

**S t u d i o  
A s s o c i a t o  
di Ingegneria**

**ALL'UFFICIO TECNICO DEL COMUNE DI JESOLO  
UFFICIO URBANISTICA**

**RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ GEOLOGICA,  
GEOMORFOLOGICA E IDROGEOLOGICA  
RELAZIONE IDRAULICA PER L'INVARIANZA DI DEFLUSSO DELLE  
ACQUE METEORICHE**

**PIANO URBANISTICO ATTUATIVO COMPARTO 54 "VILLAGGIO AZZURRO"**

***COMUNE DI JESOLO (VE)***  
Foglio 57 Mappali 40, 572.

Committenti:

**Villaggio Azzurro  
Di Donadello Giuseppe & C. Sas**

*MAGGIO 2013*

Dott. Ing. Ongaretto Paolo  
Dott. Ing. Martin Giorgio  
Via. A. Toscanini, n°13  
30016, Jesolo (VE)  
Tel. & Fax: 0421/953225  
E-mail: [ingom@libero.it](mailto:ingom@libero.it)  
C.F. - P.IVA: 02435070277





## **INDICE**

<b>1 PREMESSE</b>	<b>1</b>
<b>2 NORMATIVA</b>	<b>2</b>
<b>2.1 PROGETTI DI PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO IDROGRAFICO DEI FUMI ISONZO, TAGLIAMENTO, LIVENZA, PIAVE, BRENTA E BACCHIGLIONE E DEL SILE E DELLA PIANURA TRA PIAVE E LIVENZA</b>	<b>3</b>
<b>3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO</b>	<b>5</b>
<b>3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE GEOLOGICO</b>	<b>6</b>
<b>3.2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE GEOMORFOLOGICO</b>	<b>8</b>
<b>3.3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE IDROLOGICO E IDROGRAFIA SUPERFICIALE</b>	<b>9</b>
<b>4. VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA</b>	<b>11</b>
<b>4.1 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO – CENNI TEORICI</b>	<b>11</b>
<b>4.1.1 LA FORMAZIONE DELLA PORTATA DI PIENA</b>	<b>11</b>
<b>4.1.2 IL TEMPO DI RITORNO DI PROGETTO</b>	<b>12</b>
<b>4.1.3 LA DURATA DELL'EVENTO DI PROGETTO</b>	<b>12</b>
<b>4.1.4 LE PRECIPITAZIONI DI PROGETTO</b>	<b>12</b>
<b>4.1.4 LA PORTATA DI PIENA</b>	<b>13</b>
<b>4.2 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI MINIMI DI INVASO</b>	<b>19</b>
<b>4.3 VOLUME DI LAMINAZIONE</b>	<b>22</b>
<b>5. CONCLUSIONI</b>	<b>24</b>



## **1 PREMESSE**

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

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

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

Sono quindi diminuiti drasticamente i tempi di corrivazione sia per i motivi sopra detti che per la diminuzione delle superfici scabre e permeabili, rappresentate dai fossi naturali. Il tutto risulta a scapito dell'efficacia degli interventi di sistemazione idraulica e quindi della sicurezza idraulica del territorio in quanto i collettori, dimensionati per un determinato tipo di entroterra ed adatti a risolvere problematiche di altra natura, non sono più in grado di assolvere al compito loro assegnato.

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

## **2 NORMATIVA**

Con deliberazione n. 3637 del 13.12.2002, in attuazione della L. 267/1998, 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 variante a quello vigente, fosse subordinata al parere della competente autorità idraulica su un apposito studio di compatibilità idraulica, mediante il quale prevedere eventuali ed idonee misure che abbiano funzioni compensative dell'alterazione provocata dalle nuove previsioni urbanistiche al fine di evitare l'aggravio delle condizioni del regime idraulico.

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.

In seguito all'evento alluvionale del Settembre 2007, con O.P.C.M. n.3621 del 18.10.2007 avente per oggetto “Interventi urgenti di protezione civile diretti a fronteggiare i danni conseguenti gli eccezionali eventi meteorologici che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto nel giorno 26 settembre 2007” è stato nominato Commissario Delegato che ha il compito di provvedere “alla pianificazione di azioni ed interventi di mitigazione del rischio conseguente all'inadeguatezza dei sistemi preposti all'allontanamento e allo scolo delle acque superficiali in eccesso.

Per i comuni colpiti dall'evento del 27 Settembre 2007, le ordinanze n.2,3,4 fissavano delle soglie dimensionali per la redazione della valutazione di Compatibilità Idraulica nonché del soggetto competente al rilascio del parere. Venivano inoltre fissati dei criteri di intervento in funzione della superficie impermeabilizzata, mediante una revisione della classificazione degli interventi indicata nella DGRV 1322/08 e s.m.i..

L'attività commissariale è cessata il 31.12.2012 con ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri della Repubblica Italiana, O.P.C.M. n. 3967 del 01.10.2011.

Nel 2009 la Regione Veneto delibera le ultime modifiche alla normativa predetta e approvava la Dgr 2948 del 06.10.2009, ribadendo la necessità di supportare le scelte di ogni strumento urbanistico, nuovo o variante al vigente, con una specifica **“Valutazione di Compatibilità Idraulica”** fornendo indicazioni operative al riguardo nell'allegato A.

L'**Allegato A** della su indicata Delibera, “Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici - Modalità operative e indicazioni tecniche” fornisce delle linee guida per la redazione degli studi, ribadendo il principio del mantenimento dell'invarianza idraulica, valutando, in relazione alle caratteristiche della rete idraulica dei luoghi in esame, le portate massime scaricabili e definire gli accorgimenti necessari per evitarne il superamento, facendo riferimento ai contributi specifici delle singole aree oggetto di trasformazione dell'uso del suolo e confrontati con quelli della situazione antecedente. In particolare l'allegato introduce una 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 è quella per la quale è prevista la modifica di uso del suolo.

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

Nelle varie classi vengono definiti i criteri di intervento:

<b>Classe di intervento</b>	<b>Criteri</b>
Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	È sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi
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 tubo di diametro 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro
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 la impermeabilizzazione
Marcata impermeabilizzazione potenziale	È richiesta la presentazione di uno studio di dettaglio molto approfondito

Lo studio inoltre, nel caso di territori comunali ricadenti negli ambiti di competenza del PAI, deve dimostrare la coerenza delle previsioni urbanistiche contenute nella variante con le prescrizioni di tutela del piano stesso.

## **2.1 Progetti di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta e Bacchiglione e del Sile e della pianura tra Piave e Livenza**

Il territorio del Comune di Jesolo fa parte del bacino idrografico dei fiumi Piave e Sile, di competenza dell'Autorità di Bacino del fiume Piave, e dell'Autorità di Bacino del fiume Sile, i quali, attraverso i vari Progetti di Piano per l'assetto idrogeologico hanno emanato delle disposizioni per la salvaguardia del territorio di competenza. Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) si configura come uno strumento che attraverso criteri, indirizzi e norme tenta di attuare una riduzione del dissesto idrogeologico e del rischio idraulico connesso. Il PAI intende essenzialmente definire e programmare le azioni necessarie a conseguire un adeguato livello di sicurezza nel territorio di competenza come anche avviare il recupero dell'ambiente naturale e la riqualificazione delle caratteristiche del territorio stesso.

Il PAI si pone i seguenti obiettivi:

- evitare l'aumento di esistenti livelli di pericolo o di rischio ed impedire interventi capaci di compromettere la sistemazione idrogeologica a regime del bacino;
- tutelare i beni e gli interessi riconosciuti come vulnerabili;
- regolare le attività antropiche in modo da mantenere coerenza con le finalità indicate al punto precedente, subordinando normalmente a studi di compatibilità idrogeologica tutti gli interventi consentiti nelle aree a rischio maggiore;

- ricercare un coordinamento adeguato con gli strumenti adottati o approvati di pianificazione territoriale nella Regione del Veneto.

Nelle aree di pericolosità idraulica, e nelle aree definite di attenzione, il piano persegue l'obiettivo di evitare la nascita di nuove condizioni e situazioni di rischio attraverso misure di carattere preventivo relative alle modalità di utilizzazione del territorio.

Va altresì messo in evidenza che *“le norme attuative del Piano stralcio per l'assetto idrogeologico, così come le relative cartografie, valgono esclusivamente per le aree ricadenti all'interno dei confini dei bacini nazionali di competenza. Pertanto la cartografia di piano che evidenzi aree adiacenti, esterne ai suddetti confini, va intesa quale rappresentazione fornita a mero titolo di completezza conoscitiva”*, così come espresso dal parere n. 2dis/2013 dei Comitati Tecnici dell'Autorità di Bacino in data 26.03.2013.

### **3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO**

I terreni oggetto di studio sono situati nel comune di Jesolo in viale Oriente, nell'ambito del Piano Urbanistico Attuativo Comparto 54, denominato “Villaggio Azzurro”, come evidenziato dalla planimetria allegata.



