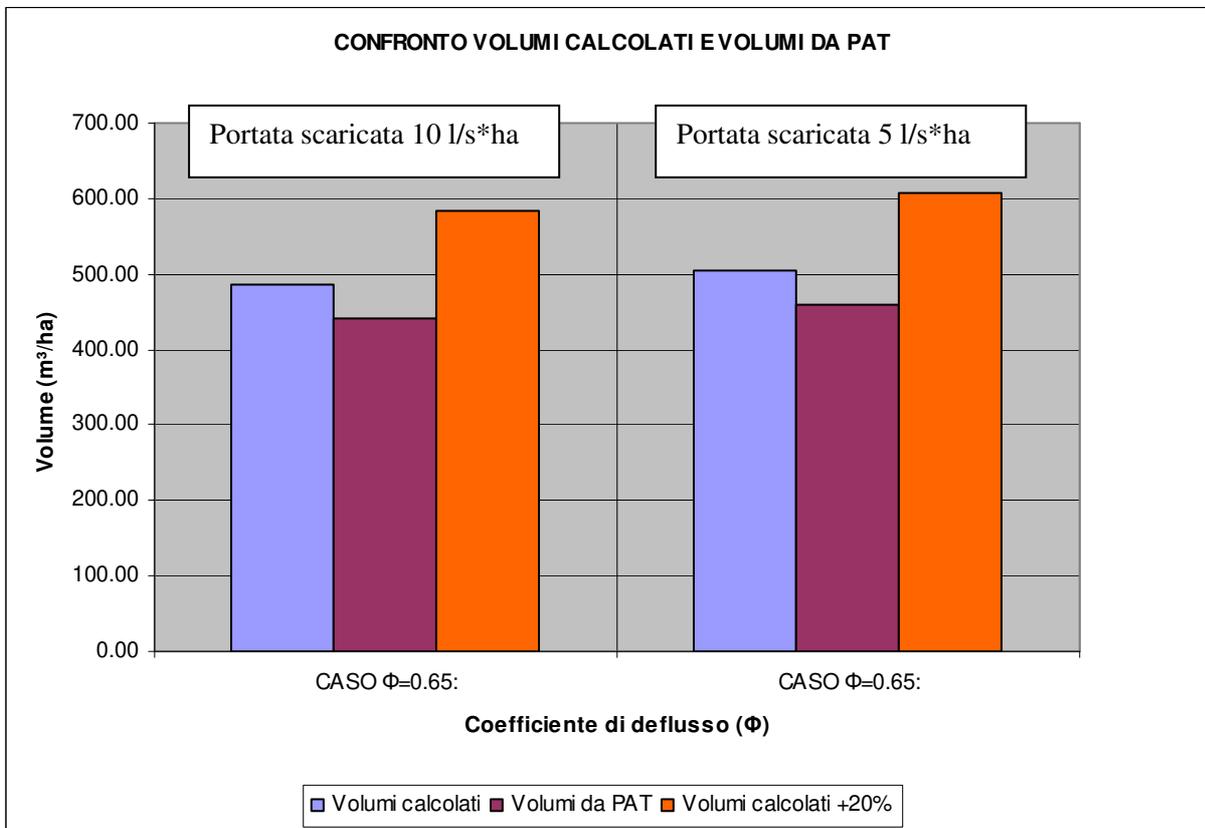


Grafico dei volumi ottenuti nel PAT

Si suggerisce, per dare la possibilità di eseguire una valutazione idraulica più precisa, di attribuire delle percentuali massime di copertura, di pavimentazione e di verde delle varie manifestazioni come spesso accade per i PI di alcuni comuni.

In funzione di questa situazione si è deciso di attribuire a ciascuna manifestazione il volume specifico calcolato con i valori delle piogge della stazione di Villafranca Veronese che danno,

come si evince dal grafico, volumi specifici maggiori rispetto a quelli del PAT e quindi a favore della sicurezza.

Si vuole poi ricordare che i volumi ottenuti sono stati comunque aumentati del 20% come suggerito nel Manuale di Progettazione “Sistemi di fognatura” del Centro Studi Deflussi Urbani.

Manifestazione d'interesse n° 2

L'area di indagine è situata nell'ATO 5 del Comune di Trevenzuolo, al catastale foglio 22 mappali 498, 499, 500, 501 e 510 e si estende su una superficie di 1452 m².

Allo stato attuale l'area non è edificata.

È stato espresso parere favorevole per un cambio di destinazione d'uso senza incremento di volume edificabile.

Come riportato nella D.G.R.V. n°2948/2009, trattandosi di un **intervento su superficie compresa tra 0.1 e 1 ha**, il grado di impermeabilizzazione è **modesta impermeabilizzazione potenziale**.

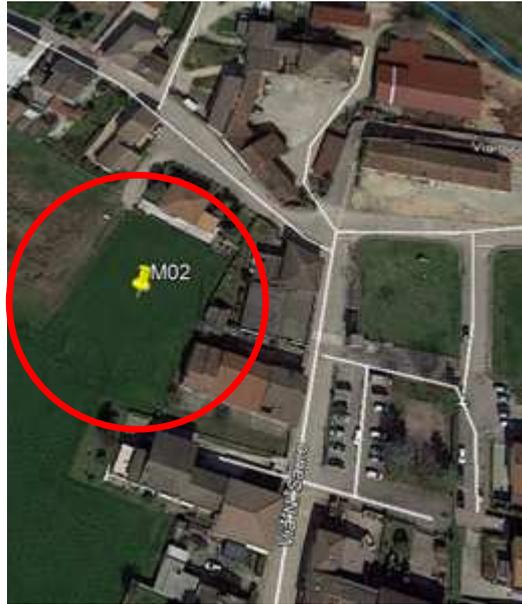


Immagine 21: Immagine satellitare dell'area

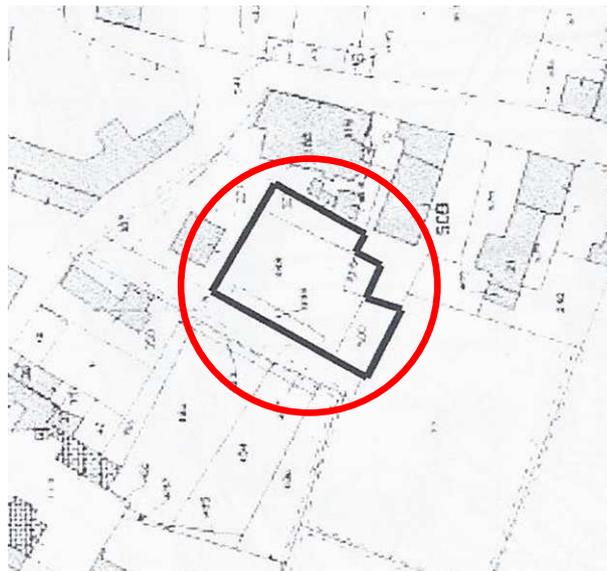


Immagine 22: Mappa catastale

La tavola 3 del PAT - Carta delle Fragilità classifica l'intera area come **idonea a condizione tipo 1**.



Immagine 23: Carta delle fragilità del PAT

La tavola 1 del PAT - Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale classifica l'intera area come soggetta a:

A) Vincolo Paesaggistico;

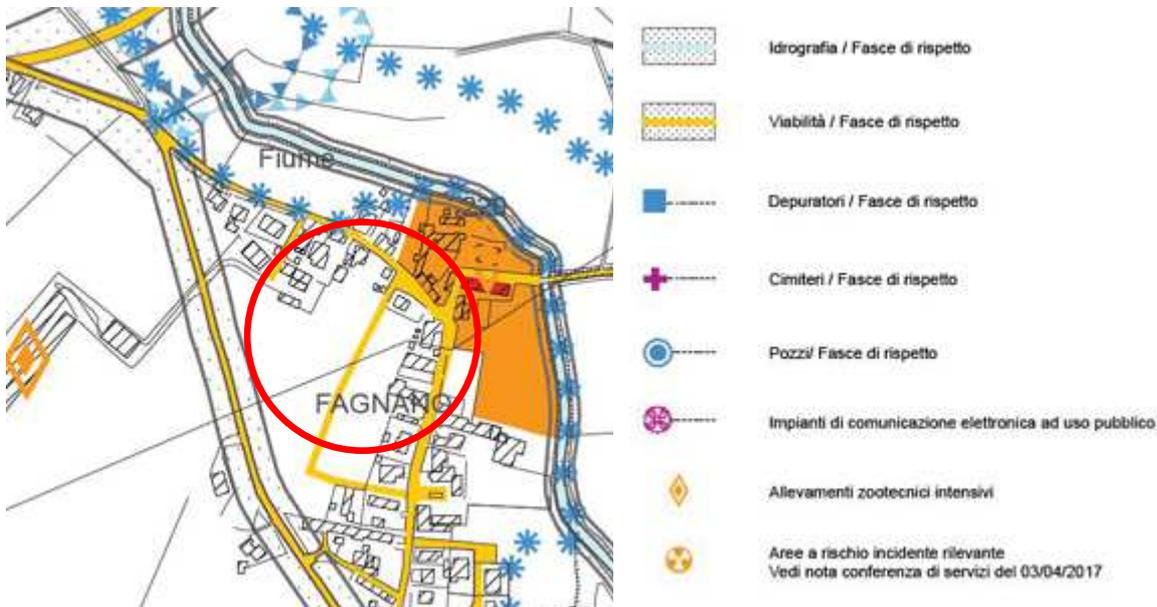


Immagine 24: Carta delle Vincoli del PAT.

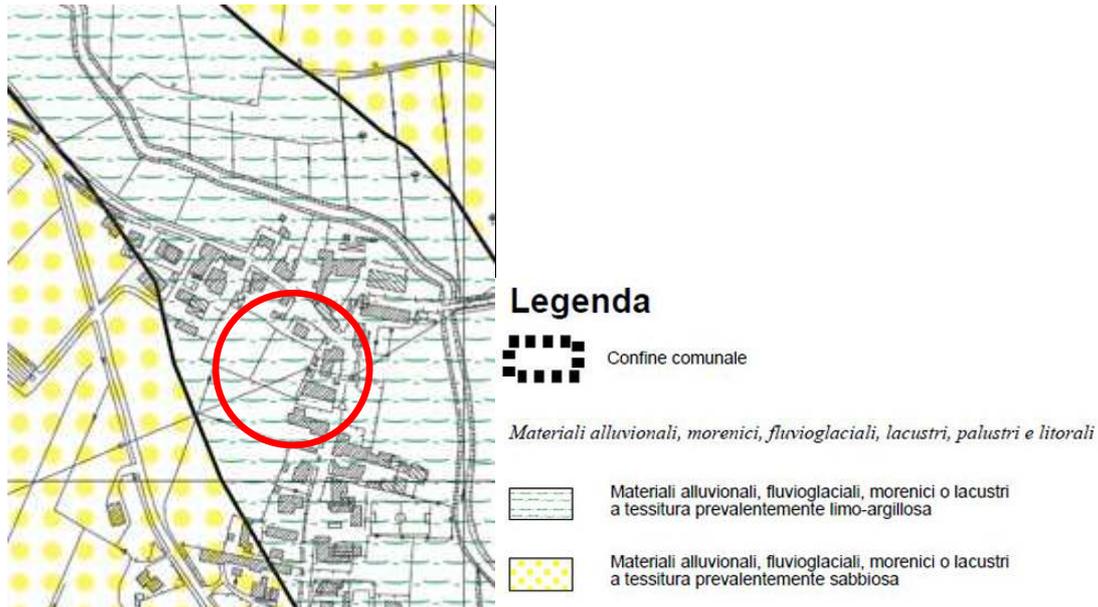


Immagine 30: Carta geolitologica del PAT



Immagine 25: Carta idrogeologica del PAT

Vista la carta della soggiacenza della falda freatica del PAT che stima la profondità della falda freatica per l'area oggetto di studio compresa tra 0 e 2 m dal piano campagna si devono verificare comunque eventuali interazioni con corpi idrici sotterranei, prevedendo nel caso adeguate impermeabilizzazioni dei piani interrati.

Si prescrivono opportuni sondaggi geotecnici in fase di progettazione per predisporre le adeguate soluzioni.

Si prescrive la perfetta impermeabilizzazione dei piani interrati.

L'area pur occupando una superficie superiore a 0.1 ha ma non essendo stati autorizzati aumenti di volume non vi è ulteriore impermeabilizzazione e quindi non comporta alcuna alterazione del regime idraulico ovvero comporta un'alterazione non significativa e quindi si esegue **Asseverazione di non necessità della valutazione di compatibilità idraulica.**

Qualora in fase di progettazione successiva, i valori percentuali delle superfici impermeabili, semipermeabili e permeabili venissero individuati/modificati, le misure compensative indicate dovranno essere ricalcolate in funzione dei nuovi valori dei coefficienti di deflusso e delle superfici con una specifica Valutazione di Compatibilità Idraulica da sottoporre al parere degli enti competenti.

Manifestazione d'interesse n° 3

L'area di indagine è situata nell'ATO 1 del Comune di Trevenzuolo, al catastale foglio 8 mappali 816 e 1056 e si estende su una superficie di 940 m².

È stato espresso parere favorevole per un cambio di destinazione d'uso senza incremento di volume edificabile.

Come riportato nella D.G.R.V. n°2948/2009, trattandosi di un **intervento su superficie inferiore a 0.1 ha**, il grado di impermeabilizzazione è **trascurabile impermeabilizzazione potenziale**.



Immagine 26: Immagine satellitare dell'area



Immagine 27: Mappa catastale

Il Piano degli interventi ha concesso una volumetria di 312.2 m³ in sopraelevazione.

La tavola 3 del PAT - Carta delle Fragilità classifica l'intera area come **idonea**.



Immagine 28: Carta delle fragilità del PAT

La tavola 1 del PAT - Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale classifica l'intera area come soggetta a nessun vincolo:



Immagine 29: Carta dei Vincoli del PAT.

