



COMUNE DI FONTANIVA
Piazza Umberto I n°1, 35014, Fontaniva (PD)



CONSORZIO DI BONIFICA BRENTA
Riva IV Novembre 15 - Cittadella (PD)

PIANO COMUNALE DELLE ACQUE (CON PROGRAMMAZIONE DEGLI INTERVENTI) DI FONTANIVA



REVISIONE	DATA	MOTIVO	SCALA	-
01	06/2016	Prima Emissione	U.M.	
02	09/2016	Seconda Emissione	COD. ELAB.	A1.DOC
TITOLO ELABORATO Relazione			CODICE ELABORATO A1	
ESEGUITO	VERIFICA TECNICA	VERIFICA SICUREZZA	APPROVATO	
F.T.	G.R./G.Z.	G.R./G.Z.	G.Z.	
			IL PROGETTISTA Giuliano Zen ingegnere sede legale: 31037 Loria TV - via Cantoni di Sotto 35/a email: giuliano.zen@edoval.it C.F. ZNEGLN59L21C111V - P.I. 01886560265 Ordine TV - Posizione A1070	
			SUPERVISIONE UTC - Comune Fontaniva Piazza Umberto I n°1, 35014, Fontaniva (PD) Consorzio Bonifica Brenta Riva IV Novembre 15 - Cittadella (PD)	
Riproduzione vietata - Legge n° 633 del 22/04/1941 e successivi aggiornamenti				

INDICE

1 - INTRODUZIONE	2
2 – FASI DEL LAVORO	2
3 – SITUAZIONI IDROGRAFICHE CONSIDERATE	3
4 – CARATTERIZZAZIONE DEL PCA	4
5 – FASE CONOSCITIVA	4
5.1 - Analisi idrologiche	4
5.1.1 – Elaborazione dei dati pluviometrici	4
5.1.2 – Caratterizzazione climatica	14
5.1.2.1 – Precipitazione	14
5.1.2.2 – Temperatura	16
5.1.2.3 – Evaporimetria	16
5.1.2.4 – Soleggiamento	16
5.1.2.5 – Umidità	17
5.1.2.6 – Pressione atmosferica	17
5.1.3 – Altre caratterizzazioni della fase conoscitiva	18
5.1.3.1 – Caratterizzazione geografica	18
5.1.3.2 – Caratterizzazione pedologica	18
5.1.3.3 – Caratterizzazione idrogeologica	20
5.1.3.3.1 – Idrogeologia e vulnerabilità all'inquinamento	22
5.1.3.4 – Caratterizzazione morfologica	22
5.1.3.4.1 – Morfologia urbana	24
5.1.3.5 – Caratterizzazione geologica	25
5.1.3.6 – Idrografia	25
5.1.3.6.1 – Generalità	25
5.1.3.6.2 – Elementi idrografici	26
5.1.3.6.2.1 – Elementi idrografici principali	27
5.1.3.6.2.2 – La rete di fognatura bianca	37
5.2 – Aree con pericolosità idraulica	41
5.3 – Opere di mitigazione idraulica	54
6 – FASE PROPOSITIVA	54
6.1 – Considerazioni generali	54
6.2 – Analisi idraulica	56
6.2.1 – Il modello idraulico SWMM	57
6.2.2 – Analisi numeriche	57
7 – FASE PROGETTUALE	60
7.1 – Generalità	60
7.2 – Indirizzi e progettualità	61
7.2.1 – La priorità degli interventi	61
7.2.2 – Caratterizzazione degli interventi programmati	61
7.2.2.1 – La trincea lineare drenante manutentabile	64
7.2.3 – Le elaborazioni idrauliche	64
7.2.4 – La manutenzione	64
7.2.5 – Indirizzi amministrativi e normative	64
7.2.5.1 – Normative di settore	65
7.2.5.2 – Regolamento di Polizia rurale	67
7.2.6 – Pericolosità idraulica e opere previste	68

1 - INTRODUZIONE

Il presente Piano Comunale delle Acque (**PCA**) illustra il sistema delle vie d'acqua di pioggia in Fontaniva, evidenzia le problematiche di pericolosità idraulica e definisce, con dettaglio da progetto di massima, le opere necessarie a mettere in sicurezza idraulica il territorio comunale in riferimento al tipo di pericolosità idraulica considerato.

