



**COMUNE DI MONTEVIALE
PROVINCIA DI VICENZA
REGIONE VENETO**

**IMPIANTO DI RECUPERO
RIFIUTI SPECIALI NON PERICOLOSI**

sito in Via Fontanelle n. 8 – 36050 Monteviale (VI)

Progetto Definitivo

<p>TITOLO ELABORATO:</p> <p>VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<p>ELABORATO :</p> <p>N</p>
<p>PROPONENTE:</p> <p>Ditta BERICA ECO INERTI s.a.s. di Pellattiero Antonio Sede legale: via Fontanelle 8 - 36050 Monteviale (VI)</p>	<p>DATA:</p> <p><i>Maggio 2019</i></p>
<p>GRUPPO DI LAVORO:</p> <div data-bbox="309 1653 421 1783"></div> <p><i>Eco. B srl Consulting & Project</i> <i>Di Balzonella dott. Silvano</i> <i>Via Longhin, 11 – 35129 Padova</i> <i>Tel. 347 4353611 e-mail: ecobsl@gmail.com</i></p> <div data-bbox="762 1628 927 1823"></div> <p>via Filippetto n. 2 35012 Camposampiero (PD) Tel. 392 1096996</p> <div data-bbox="1027 1599 1409 1953"><p>A L B E R T O O N E T O</p><p>Via Roma, 84 - 35010 San Giorgio delle Pertche (PD) Tel. 347 244 2941 E-mail: alberto.oneto@libero.it Pec: alberto.oneto@pec.libero.it web: www.archilovers.com/alberto-oneto/</p></div>	

VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

- INDICE -

1. PREMESSE	3
2. UBICAZIONE DELL'INTERVENTO	6
3. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	9
4. CALCOLI IDRAULICI E INVASO	15
4.1 Linee guida di calcolo	15
4.2 Stato di fatto e di progetto	17
4.3 Calcolo del volume di invaso	19
4.4 Invasi da realizzare	22
5. CONCLUSIONI	23

1. Premesse

La presente relazione di Valutazione di Compatibilità Idraulica è stata svolta su incarico del committente a supporto dell'intervento di impermeabilizzazione dell'area oggetto di realizzazione dell'impianto di recupero rifiuti speciali non pericolosi in via Fontanelle n. 8 a Monteviale (VI).

L'intervento consiste in una realizzazione di aree pavimentate di pertinenza e a supporto dell'impianto di cui trattasi per una superficie di circa 10.000 mq.

Gli obiettivi perseguiti dallo studio e richiamati dagli strumenti normativi sono:

- la verifica dell'ammissibilità dell'intervento, considerando le interferenze tra i dissesti idraulici presenti e le destinazioni o trasformazioni d'uso del suolo collegate all'attuazione della variante;
- previsione di eventuali interventi di mitigazione del rischio, indicandone l'efficacia in termini di riduzione del pericolo;
- evidenziare che l'impermeabilizzazione delle superfici e la loro regolarizzazione contribuisce in modo determinante all'incremento del coefficiente di deflusso ed al conseguente aumento del coefficiente udometrico delle aree trasformate. Pertanto il progetto di trasformazione dell'uso del suolo che provochi una variazione di permeabilità superficiale deve prevedere misure compensative volte a mantenere costante il coefficiente udometrico secondo il principio dell'invarianza idraulica.

Saranno trattati nella presente i seguenti temi:

- 1) Quantificazione delle portate d'acqua meteorica in entrata nell'area di intervento, nello stato di fatto e di progetto;
- 2) Progettazione delle eventuali misure compensative (dimensionamento invasi) atte a mantenere l'equilibrio idraulico;
- 3) Norme di polizia idraulica atte a regolamentare la manutenzione dei canali di competenza privata.

In riferimento all'applicazione del principio dell'invarianza idraulica lo studio prenderà come riferimento delle analisi pluviometriche con ricerca delle curve di possibilità climatica per durate di precipitazione corrispondenti al tempo di corrivazione critico per la nuova aree da trasformare.

Il tempo di ritorno cui fare riferimento è definito pari a cinquanta anni. I coefficienti di deflusso di riferimento sono quelli indicati dall'Allegato A alla DGR n. 1841 del 19 giugno 2007 e dalle linee guida per la predisposizione della valutazione di compatibilità idraulica imposte dal Commissario Emergenziale per le alluvioni del 2007.

Lo studio è quindi redatto secondo le linee normative della DGR n. 3637 del 13.12.2002, della Legge Regionale 03/08/1998 n. 267 e della D.G.R.V. n. 2948 del 06/10/2009 e successive modifiche ed integrazioni, finalizzato a valutare le interferenze che le nuove previsioni urbanistiche producono sul regime idraulico dell'area in questione.

La normativa di riferimento, rispetto a questo tipo di interventi, è data da:

1. Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) del Bacino Brenta Bacchiglione (Adozione novembre 2012 e s.m.i., approvazione novembre 2013);
2. Delibera della Regione Veneto n. 2948/2009 – Allegato A;
3. P.A.T. e P.I. vigenti: N.T.A., N.T.O. e relative Valutazioni di Compatibilità Idraulica;
4. Regolamento del Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta.

Per i dati di pioggia relativi alle massime piovosità sono stati utilizzati dati storici e dati recenti aggiornati forniti da ARPAV, contenuti nella Valutazione di Compatibilità Idraulica del PAT vigente. Il Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto, ha emesso le seguenti disposizioni:

Ordinanza n. 2 del 22.1.2008

Oggetto: O.P.C.M. n. 3621 del 18.10.2007. Interventi urgenti di protezione civile diretti a fronteggiare i danni conseguenti agli eccezionali eventi meteorologici che hanno interessato parte del territorio della Regione Veneto nel giorno 26 settembre 2007. *Disposizioni inerenti l'efficacia dei titoli abilitativi relativi ad interventi edilizi non ancora avviati.*

Ordinanza n. 3 del 22.1.2008

Oggetto: O.P.C.M. n. 3621 del 18.10.2007. Interventi urgenti di protezione civile diretti a fronteggiare i danni conseguenti agli eccezionali eventi meteorologici che hanno interessato parte del territorio della Regione Veneto nel giorno 26 settembre 2007. *Disposizioni inerenti il rilascio di titoli abilitativi sotto i profili edilizio ed urbanistico.*

Ordinanza n. 4 del 22.1.2008

Oggetto: O.P.C.M. n. 3621 del 18.10.2007. Interventi urgenti di protezione civile diretti a fronteggiare i danni conseguenti agli eccezionali eventi meteorologici che hanno interessato parte del territorio della Regione Veneto nel giorno 26 settembre 2007. *Disposizioni inerenti gli allacciamenti alla rete fognaria pubblica.*

Sulla base delle sopraccitate Ordinanze sono state predisposte delle linee guida per la corretta redazione della "Valutazione di Compatibilità Idraulica". Tali linee guida hanno altresì indicato le competenze per il rilascio dei pareri, da parte del Comune e del Consorzio come da tabella di seguito.