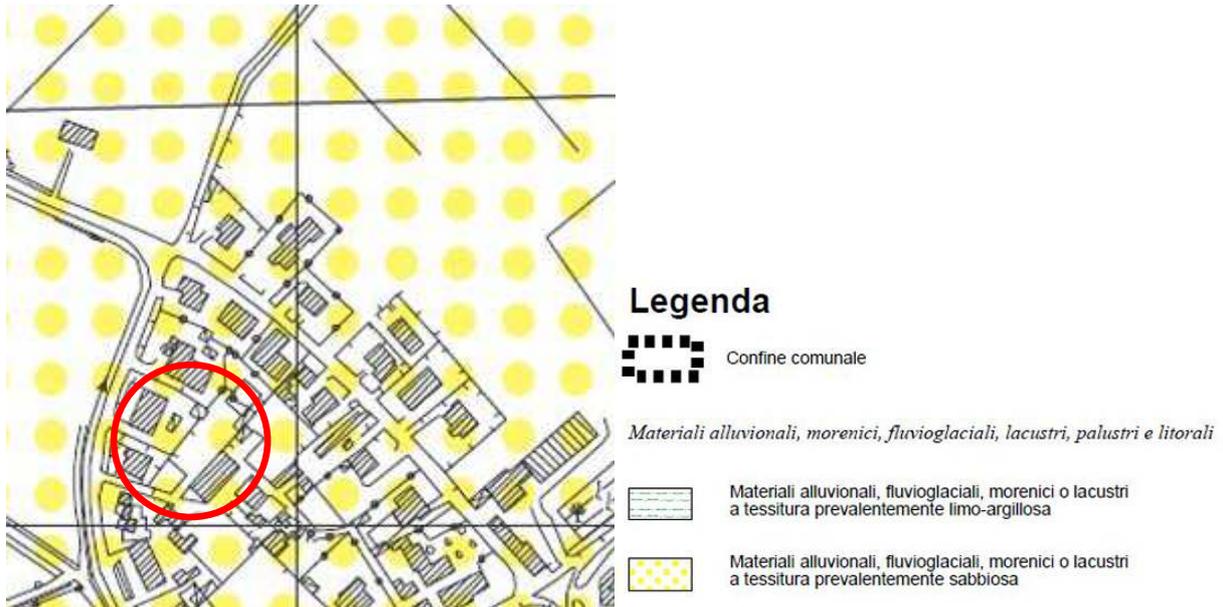


Immagine 30: Carta geolitologica del PAT



Immagine 31: Carta idrogeologica del PAT

Vista la carta della soggiacenza della falda freatica del PAT che stima la profondità della falda freatica per l'area oggetto di studio compresa tra 2 e 5 m dal piano campagna si devono verificare comunque eventuali interazioni con corpi idrici sotterranei, prevedendo nel caso adeguate impermeabilizzazioni dei piani interrati.

Si prescrivono opportuni sondaggi geotecnici in fase di progettazione per predisporre le adeguate soluzioni.

Si prescrive la perfetta impermeabilizzazione dei piani interrati.

L'area occupando una superficie inferiore a 0.1 ha e non essendo stati autorizzati aumenti di volume, non da ulteriore impermeabilizzazione e quindi non comporta alcuna alterazione del regime idraulico ovvero comporta un'alterazione non significativa e quindi si esegue **Asseverazione di non necessità della valutazione di compatibilità idraulica.**

Qualora in fase di progettazione successiva, i valori percentuali delle superfici impermeabili, semipermeabili e permeabili venissero individuati/modificati, le misure compensative indicate dovranno essere ricalcolate in funzione dei nuovi valori dei coefficienti di deflusso e delle superfici con una specifica Valutazione di Compatibilità Idraulica da sottoporre al parere degli enti competenti.

Manifestazione d'interesse n° 4

L'area di indagine è situata nell'ATO 1 del Comune di Trevenzuolo, al catastale foglio 19 mappali 99, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161 e 162 e si estende su una superficie di 27800 m².

Allo stato attuale l'area è in parte edificata.

È stato espresso parere favorevole per un aumento di superficie coperta di 964 m².

Come riportato nella D.G.R.V. n°2948/2009, trattandosi di un **intervento su superficie compresa tra 1 e 10 ha**, il grado di impermeabilizzazione è **significativa impermeabilizzazione potenziale**.

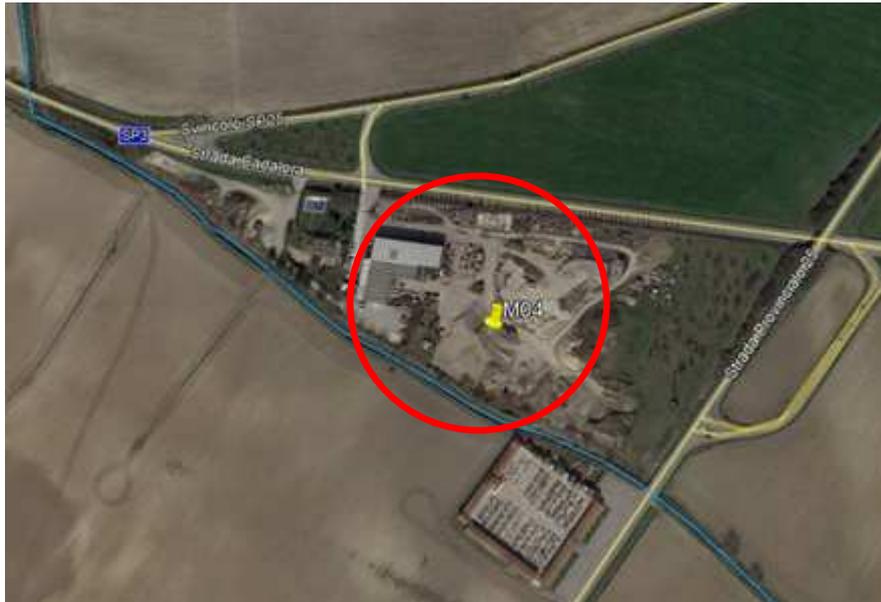


Immagine 32: Immagine satellitare dell'area



Immagine 33: Mappa catastale

Il Piano degli interventi ha concesso una volumetria ulteriore pari ad una superficie coperta di 964m².

Il nuovo capannone e la tettoia saranno realizzati in corrispondenza di una superficie già attualmente impermeabilizzata

Da una stima delle aree pavimentate si ottiene:

$$\phi_{medio} = \frac{\sum_{i=1}^n (p_i * \phi_i)}{\sum_{i=1}^n p_i}$$

Scheda accordo n° 4 (ATO 1)	Stato attuale			
	Tipo di superficie	(%)	(m ²)	Φ
	Area agricola	0.00%	0.00	0.1
	Area verde privato	87.97%	24456.00	0.2
	Semipermeabile	0.00%	0.00	0.6
	Parcheggio e strade	6.47%	1800.00	0.9
	Tetto	5.55%	1544.00	0.9
	Totale	100.00%	27800.00	0.28

Stato progetto			
Tipo di superficie	(%)	(m ²)	Φ
Area agricola	0.00%	0.00	0.1
Area verde privato	87.97%	24456.00	0.2
Semipermeabile	0.00%	0.00	0.6
Parcheggio e strade	3.01%	836.00	0.9
Tetto	9.02%	2508.00	0.9
Totale	100.00%	27800.00	0.28

La tavola 3 del PAT - Carta delle Fragilità classifica l'intera area come **idonea a condizione 1**.

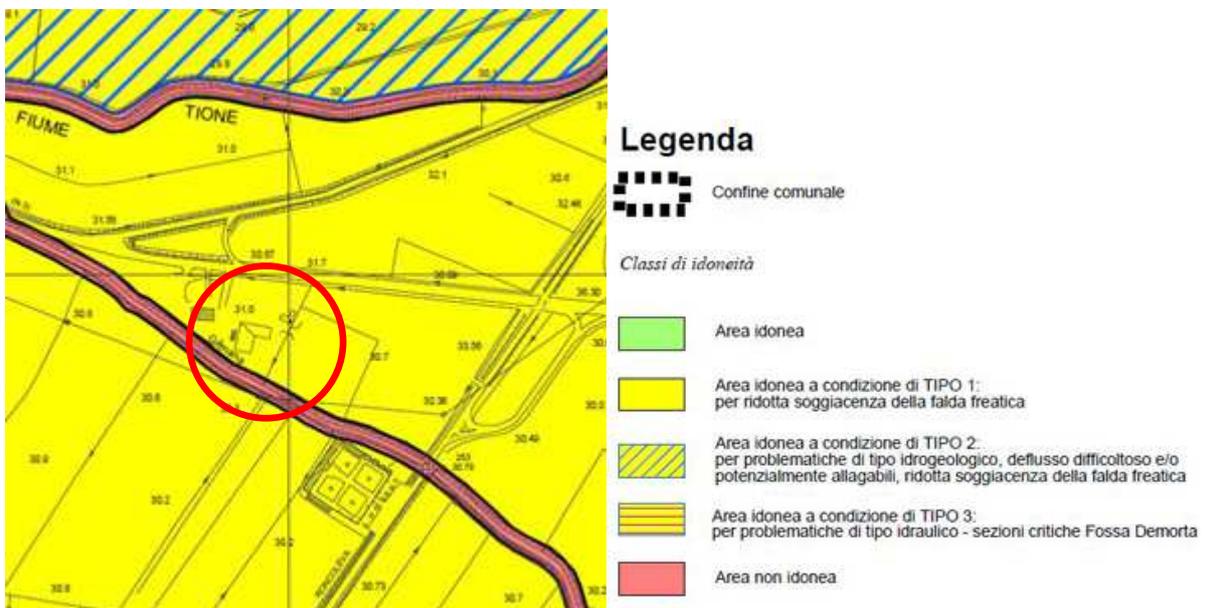


Immagine 34: Carta delle fragilità del PAT

La tavola 1 del PAT - Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale classifica l'area come soggetta a:

A) Cimiteri - Fasce di rispetto

B) Vincolo Paesaggistico - Corsi d'acqua

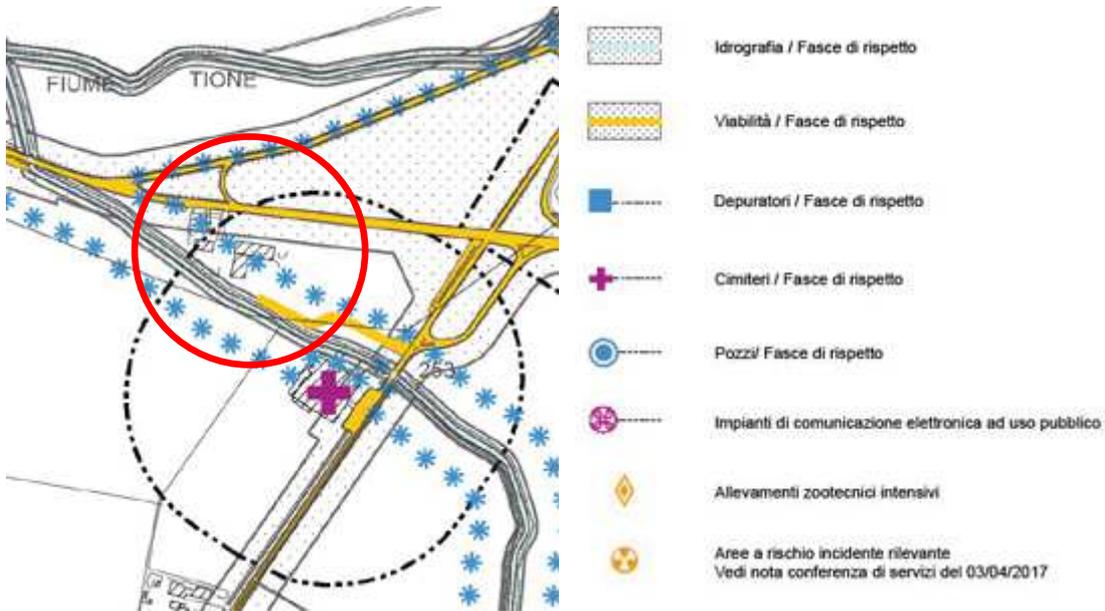


Immagine 35: Carta delle Vincoli del PAT.

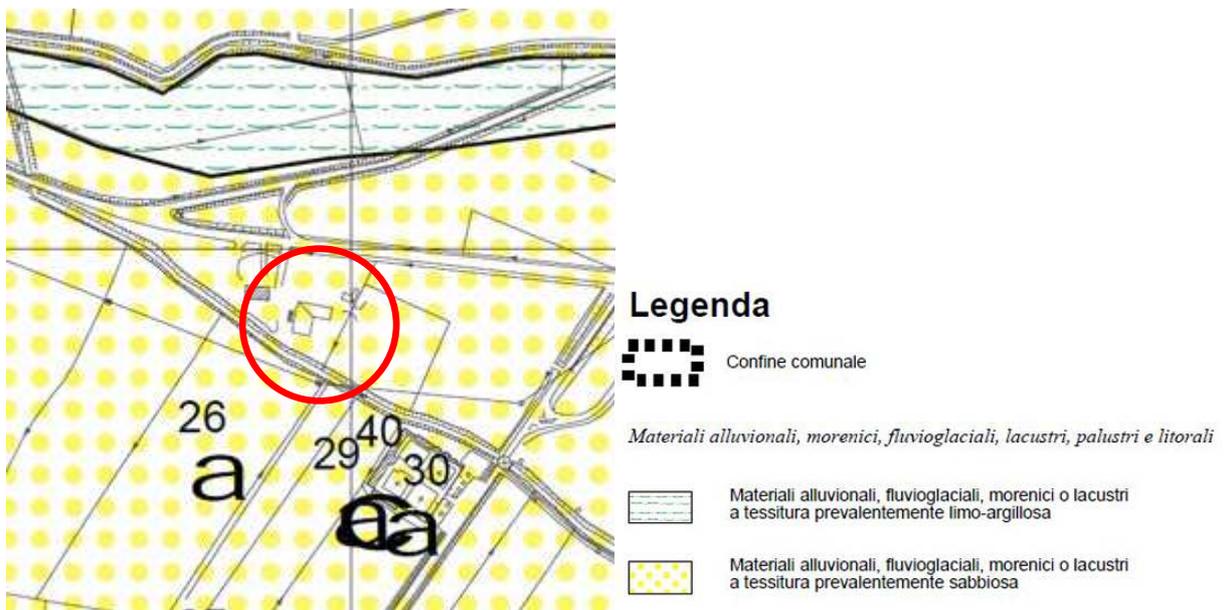


Immagine 30: Carta geolitologica del PAT

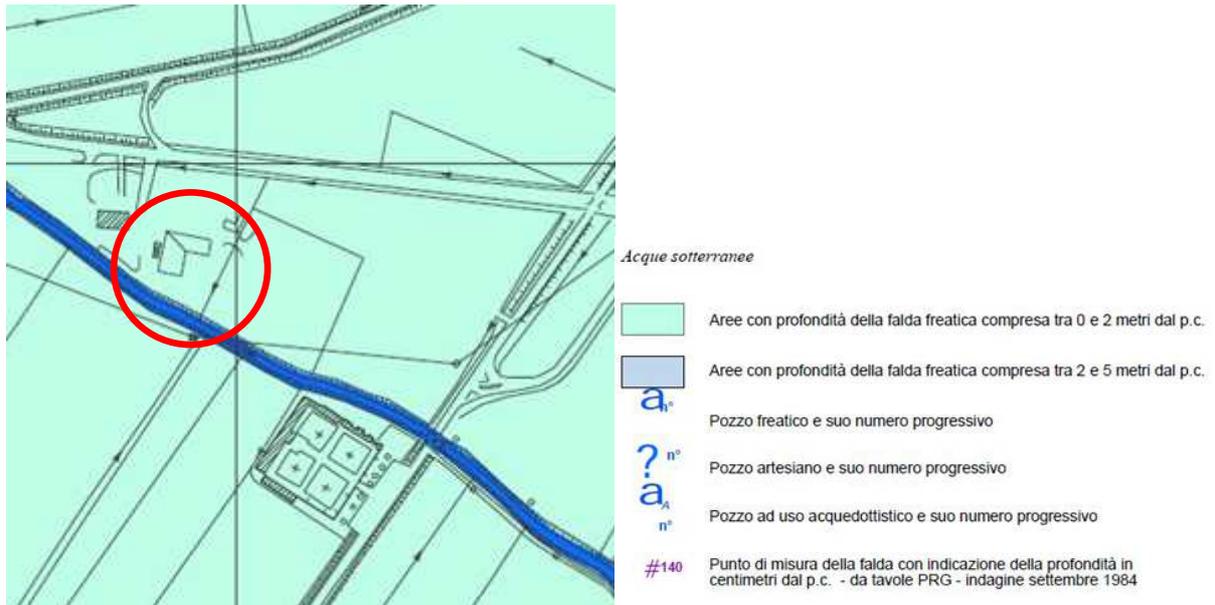


Immagine 36: Carta idrogeologica del PAT

Vista la carta della soggiacenza della falda freatica del PAT che stima la profondità della falda freatica per l'area oggetto di studio in compresa tra 0 e 2 m dal piano campagna si suggerisce di realizzare (come peraltro suggerito nel PAT), essendo le caratteristiche dei terreni dell'intero territorio comunale a bassa permeabilità, misure compensative considerate più idonee quali i sistemi di invaso ricavabili mediante depressioni delle aree verdi e che prevedano, prima del recapito nel ricettore finale, un pozzetto con bocca tarata.