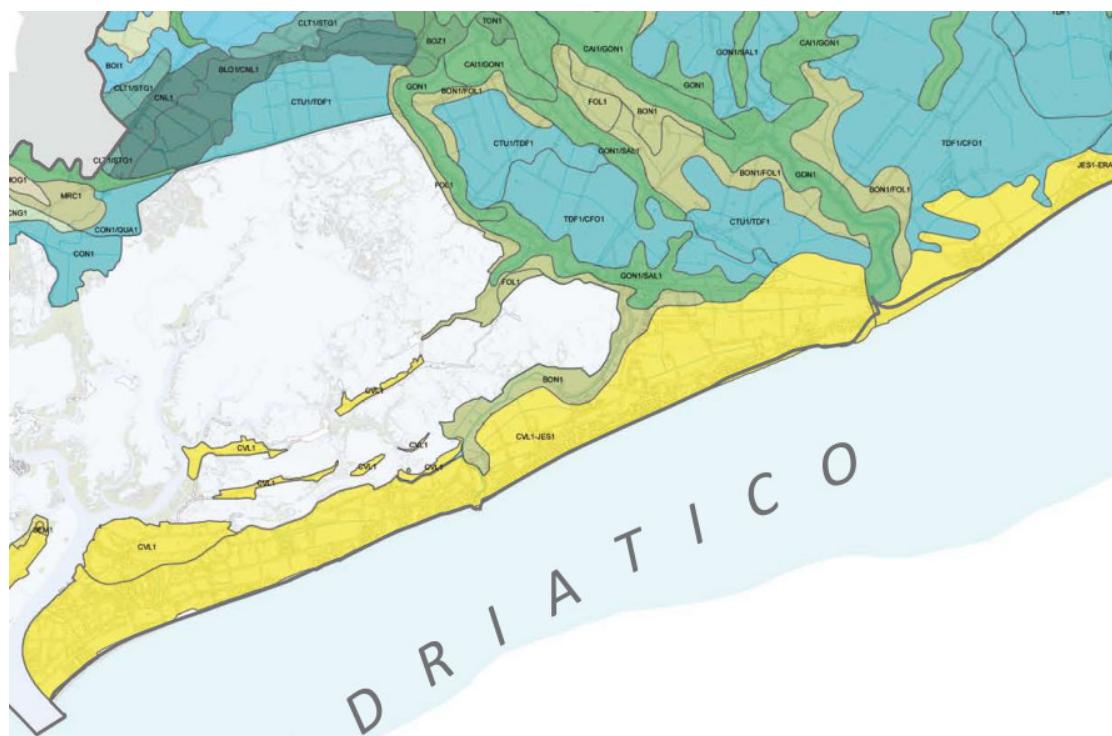
Il progetto, nell'ambito di piano urbanistico attuativo, prevede la demolizione degli edifici esistenti e la realizzazione di un nuovo complesso residenziale, con il completo recupero della cubatura esistente; ciascun lotto è caratterizzato da uno scoperto esclusivo a verde, la viabilità interna viene realizzata con strade in betonelle drenanti, i percorsi pedonali e i posti auto saranno realizzati con l'ausilio di pavimentazioni semipermeabili.



### ***3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE GEOLOGICO***

Il Comune di Jesolo è situato al margine orientale della Laguna di Venezia. Il territorio si presenta prevalentemente pianeggiante con escursioni altimetriche massime dell'ordine di circa 2/3 m, con ampie zone soggiacenti il medio mare, mentre nei pressi della costa sono concentrate le zone più elevate, dove si possono ancora individuare, nonostante le trasformazioni antropiche, le formazioni dunali che raggiungono altezze massime dei 2 m circa s.m.m.

Per la caratterizzazione e l'inquadramento territoriale si sfruttano i risultati dello studio coordinato dal geologo Andrea Vitturi della Provincia di Venezia in collaborazione con vari enti e liberi professionisti conclusosi con la pubblicazione dell'Atlante Geologico della Provincia di Venezia, un compendio di 15 carte tematiche che riassumono indagini geognostiche e studi approfonditi condotti nel corso degli anni nel territorio della Provincia e che hanno permesso di caratterizzare il sottosuolo della stessa. Ciascuna carta riporta in appendice una leggenda con le specifiche relative ai temi trattati e individuati nella carta attraverso sigle identificative univoche.

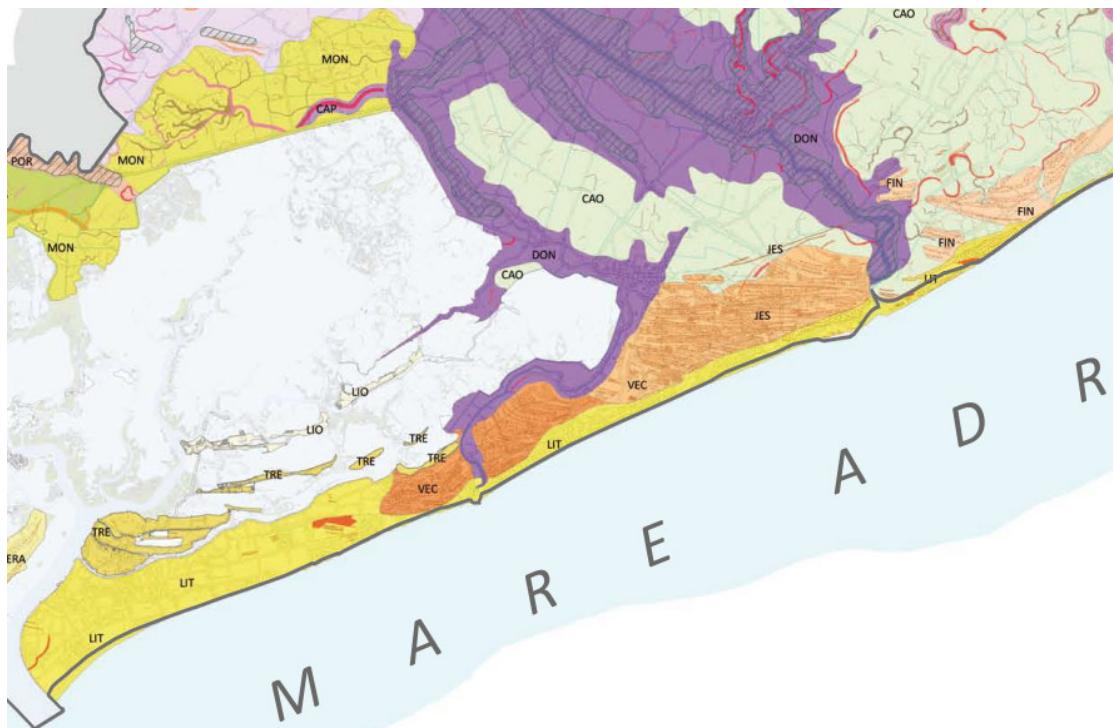


Dall'esame della Tavola 8 - Carta dei Suoli, di cui si riportata uno stralcio, si possono individuare sostanzialmente due distinte zone.

La prima zona coincide con la fascia di territorio confinata a ovest dal fiume Sile, adiacente alle valli lagunari, ad est dal fiume Piave e a sud dal canale Cavetta ed appartiene alla pianura alluvionale del fiume Piave, ed è caratterizzata da sedimenti calcarei composti prevalentemente da limi e sabbie e limi variamente addensati e stratificati.

La seconda zona può essere individuata con la fascia litoranea delimitata dal fiume Sile e dal canale Cavetta. Appartiene alla pianura costiera sabbiosa attuale ed è caratterizzata da sedimenti estremamente calcarei, prevalentemente di tipo sabbioso.

Questa suddivisione è confermata dalla Tavola 10 – Unità Geologiche, in cui si sono ricostruite le stratigrafie dei terreni superficiali.



La prima zona descritta in precedenza, nella parte settentrionale del territorio comunale, afferente alla pianura alluvionale del Piave, è localizzata nei terreni in prossimità dell'alveo attuale ed in prossimità dell'antico corso del fiume. I terreni in questione sono caratterizzati da una stratigrafia costituita da sabbie, sabbie limose e limi argillosi sabbiosi mediamente addensati, con presenza di lenti di argilla e argille limose, e con possibile presenza di sostanze organiche nelle zone colpite da eventi alluvionali. Si distingue inoltre una fascia più interna, compresa tra gli alvei dei due fiumi, la pianura lagunare-palustre, in corrispondenza delle zone più depresse, oggetto di bonifica idraulica, caratterizzata da depositi lagunari costituiti da limi argillosi, argille o limi sabbiosi poco consolidati, con locali presenze di lenti torbose e di argille organiche.

La fascia litoranea, di origini più recenti, è costituita da depositi costieri alimentati dalle alluvioni del fiume Piave ed è caratterizzata da strati di sabbia superficiale, sabbie fini e medio fini, mediamente addensate, di buona consistenza meccanica, con spessori variabili lungo tutto il litorale mediamente compresi tra i 6-8 m fino a circa 14 m di profondità. Negli strati più profondi sono presenti un'alternanza di stratigrafie di sabbie limose, argille di media consistenza e limi sabbiosi.