Ordinanza n.2 <i>Disposizioni inerenti l'efficacia dei titoli abilitativi relativi ad interventi edilizi non ancora avviati</i>	
Quando si applica	Per tutti gli interventi edilizi approvati, e già in possesso del titolo abilitativo rilasciato, <u>la cui costruzione non è ancora stata avviata</u>
Ordinanza n.3 <i>Disposizioni inerenti il rilascio di titoli abilitativi sotto il profilo edilizio ed urbanistico</i>	
Quando si applica	Per tutti i <u>nuovi</u> interventi edilizi soggetti al rilascio di titoli abilitativi, secondo i campi d'applicazione sotto riportati
Ordinanza n.4 <i>Disposizioni inerenti gli allacciamenti alla rete di fognatura pubblica</i>	
Quando si applica	<u>Esclusivamente</u> per gli interventi edilizi rientranti nelle Ordinanze nr. 2 e nr.3
Campi d'applicazione Ordinanze (V = volume; S = superficie) (VCI = Valutazione di Compatibilità Idraulica)	V <1000 mc: non è richiesta alcuna valutazione idraulica
	1000 < V < 2000 mc necessaria la redazione della VCI, che andrà trasmessa al Comune senza il parere del Consorzio
	V >2000 mc: necessaria la redazione della VCI con il parere del Consorzio di Bonifica competente
	S <200 mq: non è richiesta alcuna valutazione idraulica
	200 < S < 1000 mq: necessaria la redazione della VCI, che andrà trasmessa al Comune senza il parere del Consorzio
	S >1000 mq: necessaria la redazione della VCI con il parere del Consorzio di Bonifica competente

In riferimento all'applicazione del principio dell'invarianza idraulica lo studio prenderà come riferimento delle analisi pluviometriche con ricerca delle curve di possibilità climatica per durate di precipitazione corrispondenti al tempo di corrivazione critico per la nuova aree da trasformare.

Il tempo di ritorno cui fare riferimento è definito pari a cinquanta anni. I coefficienti di deflusso di riferimento sono quelli indicati dalle linee guida per la predisposizione della valutazione di compatibilità idraulica imposta dal Commissario Emergenziale per le alluvioni del 2007.

Si tiene a precisare che le valutazioni contenute in questo rapporto sono state elaborate da tecnici e rivestono un carattere esclusivamente tecnico, non costituendo in alcun modo parere legale.

Le conclusioni ed i suggerimenti operativi contenuti nel presente elaborato vanno intesi come proposte di intervento e non come azioni vincolanti, salvo ciò non sia specificatamente indicato.

Una premessa di fondamentale importanza è data dalla posizione del professionista incaricato all'esecuzione di tale studio che risponde unicamente alla committenza con riferimento all'incarico ricevuto non potendosi farsi carico di responsabilità per danni, rivendicazioni, perdite, azioni o spese, qualora subite anche da terzi, come risultato di decisioni prese o azioni condotte e basate sul rapporto stesso

2. Ubicazione dell'intervento

L'impianto che la Ditta BERICA ECO INERTI sas di Pellattiero Antonio intende realizzare si andrebbe ad insediare in via Fontanelle n. 8 nel Comune di Monteviale (VI).

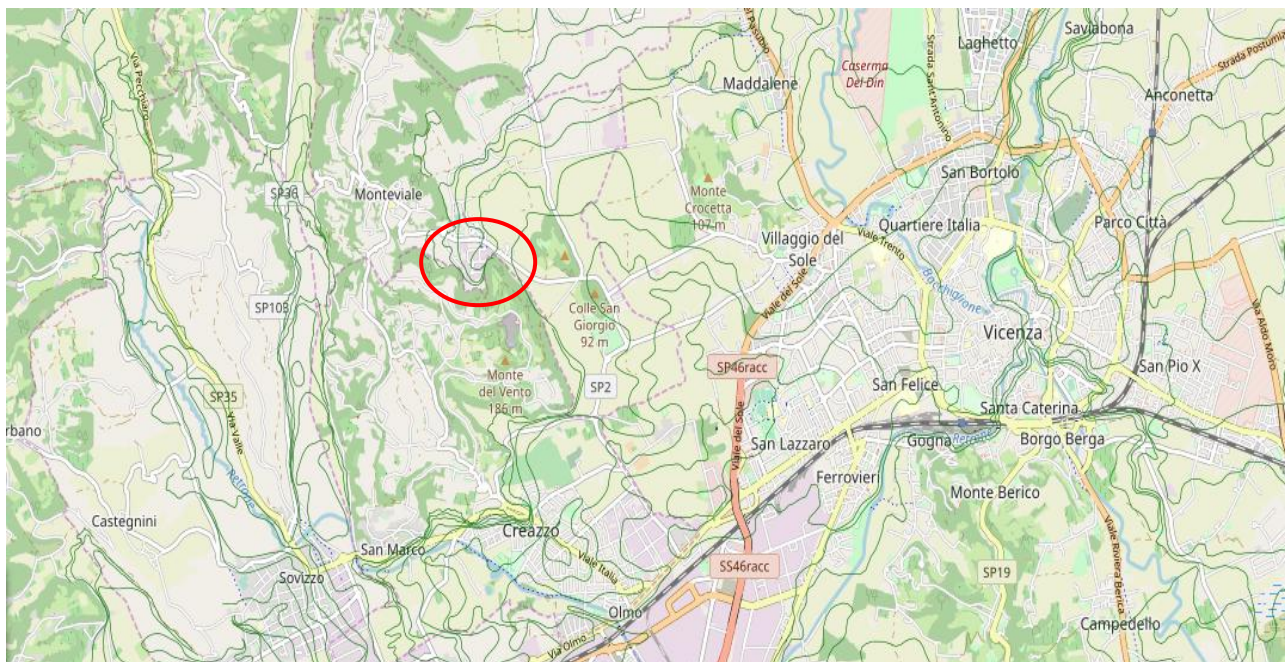


Fig.2. 1 – ubicazione dell'area su CTR

La superficie topografica dell'area tratta dalla Carta Tecnica Regionale, appare non uniforme essendo presenti rilievi e/o avvallamenti. La quota assoluta del piano campagna è pari a circa 157 m s.l.m.



Fig. 2.2 – foto aerea dell’area in esame3. Considerazioni di carattere idrogeologico



Fig. 2.3 – Estratto di mappa



Fig. 2.4 – Progetto e utilizzo delle aree

3. Inquadramento idrogeologico

Il territorio comunale di Monteviale è compreso nel bacino idrografico del Bacchiglione; tale corso d'acqua costituisce il collettore finale di una vasta rete idrografica che si estende su gran parte delle zone montane e pedemontane del territorio della provincia di Vicenza. Nasce a Nord di Vicenza dalla confluenza di un corso d'acqua di risorgiva, il Bacchiglioncello, con il torrente Leogra-Timonchio. Nel successivo tratto fino a Longare riceve una serie di affluenti che convergono a ventaglio e che completano gli apporti della zona montana. In questa zona ha origine il Canale Bisatto, come derivazione dal fiume principale. Il corso del Bacchiglione procede quindi verso Padova, ricevendo l'apporto di altri corsi d'acqua, e poi ancora verso Sud, prima della confluenza con il Fiume Brenta, a pochi chilometri dallo sbocco in mare.

I principali corsi d'acqua, naturali e artificiali, che solcano la pianura nel territorio in esame sono rappresentati dalla Roggia Dioma, immisario del Fiume Retrone, che rappresenta il limite comunale orientale, dalla Roggia Bagnara e dal Rio Torto, affluenti di destra della Roggia Dioma; per quanto riguarda la zona pianeggiante della Valdiezza, parte del confine comunale a Ovest è rappresentato proprio dal Torrente Valdiezza (Fig. 3.1).