Il PCA costituisce strumento di organizzazione con riferimento alla gestione delle vie di acqua di pioggia e costituisce strumento programmatico di esecuzione e manutenzione di opere pubbliche destinate a permettere il rientro dalle criticità idrauliche in essere nel territorio comunale. La pericolosità idraulica presa prevalentemente in considerazione dal presente PCA è quella correlata **a vie d'acqua di secondaria importanza o urbane** e comunque aventi caratteristiche idrauliche non superiori alla tipologia di bonifica (con riferimento a Fontaniva non è quindi presa in considerazione la pericolosità idraulica riconducibile al fiume Brenta).

2 – FASI DEL LAVORO

Il PCA di Fontaniva è stato predisposto attraverso una fase **conoscitiva**, una fase **propositiva** ed una fase **progettuale**.

Nella fase **conoscitiva** vengono riassunte le informazioni di natura idrologica ed idrografica, in particolare relative alla rischiosità idraulica in essere. La fase **conoscitiva** organizza le informazioni acquisite e provvede alla caratterizzazione del comportamento del territorio in situazione di forte evento pluviometrico al variare del tempo di ritorno. I tempi di ritorno considerati sono:

a) 1, 20 e 50 anni per l'acquisizione del comportamento delle reti di drenaggio sia nella situazione attuale che nella eventuale situazione di progetto;

b) 50 e 100 anni per la verifica del comportamento delle reti di drenaggio, in riferimento alla situazione attuale e in riferimento alla eventuale situazione di progetto.

La fase **propositiva** opera le scelte strategiche e definisce gli indirizzi seguiti nella fase **progettuale**.

La fase **progettuale** programma e specifica, a livello di progetto di massima, i lavori destinati a portare a rientro le tipologie di criticità idrauliche valutate sul territorio comunale. La fase **progettuale** è stata sviluppata

tenendo conto, in particolare, che gli interventi definiti, per quanto possibile, **non devono trasferire o spostare verso territori di valle le eventuali problematiche di natura idraulica risolte.**

3 – SITUAZIONI IDROGRAFICHE CONSIDERATE

Nell'elaborazione del PCA di Fontaniva si sono presentate le seguenti situazioni:

a) via d'acqua principale con bacino idrografico esterno e priva di collegamenti funzionali col territorio comunale. Nel caso di Fontaniva, in senso stretto, non sono ravvisabili tipologie di vie d'acqua di questo tipo;

b) come il caso a) ma con derivazioni/immissioni dalla/alla via d'acqua principale. Rientrano in questa categoria il fiume Brenta. In questo caso, nella fase conoscitiva, sono state determinate varie sezioni caratteristiche in numero sufficiente per determinare il comportamento del bacino idrografico sotteso;

c) via d'acqua che origina entro il territorio comunale e che esce dal territorio comunale senza subire rigurgiti da valle. Si tratta prevalentemente di rogge di risorgiva minori;

d) via d'acqua che origina entro il territorio comunale e che esce dal territorio comunale subendo rigurgiti da valle;

e) via d'acqua che origina entro il territorio comunale e che in situazione di piena trasferisce problematiche idrauliche in parte o del tutto ai territori di valle;

f) via d'acqua che origina entro il territorio comunale e che in situazione di piena non trasferisce problematiche idrauliche ai territori di valle in quanto nell'ambito stesso di riferimento del PCA i fenomeni alluvionali "risolvono" localmente i problemi connessi alla concentrazione dei flussi di piena. Si tratta fondamentalmente di parti del territorio comunale (anche urbanizzate) drenate da un sistema di drenaggio relativamente insufficiente; le scelte operate nella fase progettuale riducono e, in alcuni casi, annullano la pericolosità idraulica senza "trasportare" gli eventi alluvionali verso valle in ambito extra comunale.

4 – CARATTERIZZAZIONE DEL PCA

Le "Linee Guida" predisposte dalla Provincia di Padova prevedono due tipologie di "Piano Comunale delle Acque" a seconda che territorio sia interessato da pericolosità idraulica di "trascurabile, basso o medio livello" ovvero il territorio sia interessato da pericolosità idraulica di "alto livello".