Il terreno oggetto di studio, situato a circa 200 m dalla costa, appartiene alla fascia litoranea. Indagini geognostiche condotte in prossimità del sito in esame confermano la stratigrafia proposta dalle tavole dell'Atlante Geografico, con sabbie fini e medio fini di buona consistenza fino a circa 8 m di profondità e più in profondità con presenza di sabbie fini limose.

Per una conoscenza specifica della stratigrafia dei terreni oggetto di intervento sarà necessaria una campagna di indagini geognostiche, al fine di definire con precisione i parametri geotecnici.

### 3.2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE GEOMORFOLOGICO

Anche per l'inquadramento geomorfologico si riporta uno stralcio della Tavola 9 - Carta Geomorfologica dell'Atlante Geologico della Provincia di Venezia precedentemente citato e della Tavola 1 – Fasce Altimetriche.

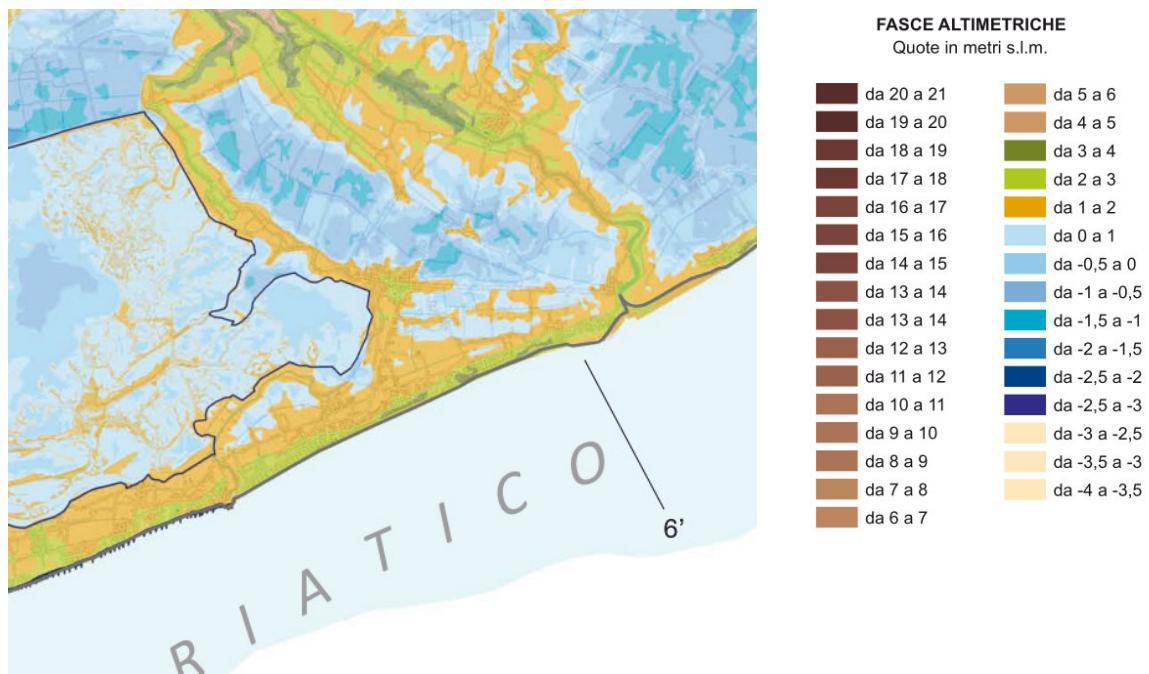


Tavola 1 – Fasce Altimetriche

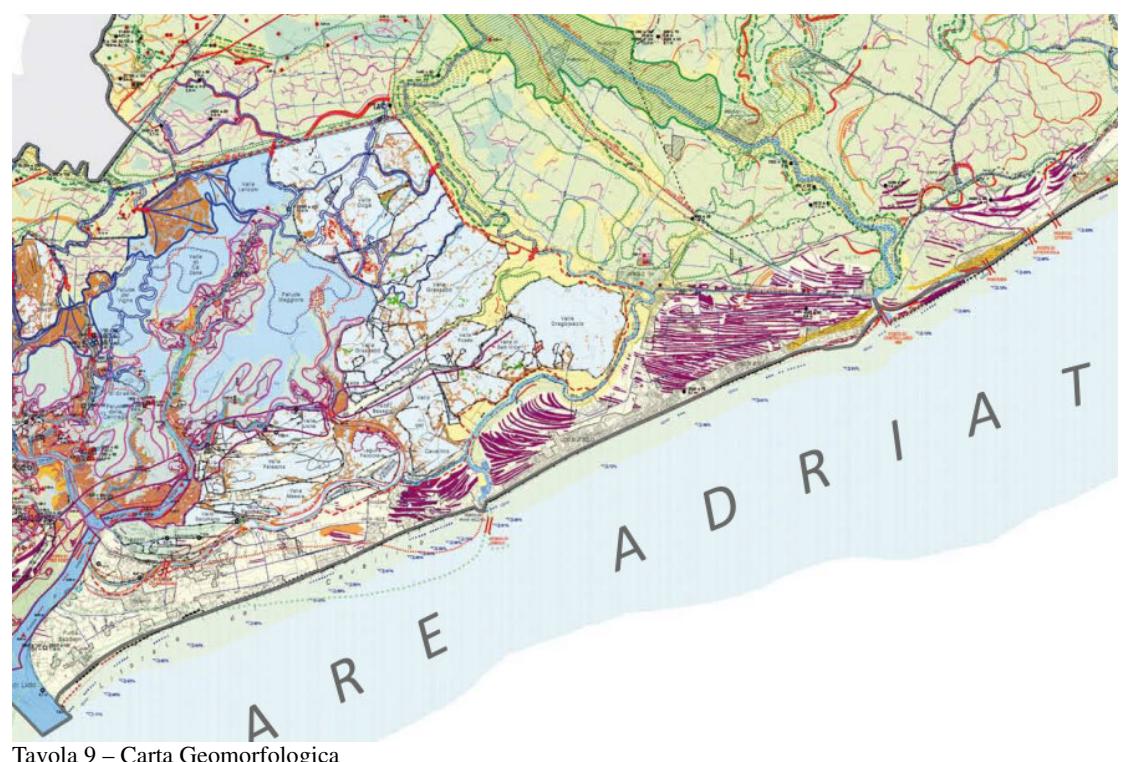


Tavola 9 – Carta Geomorfologica

Si individuano distintamente le zone limitrofe ai corsi fluviali del Sile e del Piave, con altimetrie comprese tra 1 e 3 m s.m.m., modellate dai depositi alluvionali, le zone interne, maggiormente depresse che possono arrivare fino a -1 m s.m.m., caratterizzate dalla presenza di suoli limosi e limi sabbiosi, zone in cui si sono verificati frequenti ristagni d'acqua in passato, ed ora regolate dal regime idraulico dei canali di bonifica, a scolo meccanico.

La fascia litoranea, con suoli di tipo sabbioso, derivanti prevalentemente dai depositi fluviali del Piave, è caratterizzata da un'altimetria compresa tra 1 e 3 m s.m.m., dove i rilievi sono costituiti principalmente dalle dune sabbiose, modellate dal vento, che si formano quando i materiali più fini vengono trasportati dagli eventi atmosferici nella zona più interna, coperta dalla vegetazione.

Il territorio comunale inoltre è oggetto della trasformazione antropica prodotta dalle attività umane per cui le caratteristiche morfologiche ancora individuabili sono costituiti dagli argini fluviali e dalle dune sabbiose.

### **3.3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE IDROLOGICO e IDROGRAFIA SUPERFICIALE**

Il territorio del comunale è inserito nell'ambito della bassa pianura veneto-friulana. La caratterizzazione idrologica può essere suddivisa in acque superficiali e in acque profonde.

Data la natura del sottosuolo, costituito dall'alternanza di strati sabbiosi a differente granulometria, intervallati da strati di sabbie limose e limi sabbiosi e lenti di argilla, con velocità di permeabilità anche localmente differenti, si possono determinare sistemi multi falde con acquiferi sovrapposti in cui i limiti superiori ed inferiori sono costituiti dai terreni scarsamente permeabili. La falda più superficiale è caratterizzata da una escursione ridotta, dovuta soprattutto al regime idraulico sostenuto dal sistema di canalizzazioni di bonifica, completamente a scolo meccanico, e può essere individuata all'incirca tra 0,6 e 1,2 m s.m.m. La stessa falda superficiale, in prossimità della costa è caratterizzata dall'intrusione dell'acqua di mare, causando la parziale salinizzazione della falda superficiale.

Per un'individuazione precisa della profondità della falda è necessario far riferimento ad indagini accurate svolte in sito.