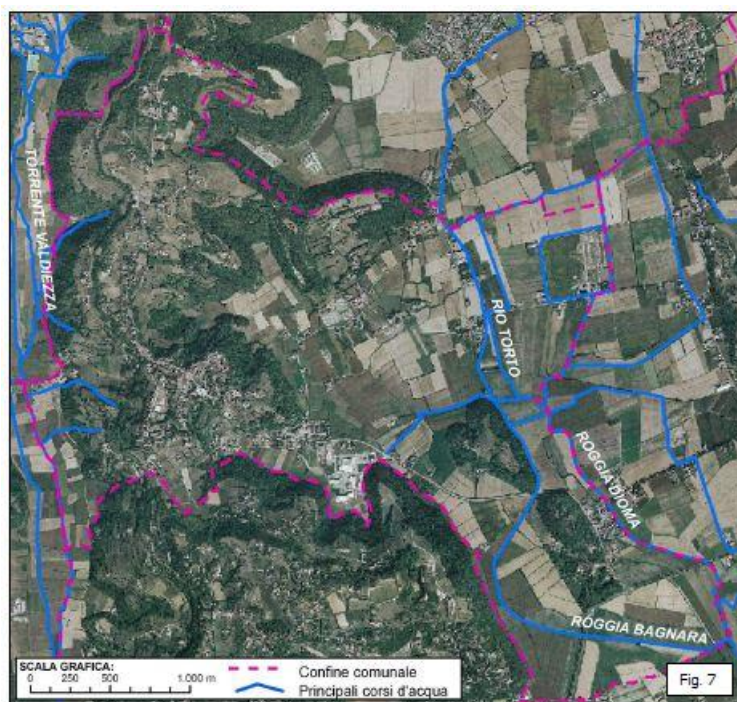


Fig. 3.1: Carta dell'idrografia superficiale.

Dal punto di vista generale, nella porzione di territorio comunale pianeggiante l'acquifero superficiale è caratterizzato da variabili rapporti di drenaggio ed alimentazione nei confronti dei

corsi d'acqua a regime idrico permanente, in principal modo la Roggia Dioma, la Roggia Bagnara e il Rio Torto.

Per quanto riguarda invece la parte di territorio comunale occupato dai rilievi collinari l'idrografia di superficie non è particolarmente sviluppata. Sono tuttavia da segnalare numerosi torrenti che prendono forma in occasione di intensi eventi stagionali: dai versanti collinari essi si riversano in pianura e nel fondovalle e presentano carattere temporaneo, a causa della copertura detritica relativamente permeabile e del substrato roccioso calcareo presente nell'area generalmente fratturato e carsificabile che favorisce l'infiltrazione delle acque in profondità.

Per quanto riguarda la perimetrazione delle aree a deflusso difficoltoso, si è fatto esplicito riferimento alle indicazioni del Consorzio di Bonifica Riviera Berica: tali zone corrispondono ad aree temporaneamente e periodicamente allagate soprattutto per difficoltà di sgrondo della rete idrografica secondaria.

In riferimento alle aree soggette ad inondazioni periodiche, la limitazione delle stesse è stata realizzata tenendo in considerazione gli elaborati grafici e la relazione esplicativa del "Progetto di Piano di Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Brenta – Bacchiglione (P.A.I.)" predisposto dall'Autorità di Bacino e licenziato dal Comitato Istituzionale nel marzo 2004, che descrive le condizioni idrauliche del territorio in esame per quanto riguarda la "Pericolosità idraulica" (Fig. 3.2 – Estratto dal P.A.I.).

Gli elaborati grafici del documento hanno messo in luce come il territorio risulta interessato nella sua parte meridionale da Moderata (P1) e Media (P2) Pericolosità Idraulica; le valutazioni seguono le indicazioni fornite dai Consorzi e dal Genio Civile circa la presenza di corsi d'acqua soggetti a pericolosità arginale o a possibili tracimazioni. In questo documento, la pericolosità è stata valutata in base al dato storico disponibile in merito agli eventi alluvionali pregressi ed alle aree a rischio di allagamento per problemi della rete di bonifica: "Limitatamente alle tratte fluviali che sono state storicamente sede di rotte ovvero che presentano condizione di precaria stabilità delle rotte arginali (assenza di diaframmatura, rischio di sifonamento, ecc.) e per le quali le analisi modellistiche confermano la criticità si è inteso di attribuire un livello di pericolosità P3 alla fasce contigue agli argini; le aree contigue, eventualmente riconosciute come suscettibili di allagamento in base alla modellazione semplificata, sono state invece classificate come aree di media pericolosità (P2). Infine le aree che l'analisi storica ha palesato come esondate nel passato, naturalmente residuali rispetto alle precedenti, sono state classificate come aree a pericolosità moderata (P1). Diverso il discorso per le tratte fluviali arginate che, seppur critiche in base modellazione idraulica semplificata, non sono tuttavia mai state sede di rotte arginali: in questo caso, infatti, la pericolosità idraulica, è riconducibile ad una virtuale possibilità di esondazione, in relazione all'eventualità di un

aleatorio cedimento, anche parziale, delle difese arginali, e comunque supponendo che l'onda di piena si propaghi secondo un meccanismo di tipo conservativo, che trascura disalveazioni a monte. In queste ipotesi, si è ritenuto di individuare comunque una fascia contigua alle difese arginali riconoscendo per essa un grado di media pericolosità (P2). L'area di esondazione residuale segnalata dalla modellazione semplificata come suscettibile di un livello idrometrico maggiore di 1 m, invece, è stata ricondotta, congiuntamente alle eventuali ulteriori aree storicamente allagate, ad una classe di pericolosità moderata (P1).

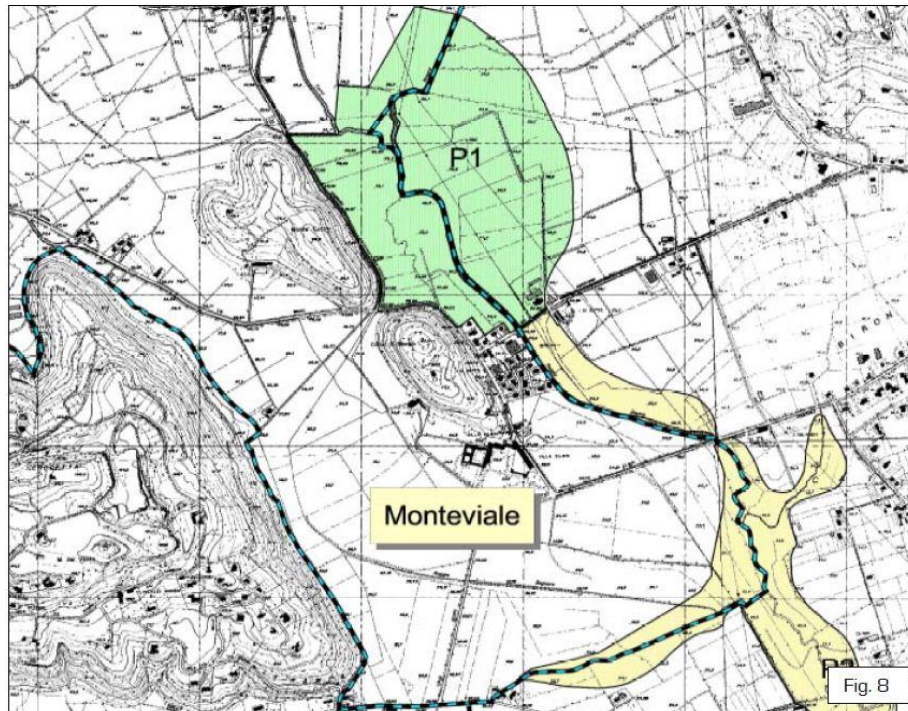


Fig. 3.2: Estratto dal P.A.I

Dal punto di vista idrogeologico la zona di territorio comunale pianeggiante, trovandosi poco al di sotto della fascia delle risorgive, in una zona di media-bassa pianura, è caratterizzato dalla classica situazione che evidenzia una prima falda idrica a debole profondità, seguita da più falde in pressione contenute entro i livelli più permeabili (acquiferi) e separate tra loro da strati a bassa conducibilità idraulica (non acquiferi).