Tenuto conto della consistenza delle aree sperimentalmente interessate da fenomeni alluvionali significativi in rapporto all'intera superficie comunale (le aree interessabili da fenomeni alluvionali risultano inferiori al 30-35% dell'intera superficie comunale, vedi tavola **B9**); non é quindi necessario sviluppare un PCA di secondo livello (anche in ragione delle risorse economiche disponibili) e si procede quindi con un piano di primo livello valutando la consistenza delle aree interessate da pericolosità idraulica sostanzialmente nella fase conoscitiva.

5 – FASE CONOSCITIVA

5.1 - Analisi idrologiche

L'elaborazione dei dati pluviometrici é stata eseguita ricercando la relazione fra altezza **h** delle precipitazioni e la loro durata **t**.

Le relazioni **h=h(t)** sono generalmente nella forma a due parametri (tipo **h=atⁿ**) o a 3 parametri (tipo **h=at(b+t)^c**); le curve che si ottengono sono dette **Curve Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica** (CSPP).

L'analisi pluviometrica viene fatta tenendo conto del cosiddetto tempo di ritorno **T_R**, cioè di quel periodo nel quale un determinato evento pluviometrico é mediamente uguagliato o superato.

5.1.1 – Elaborazione dei dati pluviometrici

Per la determinazione dei carichi idraulici prodotti dai bacini é necessario determinare le curve di possibilità pluviometrica; alla fine si é adottata a riferimento la curva di possibilità pluviometrica a tre parametri che meglio ricostruisce sia le precipitazioni intense e brevi che di elevata entità e di grande durata.

Inizialmente sono state elaborati i dati di precipitazione delle stazioni di Cittadella e Padova (la prima rappresentativa per vicinanza mentre la stazione pluviometrografica di Padova si ritiene rappresentativa per consistenza statistica del campione). Per determinare le equazioni relative

alle varie stazioni sono stati utilizzati i dati degli Annali Idrologici (ex Servizio Idrografico e Mareografico di Venezia) integrati, dal 1994 in avanti, dai dati ARPAV della Regione Veneto. La funzione di distribuzione di probabilità utilizzata è la "Generalized Extreme Value", conosciuta con la sigla GEV, con adattamento secondo il metodo dei "momenti pesati in probabilità" (MPP) e validazione dell'adattamento al campione attraverso i test statistici del χ^2 (leggi *chi quadro*) e di Kolmogorov-Smirnov. Le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica sono state determinate previa valutazione della regressione eseguita col metodo dei minimi quadrati.

Scopo dell'analisi statistico-probabilistica è quello di far corrispondere ad ogni valore di una variabile la probabilità che si verifichi un evento maggiore o uguale a quel valore, ossia di individuare per ogni evento il suo tempo di ritorno T_R , definito come il numero di anni nel quale un determinato evento è mediamente uguagliato o superato. L'analisi probabilistica è necessaria in quanto, mentre per i dati rilevati in passato si può definire la frequenza (numero di volte in cui un evento si è presentato in una serie di manifestazioni), per i dati futuri occorre introdurre il concetto di probabilità, ovvero il rapporto tra il numero di casi favorevoli al verificarsi di un certo evento ed il numero dei casi ugualmente possibili. In generale non è lecito identificare frequenza con probabilità. Se anche ciò si potesse fare non sarebbero comunque note le frequenze relative a periodi più lunghi di quello esaminato. Per questo è necessario estendere artificialmente il campo delle osservazioni individuando una distribuzione di probabilità che si adatti alla serie di osservazioni note. L'analisi probabilistica consente di valutare eventi con T_R superiore al numero di anni definito dalla consistenza del campione di dati, con una attendibilità che si riduce però all'aumentare dello stesso T_R . Nella elaborazione probabilistica i dati di precipitazione si considerano variabili casuali, governate cioè dalla legge del caso e si suppone che la serie dei valori osservati nel passato costituisca un campione estratto dalla popolazione di tale variabile casuale. Come è noto, si definisce funzione densità di probabilità $p(x)$ quella funzione che moltiplicata per l'ampiezza infinitesima dx , rappresenta la probabilità che si verifichi un valore nell'intervallo $[x, x+dx]$. Tale funzione è legata alla funzione di probabilità $P(x \leq X)$, denominata anche probabilità cumulata di non superamento, secondo la relazione