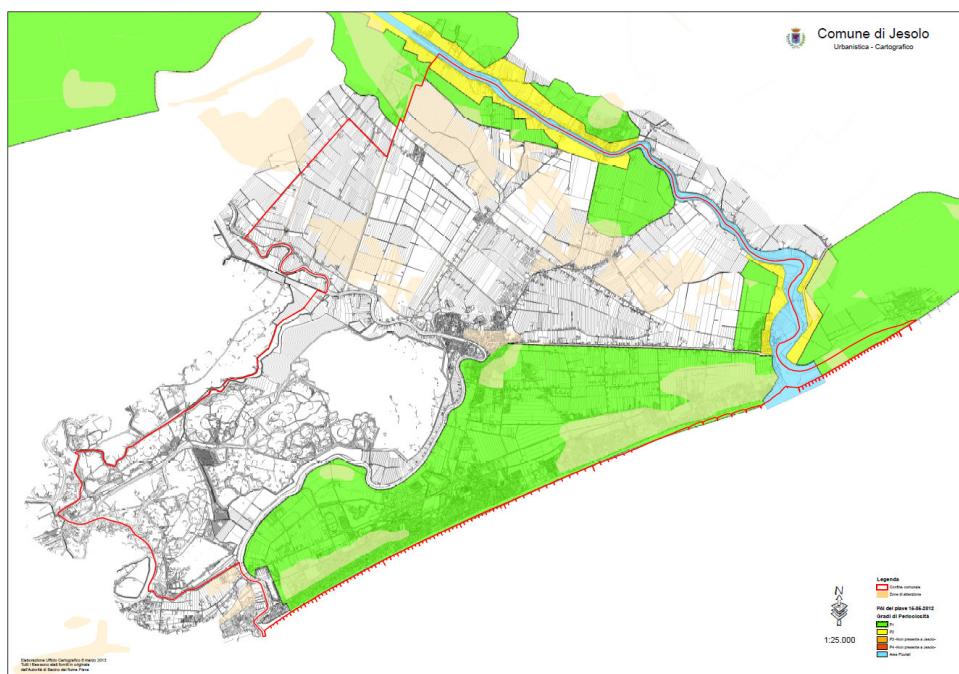


Le acque superficiali sono individuabili nei corsi d'acqua principali, il fiume Piave e il fiume Sile e nei canali maggiori, fino alle canalizzazioni minori, costituenti la rete di bonifica afferente, che per il territorio in esame è quella del Consorzio di Bonifica del Veneto Orientale. Si individuano due bacini, il bacino Cavazuccherina a nord, delimitato geograficamente dal fiume Piave, dall'alveo della Piave Vecchia, dal fiume Sile e dal canale Cavetta, e il bacino denominato Cà Gamba che serve la zona litoranea, i cui confini geografici sono individuati dal Mare Adriatico, dal canale Cavetta e dal fiume Sile. La rete di canali minori, interna ai due bacini, recapita le acque superficiali nei recettori, principalmente il fiume Sile e il canale Cavetta, attraverso una rete di impianti idrovori situati in prossimità degli stessi corsi d'acqua.



## 4. VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

Il lotto in questione, in base alle disposizioni del PAI dei fiumi Sile e Piave, **ricade all'interno di aree classificate come “zone di attenzione”.**



*Nelle norme tecniche attuative tratte dal PAI, le zone di attenzione sono definite come “le porzioni di territorio ove vi sono informazioni di possibili situazioni di dissesto a cui non è ancora stata associata alcuna classe di pericolosità e che sono individuate in cartografia con apposito tematismo ....”.*

Negli allegati alla DGR 2948 del 06.10.2009 e s.m.i. si precisa come, ai fini dell'applicabilità delle soglie dimensionali, per quanto riguarda la **superficie si intende la superficie efficace ai fini della formazione del deflusso, per la quale è prevista la modifica d'uso del suolo.**

### 4.1 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO – CENNI TEORICI

#### 4.1.1 La formazione della portata di piena

La formazione della portata di piena è caratterizzata dai diversi processi idrologici che concorrono alla formazione del deflusso, a partire dall'evento meteorico, fino ad arrivare alla recettrice. La precipitazione viene in parte intercettata dalla vegetazione, in parte si infiltra nel suolo, in parte ancora va ad accumularsi nei piccoli invasi, naturali e/o artificiali. La parte rimanente, detta pioggia efficace, va a costituire il deflusso superficiale che scorrerà verso la rete di collettamento secondo le linee di massima pendenza del terreno.

Nell'ambito nello studio dei fenomeni di piena, i diversi tipi di deflusso assumono una importanza relativa che varia in funzione del **tempo caratteristico di risposta del bacino** preso in esame. Il tempo di risposta (o tempo di concentrazione) viene definito come **l'intervallo trascorso fra l'inizio dell'evento di precipitazione e l'arrivo del colmo di piena alla sezione di chiusura del bacino**.

Nello studio per il dimensionamento delle opere atte a contrastare gli allagamenti risulta

di fondamentale importanza definire il più precisamente possibile i seguenti elementi che concorrono alla determinazione dell'**evento di piena di progetto**:

- la precipitazione
- la probabilità dell'evento
- la durata dell'evento in riferimento al tempo di risposta del bacino di riferimento

#### **4.1.2 Il tempo di ritorno di progetto**

Il tempo di ritorno  $T_r$  di un dato evento è definito come:

$$T_r = \frac{1}{1-P}$$

Il tempo di ritorno **Tr** rappresenta la durata media in anni del periodo in cui l'evento viene superato una sola volta. **P** è la probabilità di non superamento dell'evento esprimibile mediante una relazione che associa ad ogni valore dell'evento la corrispondente probabilità di non superamento. Tale relazione viene in generale indicata come funzione, o distribuzione, di probabilità.

A meno di non assumere valori più alti per specifiche ragioni (particolari valenze delle opere da salvaguardare) il valore di riferimento del tempo di ritorno da assumere negli studi idraulici di dimensionamento delle opere atte a contrastare gli allagamenti **è pari a 50 anni**. Tale valore del tempo di ritorno fa riferimento a quanto previsto per i PAT/PATI dalla DGR 1322 del 10.05.2006

#### **4.1.3 La durata dell'evento di progetto**

La durata dell'evento da assumere a base della progettazione risulta fondamentale per un corretto dimensionamento idraulico delle opere. Esso incide infatti grandemente sia sul valore della massima piena che sul valore del massimo volume defluito; poiché tali valori massimi generalmente **non si verificano** per una stessa durata dell'evento risulta necessario indagare gli intervalli di variazione per ciascuno dei due valori in funzione del variare della durata di precipitazione.

La durata della precipitazione che massimizza il volume defluito è molto maggiore della durata che massimizza la portata di piena.

#### **4.1.4 Le precipitazioni di progetto**

A tale proposito ed al fine di avere un unico riferimento scientifico per l'assunzione dei valori di pioggia di progetto, per le zone interessate dagli eventi alluvionali del 2007 e per le zone confinanti, è stato predisposto uno studio statistico al quale si può ricorrere per determinare le altezze di precipitazione di progetto.

Lo studio “Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l’individuazione di curve di possibilità pluviometrica di riferimento” fornisce i parametri delle curve di possibilità pluviometriche individuate in seguito ad una analisi regionalizzata dei dati di pioggia registrati da 27 stazioni ARPAV, opportunamente selezionate per dare copertura al territorio di interesse.

Le curve di possibilità pluviometrica proposte sono espresse sia con la formula italiana a due parametri (a,n)

$$h = at^n$$

dove t = durata della precipitazione;

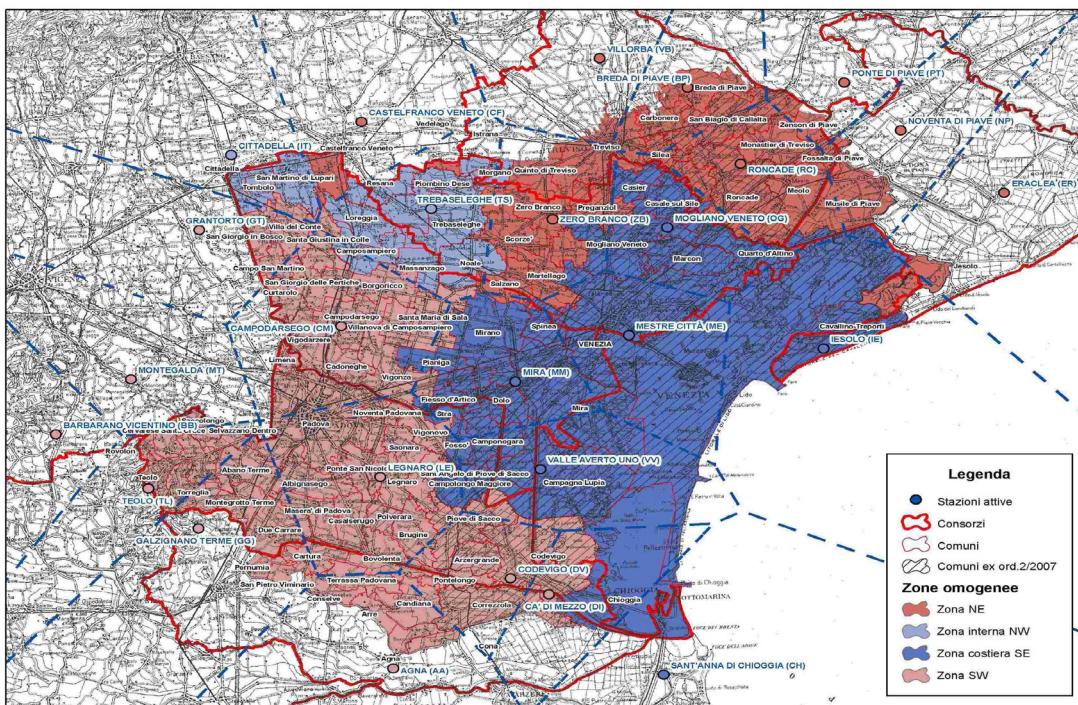
a, n = parametri della curva forniti dalla elaborazione statistica in dipendenza della zona territoriale di riferimento e del tempo di ritorno assunto.

che con la formula più generale a tre parametri (a,b,c)

$$h = \frac{a}{(t+b)^c} t$$

dove t = durata della precipitazione

a, b, c = parametri della curva forniti dalla elaborazione statistica in dipendenza della zona territoriale di riferimento e del tempo di ritorno assunto.