L'alimentazione della stessa è garantita dalla dispersione idrica che si verifica dagli alvei sabbiosi dei corsi d'acqua, dall'apporto delle acque dell'acquifero carsico contenuto nel massiccio calcareo ed in maniera secondaria dall'infiltrazione diretta degli apporti meteorici e delle acque irrigue.

L'acquifero superficiale è caratterizzato da variabili rapporti di drenaggio ed alimentazione nei confronti dei corsi d'acqua a regime idrico permanente. Ne consegue che il livello freatico dipenderà direttamente nelle sue oscillazioni dalla portata di tali corsi d'acqua.

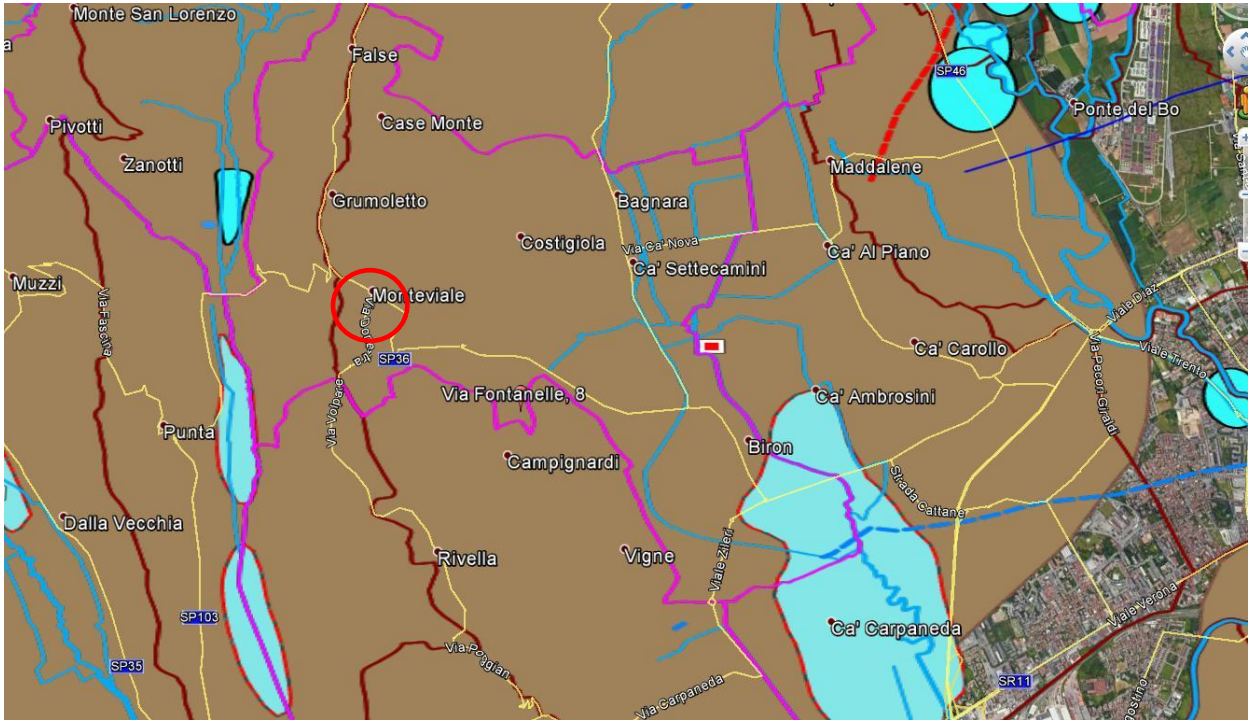
Come precedentemente esposto in merito al modello idrogeologico generale della pianura veneta, al piede dei rilievi prealpini la falda si trova tra i 100 e i 50 metri di profondità, ma spostandosi verso Sud la superficie freatica si avvicina progressivamente al piano campagna, fino a venire a giorno in corrispondenza di locali livelli impermeabili nei punti più topograficamente depressi, creando una rete di sorgenti lungo la "linea delle risorgive" della media pianura. In corrispondenza di tale zona di pianura, il substrato è costituito da alternanze di orizzonti ghiaiosi e limoso argillosi: tale differenziazione del materasso alluvionale origina un complesso idrogeologico multifalde ad acquiferi sovrapposti, in pressione, separati tra loro dagli orizzonti impermeabili argillosi. Le ghiaie quindi verso valle scompaiono in una decina di chilometri e si passa ai depositi fini della bassa pianura. I sedimenti di quest'area, costituiti prevalentemente da orizzonti limoso argillosi, depositi di piana alluvionale, alternati a livelli sabbiosi generalmente fini, che costituiscono la testimonianza di antichi tracciati fluviali, corrispondono alle tessiture rilevate nella zona di pianura del territorio in esame.

La falda freatica è stata rilevata in pianura all'interno degli orizzonti superficiali, già nei primi 2 m dal piano campagna, contenuta nei livelli sabbiosi presenti a debole profondità, nella quale attingono tutti i pozzi superficiali del territorio comunale, profondi generalmente dai 5 ai 7 m

In relazione all'andamento delle isofreatiche si evidenzia il carattere leggermente disperdente della Roggia Bagnara mentre sono presenti due assi di deflusso a carattere drenante; il primo subito a Ovest del corso d'acqua appena citato, che presenta direzione Nord-Sud, il secondo nella zona pianeggiante infra-collinare, che mantiene una direzione Sud-Est in prossimità dei rilievi per poi assumere una direzione verso Est, in corrispondenza dell'area comunale più meridionale. Il livello freatico in questa zona presenta le quote minime del territorio comunale, pari a 34,0 m s.l.m. mentre, in prossimità dei rilievi, la superficie freatica raggiunge quote superiori a 39,0 m s.l.m.

Il livello statico della falda freatica sul rilievo lessineo si presenta generalmente a profondità maggiori di 10 m dal piano campagna come nel sito in esame; il drenaggio difficoltoso che caratterizza alcune zone collinari comporta un innalzamento del livello freatico fino a meno di 2 m dalla superficie topografica.

Dalla fig. 3.3. di seguito si nota come il sito in esame è inserito nel sistema carsico dei monti lessini.