Inoltre esistendo a sud e ad est dell'area un fossato (Fosso Grimana Valmala) si potrebbe pensare di scaricare in detto fossato previa autorizzazione allo scarico dell'ente competente.



Immagine 36: Ubicazione dell'eventuale scarico

L'area pur occupando una superficie superiore a 0.1 ha, ma non variando il coefficiente di deflusso dell'area, non vi è ulteriore impermeabilizzazione e quindi non comporta alcuna alterazione del regime idraulico ovvero comporta un'alterazione non significativa per cui si esegue **Asseverazione di non necessità della valutazione di compatibilità idraulica.**

Si prescrive la massima attenzione da tenersi riguardo le acque meteoriche di dilavamento delle aree adibite a parcheggio e transito di mezzi.

Si ricorda che per le aree adibite a parcheggio il rispetto della D.G.R.V. n° 1534 del 03/11/2015 "Modifiche al Piano di Tutela delle Acque (PTA)" ed in particolare l'art. 39 "Acque meteoriche di dilavamento, acque di prima pioggia e acque di lavaggio".

Si ricorda che per lo scarico nel Corso d'acqua superficiale o nella fognatura meteorica sarà necessario richiedere l'autorizzazione all'ente competente.

Qualora in fase di progettazione successiva, i valori percentuali delle superfici impermeabili, semipermeabili e permeabili venissero individuati/modificati, le misure compensative indicate dovranno essere ricalcolate in funzione dei nuovi valori dei coefficienti di deflusso e delle superfici con una specifica Valutazione di Compatibilità Idraulica da sottoporre al parere degli enti competenti.

Manifestazione d'interesse n° 6

L'area di indagine è situata nell'ATO 1 del Comune di Trevenzuolo, al catastale foglio 8 mappale 635 e si estende su una superficie di 2415 m².

Allo stato attuale l'area è in parte edificata.

È stato espresso parere favorevole per un incremento di volume edificabile di 4830 m³.

Come riportato nella D.G.R.V. n°2948/2009, trattandosi di un **intervento su superficie compresa tra 0.1 ha e 1 ha**, il grado di impermeabilizzazione è **modesta impermeabilizzazione potenziale**.

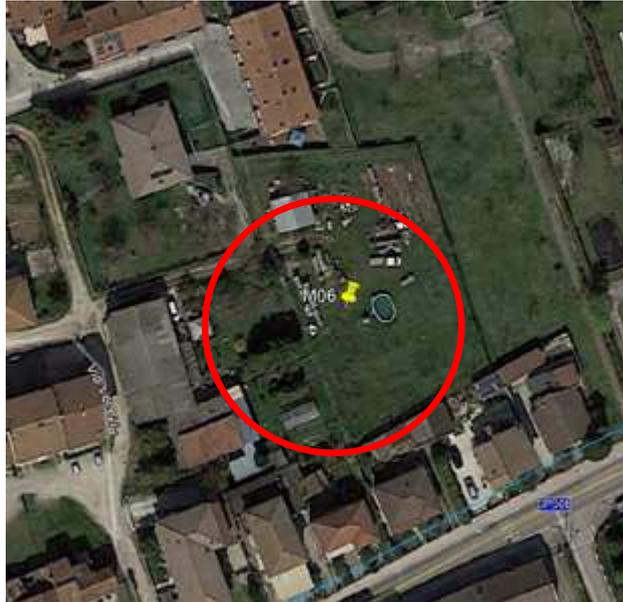


Immagine 37: Immagine satellitare dell'area

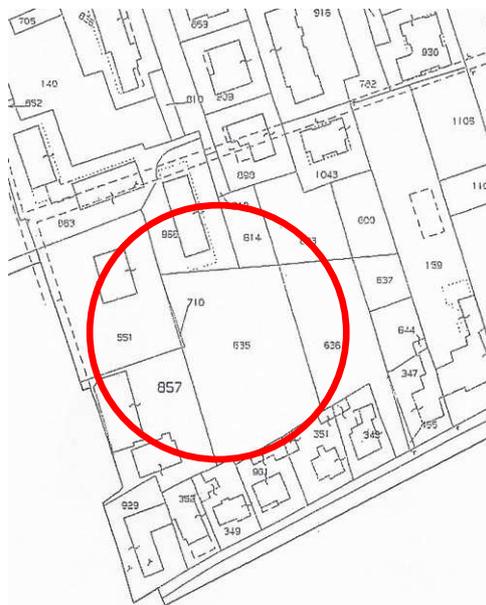


Immagine 38: Mappa catastale

Il Piano degli interventi ha concesso una volumetria ulteriore di 18407 m³.

Con i dati in possesso si conosce solamente la superficie coperta che risulta pari a 460 m².

Il Piano degli interventi ha concesso una volumetria ulteriore di 4830 m³.

Non si conosce nessun dato progettuale che permetta una valutazione di massima delle superfici permeabili, semipermeabili ed impermeabili.

Di conseguenza nessuna valutazione può essere espressa se non di attenersi a quanto espresso nel PAT per l'ATO 1 per l'area T3 con un coefficiente di deflusso ϕ pari a 0.65 per aree residenziali e portata di scarico 10 l/s*ha.

PAT (m ³ /ha)	Portata scaricata (l/s*ha)	CI (m ³ /ha)	CI +20% (m ³ /ha)	Caso
440	10	487.28	584.74	CASO $\Phi=0.65$:

In questo caso si prescrive 585 m³/ha pari nel nostro caso a 141 m³.

Prescrizione PAT		
	Superficie (m ²)	Volume (m ³)
Prescrizione ATO 1 area T3	10000.00	440.00
Accordo 6	2415.00	106.26
Valutazione di Compatibilità Idraulica		
Volume di laminazione calcolato (m³)		117.61
Volume di laminazione specifico (m ³ /ha)		487.00
Volume di laminazione calcolato (m³) +20%		141.28
Volume di laminazione specifico (m ³ /ha) +20%		585.00

La tavola 3 del PAT - Carta delle Fragilità classifica l'intera area come **idonea all'edificazione a condizione D**.

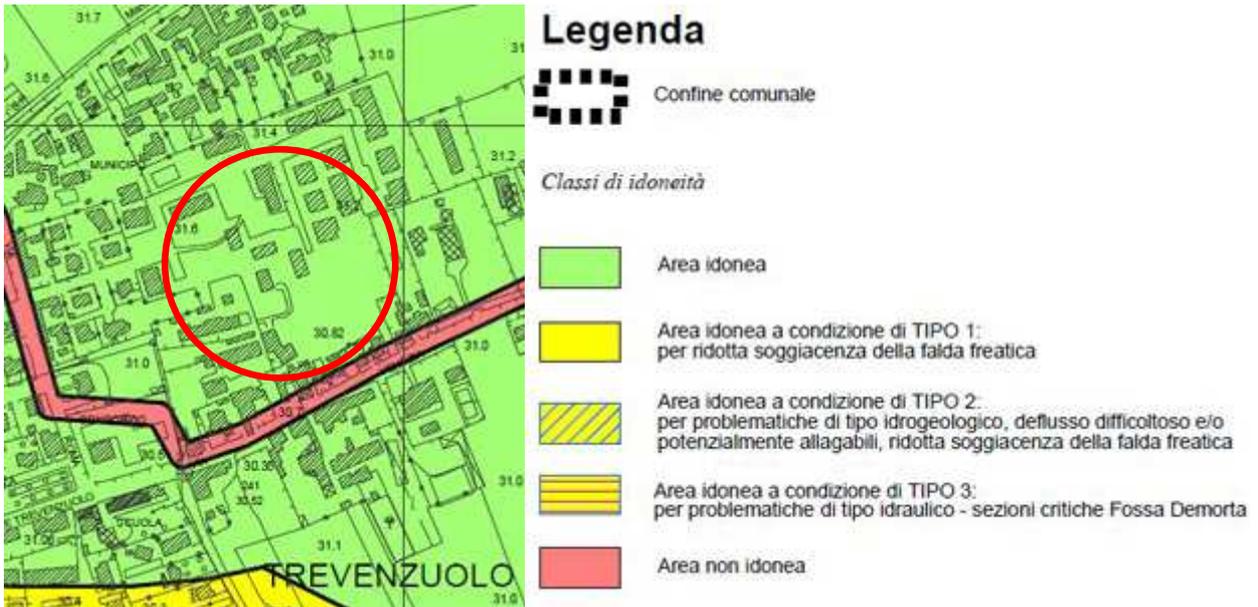


Immagine 39: Carta delle Fragilità del PAT

La tavola 1 del PAT - Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale classifica l'intera area come soggetta a nessun vincolo:



Immagine 40: Carta delle Vincoli del PAT

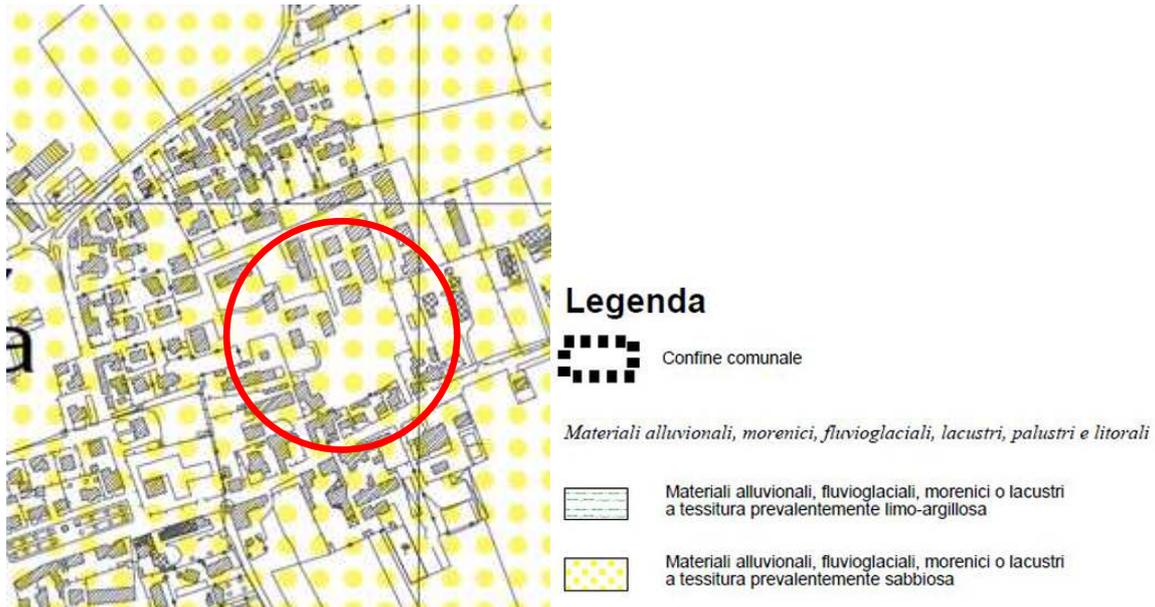


Immagine 30: Carta geolitologica del PAT

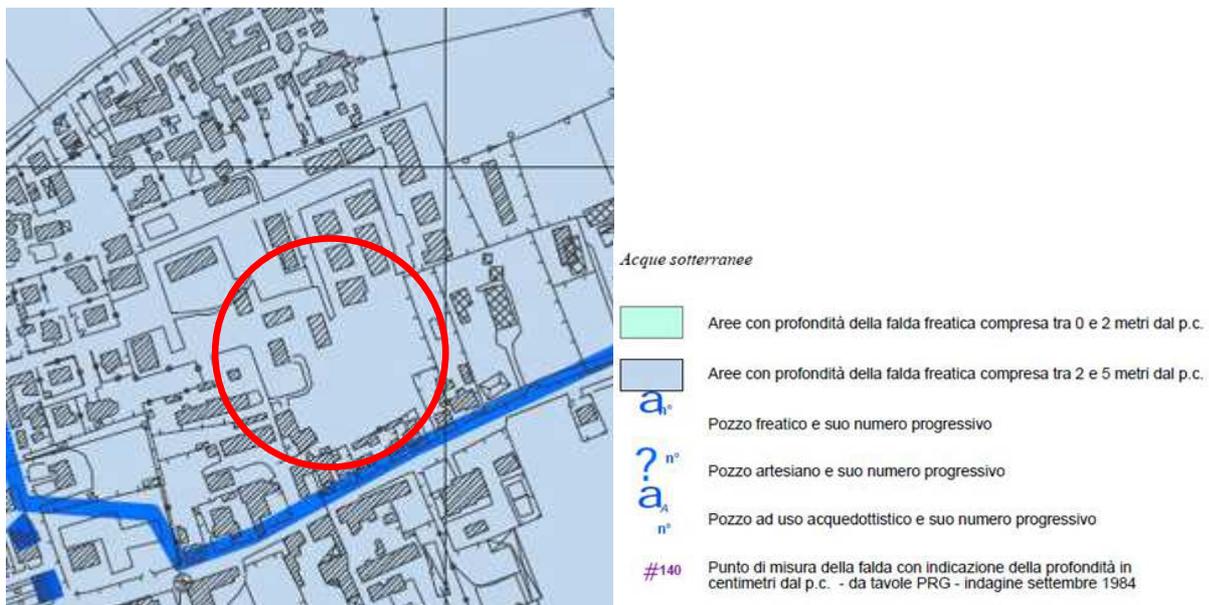


Immagine 41: Carta idrogeologica del PAT

Vista la carta della soggiacenza della falda freatica riportata nel PAT che stima la profondità della falda freatica per l'area oggetto di studio tra 2 e 5 m dal piano campagna si suggerisce di realizzare (come peraltro suggerito nel PAT), essendo le caratteristiche dei terreni dell'intero territorio comunale a bassa permeabilità, misure compensative considerate più idonee quali sono i sistemi di invaso ricavabili mediante depressioni delle aree verdi e che prevedano, prima del recapito nel ricettore finale, un pozzetto con bocca tarata.

Inoltre esistendo a sud dell'area la SP50b con un canale consortile si potrebbe pensare di scaricare in detto fossato previa autorizzazione dell'ente competente.

Si devono verificare eventuali interazioni con corpi idrici sotterranei, prevedendo nel caso adeguate impermeabilizzazioni dei piani interrati.

Si prescrivono opportuni sondaggi geotecnici e pizometrici in fase di progettazione, per predisporre le adeguate soluzioni.