La suddivisione territoriale proposta, esplicitata secondo quattro zone omogenee principali è riportata nella seguente tabella.

Zona omogenea	Provincia		
	PD	TV	VE
SW	Abano Terme, Agna, Alignasego, Arre, Arzengrande, Borgoricco, Bovolenta, Brugine, Cadoneghe, Campo San Martino, Campodarsego, Candiana, Cartura, Casalsergo, Cervarese Santa Croce, Codevigo, Conselve, Correzzola, Curtarolo, Due Carrare, Legnaro, Limena, Masera' di Padova, Montegrotto Terme, Novanta Padovana, Padova, Pernumia, Piove di Sacco, Polverara, Ponte San Nicolo', Pontelongo, Rovolon, Saccolongo, San Giorgio delle Pertiche, San Giorgio in Bosco, San Pietro Viminano, Santa Giustina in Colle, Sant'Angelo di Piove di Sacco, Saonara, Selvazzano Dentro, Teolo, Terrassa Padovana, Toreggia, Vigodarzere, Vigonza, Villa del Conte, Villanova di Camposampiero		Cone, Santa Maria di Sala, Viganova
Costiera SE		Casale sul Sile, Casier, Mogliano Veneto	Campagna Lupia, Campolongo Maggiore, Camponogara, Cavallino-Treporti, Chioggia, Dolo, Flesso d'Artico, Fossalta, Marcon, Mira, Mirano, Planiga, Quarto d'Altino, Spinea, Stra, Venezia
Interna NW	Campodarsego, Cittadella, Loreggia, Massanzago, Piombino Dese, San Martino di Lupari, Tombolo, Trebaseleghe	Istrana, Morgan, Resana	Noale
NE		Breda di Piave, Carbonera, Castelfranco Veneto, Monastier di Treviso, Preganziol, Quinto di Treviso, Roncade, San Biagio di Callalta, Silea, Treviso, Vedelago, Zenson di Piave, Zero Branco	Fossalta di Piave, Jesolo, Martellago, Meolo, Musile di Piave, Salzano, Scorzè

#### 4.1.4 La portata di piena

Il metodo di dimensionamento adottato si basa sul criterio semplificato proposto nelle sopracitate linee guida, dove viene esplicitato il volume specifico, calcolato con il metodo dell'invaso, necessario a garantire l'invarianza idraulica imposta con la costanza del coefficiente udometrico al variare delle condizioni del terreno

Considerato un bacino scolante di superficie  $S$ , sia  $A$  la sezione liquida del collettore che attraversa il bacino e  $i$  la sua pendenza; si consideri una pioggia di durata  $\tau$  assegnata, e di intensità  $j$  costante, definita dalla relazione:

$$j = \frac{h}{\tau} = a \tau^{n-1}.$$

Indicato con  $v$  il volume d'acqua invasato nella rete all'istante  $t$ , con  $q$  la portata defluente dalla sezione allo stesso istante e con  $p$  la portata affluente dalla zona scolante alla rete all'istante generico si può esprimere il principio di continuità dello stato di piena nella rete con riferimento ad un generico intervallo infinitesimo di tempo  $dt$  dell'evento di pioggia, successivo all'istante  $t$  tramite la relazione differenziale:

$$p \cdot dt = q \cdot dt + dv.$$

L'integrazione dell'equazione differenziale presuppone un funzionamento della rete autonomo e sincrono, intendendo con autonomo un deflusso non influenzato dalle condizioni al contorno, mentre con sincrono si intende che in tutte le sezioni si pervenga contemporaneamente allo stesso stato idrometrico.

Il volume d'acqua  $p$  affluito dal suolo alla rete idrica nel tempo  $dt$ , rappresentato dal primo membro dell'equazione differenziale di continuità, dipende dall'estensione della zona, dall'intensità della pioggia e da un coefficiente, minore dell'unità, generalmente indicato come coefficiente di deflusso, indice della quantità di pioggia caduta al suolo che effettivamente affluisce alla rete.

Indicando con:

- $A$  l'area della zona scolante;
- $j$  l'intensità della pioggia di durata  $\tau_p$  e di altezza  $h$ ;
- $\xi$  il coefficiente di ragguaglio della pioggia all'area di bacino;
- $k$  il coefficiente di afflusso alla rete, dato dal rapporto tra il volume affluito alla rete durante il tempo di pioggia e l'afflusso meteorico totale;

si ricava la relazione

$$p = \xi k j A.$$

Si suppone che il fenomeno sia a lenta evoluzione nel rapporto col tempo e con lo spazio, per cui il moto vario risulta descritto da una successione di stati di moto uniforme. L'equazione del moto è l'equazione di Gauckler – Strickler, propria del moto uniforme:

$$v = K_s R_H^{\frac{2}{3}} i^{\frac{1}{2}}.$$

In termini di portata, indicando con  $P$  il perimetro bagnato, con  $A$  la sezione liquida e con  $\alpha$  un parametro dipendente solo dalla forma e dalle dimensioni della sezione, che per le sezioni aperte è dell'ordine di 1,5 mentre per le sezioni chiuse vale 1:

$$Q = Av = AK_s (A/P)^{\frac{2}{3}} \sqrt{i} = c A^\alpha.$$

La relazione prende il nome di *scala delle portate*.

Per procedere all'integrazione dell'equazione differenziale è necessario esprimere il volume invasato  $V$  in funzione della portata. Dalle ipotesi di moto uniforme si suppone che il volume  $V$  sia linearmente legato all'area  $A$  della sezione liquida, nella realtà dipendente anche dalla superficie scolante; indicati con  $V_0$  e  $A_0$  rispettivamente il massimo volume invasabile e la

massima area corrispondente si può affermare

$$\frac{V}{V_0} = \frac{A}{A_0}.$$

Detta  $Q_0$  la portata massima condotta dal canale, la scala delle portate permette la relazione

$$Q_0 = cA_0^\alpha \Rightarrow \frac{Q}{Q_0} = \left( \frac{A}{A_0} \right)^\alpha.$$

Confrontando le due relazioni si perviene alla relazione cercata tra portata  $Q$  e volume  $V$ :

$$V = V_0 \left( \frac{Q}{Q_0} \right)^{\frac{1}{\alpha}}.$$

L'equazione di continuità assume pertanto la forma definitiva:

$$\frac{V_0}{\alpha Q_0^{\frac{1}{\alpha}}} Q^{\left(\frac{1}{\alpha}-1\right)} \frac{dQ}{dt} = p - Q$$

L'integrazione dell'equazione di continuità, associata all'equazione del moto, ricordando l'espressione della pioggia efficace e l'equazione della curva di possibilità pluviometrica a tre parametri, fornisce la relazione che definisce il coefficiente udometrico  $u$ , espresso in  $l/s, ha$ :

$$u = \left( v_0 z \xi_\alpha(z) + bu \right)^{\frac{c}{c-1}} (a \varphi z)^{\frac{1}{1-c}}$$

esplicitando in funzione di  $v_0$  e ricercando il valore di  $z$  che rende massimo il volume specifico si ottiene:

$$v = \frac{\left( \frac{u}{(a \varphi z)^{\frac{1}{1-c}}} \right)^{\left( \frac{c-1}{b} \right)} - bu}{z \xi_\alpha(z)}$$

dove:

- $a, b, c$  sono i parametri della curva di possibilità pluviometrica adottata, in funzione dell'ubicazione del sito oggetto di studio
- $\varphi$  coefficiente di afflusso dell'area sottesa dalla sezione di chiusura del bacino preso in considerazione
- $u$  è il coefficiente udometrico, misurato in  $[l/s, ha]$
- $z$  è il rapporto tra la portata e la pioggia netta in una determinata sezione di controllo

I risultati del calcolo vengono tabellati in funzione del tempo di ritorno di 50 anni, del coefficiente di afflusso medio e del coefficiente udometrico in modo da poter essere direttamente utilizzati nelle relazioni di valutazione di compatibilità idraulica.