Acque sotterranee - Aree carsiche
Aree carsiche

Fig. 3.3 – Estratto carta Idrogeologica del PTCP di Vicenza

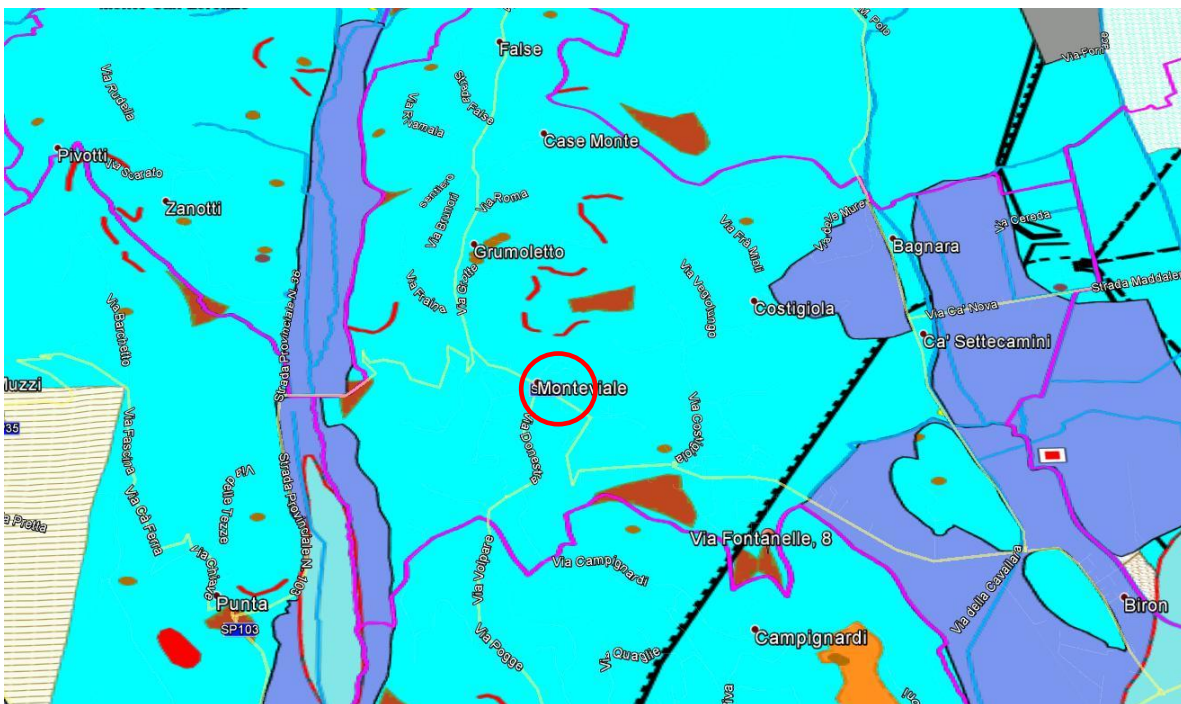


Fig. 3.4 – Estratto carta fragilità e rischio idraulico del PTCP di Vicenza

Dalla fig. 3.4 e – 3.5 si nota come il sito in esame non è inserito all'interno di aree a pericolosità idraulica e geologica.

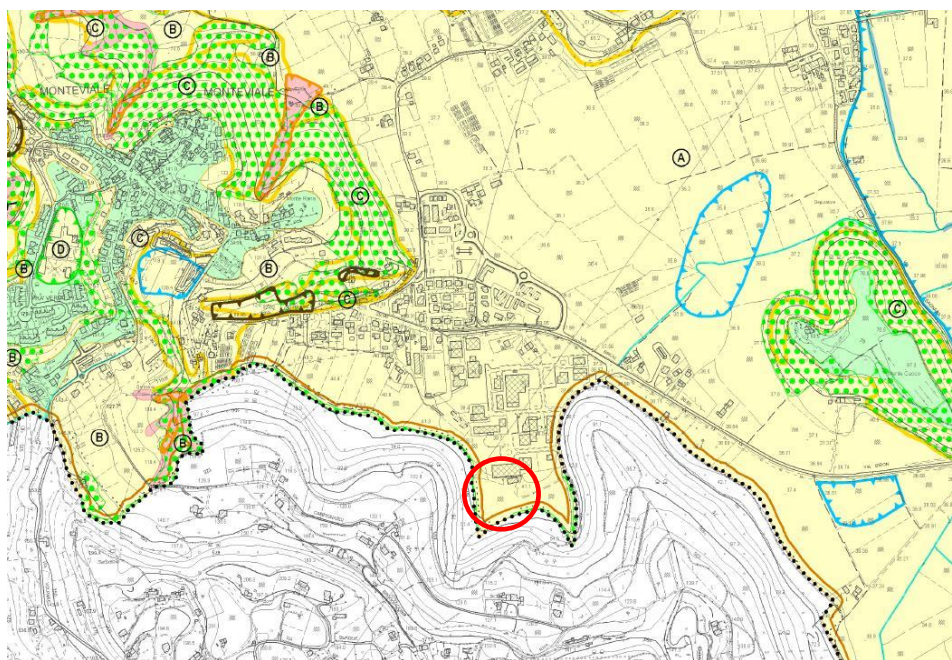


Fig. 3.5 – Estratto carta fragilità del PAT di Monteviale.

In riferimento alle caratteristiche idrogeologiche generali, l'area si ubica nella Media Pianura Veneta, alla quota media di circa 39.5 m s.l.m.; dalla Carta Idrogeologica del P.A.T. la linea isofreatica passante nella zona di studio risulta 38.5 m s.l.m.; in effetti durante le indagini penetrometriche la falda è stata rilevata a soli 0,70 / 1,00 dal p.c. attuale del lotto pertanto nella fase di scavo dovrà essere tenuto ben in considerazione tale livello di falda e pianificato un sistema di drenaggio delle acque nel sottosuolo per la realizzazione di opere sotto il piano di campagna.

Nel territorio d'interesse sono presenti, poi, due scoli pedecollinari, uno a confine ovest, uno a confine nord-est, che si immette in fognatura bianca comunale sotto strada (grigliato adiacente l'aiuola al termine della percorso pedonale di progetto).

Tali scoli ed assi di drenaggio superficiale, principalmente artificiali oppure modificati rispetto ai naturali, sono atti al trasporto e la regimazione delle acque meteoriche di scolo nelle aree agricole e urbanizzate.

4. Calcoli idraulici e invaso

4.1 Linee guida di calcolo

Nel seguito sono riportati i calcoli idraulici realizzati per gli interventi in programma partendo da una modellazione idraulica definita per l'area di indagine. Il modello matematico permette di ricavare le portate di piena in base all'evento precipitativo scelto: nel caso in esame, la normativa prevede che il tempo di ritorno a cui fare riferimento sia pari a 50 anni. I risultati ottenuti permetteranno di definire il volume d'invaso necessario affinché la realizzazione degli interventi in programma rispettino il principio dell'invarianza idraulica. Per questo motivo il presente lavoro fornisce il volume di invaso necessario affinché il coefficiente udometrico si mantenga dell'ordine dei 9 l/s x ha in modo da ridurre i colmi di piena dei canali ricettori e di conseguenza, prevenire inondazioni ed allagamenti delle nuove strutture.

L'Allegato A della Delibera n. 1322 del 10 maggio 2006 e s.m.i, fornisce le "Modalità operative e indicazioni tecniche" delle valutazioni di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici. In particolare l'allegato introduce la seguente classificazione dimensionale degli interventi urbanistici in base alla quale scegliere il tipo di indagine idraulica da svolgere e le tipologie dei dispositivi da adottare (la superficie di riferimento e quella per la quale è prevista la modificazione di uso del suolo).

A seguito delle ordinanze commissariali, per i comuni interessati, risulta necessario rivedere come segue la classificazione degli interventi indicata nella DGRV 1322/08 e s.m.i. Per ogni classe d'intervento viene suggerito un criterio di dimensionamento da adottare per l'individuazione del volume d'invaso da realizzare al fine di limitare la portata scaricata ai ricettori finali (fognature bianche o miste, corpi idrici superficiali).

Riferimento	Classificazione intervento	Soglie dimensionali	Criteri da adottare
Ordinanze	Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	$S^* < 200 \text{ mq}$	0
	Modesta impermeabilizzazione	$200 \text{ mq} < S^* < 1.000 \text{ mq}$	1
D.G.R. 1322/06	Modesta impermeabilizzazione potenziale	$1.000 \text{ mq} < S < 10.000 \text{ mq}$	1
	Significativa impermeabilizzazione potenziale	$10.000 \text{ mq} < S < 100.000 \text{ mq}$	2
	Marcata impermeabilizzazione potenziale	$S > 100.000 \text{ mq}$ e $\Phi < 0,3$	2
		$S > 100.000 \text{ mq}$ e $\Phi > 0,3$	3

Classe 1 - Trascurabile impermeabilizzazione potenziale. È sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi, tetti verdi ecc.

Classe 2 - Modesta impermeabilizzazione. È opportuno sovradimensionare la rete rispetto alle sole esigenze di trasporto della portata di picco realizzando volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene, in questi casi è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un diametro di 200 mm.

Classe 3 - Modesta impermeabilizzazione potenziale. 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 diametro di 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro.

Classe 4 - Significativa impermeabilizzazione potenziale. 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.