I volumi calcolati vengono incrementati del 20%, come suggerito nel Manuale di Progettazione “Sistemi di fognatura” del Centro Studi Deflussi Urbani. Si ottengono quindi 141 m³ da laminare, corrispondenti a 585 m³/ha di volume specifico.

Qualora in fase di progettazione successiva, i valori percentuali delle superfici impermeabili, semipermeabili e permeabili venissero individuati/modificati, le misure compensative indicate dovranno essere ricalcolate in funzione dei nuovi valori dei coefficienti di deflusso e delle superfici con una specifica Valutazione di Compatibilità Idraulica da sottoporre al parere degli enti competenti.

Manifestazione d'interesse n° 7

L'area di indagine è situata nell'ATO 1 del Comune di Trevenzuolo, al catastale foglio 8 mappale 551 e si estende su una superficie di 1857 m².

Allo stato attuale l'area è in parte edificata.

È stato espresso parere favorevole per un cambio di destinazione d'uso senza incremento di volume edificabile.

Come riportato nella D.G.R.V. n°2948/2009, trattandosi di un **intervento su superficie compresa tra 0.1 ha e 1 ha**, il grado di impermeabilizzazione è **modesta impermeabilizzazione potenziale**.



Immagine 42: Immagine satellitare dell'area

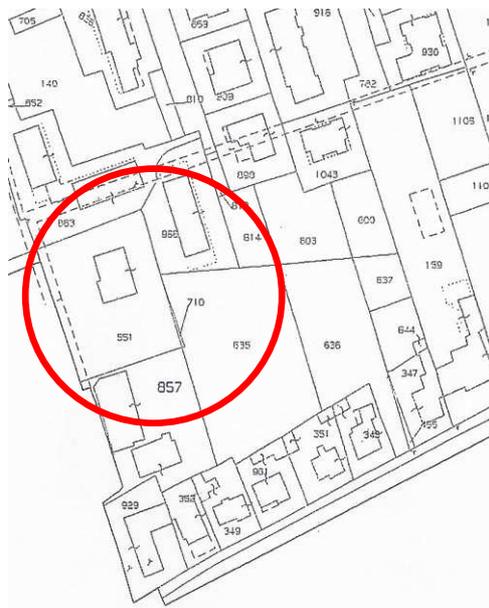


Immagine 43: Mappa catastale

La tavola 3 del PAT - Carta delle Fragilità classifica l'intera area come **idonea all'edificazione**.



Immagine 44: Carta delle Fragilità del PAT

La tavola 1 del PAT - Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale classifica l'intera area come soggetta a nessun vincolo:



Immagine 45: Carta delle Vincoli del PAT

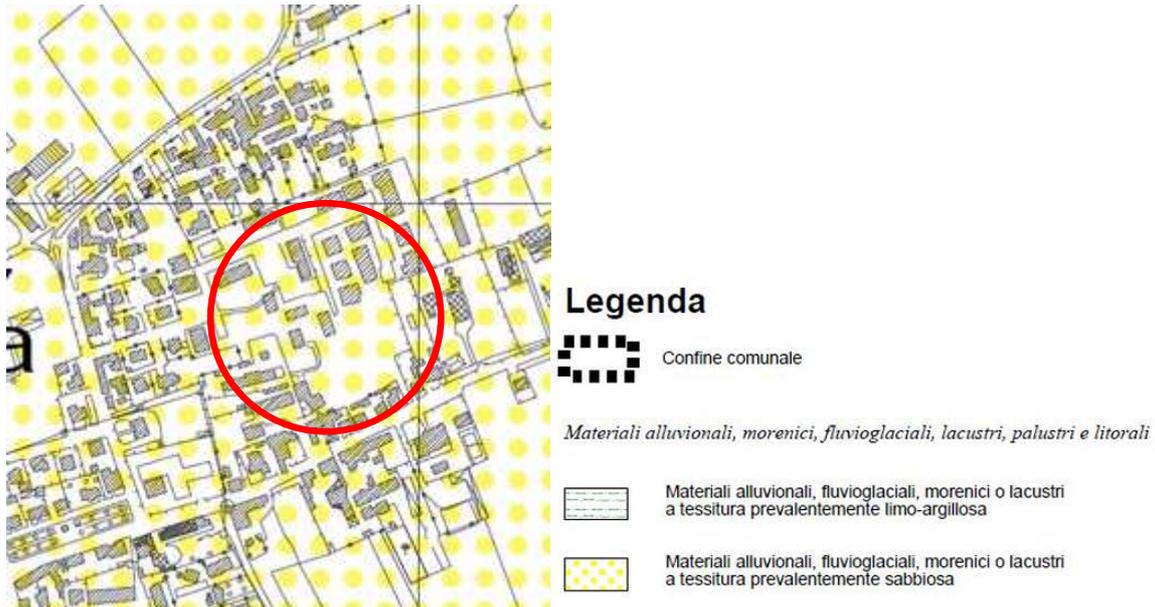


Immagine 30: Carta geolitologica del PAT



Immagine 47: Carta idrogeologica del PAT

L'area pur occupando una superficie superiore a 0.1 ha non essendo stati autorizzati aumenti di volume non vi è ulteriore impermeabilizzazione e quindi non comporta alcuna alterazione del regime idraulico ovvero comporta un'alterazione non significativa per cui si esegue **Asseverazione di non necessità della valutazione di compatibilità idraulica.**

Qualora in fase di progettazione successiva, i valori percentuali delle superfici impermeabili, semipermeabili e permeabili venissero individuati/modificati, le misure compensative indicate

dovranno essere ricalcolate in funzione dei nuovi valori dei coefficienti di deflusso e delle superfici con una specifica Valutazione di Compatibilità Idraulica da sottoporre al parere degli enti competenti.

Manifestazione d'interesse n° 8

L'area di indagine è situata nell'ATO 1 del Comune di Trevenzuolo, al catastale foglio 8 mappale 828 e si estende su una superficie di 500 m².

Allo stato attuale l'area non è edificata.

È stato espresso parere favorevole per un cambio di destinazione d'uso e aumento massimo della superficie coperta di 250 m².

Come riportato nella D.G.R.V. n°2948/2009, trattandosi di un **intervento su superficie inferiore a 0.1 ha**, il grado di impermeabilizzazione è **trascurabile impermeabilizzazione potenziale**.



Immagine 48: Immagine satellitare dell'area

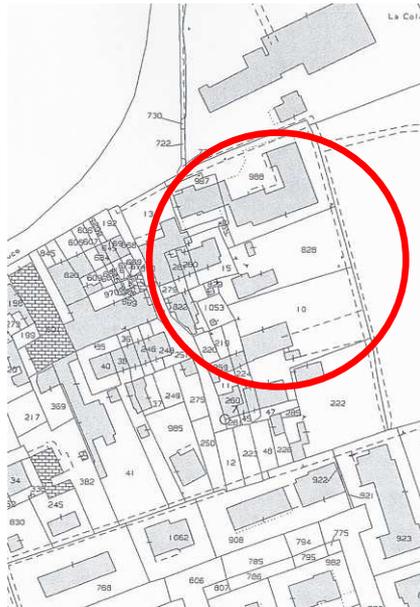


Immagine 49: Mappa catastale

Il Piano degli interventi ha concesso un cambio di destinazione d'uso da verde privato a residenziale con un aumento massimo di superficie coperta di 250 m².

La tavola 3 del PAT - Carta delle Fragilità classifica l'intera area come **idonea all'edificazione**.

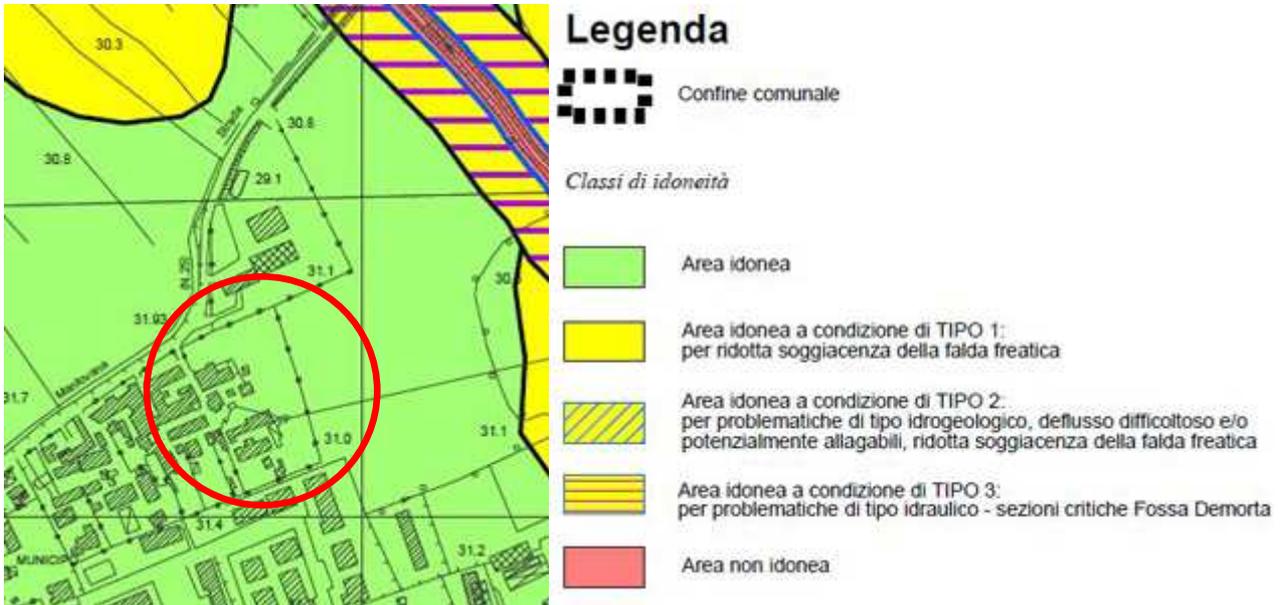


Immagine 50: Carta delle Fragilità del PAT

La tavola 1 del PAT - Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale classifica l'intera area come soggetta a nessun vincolo:

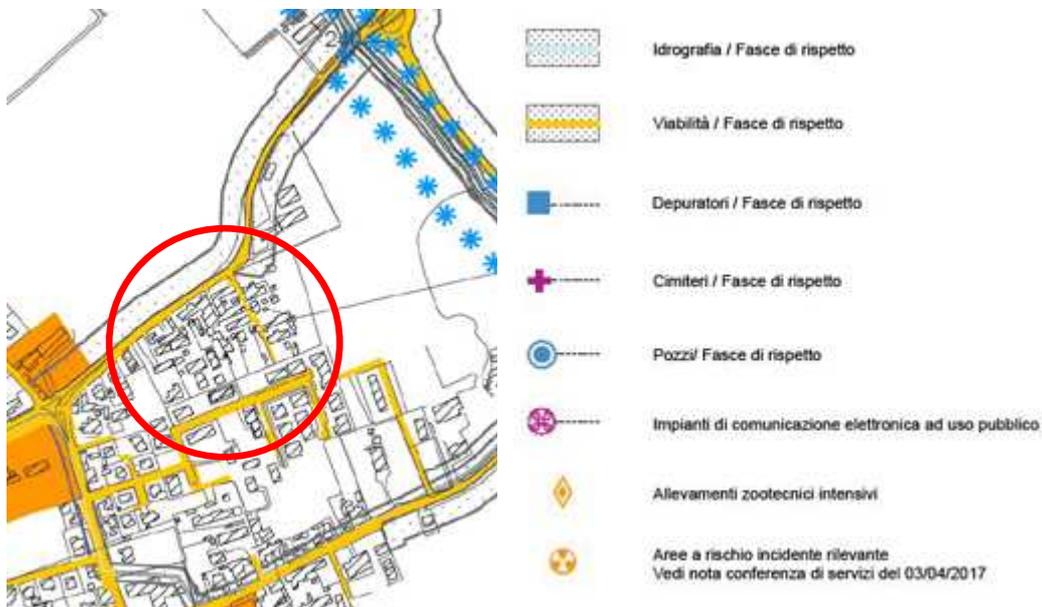


Immagine 51: Carta delle Vincoli del PAT

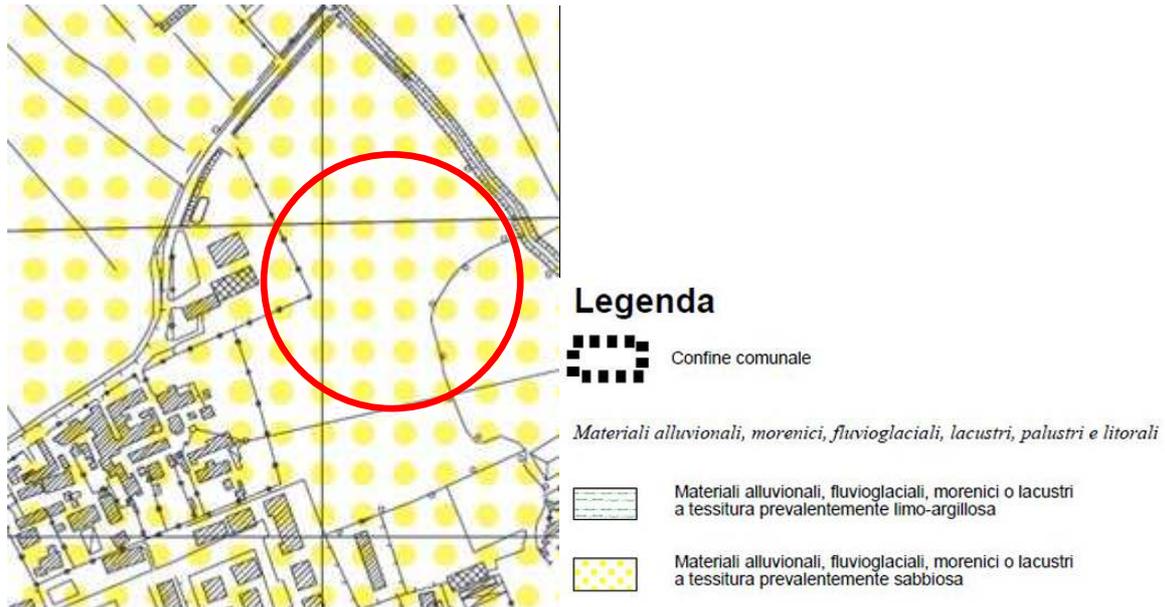


Immagine 30: Carta geolitologica del PAT

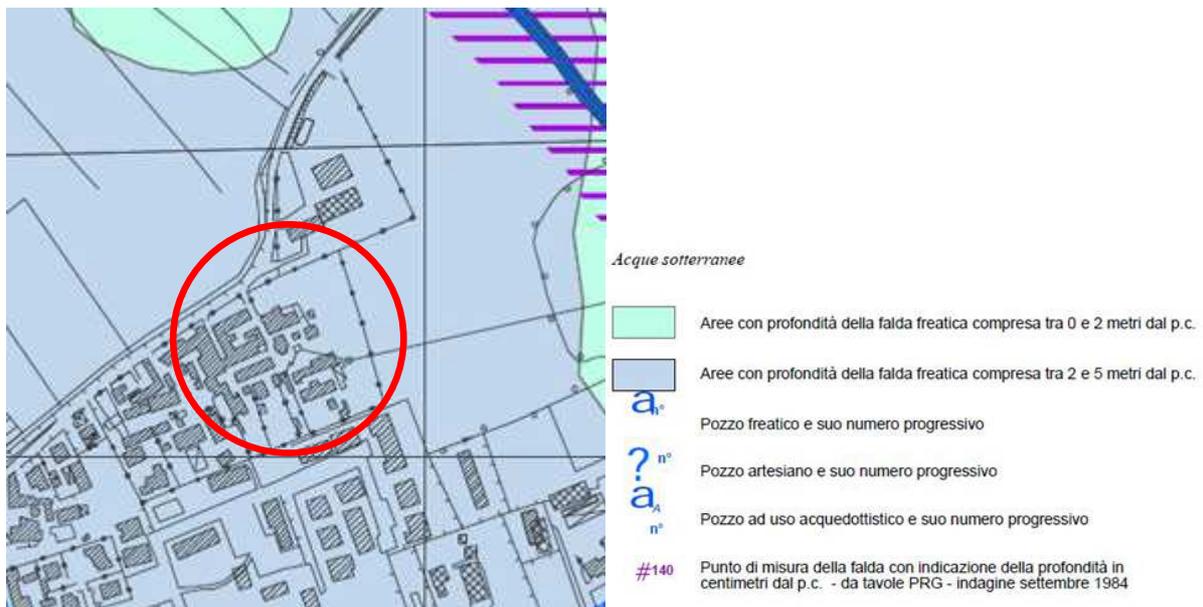


Immagine 53: Carta idrogeologica del PAT

Vista la carta della soggiacenza della falda freatica del PAT che stima la profondità della falda freatica per l'area oggetto di studio in maggiore di 10 m dal piano campagna si devono verificare comunque eventuali interazioni con corpi idrici sotterranei, prevedendo nel caso adeguate impermeabilizzazioni dei piani interrati.