$$P(x \leq X) = \int p(x) dx$$

(essendo \int = integrale da $-\infty$ a X) . Poiché la probabilità che la variabile x assuma un qualsiasi valore compreso tra $-\infty$ e $+\infty$ è uguale a 1 (evento certo) avremo che $\int p(x) dx = 1$ (\int =integrale da $-\infty$ a $+\infty$). Per essere $P(x \leq X)$ la probabilità cumulata di non superamento e $P(x > X)$ la probabilità cumulata di superamento, si può scrivere

$$P(x \leq X) = 1 - P(x > X) = 1 - (1/T_R) = (T_R - 1)/T_R$$

in quanto T_R è notoriamente definito come il numero di anni per cui un determinato evento è eguagliato o superato ($T_R = 1/P(x > X)$). Ogni campione è costituito dai massimi valori annuali di precipitazione effettiva di varia durata e può essere assimilato ad un sotto campione particolare di tutti i possibili valori verificatisi nel periodo di osservazione. Tale particolare sotto campione degli eventi viene studiato soprattutto per la ricerca degli eventuali rischi di progetto da assumere; sono state quindi proposte delle distribuzioni di probabilità tipiche per i massimi valori. Tali distribuzioni, che derivano dallo studio del comportamento della distribuzione di probabilità $P(x)$ per valori molto grandi della variabile x , sono la forma asintotica cui tende $P(x)$ al crescere di x stessa. La già citata GEV è stata sviluppata da Jenkinson e costituisce una generalizzazione delle distribuzioni proposte da Fisher-Tippett nel 1929. La GEV presenta le seguenti espressioni:

$$P(x \leq X) = e^{-(1+k((X-u)/\alpha))^{1/k}} \text{ se } k \neq 0,$$

$$P(x \leq X) = e^{-e^{-(X-u)/\alpha}} \text{ se } k = 0.$$

Se il parametro k assume il valore 0 la GEV coincide con la nota distribuzione di Gumbel; per $k > 0$ la GEV coincide con la distribuzione di Weibull (x risulta limitata superiormente al valore $X_{MAX} = u + \alpha/k$), infine per $k < 0$ coincide con la distribuzione di Fréchet (x è limitata inferiormente dal valore $X_{MIN} = u + \alpha/k$). I 3 parametri della GEV sono conosciuti col nome di parametro di forma k , parametro di scala α e parametro di posizione u . Se $k \neq 0$ il quantile vale

$$x(P) = u + (\alpha/k) [1 - (-\ln P)^k];$$

se $k = 0$ ritroviamo il valore inverso di $P(x)$ della distribuzione di Gumbel, ovvero

$$x(P) = u - \alpha \ln(-\ln P).$$

Per determinare i parametri caratteristici della GEV è stato utilizzato il metodo dei momenti pesati in probabilità (MPP). Il metodo MPP venne proposto nel 1979 da Greenwood ed altri; si basa sulla definizione di momento pesato in probabilità: se $F(x) = P(x \leq X)$ è la distribuzione di probabilità della variabile casuale x , il generico momento pesato in probabilità è definito da

$$M_{P,R,S} = \underline{E}[(x(F))^P (F(x))^R (1-F(x))^S]$$

dove P, R e S sono numeri reali ed $E[\]$ indica l'evento atteso della variabile casuale x. Sfruttando la definizione statistica dell'evento atteso abbiamo in definitiva

$$M_{P,R,S} = \int_0^1 [(x(F))^{PF^R(1-F)^S}] dF ,$$

(dove \int indica la funzione integrale da 0 a 1). Per i momenti $M_{1,R,0}$ e $M_{1,0,S}$ sono stati proposte due stime desunte dal campione; una distorta, che risente cioè delle dimensioni del campione, e una indistorta, che dovrebbe tendere cioè al valore reale in modo asintotico. Per determinare \underline{k} (stima del parametro di forma) viene risolta l'equazione

$$(3\underline{M}_{1,2,0} - \underline{M}_{1,0,0}) / (2\underline{M}_{1,1,0} - \underline{M}_{1,0,0}) = (1 - 3^{-\underline{k}}) / (1 - 2^{-\underline{k}})$$