Classe 5 - Marcata impermeabilizzazione potenziale. È richiesta la presentazione di uno studio di dettaglio molto approfondito.

Secondo tali indicazioni l'area di interesse viene ricondotta ad un intervento su una superficie impermeabilizzazione > 10.000 mq e < di 100.000 mq "Significativa impermeabilizzazione potenziale". Per tale classe 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 pari a 9 l/sxha.

Per gli interventi appartenenti alle altre Classi 2-3-4, per la realizzazione dei volumi di invaso potranno essere utilizzati criteri di dimensionamento semplificati quali:

- metodo dell'invaso per le classi 2 e 3 (criterio di dimensionamento n. 1)
- metodo piogge per la classe 4 (criterio di dimensionamento n. 2), stima del volume di invaso basato sulla curva di possibilità pluviometrica, sulle caratteristiche di permeabilità della superficie drenante e sulla portata massima, supposta costante, imposta in uscita al sistema ("Sistemi di fognatura – Manuale di progettazione" csdu – HOEPLI 1997)

Per i coefficienti di deflusso si assumono i valori indicati dall'Allegato A della D.G.R.V. n. 2948/2009:

Tipo di superficie	Coefficiente di deflusso ϕ
Superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade, piazzali, ecc.)	0,90
Pavimentazioni esterne delle abitazioni e tetti. Superfici semi-permeabili (grigliati drenanti, strade in terra battuta o stabilizzato, ecc.)	0,60
Superfici permeabili (aree verdi)	0,20
Aree agricole	0,10

Su queste basi e in riferimento alle linee guida per la redazione della compatibilità idraulica dettate dal Commissario Straordinario per l'emergenza alluvionale del settembre 2007, viene stilata la relazione di calcolo dei volumi di invaso necessari per la mitigazione nell'evento precipitativo intenso.

4.2 Stato di fatto e di progetto

Di seguito vengono conteggiate le diverse superfici di utilizzazione del suolo nell'area in esame con il fine di determinare il coefficiente di deflusso medio.

Viene considerato che lo stato di fatto sia costituito da terreno agricolo mentre nello stato di progetto l'area verrà quasi completamente pavimentata come da Progetto.

La superficie complessiva dell'area considerata è pari a circa 10838 mq ripartita nello stato di progetto come di seguito.

STATO DI PROGETTO				
Descrizione	Superficie (m ²)	ϕ	ϕ_m	Area efficace (m ²)
Copertura impianto	10028	0,9	0,833	9025,2
area Verde	810	0,2	0,015	162
Totale	10838		0,848	9187,20



Fig. 4.2 – Planimetria stato di progetto dell'utilizzo del suolo

Come sopra rappresentato il sito subisce una modifica delle varie tipologie di destinazione d'uso delle superfici che lo costituiscono. Con riferimento alla progettualità di realizzazione nuovo intervento edilizio vengono considerate le superfici oggetto di maggiore impermeabilizzazione rispetto lo stato di fatto ottenendo un coefficiente di deflusso medio pari a 0,848.

Su queste basi viene impostato il calcolo descritto successivamente.

4.3 Calcolo del volume di invaso

Come riportato nel capitolo precedente di seguito viene definito il calcolo del volume di invaso considerando i coefficienti "a", "b" e "c" della curva di possibilità pluviometrica, per il bacino di laminazione necessario alla riduzione degli ulteriori apporti idrici di picco dal nuovo Lotto urbanizzato, con riferimento alla D.G.R.V. 2948 del 06/10/09, viene calcolato con portate conseguenti a piogge con tempi di ritorno pari a 50 anni (terreno sub-pianeggiante, senza possibilità di smaltimento in loco per permeabilità (argille limose praticamente impermeabili).

Come coefficiente di deflusso base di calcolo viene considerato quello dedotto dall'impermeabilizzazione delle aree nello stato di progetto pari a 0,848 su una superficie complessiva di intervento di 10.838 mq

Per l'area di Vicenza Nord- Monteviale e con $Tr = 50$ anni vengono assunte le seguenti equazioni di pioggia

$$h = 80,20 * t^{0,730} \quad (h \text{ in mm e } t \text{ in ore}) \quad t < 15 \text{ minuti (scrosci brevi e intensi)}$$

$$h = 54,40 * t^{0,450} \quad (h \text{ in mm e } t \text{ in ore}) \quad 15 \text{ minuti} < t < 1 \text{ ora (temporali)}$$

$$h = 54,40 * t^{0,310} \quad (h \text{ in mm e } t \text{ in ore}) \quad t > 1 \text{ ora (piogge orarie)}$$

Calcolo del volume di laminazione (Metodo delle precipitazioni)

												V_{min} 672,19	
Durata di pioggia		Sup. Bacino	Dati dell'equazione pluv.		Coeff. di deflusso	Altezza di pioggia	Volume entrante	Coeff. udometrico	Portata uscente		Volume uscente	Volume da invasare	
t _p	t		a	n					Q _u	Q _u			
(min)	(ore)	(ha)	(mm)		(mm)	(m ³)	[l/(s ha)]	(l/s)	(m ³ /ora)	(m ³)	(m ³)		
5	0,08	1,1	80,2	0,730	0,848	13	120,1	9	9,8	35,12	2,93	117,22	
10	0,17	1,084	80,2	0,730	0,848	22	199,3	9	9,8	35,12	5,85	193,43	
15	0,25	1,084	80,2	0,730	0,848	29	267,9	9	9,8	35,12	8,78	259,15	
20	0,33	1,084	54,4	0,450	0,848	33	305	9	9,8	35,12	11,71	293,25	
25	0,42	1,084	54,4	0,450	0,848	37	337,2	9	9,8	35,12	14,63	322,54	
30	0,50	1,084	54,4	0,450	0,848	40	366	9	9,8	35,12	17,56	348,44	
35	0,58	1,084	54,4	0,450	0,848	43	392,3	9	9,8	35,12	20,48	371,81	
40	0,67	1,084	54,4	0,450	0,848	45	416,6	9	9,8	35,12	23,41	393,17	
45	0,75	1,084	54,4	0,450	0,848	48	439,3	9	9,8	35,12	26,34	412,92	
50	0,83	1,084	54,4	0,450	0,848	50	460,6	9	9,8	35,12	29,26	431,33	
55	0,92	1,084	54,4	0,450	0,848	52	480,8	9	9,8	35,12	32,19	448,58	
60	1,00	1,084	54,4	0,450	0,848	54	500	9	9,8	35,12	35,12	464,85	
65	1,08	1,084	54,4	0,310	0,848	56	512,5	9	9,8	35,12	38,04	474,49	