Si prescrivono opportuni sondaggi geotecnici in fase di progettazione per predisporre le adeguate soluzioni.

Si prescrive la perfetta impermeabilizzazione dei piani interrati.

L'area occupando una superficie inferiore a 0.1 ha, comporta un'alterazione non significativa e quindi si esegue **Asseverazione di non necessità della valutazione di compatibilità idraulica.**

Qualora in fase di progettazione successiva, i valori percentuali delle superfici impermeabili, semipermeabili e permeabili venissero individuati/modificati, le misure compensative indicate dovranno essere ricalcolate in funzione dei nuovi valori dei coefficienti di deflusso e delle superfici con una specifica Valutazione di Compatibilità Idraulica da sottoporre al parere degli enti competenti.

Manifestazione d'interesse n° 9

L'area di indagine è situata nell'ATO 1 del Comune di Trevenzuolo, al catastale foglio 14 mappali 77, 285, 294, 295, 300, e 420 e si estende su una superficie di 23305 m².

Allo stato attuale l'area è non edificata.

È stato espresso parere favorevole per un incremento di volume edificabile di 35000 m³.

Come riportato nella D.G.R.V. n°2948/2009, trattandosi di un **intervento su superficie compresa tra 1 ha e 10 ha**, il grado di impermeabilizzazione è **significativa impermeabilizzazione potenziale**.

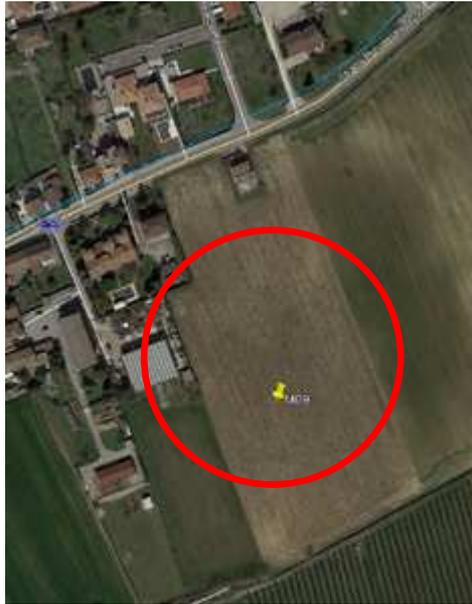


Immagine 54: Immagine satellitare dell'area



Immagine 55: Mappa catastale

Il Piano degli interventi ha concesso una volumetria ulteriore di 35000 m³.

Non si conosce nessun dato progettuale che permetta una valutazione di massima delle superfici permeabili, semipermeabili ed impermeabili.

Di conseguenza nessuna valutazione può essere espressa se non di attenersi a quanto espresso nel PAT per l'ATO 1 per l'area T3 con un coefficiente di deflusso ϕ pari a 0.65 per aree residenziali e portata di scarico 10 l/s*ha.

PAT (m ³ /ha)	Portata scaricata (l/s*ha)	CI (m ³ /ha)	CI +20% (m ³ /ha)	Caso
440	10	487.28	584.74	CASO $\Phi=0.65$:

Nel caso di studio essendo l'unico ricettore possibile (fossato a sud) un affluente di destra idraulica del Fosso De Morta si prescrive una portata di scarico e un volume di laminazione pari a quelli dell'area T2

PAT (m ³ /ha)	Portata scaricata (l/s*ha)	CI (m ³ /ha)	CI +20% (m ³ /ha)	Caso
460	5	505.28	606.34	CASO $\Phi=0.65$:

In questo caso si prescrive 606 m³/ha pari nel nostro caso a 1412 m³.

Prescrizione PAT Area T2		
	Superficie (m ²)	Volume (m ³)
Prescrizione area T2	10000.00	460.00
Accordo 09	23305.00	1072.03
Valutazione di Compatibilità Idraulica		
Volume di laminazione calcolato (m³)		1176.90
Volume di laminazione specifico (m ³ /ha)		505.00
Volume di laminazione calcolato (m³) +20%		1412.28
Volume di laminazione specifico (m ³ /ha) +20%		606.00

La tavola 3 del PAT - Carta delle Fragilità classifica l'intera area come **idonea all'edificazione**.

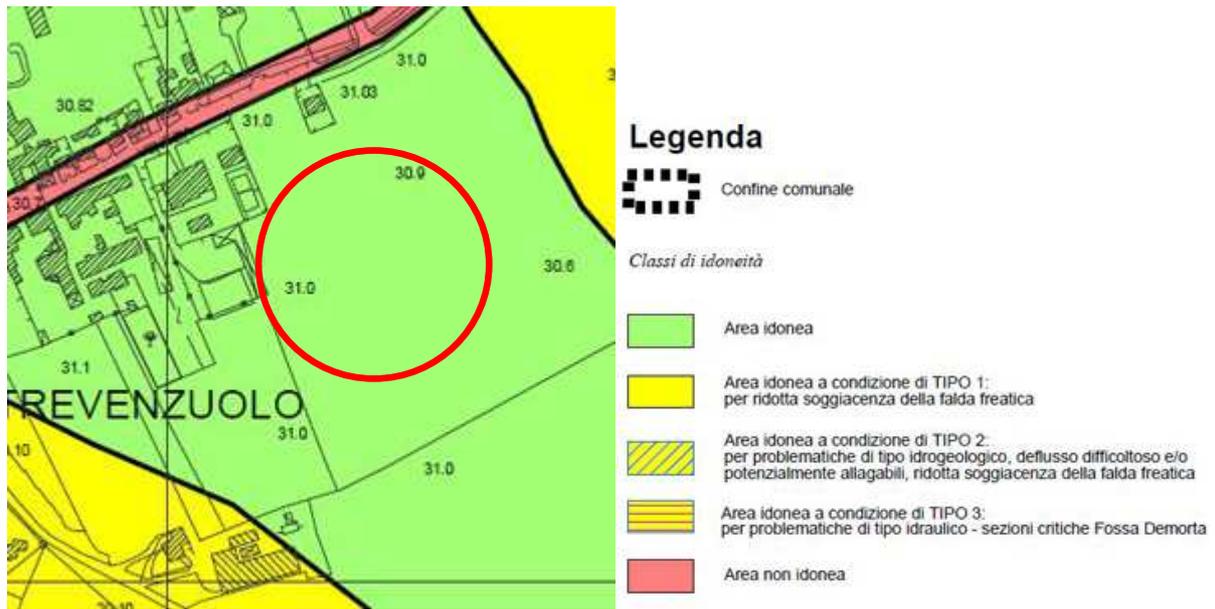


Immagine 56: Carta delle Fragilità del PAT

La tavola 1 del PAT - Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale classifica l'intera area come soggetta a nessun vincolo:

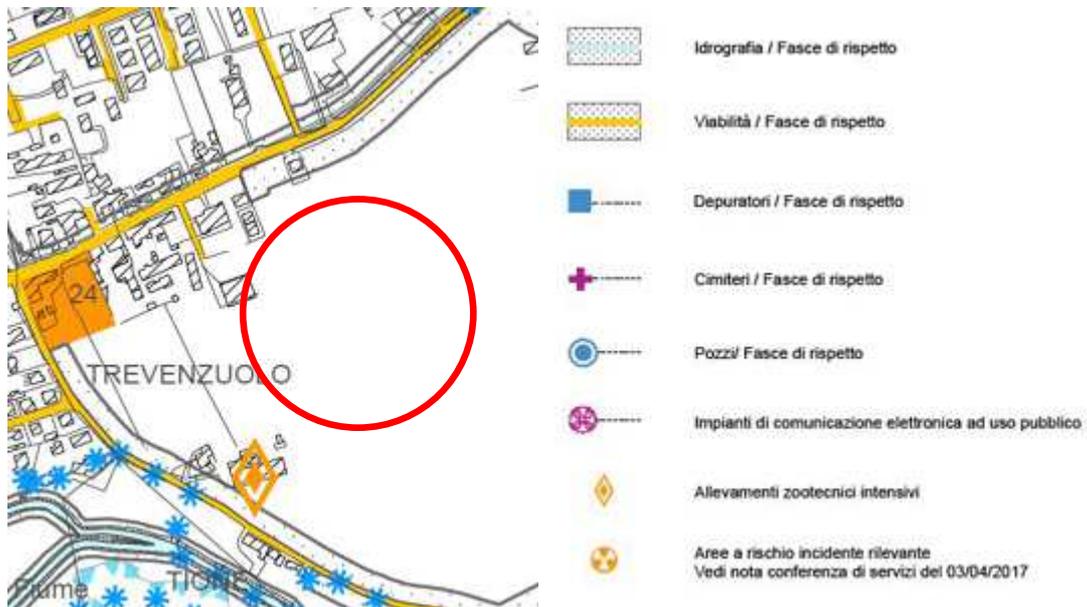


Immagine 57: Carta delle Vincoli del PAT

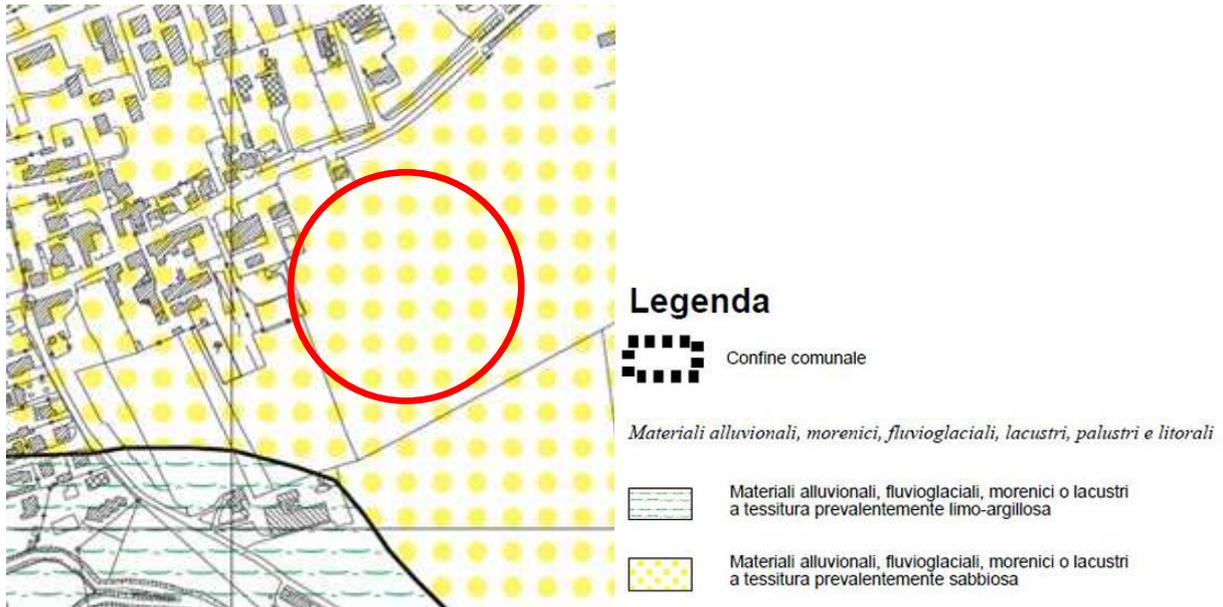


Immagine 30: Carta geolitologica del PAT

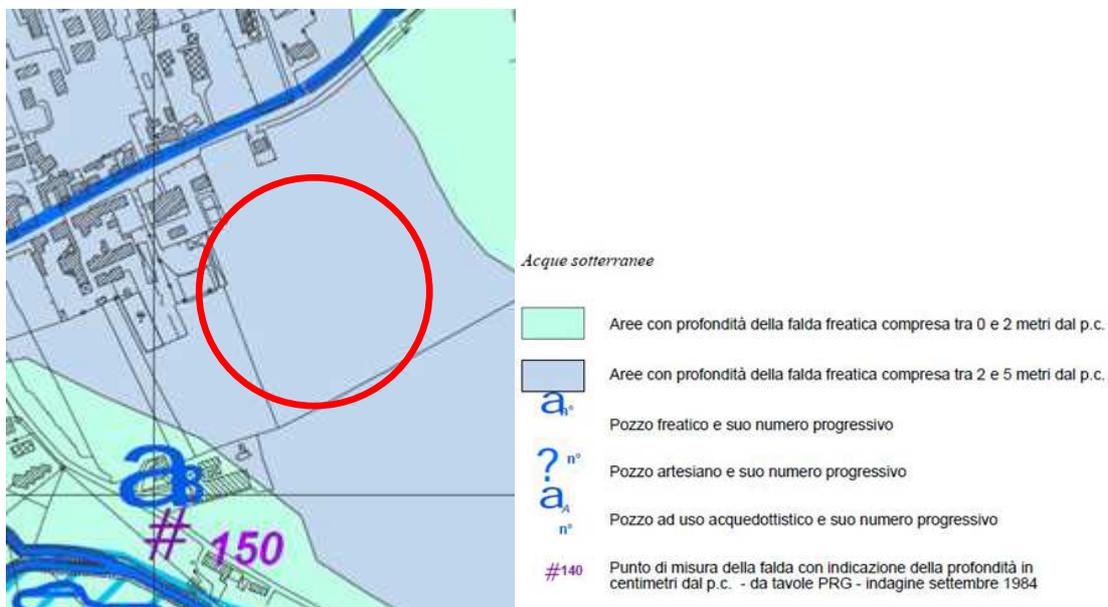


Immagine 58: Carta idrogeologica del PAT

Vista la carta della soggiacenza della falda freatica del PAT che stima la profondità della falda freatica per l'area oggetto di studio in compresa tra 2 e 5 m dal piano campagna si suggerisce di realizzare (come peraltro suggerito nel PAT), essendo le caratteristiche dei terreni dell'intero territorio comunale a bassa permeabilità, le misure compensative considerate più idonee sono i sistemi di invaso ricavabili mediante depressioni delle aree verdi e che prevedano, prima del recapito nel ricettore finale, un pozzetto con bocca tarata.