Zona nord-orientale - Tr = 50 anni		
a	32,7	[mm min <sup>-1</sup> ]
b	11,6	[min]
c	0,79	[ ]
Esponente della scala delle pioggie a	1	

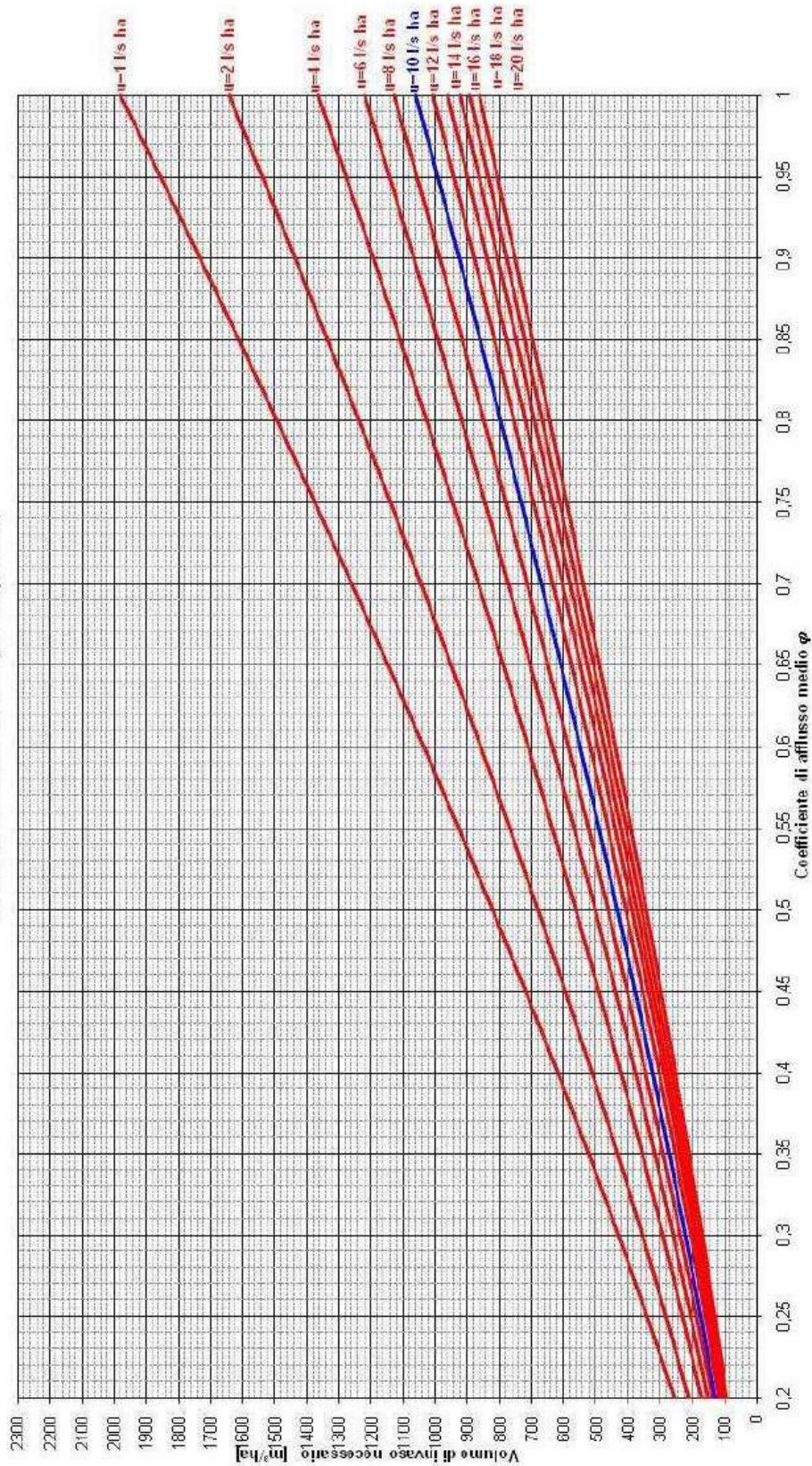
Comuni: Breda di Piave, Carbonera, Castelfranco Veneto, Fossalta di Piave, Jesolo, Martellago, Meolo, Monastero di Treviso, Musile di Piave, Preganziol, Quinto di Treviso, Roncade, Salzano, San Biagio di Callalta, Scorzè, Silea, Treviso, Vedelago, Zenzen di Piave, Zerò Branco.

f	VOLUME DI INVASO SPECIFICO [m <sup>3</sup> /ha] NECESSARIO PER OTTENERE L'INVARIANZA IDRAULICA										Coefficiente udometrico imposto allo scarico [l/s,ha]
	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	
0,1	106	86	69	59	52	47	43	39	36	33	30
0,15	178	146	118	103	93	85	78	73	68	64	60
0,2	257	212	173	152	138	127	118	111	104	99	94
0,25	341	282	231	204	186	172	161	152	144	137	131
0,3	430	356	292	259	237	220	207	195	186	177	170
0,35	523	433	357	317	290	270	254	241	230	220	211
0,4	619	513	423	377	346	322	304	289	275	264	254
0,45	719	596	492	439	403	376	355	338	323	310	298
0,5	822	682	563	502	462	432	408	389	372	357	344
0,55	927	769	636	568	523	489	463	441	422	406	392
0,6	1.035	859	711	635	585	548	518	494	474	456	440
0,65	1.146	951	788	704	648	608	575	549	526	507	490
0,7	1.259	1.045	866	774	713	669	634	605	580	559	540
0,75	1.374	1.141	945	845	779	731	693	662	635	612	592
0,8	1.491	1.238	1.026	918	847	794	753	720	691	666	645
0,85	1.610	1.337	1.109	992	915	859	815	779	748	722	698
0,9	1.731	1.436	1.192	1.067	985	924	877	838	806	777	753
0,95	1.853	1.540	1.277	1.143	1.055	991	940	899	864	834	808
1	1.978	1.643	1.363	1.220	1.127	1.058	1.005	961	924	892	864

**Volumi di invaso necessari per ottenere l'invarianza idraulica - Metodo dell'invaso**

Valori espressi in funzione del coefficiente di afflusso  $\varphi$  e del coefficiente udometrico imposto  $u$  allo scavo

Zona neid orientale -  $T_1 = 50$  anni (CPP a 3 parametri)



Per la determinazione del volume di invaso da assumere nella progettazione, può essere considerato quale contributo del velo superficiale e dei piccoli invasi un valore massimo come da tabella, in analogia con quanto riportato nelle già citate linee guida del 2009

<b>Tipologia di superficie</b>	<b>Velo idrico superficiale [m<sup>3</sup>/ha]</b>	<b>Piccoli manufatti, caditoie, pozzetti, ecc. [m<sup>3</sup>/ha]</b>	<b>Totale Invaso superficiale [m<sup>3</sup>/ha]</b>
Superfici a verde	25	10	<b>35</b>
Superfici parzialmente drenanti, semi-permeabili, ghiaia, terra battuta	17	24	<b>41</b>
Superfici asfaltate, edificate o comunque fortemente impermeabilizzate	10	35	<b>45</b>

Il volume specifico  $v_0$  così calcolato va moltiplicato per l'intera superficie del lotto in trasformazione per individuare il volume complessivo da destinare alla laminazione al fine di garantire l'invarianza idraulica.

## 4.2 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI MINIMI DI INVASO

Si analizza l'intervento in progetto al fine di determinare la superficie impermeabile equivalente per stabilire il criterio dimensionale ed il tipo di intervento da adottare al fine di mantenere l'invarianza idraulica.

### Dati di dimensionamento

Si assumono un **tempo di ritorno Tr pari a 50 anni**, ed un **coefficiente udometrico** di progetto  **$u=10 \text{ [l/s,ha]}$** , dato che il recapito delle acque bianche è costituito dalla fognatura mista comunale ubicata in viale Orienti. I coefficienti di deflusso da adottare, al fine di ottenere un coefficiente di deflusso medio per l'area in esame, sono riassunti nella seguente tabella, e ricalcano le raccomandazioni dell'**allegato A al Dgr 2948 del 6 ottobre 2009**

Coefficiente di deflusso ( $\phi$ )	Tipo di suolo
0,1	per le aree agricole
0,2	per le superfici permeabili (Sver)
0,4	per le superfici drenanti quali grigliati con erba su fondo permeabile, giardini pensili, tetti verdi, ghiaia inerbita ed asfalto drenante (Sdren)
0,5	Superfici in terra battuta o stabilizzato
0,6	per le superfici semi-permeabili quali pavimenti od asfalto drenanti (Ssemi)
0,9	per le superfici impermeabili (Simp)

### Stato di Fatto

Le superfici considerate al fine del calcolo sono riassunte nella seguente tabella, raggruppate in funzione del grado di impermeabilità, considerando come impermeabili la pavimentazione delle strade e il tetto degli edifici.