per tentativi, essendo:

$$a) \underline{M}_{1,R,0} = (1/N) \sum_{i=1}^N [(i-1)(i-2)\dots(i-R)] / [(N-1)(N-2)\dots(N-R)] x_i,$$

dove la sommatoria Σ da $i=1$ a $i=N$ produce una stima indistorta del campione di dimensioni N; ovvero

$$b) \underline{M}_{1,R,0} = (1/N) \sum_{i=1}^N [P^R]_{i,N} x_i$$

dove la sommatoria Σ fra $i=1$ a $i=N$ produce una stima distorta del campione di dimensioni N. Per determinare $\underline{\alpha}$ (stima del parametro di scala) viene risolta l'equazione

$$\underline{\alpha} = ((2\underline{M}_{1,1,0} - \underline{M}_{1,0,0}) \underline{k}) / ((\Gamma(1 + \underline{k})(1 - 2^{-\underline{k}})),$$

essendo Γ la funzione gamma. Per determinare infine la stima \underline{u} del parametro di posizione viene usata l'equazione

$$\underline{u} = \underline{M}_{1,0,0} + (\underline{\alpha} / \underline{k}) * (\Gamma(1 + \underline{k}) - 1).$$

La distribuzione di probabilità GEV viene adattata al campione stesso attraverso la determinazione di parametri caratteristici. Si è perciò assunta come vera l'ipotesi statistica che la variabile casuale, cioè il valore dei massimi annuali, sia distribuita secondo una assegnata funzione di probabilità. E' necessario dunque verificare l'accettabilità di tale ipotesi e di conseguenza valutare l'adattamento della GEV al campione. Tale verifica può essere effettuata con l'utilizzo di test statistici, cioè di procedimenti che consentono di decidere, sulla base delle osservazioni di cui si dispone, se accettare o meno una generica ipotesi statistica H_0 . Nel caso in cui l'ipotesi statistica si basi sulla distribuzione di un determinato parametro il test è detto parametrico. Con l'utilizzo di test parametrici si introduce una variabile con

distribuzione di probabilità nota e si verifica che il valore del parametro desunto dallo studio del campione sia inferiore ad un determinato valore critico che dipende dal livello di significatività prescelto. Il livello di significatività ξ indica la probabilità di rigettare l'ipotesi statistica H_0 quando invece questa sia verificata (errore del primo tipo); si può così individuare anche una regione di accettazione alla quale corrisponde la probabilità $(1-\xi)$, cioè la probabilità che il parametro stimato cada all'interno della regione prefissata: in tal caso l'ipotesi statistica H_0 viene accettata. Se invece si accetta l'ipotesi statistica H_0 quando nella realtà risulta valida l'ipotesi statistica alternativa H_1 , allora si compie un errore del secondo tipo e ad esso si associa una probabilità β . Usualmente in idrologia il valore del livello di significatività ξ prescelto è 0,05: questo significa che la probabilità massima con cui si accetta di rischiare di compiere un errore del primo tipo, cioè di rigettare un'ipotesi statistica quando invece è vera, è del 5%. La verifica dell'ipotesi che la variabile casuale segua effettivamente una funzione di probabilità assegnata viene qui effettuata con due test parametrici, quello del χ^2 (leggi chi quadro) e quello di Kolmogorov-Smirnov. Secondo il test del chi quadro l'ipotesi che un campione abbia la distribuzione di probabilità prescelta viene verificata mediante il parametro χ^2 , definito dalla relazione

$$\chi^2 = (\sum (N_i - F_i)^2) / F_i$$

(\sum =sommatoria estesa fra 1 e N_C , dove N_C indica il numero di classi in cui è suddiviso il campione, i indica classe generica, N_i il numero di osservazioni effettivamente ricadenti nella classe i -esima, F_i il numero teorico di osservazioni che dovrebbero ricadere in tale classe). Gli estremi delle classi sono determinati tramite la funzione inversa (quantile) nota la probabilità cumulata di non superamento dell'estremo stesso. Il valore del χ^2 ottenuto per i casi esaminati viene confrontato con un valore critico dipendente dal livello di significatività ξ prescelto e dal grado di libertà della distribuzione ν a sua volta definito dalla relazione $\nu = N_C - N_P - 1$. I vari libri che trattano di idrologia è possibile trovare i valori limite del χ^2 in funzione del livello di significatività e del grado di libertà. Il test di Kolmogorov-Smirnov è basato sull'esame dello spostamento fra la funzione di frequenza cumulata del campione $F(x)$ e la funzione di probabilità $P(x)$. La funzione $F(x)$ per un campione di dimensione N è definita dalla relazione