Inoltre esistendo a sud dell'area un fossato si potrebbe pensare di scaricare in detto fossato previa autorizzazione allo scarico dell'ente competente.



Immagine 58: Ubicazione dell'eventuale scarico.

Si devono verificare eventuali interazioni con corpi idrici sotterranei, prevedendo nel caso adeguate impermeabilizzazioni dei piani interrati.

Si prescrivono opportuni sondaggi geotecnici ed apposizione di piazzometri, in fase di progettazione, per predisporre le adeguate soluzioni.

I volumi calcolati vengono incrementati del 20%, come suggerito nel Manuale di Progettazione “Sistemi di fognatura” del Centro Studi Deflussi Urbani. Si ottengono così 1412 m³ da laminare, corrispondenti a 606 m³/ha di volume specifico.

Il piano terra sia posto ad una quota uguale o superiore al piano strada della adiacente SP50b.

Qualora in fase di progettazione successiva, i valori percentuali delle superfici impermeabili, semipermeabili e permeabili venissero individuati/modificati, le misure compensative indicate dovranno essere ricalcolate in funzione dei nuovi valori dei coefficienti di deflusso e delle superfici con una specifica Valutazione di Compatibilità Idraulica da sottoporre al parere degli enti competenti.

Manifestazione d'interesse n° 10

L'area di indagine è situata nell'ATO 1 del Comune di Trevenzuolo, al catastale foglio 8 mappali 1137 e 1133 e si estende su una superficie di 1600 m².

Allo stato attuale l'area è non edificata.

È stato espresso parere favorevole per un volume edificabile di 2400 m³.

Come riportato nella D.G.R.V. n°2948/2009, trattandosi di un **intervento su superficie compresa tra 0.1 ha e 1 ha**, il grado di impermeabilizzazione è **modesta impermeabilizzazione potenziale**.



Immagine 59: Immagine satellitare dell'area



Immagine 60: Mappa catastale

Il Piano degli interventi ha concesso una volumetria di 2400 m³.

Non si conosce nessun dato progettuale che permetta una valutazione di massima delle superfici permeabili, semipermeabili ed impermeabili.

Di conseguenza nessuna valutazione può essere espressa se non di attenersi a quanto espresso nel PAT per l'ATO 1 per l'area T2 con un coefficiente di deflusso ϕ pari a 0.65 per aree residenziali e portata di scarico 5 l/s*ha.

Nel caso di studio essendo l'unico ricettore possibile (fossato a sud) un affluente di destra idraulica del Fosso De Morta si prescrive una portata di scarico e un volume di laminazione pari a quelli dell'area T2

PAT (m ³ /ha)	Portata scaricata (l/s*ha)	CI (m ³ /ha)	CI +20% (m ³ /ha)	Caso
460	5	505.28	606.34	CASO $\Phi=0.65$:

In questo caso si prescrive 606 m³/ha pari nel nostro caso a 97 m³.

Prescrizione PAT Area T2		
	Superficie (m ²)	Volume (m ³)
Prescrizione area T2	10000.00	460.00
Accordo 10	1600.00	73.60
Valutazione di Compatibilità Idraulica		
Volume di laminazione calcolato (m³)		80.80
Volume di laminazione specifico (m³/ha)		505.00
Volume di laminazione calcolato (m³) +20%		96.96
Volume di laminazione specifico (m³/ha) +20%		606.00

La tavola 3 del PAT - Carta delle Fragilità classifica l'intera area come **idonea all'edificazione**.

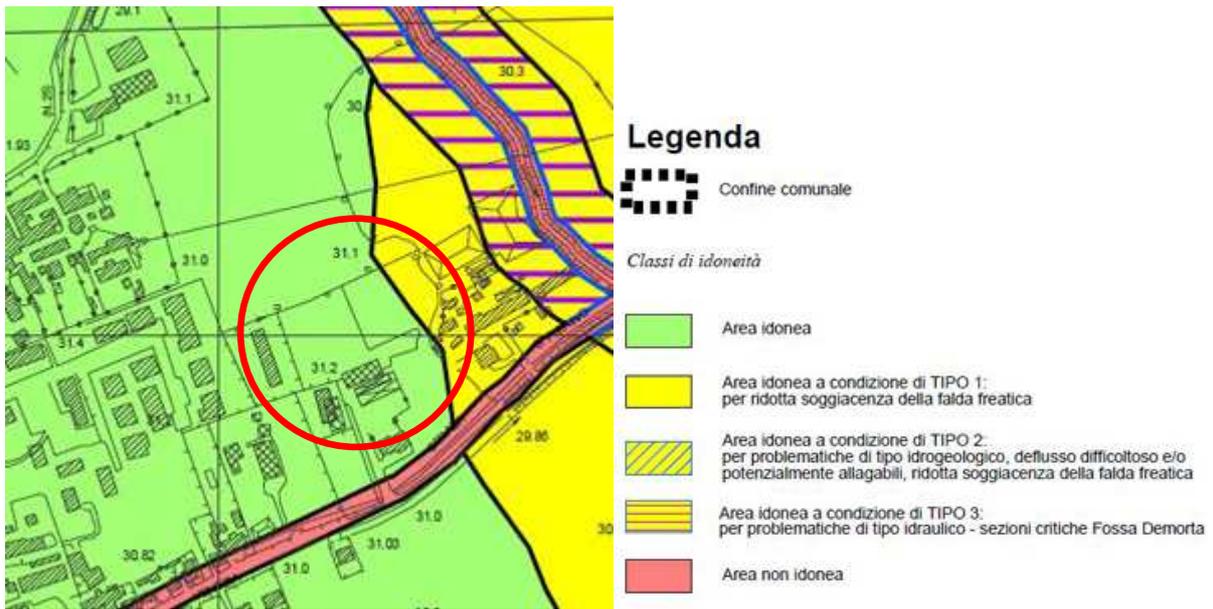


Immagine 61: Carta delle Fragilità del PAT

La tavola 1 del PAT - Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale classifica l'intera area come soggetta a nessun vincolo:

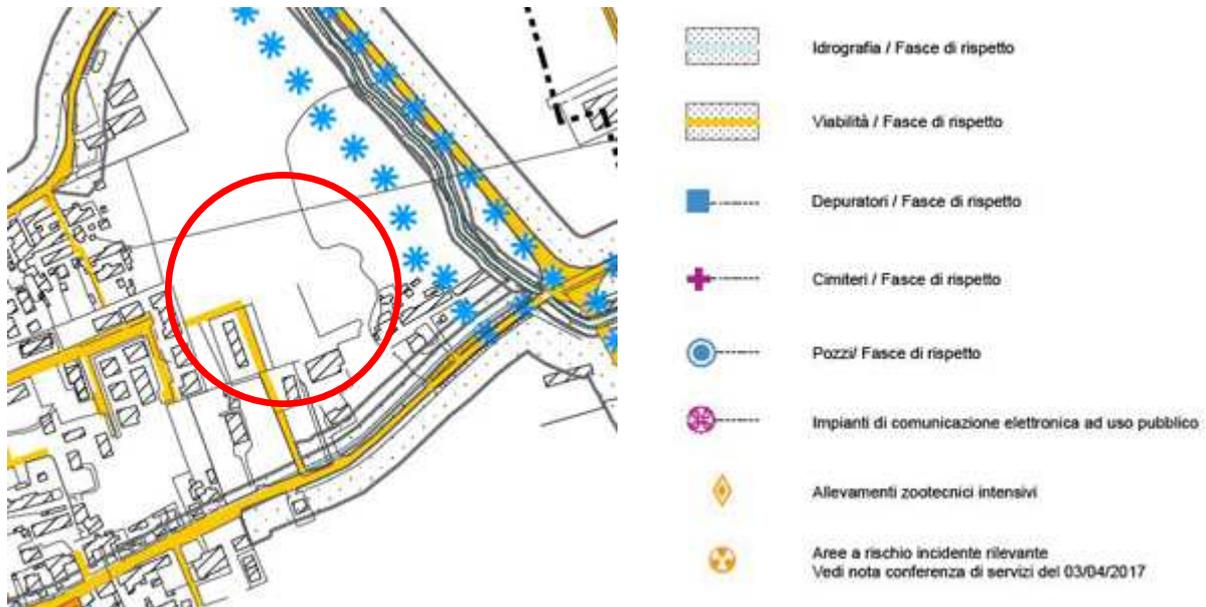


Immagine 62: Carta delle Vincoli del PAT

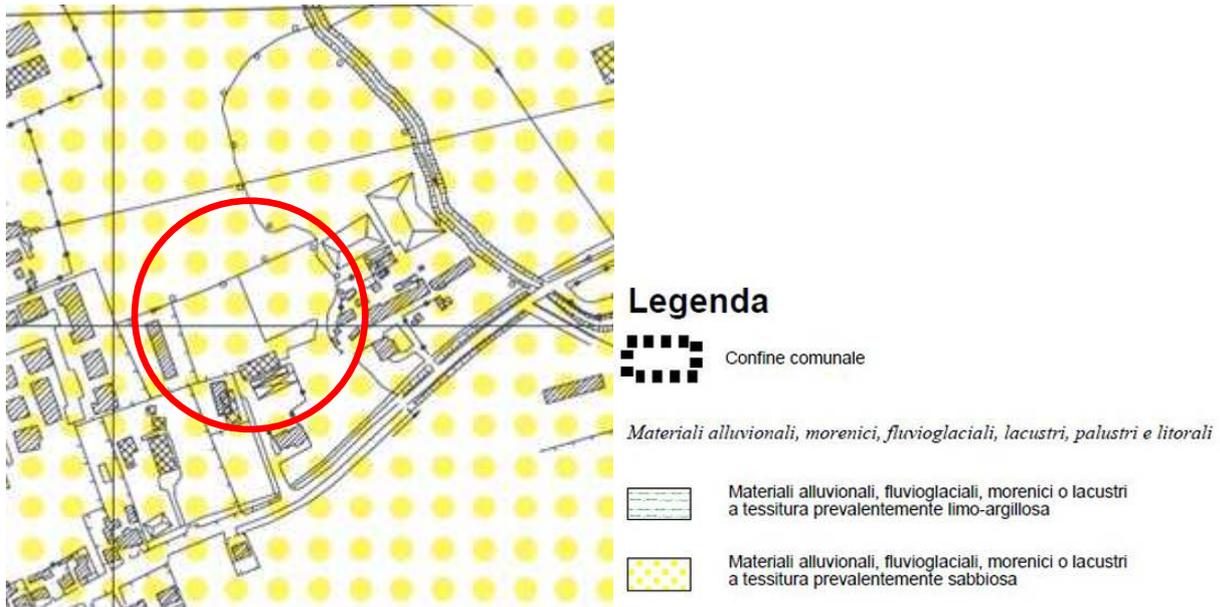


Immagine 30: Carta geolitologica del PAT

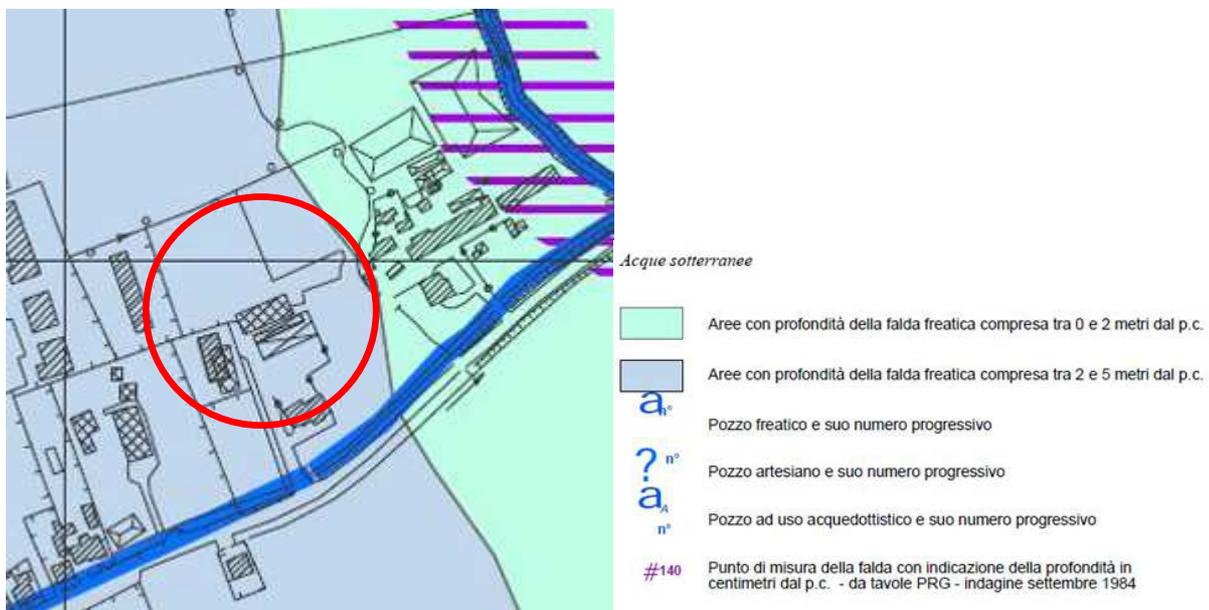


Immagine 63: Carta idrogeologica del PAT

Vista la carta della soggiacenza della falda freatica del PAT che stima la profondità della falda freatica per l'area oggetto di studio tra 2 e 5 m dal piano campagna si suggerisce di realizzare (come peraltro suggerito nel PAT), essendo le caratteristiche dei terreni dell'intero territorio comunale a bassa permeabilità, le misure compensative considerate più idonee quali i sistemi di invaso ricavabili mediante depressioni delle aree verdi e che prevedano, prima del recapito nel ricevitore finale, un pozzetto con bocca tarata.

Inoltre esistendo a est dell'area un fossato si potrebbe pensare di scaricare in detto fossato previa autorizzazione allo scarico dell'ente competente.



Immagine 58: Ubicazione dell'eventuale scarico.

Si devono verificare mediante piezometri, eventuali interazioni con corpi idrici sotterranei, prevedendo nel caso adeguate impermeabilizzazioni dei piani interrati.

Si prescrivono opportuni sondaggi geotecnici in fase di progettazione per predisporre le adeguate soluzioni.

I volumi calcolati vengono incrementati del 20%, come suggerito nel Manuale di Progettazione “Sistemi di fognatura” del Centro Studi Deflussi Urbani. Si ottengono quindi 97 m³ da laminare, corrispondenti a 606 m³/ha di volume specifico.

Qualora in fase di progettazione successiva, i valori percentuali delle superfici impermeabili, semipermeabili e permeabili venissero individuati/modificati, le misure compensative indicate dovranno essere ricalcolate in funzione dei nuovi valori dei coefficienti di deflusso e delle superfici con una specifica Valutazione di Compatibilità Idraulica da sottoporre al parere degli enti competenti.