70	1,17	1,084	54,4	0,310	0,848	57	524,4	9	9,8	35,12	40,97	483,47
75	1,25	1,084	54,4	0,310	0,848	58	535,8	9	9,8	35,12	43,89	491,89
80	1,33	1,084	54,4	0,310	0,848	59	546,6	9	9,8	35,12	46,82	499,79
85	1,42	1,084	54,4	0,310	0,848	61	557	9	9,8	35,12	49,75	507,23
90	1,50	1,084	54,4	0,310	0,848	62	566,9	9	9,8	35,12	52,67	514,26
95	1,58	1,084	54,4	0,310	0,848	63	576,5	9	9,8	35,12	55,60	520,92
100	1,67	1,084	54,4	0,310	0,848	64	585,8	9	9,8	35,12	58,53	527,23
105	1,75	1,084	54,4	0,310	0,848	65	594,7	9	9,8	35,12	61,45	533,23
110	1,83	1,084	54,4	0,310	0,848	66	603,3	9	9,8	35,12	64,38	538,94
115	1,92	1,084	54,4	0,310	0,848	67	611,7	9	9,8	35,12	67,30	544,39
120	2,00	1,084	54,4	0,310	0,848	67	619,8	9	9,8	35,12	70,23	549,59
125	2,08	1,084	54,4	0,310	0,848	68	627,7	9	9,8	35,12	73,16	554,55
130	2,17	1,084	54,4	0,310	0,848	69	635,4	9	9,8	35,12	76,08	559,31
135	2,25	1,084	54,4	0,310	0,848	70	642,9	9	9,8	35,12	79,01	563,86
140	2,33	1,084	54,4	0,310	0,848	71	650,2	9	9,8	35,12	81,94	568,22
145	2,42	1,084	54,4	0,310	0,848	72	657,3	9	9,8	35,12	84,86	572,40
150	2,50	1,084	54,4	0,310	0,848	72	664,2	9	9,8	35,12	87,79	576,42
155	2,58	1,084	54,4	0,310	0,848	73	671	9	9,8	35,12	90,71	580,28
160	2,67	1,084	54,4	0,310	0,848	74	677,6	9	9,8	35,12	93,64	583,99
165	2,75	1,084	54,4	0,310	0,848	74	684,1	9	9,8	35,12	96,57	587,56
170	2,83	1,084	54,4	0,310	0,848	75	690,5	9	9,8	35,12	99,49	591,00
175	2,92	1,084	54,4	0,310	0,848	76	696,7	9	9,8	35,12	102,42	594,30
180	3,00	1,084	54,4	0,310	0,848	76	702,8	9	9,8	35,12	105,35	597,49
185	3,08	1,084	54,4	0,310	0,848	77	708,8	9	9,8	35,12	108,27	600,56
190	3,17	1,084	54,4	0,310	0,848	78	714,7	9	9,8	35,12	111,20	603,51
195	3,25	1,084	54,4	0,310	0,848	78	720,5	9	9,8	35,12	114,12	606,37
200	3,33	1,084	54,4	0,310	0,848	79	726,2	9	9,8	35,12	117,05	609,12
205	3,42	1,084	54,4	0,310	0,848	80	731,7	9	9,8	35,12	119,98	611,77
210	3,50	1,084	54,4	0,310	0,848	80	737,2	9	9,8	35,12	122,90	614,33
215	3,58	1,084	54,4	0,310	0,848	81	742,6	9	9,8	35,12	125,83	616,80
220	3,67	1,084	54,4	0,310	0,848	81	747,9	9	9,8	35,12	128,76	619,19
225	3,75	1,084	54,4	0,310	0,848	82	753,2	9	9,8	35,12	131,68	621,49
230	3,83	1,084	54,4	0,310	0,848	83	758,3	9	9,8	35,12	134,61	623,71
235	3,92	1,084	54,4	0,310	0,848	83	763,4	9	9,8	35,12	137,53	625,86
240	4,00	1,084	54,4	0,310	0,848	84	768,4	9	9,8	35,12	140,46	627,93
245	4,08	1,084	54,4	0,310	0,848	84	773,3	9	9,8	35,12	143,39	629,93
250	4,17	1,084	54,4	0,310	0,848	85	778,2	9	9,8	35,12	146,31	631,86
255	4,25	1,084	54,4	0,310	0,848	85	783	9	9,8	35,12	149,24	633,73
260	4,33	1,084	54,4	0,310	0,848	86	787,7	9	9,8	35,12	152,17	635,53
265	4,42	1,084	54,4	0,310	0,848	86	792,4	9	9,8	35,12	155,09	637,27
270	4,50	1,084	54,4	0,310	0,848	87	797	9	9,8	35,12	158,02	638,95
275	4,58	1,084	54,4	0,310	0,848	87	801,5	9	9,8	35,12	160,94	640,57
280	4,67	1,084	54,4	0,310	0,848	88	806	9	9,8	35,12	163,87	642,13
285	4,75	1,084	54,4	0,310	0,848	88	810,4	9	9,8	35,12	166,80	643,64
290	4,83	1,084	54,4	0,310	0,848	89	814,8	9	9,8	35,12	169,72	645,09
295	4,92	1,084	54,4	0,310	0,848	89	819,1	9	9,8	35,12	172,65	646,50
300	5,00	1,084	54,4	0,310	0,848	90	823,4	9	9,8	35,12	175,58	647,85
305	5,08	1,084	54,4	0,310	0,848	90	827,7	9	9,8	35,12	178,50	649,15
310	5,17	1,084	54,4	0,310	0,848	91	831,8	9	9,8	35,12	181,43	650,41
315	5,25	1,084	54,4	0,310	0,848	91	836	9	9,8	35,12	184,35	651,62
320	5,33	1,084	54,4	0,310	0,848	91	840,1	9	9,8	35,12	187,28	652,79

325	5,42	1,084	54,4	0,310	0,848	92	844,1	9	9,8	35,12	190,21	653,91
330	5,50	1,084	54,4	0,310	0,848	92	848,1	9	9,8	35,12	193,13	654,98
335	5,58	1,084	54,4	0,310	0,848	93	852,1	9	9,8	35,12	196,06	656,02
340	5,67	1,084	54,4	0,310	0,848	93	856	9	9,8	35,12	198,99	657,02
345	5,75	1,084	54,4	0,310	0,848	94	859,9	9	9,8	35,12	201,91	657,97
350	5,83	1,084	54,4	0,310	0,848	94	863,7	9	9,8	35,12	204,84	658,89
355	5,92	1,084	54,4	0,310	0,848	94	867,5	9	9,8	35,12	207,76	659,77
360	6,00	1,084	54,4	0,310	0,848	95	871,3	9	9,8	35,12	210,69	660,62
365	6,08	1,084	54,4	0,310	0,848	95	875	9	9,8	35,12	213,62	661,42
370	6,17	1,084	54,4	0,310	0,848	96	878,7	9	9,8	35,12	216,54	662,20
375	6,25	1,084	54,4	0,310	0,848	96	882,4	9	9,8	35,12	219,47	662,93
380	6,33	1,084	54,4	0,310	0,848	96	886	9	9,8	35,12	222,40	663,64
385	6,42	1,084	54,4	0,310	0,848	97	889,6	9	9,8	35,12	225,32	664,31
390	6,50	1,084	54,4	0,310	0,848	97	893,2	9	9,8	35,12	228,25	664,95
395	6,58	1,084	54,4	0,310	0,848	98	896,7	9	9,8	35,12	231,17	665,56
400	6,67	1,084	54,4	0,310	0,848	98	900,2	9	9,8	35,12	234,10	666,13
405	6,75	1,084	54,4	0,310	0,848	98	903,7	9	9,8	35,12	237,03	666,68
410	6,83	1,084	54,4	0,310	0,848	99	907,2	9	9,8	35,12	239,95	667,20
415	6,92	1,084	54,4	0,310	0,848	99	910,6	9	9,8	35,12	242,88	667,69
420	7,00	1,084	54,4	0,310	0,848	99	914	9	9,8	35,12	245,81	668,15
425	7,08	1,084	54,4	0,310	0,848	100	917,3	9	9,8	35,12	248,73	668,58
430	7,17	1,084	54,4	0,310	0,848	100	920,6	9	9,8	35,12	251,66	668,99
435	7,25	1,084	54,4	0,310	0,848	101	924	9	9,8	35,12	254,58	669,37
440	7,33	1,084	54,4	0,310	0,848	101	927,2	9	9,8	35,12	257,51	669,72
445	7,42	1,084	54,4	0,310	0,848	101	930,5	9	9,8	35,12	260,44	670,05
450	7,50	1,084	54,4	0,310	0,848	102	933,7	9	9,8	35,12	263,36	670,35
455	7,58	1,084	54,4	0,310	0,848	102	936,9	9	9,8	35,12	266,29	670,63
460	7,67	1,084	54,4	0,310	0,848	102	940,1	9	9,8	35,12	269,22	670,88
465	7,75	1,084	54,4	0,310	0,848	103	943,3	9	9,8	35,12	272,14	671,11
470	7,83	1,084	54,4	0,310	0,848	103	946,4	9	9,8	35,12	275,07	671,32
475	7,92	1,084	54,4	0,310	0,848	103	949,5	9	9,8	35,12	277,99	671,50
480	8,00	1,084	54,4	0,310	0,848	104	952,6	9	9,8	35,12	280,92	671,66
485	8,08	1,084	54,4	0,310	0,848	104	955,6	9	9,8	35,12	283,85	671,80
490	8,17	1,084	54,4	0,310	0,848	104	958,7	9	9,8	35,12	286,77	671,92
495	8,25	1,084	54,4	0,310	0,848	105	961,7	9	9,8	35,12	289,70	672,01
500	8,33	1,084	54,4	0,310	0,848	105	964,7	9	9,8	35,12	292,63	672,09
505	8,42	1,084	54,4	0,310	0,848	105	967,7	9	9,8	35,12	295,55	672,14
510	8,50	1,084	54,4	0,310	0,848	106	970,7	9	9,8	35,12	298,48	672,17
515	8,58	1,084	54,4	0,310	0,848	106	973,6	9	9,8	35,12	301,40	672,19
520	8,67	1,084	54,4	0,310	0,848	106	976,5	9	9,8	35,12	304,33	672,18
525	8,75	1,084	54,4	0,310	0,848	107	979,4	9	9,8	35,12	307,26	672,16
530	8,83	1,084	54,4	0,310	0,848	107	982,3	9	9,8	35,12	310,18	672,11
535	8,92	1,084	54,4	0,310	0,848	107	985,2	9	9,8	35,12	313,11	672,05
540	9,00	1,084	54,4	0,310	0,848	108	988	9	9,8	35,12	316,04	671,97
545	9,08	1,084	54,4	0,310	0,848	108	990,8	9	9,8	35,12	318,96	671,87
550	9,17	1,084	54,4	0,310	0,848	108	993,6	9	9,8	35,12	321,89	671,75
555	9,25	1,084	54,4	0,310	0,848	108	996,4	9	9,8	35,12	324,81	671,62
560	9,33	1,084	54,4	0,310	0,848	109	999,2	9	9,8	35,12	327,74	671,47
565	9,42	1,084	54,4	0,310	0,848	109	1002	9	9,8	35,12	330,67	671,30
570	9,50	1,084	54,4	0,310	0,848	109	1005	9	9,8	35,12	333,59	671,11
575	9,58	1,084	54,4	0,310	0,848	110	1007	9	9,8	35,12	336,52	670,91