STATO DI FATTO

Superficie	[mq]
Tetti - Simp.	830
Superfici pavimentate - Simp	780
Superfici semipermeabili - Ssemi	800
Verde - Sver	5789
<b>Superficie totale</b>	<b>8199</b>

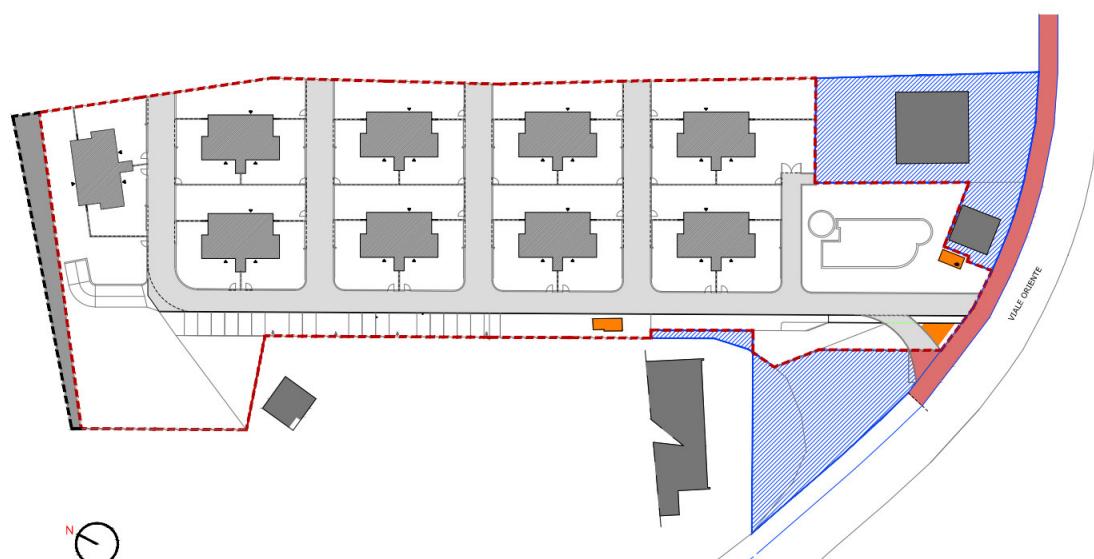
Il coefficiente di deflusso medio si ottiene dal rapporto tra la superficie impermeabile equivalente, ottenuta pesando le varie superfici ciascuna con il proprio coefficiente di deflusso, e la superficie totale, come riassunto in tabella.

Superficie efficace	[mq]	$\phi$	$S_{efficace}$
Tetti - Simp.	830	0,9	747
Superfici pavimentate - Simp	780	0,9	702
Superfici semipermeabili - Ssemi	800	0,6	480
Verde - Sver	5789	0,2	1157,8
<b>Superficie totale</b>	<b>8199</b>		<b>3086,8</b>
<b>Coefficiente di deflusso medio <math>\phi</math></b>			<b>0,376</b>

Il volume di invaso specifico necessario a garantire l'invarianza del coefficiente udometrico nelle condizioni dello stato di fatto si ottiene dalle tabelle precedentemente esposte con un **coefficiente medio di deflusso  $\phi = 0,376$**  ed un **coefficiente udometrico allo scarico  $u = 10 \text{ [l/s,ha]}$** . Interpolando i valori si ottiene un volume specifico  $v_0 = 297,5 \text{ [mc/ha]}$

### Stato di Progetto

Si riportano in tabella le superfici considerate al fine del calcolo dello stato di progetto. Si considerano impermeabili la pavimentazione dei marciapiedi e il tetto dell'edificio, nonché la superficie coperta riservata ai posti auto. La viabilità interna è caratterizzata da strade in asfalto, i posti auto interni ai singoli lotti sono realizzati in pavimentazioni semipermeabili



STATO DI PROGETTO

Superficie	[mq]
Tetti - Simp	1053
Strade in betonelle - Ssemi	1677,5
Superficie pavimentate - Simp	1369
Marciapiedi in betonelle - Ssemi	162
Posto auto in betonelle - Ssemi	634,5
Piscina - Ssemi	627
Verde - Sver	2676
<b>Superficie totale</b>	<b>8199</b>

Analogamente a quanto fatto in precedenza si determina il coefficiente medio di deflusso. Il calcolo è riassunto in tabella.

Superficie efficace	[mq]	$\phi$	S <sub>efficace</sub>
Tetti - Simp	1053	0,9	947,7
Strade in betonelle - Ssemi	1677,5	0,6	1006,5
Superfici pavimentate - Simp	1369	0,9	1232,1
Marciapiedi in betonelle - Ssemi	162	0,6	97,2
Posto auto in betonelle - Ssemi	634,5	0,6	380,7
Piscina - Ssemi	627	0,6	376,2
Verde - Sver	2676	0,2	535,2
<b>Superficie totale</b>	<b>8199</b>		<b>4575,6</b>
<b>Coefficiente di deflusso medio <math>\phi</math></b>			<b>0,558</b>

La differenza tra la superficie equivalente dello stato di fatto e quella dello stato di progetto costituisce l'aumento di superficie impermeabile per accertare il superamento delle soglie limite stabilite in precedenza. Si ottiene pertanto:

$$S_{imp,prog} - S_{imp,fatto} = 4576 - 3086 = 1490 \text{ mq}$$

L'aumento di superficie impermeabile dovuto al piano urbanistico attuativo in esame è superiore alle soglie minime di intervento. Considerata la natura del terreno, prevalentemente di tipo sabbioso con buona capacità di infiltrazione, ed in considerazione del fatto che il lotto in esame è sito su una duna sabbiosa, con un'altitudine massima di circa 1,5 m dal piano campagna, visto che la falda, pur se sostenuta dal regime di bonifica si troverà a profondità tali da garantire comunque una discreta capacità di infiltrazione, vista l'estensione delle superfici a verde, si ritiene possibile detrarre dal contributo specifico ottenuto dalle condizioni di progetto il contributo specifico derivante dalla situazione esistente, valutato in precedenza.

Il volume di invaso specifico necessario a garantire l'invarianza del coefficiente udometrico a seguito della trasformazione del suolo si ottiene, analogamente a quanto visto nel caso precedente, dalle tabelle esposte al paragrafo 3.2, adottando il **coefficiente medio di deflusso  $\phi = 0,558$**  ed un **coefficiente udometrico allo scarico  $u = 10 \text{ [l/s,ha]}$** . Interpolando i valori si ottiene un volume specifico  $v_0 = 498,5 \text{ [mc/ha]}$

Il **volume specifico di compenso** necessario al fine di mantenere l'invarianza idraulica dopo la trasformazione del suolo a seguito della realizzazione del nuovo complesso residenziale viene ricavato pertanto valutando la differenza tra il volume specifico dello stato di fatto ed il volume specifico necessario dopo l'intervento.

$$v_0 = v_{0,prog} - v_{0,fatto} = 498,5 - 297,5 = 201 \text{ mc}$$

Il **volume di compenso** da destinare alla laminazione si ottiene moltiplicando il volume specifico appena calcolato con la superficie totale del lotto in trasformazione espressa in [ha]

$$V_{COMPENO} = v_0 \times S_{TOT} = 201 \times 0,8199 = 164,8 \text{ mc}$$

Al volume così determinato può essere detratto il "contributo dei piccoli invasi", considerato quale contributo del velo idrico superficiale e dei piccoli invasi veri e propri, quali caditoie e tubazioni costituenti la rete di deflusso minore.

DETTRAZIONE PER PICCOLI INVASI			
Simp	2422	45	10,90
Ssemi	3101	41	12,71
Sver	2676	35	9,37
V piccoli invasi			32,98

$$V_{\text{COMPENO NETTO}} = V_{\text{COMPENO}} - V_{\text{PICCOLI INVASI}} = 165 - 33 = 132 \text{ mc}$$

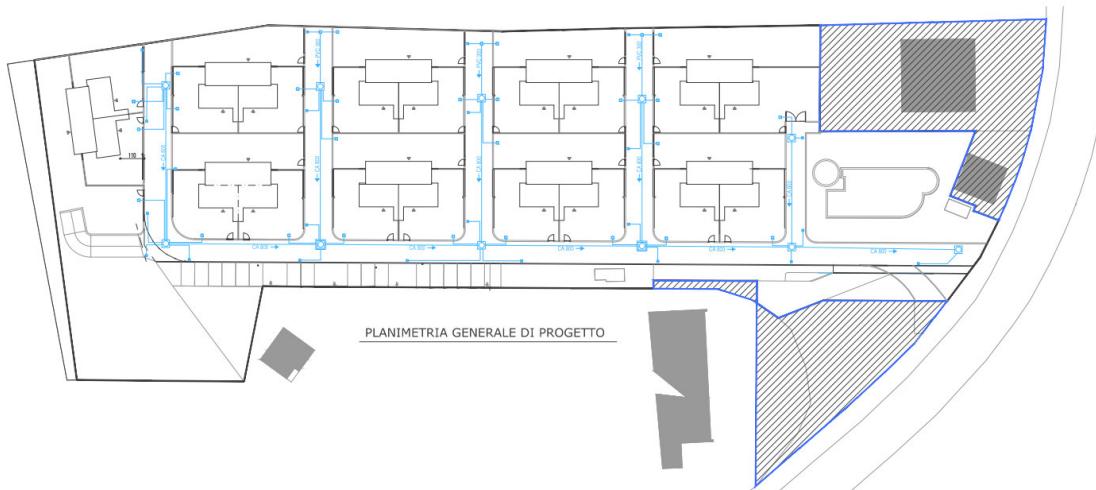
**Si adotta pertanto un volume di 135 mc da destinare alla laminazione.**