Manifestazione d'interesse n° 12

L'area di indagine è situata nell'ATO 3 del Comune di Trevenzuolo, al catastale foglio 14 mappale 460 e si estende su una superficie di 1900 m² e il mappale 433 su una superficie di 2330 m², per un totale di 4230 m².

Allo stato attuale l'area è in parte edificata.

È stato espresso parere favorevole per un cambio di destinazione d'uso da area agricola E in parcheggio pertinenziale di 900 m² e la realizzazione di un nuovo complesso artigianale/industriale.

Come riportato nella D.G.R.V. n°2948/2009, trattandosi di un **intervento su superficie compresa tra 0.1 ha e 1 ha**, il grado di impermeabilizzazione è **modesta impermeabilizzazione potenziale**.



Immagine 64: Immagine satellitare dell'area



Immagine 65: Mappa catastale

STUDIO TECNICO ING. TAGLIARO

Via del Capitello, 4 – 37030 Colognola ai Colli (VR)

Tel e Fax: +39 045 7650795 e-mail: info@tagliaro.it - www.tagliaro.it

Il Piano degli interventi ha concesso la realizzazione di un parcheggio di 900 m² e la realizzazione di un complesso artigianale/industriale di cui non si conosce la superficie.

n°	ATO	Destinazione Attuale	Progetto	Fragilità	Superficie catastale (m ²)	Volume concesso (m ³)	Superficie coperta ATTUALE	Superficie coperta PROGETTO	Note
12	3	E3	Parcheggio pertinenziale	3	1900	0		900 m ²	ACCOGLIBILE

In funzione di questi standard urbanistici è stato calcolato il coefficiente di deflusso con la formula della media pesata/ponderata:

$$\phi_{medio} = \frac{\sum_{i=1}^n (p_i * \phi_i)}{\sum_{i=1}^n p_i}$$

Scheda accordo n° 12 (ATO 3)	Stato attuale			
	Tipo di superficie	(%)	(m ²)	Φ
	Area agricola	0.00%	0.00	0.1
	Area verde privato	95.51%	4040.00	0.2
	Area verde pubblico	0.00%	0.00	0.2
	Parcheggio e strade	0.00%	0.00	0.9
	Tetto	4.49%	190.00	0.9
Totale	100.00%	4230.00	0.23	

Stato progetto			
Tipo di superficie	(%)	(m ²)	Φ
Area agricola	0.00%	0.00	0.1
Area verde privato	2.36%	100.00	0.2
Area verde pubblico	0.00%	0.00	0.2
Parcheggio e strade	21.28%	900.00	0.9
Tetto	76.36%	3230.00	0.9
Totale	100.00%	4230.00	0.88

La tavola 3 del PAT - Carta delle Fragilità classifica l'intera area come **idonea a condizione tipo 3 all'edificazione**.

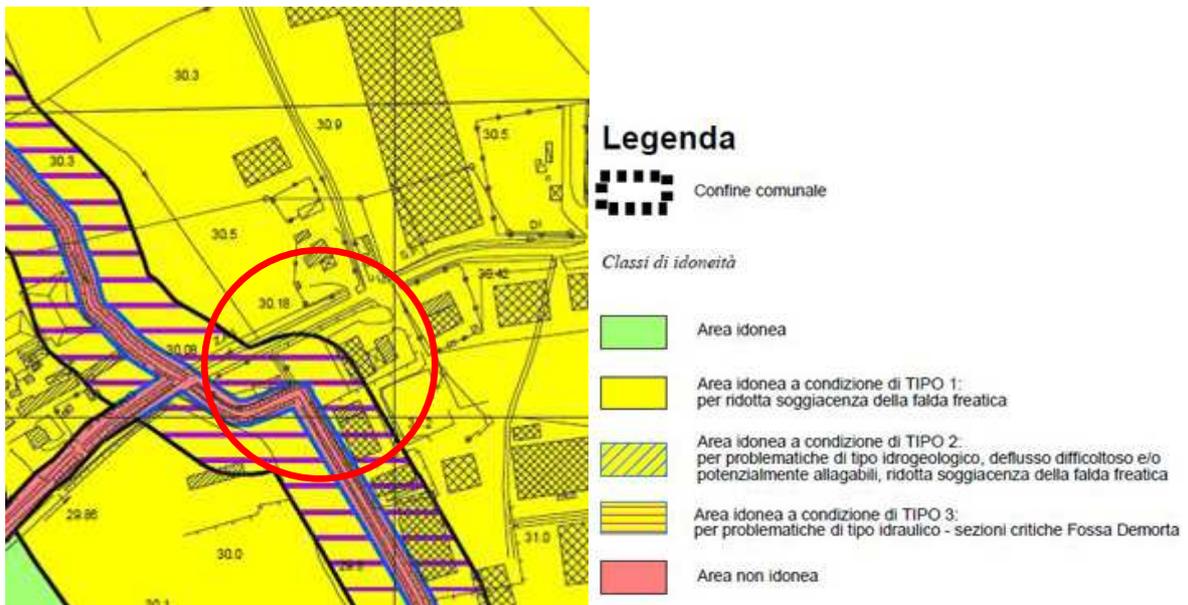


Immagine 66: Carta delle Fragilità del PAT

La tavola 1 del PAT - Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale classifica l'intera area come soggetta a:

A) Vincolo Paesaggistico - Corso d'acqua

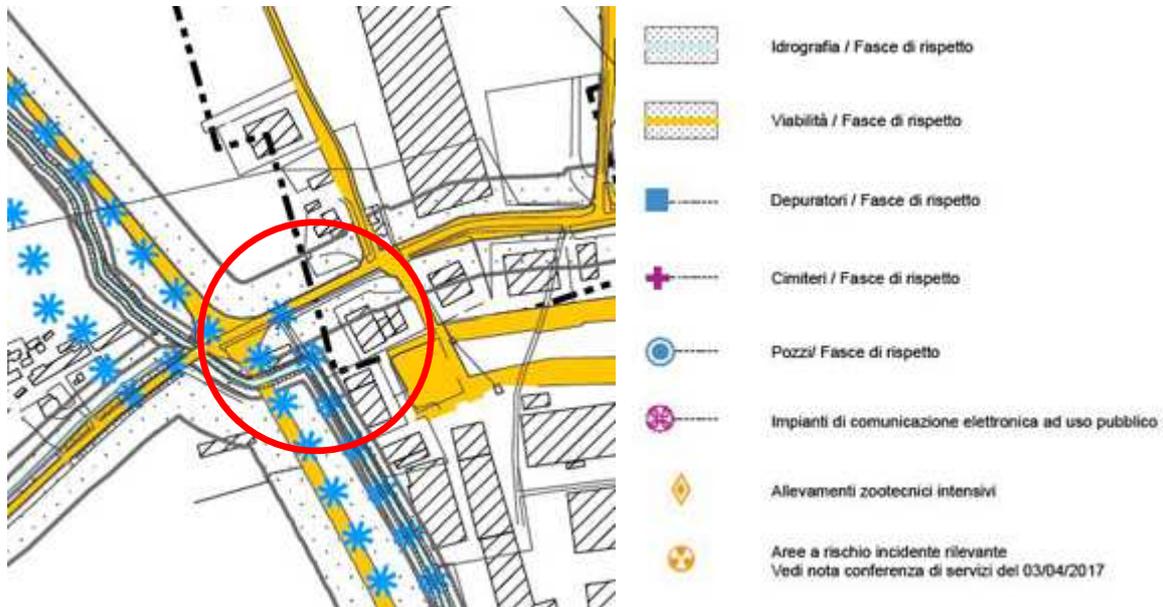


Immagine 67: Carta delle Vincoli del PAT

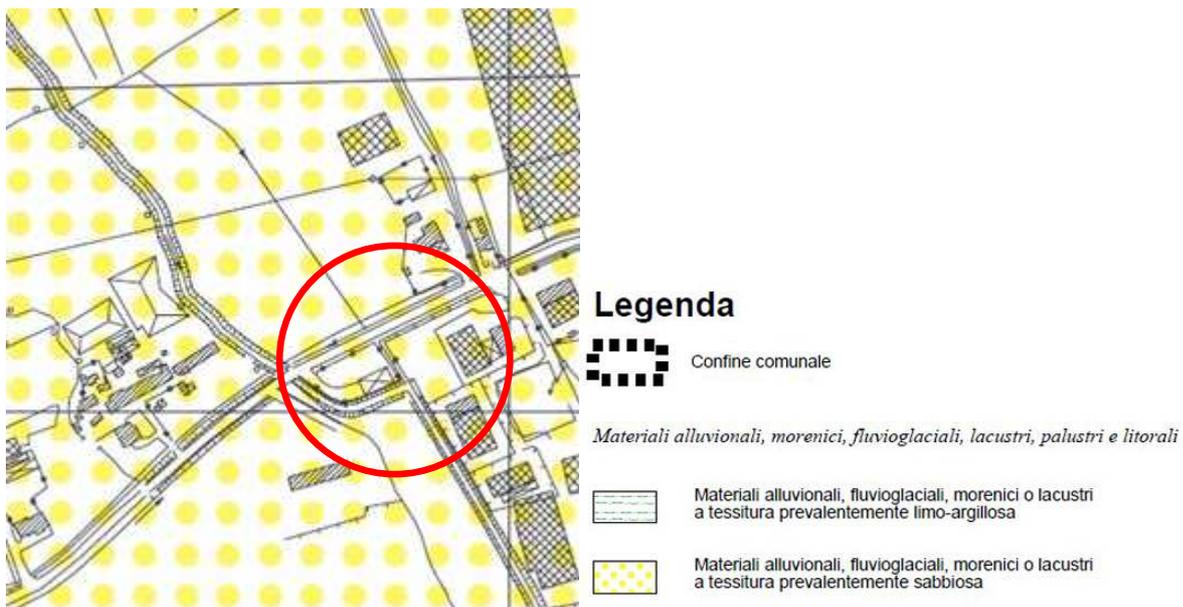


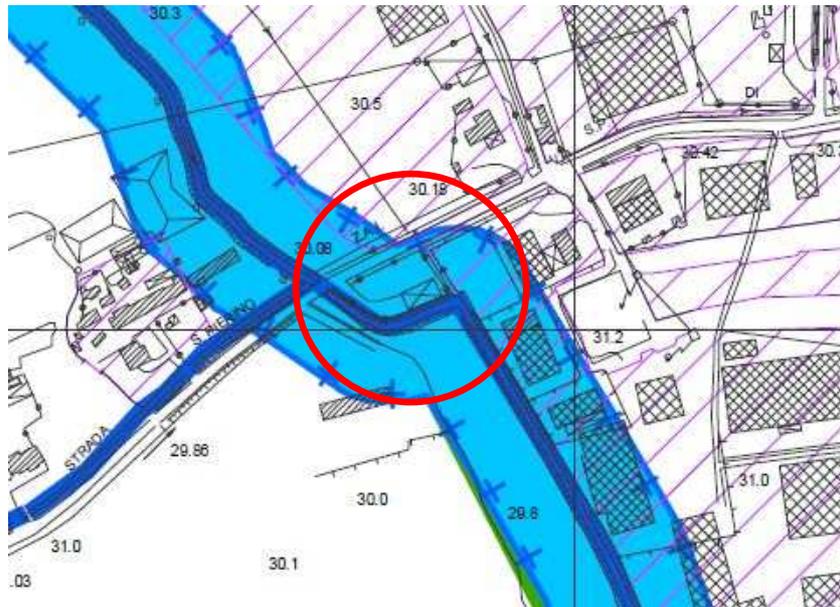
Immagine 30: Carta geolitologica del PAT

Si prescrivono opportuni sondaggi geotecnici e piezometrici in fase di progettazione per predisporre le adeguate soluzioni.



Immagine 69: Carta idrogeologica del PAT

Vista la carta della soggiacenza della falda freatica della del PAT che stima la profondità della falda freatica per l'area oggetto di studio in compresa tra 0 e 2 m dal piano campagna si devono verificare eventuali interazioni con corpi idrici sotterranei mediante piezometri.



Compatibilità Idraulica

-  Corsi d'acqua consortili
-  Area soggetta a inondazioni periodiche secondo Carta del Rischio Idraulico dell'Unione Veneta Bonifiche
-  Area soggetta a inondazioni periodiche secondo P.A.I. Autorità di Bacino Fissero Tartaro Canalbianco
-  Area di attenzione idraulica secondo verifiche idrauliche contenute nella Valutazione di Compatibilità Idraulica del PAT - buffer 50 metri
-  Area a deflusso difficoltoso

Immagine 69: Carta della Compatibilità Idraulica del PAT

L'area ricade all'interno dell'area di attenzione idraulica secondo verifiche idrauliche contenute nella Valutazione di Compatibilità Idraulica del PAT.

Visto che l'Accordo prevede la realizzazione di un' area di 900 m² a parcheggio pertinenziale e la realizzazione di un complesso artigianale/industriale si suggerisce di realizzare, un bacino di invaso con scarico controllato nell'adiacente corso d'acqua Fossa de Morta.



Immagine 58: Ubicazione dell'eventuale scarico.

Si prescrive la realizzazione dell'area di parcheggio con una pavimentazione semipermeabile e nessun piano interrato.

La quota del piano di parcheggio dovrà essere uguale o superiore al piano strada della adiacente SP50b.

Si procede calcolando il volume da laminare con i dati di pioggia della stazione di Villafranca Veronese per una pioggia con tempo di ritorno 50 anni. Si ottiene un volume di laminazione pari a 286 m³ corrispondente a 675 m³/ha di volume specifico.

Si prescrive l'utilizzo di caditoie realizzate come da norma DIN 4052. In questo modo le acque meteoriche, prima di affluire nelle canalizzazioni o nei dispersori, subiranno comunque almeno un trattamento di grigliatura, sedimentazione e disoleazione.

I volumi calcolati vengono incrementati del 20%, come suggerito nel Manuale di Progettazione "Sistemi di fognatura" del Centro Studi Deflussi Urbani. Si ottengono quindi 343 m³ da laminare, corrispondenti a 810 m³/ha di volume specifico.

Come da PAT: al fine di non incrementare le condizioni di pericolosità e fintanto che non siano risolte le problematiche idrauliche delle sezioni critiche della Fossa Demorta, è vietata la realizzazione di scarichi diretti (domestici, industriali e di acque meteoriche) in corso d'acqua, senza laminazione delle portate in uscita. Per ogni progetto di costruzione e/o ristrutturazione di fabbricati si deve predisporre una relazione di compatibilità idraulica volta a definire le condizioni di fattibilità, le eventuali interazioni con la situazione di pericolo e che preveda idonee misure di mitigazione del rischio. Per le sezioni critiche in prossimità di manufatti regolatori e ponti, in sede di P.I. si deve predisporre un programma degli interventi mirati al miglioramento delle criticità in accordo con gli Enti Competenti e gestori del corso d'acqua.

Visto che l'accordo prevede anche la realizzazione di una nuova rotonda sulla SP50b si prescrive che in fase di progettazione della rotonda sia adeguatamente rivista la tombatura della Fossa De Morta e dimensionata con un adeguato studio idraulico di dettaglio volto al corretto dimensionamento delle tombature della Fossa. Così da permettere di mettere in sicurezza uno dei punti critici valutati nella Relazione di Compatibilità Idraulica del PAT.