580	9,67	1,084	54,4	0,310	0,848	110	1010	9	9,8	35,12	339,45	670,69
585	9,75	1,084	54,4	0,310	0,848	110	1013	9	9,8	35,12	342,37	670,45
590	9,83	1,084	54,4	0,310	0,848	110	1016	9	9,8	35,12	345,30	670,20

L'esito del calcolo sopra evidenziato per l'intervento in esame, indica un'esigenza di laminazione pari a **672,19 m³** per effetto della nuova impermeabilizzazioni di aree.

4.4 Invasi da realizzare

Come precedentemente discusso, la trasformazione dell'uso del suolo prodotta dall'introduzione di nuove impermeabilizzazioni, provoca una variazione di permeabilità superficiale, pertanto, tale progetto deve prevedere le misure compensative volte a mantenere costante il coefficiente udometrico secondo il principio dell'invarianza idraulica. Per quanto riguarda quest'ultimo principio in linea generale le misure compensative sono atte ad individuare dei volumi di invaso che consentano la laminazione delle piene. La DGRV 1322 e successive modifiche indica che l'obiettivo principale dell'invarianza idraulica è di richiedere a chi propone una trasformazione dell'uso del suolo di caricarsi, attraverso opportune azioni compensative nei limiti di incertezza del modello adottato per i calcoli dei volumi, degli 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.

In base ai calcoli eseguiti, la laminazione degli eventi di piena dovrà quindi essere in grado di laminare ingenti portate d'acqua negli eventi precipitativi intensi pari a 672,19 mc d'acqua, relativi ad una precipitazione con tempi di ritorno di 50 anni superiore al volume richiesto dal consorzio pari a 600 mc/ha

Il sistema di mitigazione idraulica sarà pertanto costituito da una vasca di accumulo riportata nelle tavole di progetto n. 7 e 8 che consentono di contenere il volume di invaso richiesto.

Il principio di funzionamento sarà il seguente: le acque meteoriche raccolte all'interno del lotto dalla rete di captazione verranno confluite all'interno della vasta dalla quale uscirà una portata di circa 9 l/s per la bagnatura (nebulizzazione) delle aree di deposito, movimentazione e lavorazione dell'impianto.

5. Conclusioni

La presente relazione di Compatibilità Idraulica, ha esaminato il sito in esame dal punto di vista delle possibili mitigazioni realizzabili, per impedire che l'intervento di impermeabilizzazione del suolo, crei uno scompenso all'equilibrio idraulico dell'area.

Tramite determinati valori idrogeologici e di deflusso delle varie aree, si è potuto parametrizzare il contesto idrogeologico locale e quindi calcolare il volume di invaso necessario per laminare l'acqua prodotta da precipitazioni intense con tempo di ritorno 50 anni. Il volume d'invaso è stato calcolato con il "metodo delle piogge" descritto nei precedenti paragrafi, a seguito dell'assegnazione di vari valori di coefficiente di deflusso per ogni singola area che modifica sostanzialmente il lotto in esame.

Sulla base di quanto esaminato ed elaborato, si ritiene che la realizzazione delle opere in progetto, a seguito della modifica di una superficie complessiva venga prodotta una superficie efficace di impermeabilizzazione pari a 10.838 mq², tale da portare un aumento della quantità d'acqua defluente con l'incremento del coefficiente di deflusso medio e di conseguenza un volume minimo da laminare calcolato pari a circa 672,19 m³ come riportato nel capitolo 4.

Per laminare tale volume è stato progettato nelle tavole 10 e 11 di progetto una vasca di accumulo la cui realizzazione dovrà tenere in considerazione le condizioni idrogeologiche evidenziate nel capitolo n. 3.

La laminazione delle piene progettata risulta quindi sufficiente per contenere eventi meteorici che si ripetono con un tempo di ritorno di 50 anni.

Le acque raccolte dai pluviali e dalle caditoie verranno quindi recapitate nell'invaso che permetterà di ritardare gli eventi di piena conseguenti a precipitazioni intense defluendo tramite una condotta finale di scarico pari a 200 mm di diametro.

La relazione di valutazione di compatibilità idraulica e i relativi elaborati grafici progettuali, sono stati redatti nel rispetto della DGRV 2948/09 della Regione Veneto e delle recenti Linee Guida sulla Valutazione di Compatibilità Idraulica redatta dal Commissario per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26/09/2007 nonché ai sensi della Valutazione di Compatibilità idraulica del PAT di Monteviale.

Il calcolo e la conseguente realizzazione del volume di laminazione per le acque meteoriche è una condizione necessaria per creare quelle misure mitigative che permettono al sito di non modificare il regime idraulico a causa della trasformazione delle aree.

Si ribadisce la necessità che vengano rispettate le prescrizioni generali e indicazioni dei regolamenti di polizia idraulica e del PAT per la gestione dell'opera di laminazione evitando intasamenti e l'inefficienza del sistema adottato.