### **4.3 VOLUME DI LAMINAZIONE**

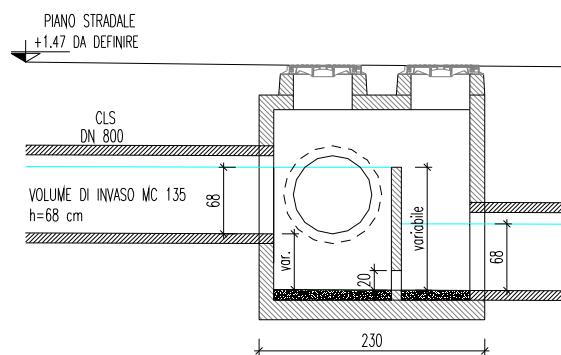
Tenuto conto che il calcolo del volume di laminazione destinato al raggiungimento dell'invarianza idraulica viene svolto per un periodo di ritorno di 50 anni, vista la natura dei terreni di tipo sabbioso con piccole quantità di argilla e di argille sabbiose e limose, terreni caratterizzati da una buona velocità di infiltrazione, è ragionevole pensare di poter ricorrere all'infiltrazione nel terreno delle acque meteoriche delle coperture degli edifici in progetto, avendo cura di collegare superficialmente i pozzetti disperdenti alla rete di raccolta delle acque meteoriche. Le precipitazioni di scarsa consistenza saranno in questo modo disperse direttamente nel terreno, mentre per le precipitazioni caratterizzate da tempi di ritorno più lunghi, le acque meteoriche saranno destinate alla laminazione.

I volumi di compenso potranno essere ridotti qualora si provveda alla raccolta delle acque meteoriche e successivamente riutilizzate per scopi differenti da quello potabile. Le precipitazioni dovranno essere raccolte in un apposito serbatoio munito di un proprio circuito idrico a servizio esclusivo per gli scopi prefissati, a partire dal sesto minuto in poi (escludendo quindi le acque di prima pioggia, inquinate e pertanto potenzialmente nocive). Il volume così realizzato potrà essere detratto dal volume di compenso calcolato in precedenza, raggiungendo gli stessi scopi, propri dell'invarianza idraulica.

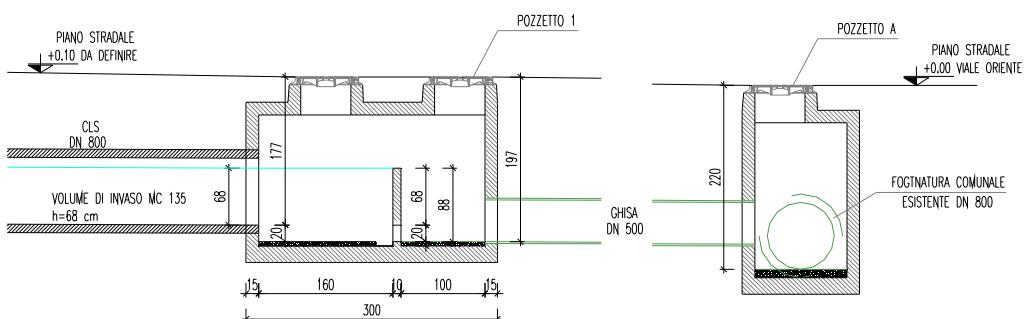
Il volume di invaso di 135,3 mc destinato alla laminazione per il conseguimento dell'invarianza idraulica viene realizzato direttamente in linea, mediante un sovrardimensionamento della condotta di acque bianche, adottando una condotta di diametro  $D = 80$  cm.



Il recapito finale è costituito dalla condotta comunale di tipo misto posta in Viale Oriente. Il profilo longitudinale della strada di lottizzazione nella direzione nord-sud presenta un dislivello di circa 150 cm tra il punto più elevato, posto in prossimità del confine nord del lotto stesso ed il punto più basso, posto in prossimità dell'incrocio con viale Oriente. La condotta delle acque bianche, situata nella stessa, segue il profilo altimetrico della strada, pertanto, al fine di realizzare l'invaso in linea, la rete è stata suddivisa in tre tronconi, posati con quote di scorrimento differenti e raccordati da particolari pozzetti di salto dotati di un setto di laminazione di altezza variabile in grado di garantire un tirante idrico nella condotta a monte di  $h = 68$  cm e dotato di luce di efflusso di fondo tarata in modo da garantire il deflusso in condizioni di tempo asciutto, e per piogge caratterizzate da tempi di ritorno brevi.



Il pozzetto di laminazione finale, analogamente ai precedenti, è dotato di setto di laminazione tarato con un'altezza d'invaso pari a 68 cm nella condotta a monte, e di bocca di fondo da cm 20 di diametro per il deflusso in condizioni di magra, sia per consentire il completo deflusso del volume invasato a criticità superata.



L'innesto con la condotta comunale di viale Oriente avviene in prossimità del cielo della tubazione. La lunghezza complessiva della condotta di diametro D=80 cm avente funzione di invaso è pari a L=277 m. L'area liquida corrispondente a un tirante d'acqua di  $y=68$  cm nella tubazione è pari a  $S=0,455 \text{ m}^2$ . Il volume complessivo realizzato, comprensivo del volume invasato nei pozzetti di laminazione, è pari a circa 135 mc. Inoltre, in caso di criticità della condotta recettrice di viale Oriente, il sistema di invaso realizzato consente di laminare ulteriori 42 mc per un totale di 177 mc complessivi, a completo riempimento.

## 5. CONCLUSIONI

Le misure necessarie a mitigare gli effetti della trasformazione del terreno, dovuti al Piano Urbanistico Attuativo Comparto 54 denominato “Villaggio Azzurro”, di proprietà della ditta Villaggio Azzurro di Donadello Giuseppe e C., si possono riassumere nelle seguenti:

- il volume di compenso necessario a garantire l'invarianza idraulica dopo la trasformazione è pari ad almeno 135 mc; tale volume verrà realizzato "in linea" attraverso un sovradimensionamento della linea principale della fognatura delle acque bianche, adottando un tubo di diametro D=80 cm e tre pozzi di laminazione, descritti nel paragrafo precedente, con salti di quota dello scorrimento della condotta principale.
- In linea di massima sarà possibile la dispersione delle acque meteoriche nel terreno. I pluviali del tetto del fabbricato e della copertura dei posti auto andranno raccordati in pozzi disperdenti i quali saranno collegati superficialmente alla rete di scolo delle acque meteoriche in modo da convogliare alla laminazione la frazione di volume pluviale non infiltrabile nel terreno, come illustrato in precedenza.
- Si ritiene possibile ridurre il volume di compenso in caso si provveda alla raccolta ed al successivo riutilizzo delle acque meteoriche per scopi differenti da quello potabile, mediante l'utilizzo di appositi serbatoi dimensionati per raccogliere le precipitazioni a partire dal sesto minuto di pioggia e dotati di un apposito circuito idrico per il successivo riutilizzo. I volumi così ottenuti potranno essere detratti dal volume di compenso calcolato in precedenza, raggiungendo gli stessi scopi.
- Realizzazione di eventuali pavimentazioni destinate alla pedonabilità delle superfici esterne a verde e dei marciapiedi esterni alla casa, ad esclusione delle superfici pavimentate in gres, così come evidenziate sulle tavole grafiche progettuali, con una pavimentazione discontinua, non fugata, posata su un letto di sabbia e ghiaia, così da creare una superficie drenante.
- Per quanto concerne la realizzazione di eventuali locali interrati si fa riferimento alle interpretazioni dettate dai Comitati Tecnici delle Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, e per inciso al parere n. 2dis/2013 prot. N. 121719 del 20.03.2013 circa la richiesta di chiarimenti in merito alla portata applicativa dell'art. 8 delle Norme di Attuazione dei Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dei bacini idrografici dei fiumi Piave, Brenta, Bacchiglione e Livenza che al comma tre lettera f evidenzia l'incompatibilità dei locali interrati con le zone classificate a pericolosità idraulica e nelle zone di attenzione. Si precisa come nelle aree classificate a pericolosità media e moderata così come nelle zone di attenzione, non sia da ritenersi oggetto di un divieto preventivo ed assoluto la realizzazione di locali interrati e seminterrati purchè ci s'ispiri sia in fase progettuale sia in fase esecutiva a prioritarie finalità di difesa e incolumità.

Jesolo li 24/05/2013

**Il Tecnico**