Si prescrive la massima attenzione da tenersi riguardo le acque meteoriche di dilavamento delle aree adibite a parcheggio e transito di mezzi.

Si ricorda che per le aree adibite a parcheggio il rispetto della D.G.R.V. n° 1534 del 03/11/2015 “Modifiche al Piano di Tutela delle Acque (PTA)” ed in particolare l'art. 39 "Acque meteoriche di dilavamento, acque di prima pioggia e acque di lavaggio".

Si ricorda che per lo scarico nel Corso d'acqua superficiale o nella fognatura meteorica sarà necessario richiedere l'autorizzazione allo scarico all'ente competente.

Qualora in fase di progettazione successiva, i valori percentuali delle superfici impermeabili, semipermeabili e permeabili venissero individuati/modificati, le misure compensative indicate dovranno essere ricalcolate in funzione dei nuovi valori dei coefficienti di deflusso e delle superfici con una specifica Valutazione di Compatibilità Idraulica da sottoporre al parere degli enti competenti.

DESCRIZIONE DEI PROBABILI LAVORI

In ragione della vulnerabilità dell'acquifero, sarà opportuno adottare le migliori difese.

Tra queste, l'impiego di caditoie a norma DIN 4052, consentiranno di avere a valle delle stesse acqua grigliata, sedimentata e disoleata, consentendone, almeno per le superfici stradali private l'immissione nei dispersori senza ulteriori trattamenti quali quelli delle acque di prima pioggia dei sedimi pubblici.

Questo è giustificato anche dalle caratteristiche urbanistiche dell'insediamento tutto o quasi dedicato ad aree residenziali. Questo tipo di caditoia si presta perfettamente al trattamento di acque di prima pioggia di tipo residenziale.

La rete di raccolta delle acque meteoriche si articolerà su caditoie a norma DIN 4052 collegate a più collettori in PVC afferenti alla vasca di laminazione.

Relativamente ai pozzi di dispersione, come accennato, verranno eseguiti con tubazioni in calcestruzzo del diametro di 1.5 metro, con pareti forate, posati con benna mordente che consente di spingerli fino a 10 m di profondità senza alterare il terreno circostante. Verranno riempiti con ghiaie di granulometria decrescente dal fondo verso la superficie, per ottenere una filtrazione dell'acqua che si vuol disperdere, evitando così che i colloidali uscendo all'esterno del pozzo vadano ad impermeabilizzare la parete.

Si ribadisce la necessità di curare particolarmente l'impermeabilizzazione di eventuali interrati sia in prossimità dei pozzi perdenti che delle vasche di laminazione.

Si ricorda di eseguire un pozzo disperdente pilota al fine di verificare la reale capacità di dispersione su cui basare il calcolo del numero di pozzi perdenti richiesti.

Nel pieno rispetto della D.G.R.V. n°2948 del 6 ottobre 2009 del Veneto, "Modalità operative e indicazioni tecniche per la redazione degli strumenti urbanistici, Valutazione di compatibilità idraulica", le luci di scarico non dovranno eccedere le dimensioni di un tubo di 200 mm e i tiranti idrici ammessi nell'invaso non superare il metro.

Per tutte le aree destinate a parcheggio e ad area pubblica dovrà essere prescritto l'utilizzo di pavimentazioni permeabili, al fine di contenere l'abbassamento del valore del coefficiente di deflusso, nel rispetto delle ipotesi assunte ai fini del presente studio.

CONCLUSIONI

Sono state presentate in totale 14 manifestazioni di privati così suddivise:

- A) 5 Manifestazioni di privati non sono state ammesse;
- B) 9 Manifestazioni di privati sono state ammesse;

Le 9 manifestazioni ammesse vengono così suddivise:

- B) 1 Manifestazioni a trascurabile impermeabilizzazione potenziale (superficie < 0.1 ha);
- C) 4 Manifestazioni in cui non vi è un'alterazione del regime idraulico;
- C) 3 Manifestazioni a modesta impermeabilizzazione potenziale (0.1 ha < superficie < 1 ha);
- D) 1 Manifestazioni a significativa impermeabilizzazione potenziale (1 ha < superficie < 10 ha).

La Manifestazione a trascurabile impermeabilizzazione potenziale (superficie < 0.1 ha) è:

ACCORDI PI TREVENZUOLO									
n°	ATO	Destinazione Attuale Progetto		Fragilità	Superficie catastale (m²)	Volume concesso (m³)	Superficie coperta ATTUALE	Superficie coperta PROGETTO	Note
8	1	Verde privato	Residenziale	Idonea	500			250 m²	ACCOGLIBILE

Le 3 Manifestazioni in cui non vi è un'alterazione del regime idraulico sono:

ACCORDI PI TREVENZUOLO								
n°	ATO	Destinazione Attuale Progetto		Superficie catastale (m²)	Volume concesso (m³)	Fragilità	Richiesta	Accoglibile
2	5	C2	E	1452.00	0	1	Eliminazione possibilità edificatoria, da C2 ad agricola E	ACCOGLIBILE
3	1	B2	Verde privato	940.00	0	Idonea	Eliminazione possibilità edificatoria, da B/2 a verde privato	ACCOGLIBILE
4	1	D1/a		27800.00	964 m³	1	Ampliamento	ACCOGLIBILE
7	1	Servizi	Residenziale	1857.00	0	Idonea	Cambio destinazione d'uso, da servizi a residenziale	ACCOGLIBILE

Comune di Trevenzuolo - Piano degli Interventi – Valutazione di compatibilità idraulica

Nel caso in cui si realizzassero delle pavimentazioni si prescrive uno studio di dettaglio della Valutazione di Compatibilità idraulica che prenda in oggetto il progetto definitivo/esecutivo dell'opera.

Le 3 Manifestazioni a modesta impermeabilizzazione potenziale (0.1 ha < superficie < 1 ha) sono:

ACCORDI PI TREVENZUOLO									
n°	ATO	Destinazione Attuale Progetto		Fragilità	Superficie catastale (m²)	Volume concesso (m³)	Superficie coperta ATTUALE	Superficie coperta PROGETTO	Note
6	1	Servizi	Residenziale	Idonea	2415	4830		460 m²	ACCOGLIBILE
10	1	E3	Residenziale	Idonea	1600	2400		400 m²	ACCOGLIBILE
12	3	E3	Parcheeggio pertinenziale e complesso artigianale/industriale	3	4230	0		900 m²	ACCOGLIBILE

La Manifestazione a significativa impermeabilizzazione potenziale (1 ha < superficie < 10 ha) è:

ACCORDI PI TREVENZUOLO									
n°	ATO	Destinazione Attuale Progetto		Fragilità	Superficie catastale (m²)	Volume concesso (m³)	Superficie coperta ATTUALE	Superficie coperta PROGETTO	Note
9	1	E	Residenziale	Idonea	23305	35000		5800 m²	ACCOGLIBILE

A pagina seguente la tabella riepilogativa.

Comune di Trevenzuolo - Piano degli Interventi – Valutazione di compatibilità idraulica

ACCORDI PI TREVENZUOLO							COMPATIBILITÀ IDRAULICA							
n°	ATO	Destinazione Attuale Progetto		Fragilità	Superficie catastale (m²)	Volume concesso (m³)	Compatibilità Idraulica	Volume specifico PAT (m³/ha)	Volume di laminazione (m³)	Volume specifico (m³/ha)	Volume +20% (m³)	Volume specifico + 20% (m³/ha)	Coefficiente di deflusso Attuale Progetto	
2	5	C2	E	1		0	ASSEVERAZIONE	435						
3	1	B2	Verde privato	Idonea		0	ASSEVERAZIONE	440						
4	1	D1/a	D1/a	1	27800		ASSEVERAZIONE						0.28	0.28
6	1	Servizi	Residenziale	Idonea	2415	4830	COMPATIBILITÀ IDRAULICA	440	118	487	141	585	0.2	0.65
7	1	Servizi	Residenziale	Idonea	1857	0	ASSEVERAZIONE	440						
8	1	Verde privato	Residenziale	Idonea	500		ASSEVERAZIONE	460						
9	1	E	Residenziale	Idonea	23305	35000	COMPATIBILITÀ IDRAULICA	440	1177	505	1412	606	0.1	0.65
10	1	E3	Residenziale	Idonea	1600	2400	COMPATIBILITÀ IDRAULICA	460	81	505	97	606	0.1	0.65
12	3	E3	Parcheggio pertinenziale	3	4230	0	COMPATIBILITÀ IDRAULICA		286	675	343	810	0.23	0.88

Come citato dalla DGR 2948 è opportuno che le luci di scarico ove presenti non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro.

Tutte le caditoie sia in pubblici sedimi che in strade e parcheggi privati andranno realizzate come da norma DIN 4052.

In questo modo le acque meteoriche, prima di affluire nelle canalizzazioni o nei dispersori, subiranno comunque almeno un trattamento di grigliatura e disoleazione.

Si ribadisce la necessità di curare particolarmente l'impermeabilizzazione degli interrati sia in prossimità dei pozzi perdenti che della vasca di laminazione.

Nel caso si realizzino interrati di qualsiasi genere, ove ne sia ammessa l'esecuzione, lungo le sponde dei corsi d'acqua (a distanza consentita) questi dovranno presentare caratteristiche di impermeabilità assoluta.

La valutazione dell'incremento del contributo specifico di acque meteoriche dell'area, prodotte dalla trasformazione dell'uso del suolo, ed il conseguente dimensionamento del volume d'invaso, devono essere considerati approssimati e, quindi, dovranno essere ricalcolati

in relazione ai reali interventi di urbanizzazione da eseguire sull'area ed alle accertate caratteristiche geotecniche dei terreni interessati.

La tipologia dei sistemi di mitigazione è definita per ciascuna manifestazione, sarà lasciata al progettista la scelta tra sistemi a cielo aperto piuttosto che a vasche interrato o tra pozzi perdenti e trincee drenanti o ad una combinazione dei vari sistemi. Questo come indicato nel D.G.R.V. n°2948 del 06 Ottobre 2009, le indicazioni attuali sono state restituite per garantire l'invarianza idraulica secondo una definizione progettuale a livello preliminare.

Si ricorda che per le aree adibite a parcheggio il rispetto della **D.G.R.V. n° 1534 del 03/11/2015** "Modifiche al Piano di Tutela delle Acque (PTA)" ed in particolare l'art. 39 "Acque meteoriche di dilavamento, acque di prima pioggia e acque di lavaggio"

La progettazione definitiva degli interventi relativi alle misure compensative sarà sviluppata nell'ambito dei Piani urbanistici attuativi, ovvero varianti attuate mediante accordi di programma ovvero in relazione agli interventi in esecuzione diretta.

Su espressa raccomandazione dell'ufficio Regionale del Genio Civile di Verona si ricorda, nel caso di presenza di strade torrente (alvei utilizzati anche come strada) di prevedere nel piano di Protezione Civile Comunale adeguate misure di sicurezza in occasione di forti precipitazioni che possano portare tiranti d'acqua sulle strade torrente.

Per le Manifestazioni che ricadono in aree classificate come idonee a condizione si prescrive uno studio geotecnico ed idraulico particolareggiato.

Qualora in fase di progettazione successiva, i valori percentuali delle superfici impermeabili, semipermeabili e permeabili venissero individuati/modificati, le misure compensative indicate dovranno essere ricalcolate in funzione dei nuovi valori dei coefficienti di deflusso e delle superfici con una specifica Valutazione di Compatibilità Idraulica da sottoporre al parere degli enti competenti.

Il tecnico
Ing. Carlo Tagliaro

ASSEVERAZIONE DI NON MODIFICA DEL REGIME IDRAULICO

manifestazioni 2, 3, 4 e 7

relative al Piano degli Interventi del Comune di Trevenzuolo (VR)

La presente asseverazione viene emessa ai sensi del punto – Ambito di applicazione – dell’Allegato A alla Delibera della Giunta Regionale n. 2948 del 6 ottobre 2009. Tale punto della norma specifica che:“...le varianti che non comportano alcuna alterazione del regime idraulico ovvero comportano un’alterazione non significativa la valutazione di compatibilità idraulica è sostituita dalla relativa asseverazione del tecnico estensore dello strumento urbanistico attestante che ricorre questa condizione.”

Visti i contenuti del Piano degli Interventi in oggetto che prevede esclusivamente una variazione delle norme e non prevede alcun aumento di volume concesso e quindi nessuna variazione del regime idraulico delle aree delle manifestazioni.

Considerato che nell'ambito del Piano degli Interventi non si ha una trasformazione urbanistica e che complessivamente non si modifica il coefficiente di deflusso delle aree 2, 3, 4 e 7.

Il sottoscritto Carlo Tagliaro, nato a Verona il 06/10/1976, iscritto all’albo degli Ingegneri della Provincia di Verona al n° A3367, in qualità di tecnico estensore della relazione di compatibilità idraulica del Piano degli Interventi del Comune di Trevenzuolo (VR).

ASSEVERA

che gli accordi 2, 3, 4 e 7 del Piano degli Interventi del Comune di Trevenzuolo non comportano una trasformazione che possa modificare il regime idraulico e pertanto non ritiene necessaria la predisposizione di una valutazione idraulica ai sensi del D.G.R.V. n° 2948 del 6 ottobre 2009.

Il tecnico
Ing. Carlo Tagliaro

ASSEVERAZIONE DI NON MODIFICA DEL REGIME IDRAULICO

manifestazione 8

relative al Piano degli Interventi del Comune di Trevenzuolo (VR)

La presente asseverazione viene emessa ai sensi del punto – Ambito di applicazione – dell’Allegato A alla Delibera della Giunta Regionale n. 2948 del 6 ottobre 2009. Tale punto della norma specifica che:“...le varianti che non comportano alcuna alterazione del regime idraulico ovvero comportano un’alterazione non significativa la valutazione di compatibilità idraulica è sostituita dalla relativa asseverazione del tecnico estensore dello strumento urbanistico attestante che ricorre questa condizione.”

Visti i contenuti del Piano degli Interventi in oggetto che prevede un modesto ampliamento - Manifestazione 8: 500 m² ATO 1 prevede un aumento di 250 m² di superficie edificabile Considerato che nell'ambito del Piano degli Interventi si ha una trascurabile impermeabilizzazione potenziale e complessivamente non si modifica il coefficiente di deflusso dell'area 8.

Si precisa che come citato dalla DGRV 2948 è sufficiente adottare buoni criteri costruttivi e rispettare le prescrizioni imposte.

Il sottoscritto Carlo Tagliaro, nato a Verona il 06/10/1976, iscritto all’albo degli Ingegneri della Provincia di Verona al n° A3367, in qualità di tecnico estensore della relazione di compatibilità idraulica del Piano degli Interventi del Comune di Trevenzuolo (VR).

ASSEVERA

che la manifestazione 8 del Piano degli Interventi del Comune di Trevenzuolo non comporta una trasformazione che possa modificare il regime idraulico e pertanto non ritiene necessaria la predisposizione di una valutazione idraulica ai sensi del D.G.R.V. n° 2948 del 6 ottobre 2009.

Il tecnico

Ing. Carlo Tagliaro