$$F(x) = i / (N + 1)$$

dove, in questo caso, i indica il numero delle osservazioni di valore inferiore o uguale a x , mentre $P(x)$ viene determinata con

$$P(x \leq X) = e^{-\left(1 + k \left(\frac{X - u}{\alpha}\right)^{1/k}\right)}$$

entrando con i dati del campione e utilizzando i parametri determinati dal processo di adattamento. La grandezza adottata come misura dello scostamento è la massima differenza ΔN in valore assoluto tra le due funzioni $F(x)$ e $P(x)$. I valori critici di ΔN per l'accettabilità della distribuzione di probabilità con un prefissato livello di significatività ξ (nel nostro caso $\xi=0,05$), sono riportati (ad esempio) nei testi di idrologia tecnica di Maione e Moisello, in funzione della dimensione del campione.

Si è già detto come le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica (CSPP) indichino la variazione dell'altezza massima di precipitazione al variare della durata dell'evento di pioggia. Nel nostro caso usiamo inizialmente la nota espressione

$$h=h(t)=at^n;$$

la determinazione dei coefficienti a ed n si effettua interpolando i punti calcolati con le rette interpolatrici della distribuzione GEV per determinati tempi di ritorno. Fissato T_R per il quale si vuole ricavare la curva di possibilità pluviometrica, è possibile risalire al valore della precipitazione h per ogni durata. I valori di ogni durata per assegnato tempo di ritorno si possono interpolare con il metodo dei minimi quadrati in un diagramma bilogaritmico, in quanto $h=h(t)=at^n$, passando ai logaritmi, diventa la retta $\ln h=\ln a+n \ln t$. Ponendo $\alpha=\ln a$, $x_i=\ln t_i$, $\beta=n$, $y_i=\ln h_i$, si minimizza lo scarto quadratico medio

$$SQM=\sum(\alpha+\beta x_i-y_i)^2$$

(\sum =sommatoria estesa al numero di durate) derivando rispetto ad α e β . Si determina così un sistema di 2 equazioni in 2 incognite che presenta le soluzioni date dalle relazioni

$$\alpha=[(\sum x_i^2 \sum y_i)-(\sum x_i \sum x_i y_i)]/[N(\sum x_i^2)-(\sum x_i)^2] \text{ e}$$

$$\beta=[N(\sum x_i y_i)-(\sum x_i \sum y_i)]/[N(\sum x_i^2)-(\sum x_i)^2].$$

La valutazione della qualità della regressione viene fatta calcolando il coefficiente di correlazione C_C fra x_i e y_i con l'equazione

$$C_C= [(\sum \Delta x_i \Delta y_i)]/[(\sum \Delta x_i^2)^{1/2}(\sum \Delta y_i^2)^{1/2}]$$

essendo $\Delta x_i=(x_i-\bar{x})$, $\Delta y_i=(y_i-\bar{y})$, \bar{x} e \bar{y} i corrispondenti valori medi. C_C consente di verificare la correttezza della regressione, garantita con valori prossimi ad 1.

Lo studio della pluviometria per il PCA di **Fontaniva** è stato eseguito inizialmente per il tempo di ritorno di 50 (anni). Sono state prese in considerazione le durate 15 minuti, 30 minuti, 45 minuti, 1 ora per le piogge

"intense" e le durate 1 ora, 3 ore, 6 ore, 12 ore e 24 ore per le piogge "orarie". Con riferimento alla stazione pluviometrica di Cittadella, per le piogge intense, è emersa rappresentativa della pluviometria la relazione $h=53,6t^{0,25}$ (h in mm) garantita da un coefficiente di correlazione pari a 0,905 mentre per le piogge orarie è rappresentativa la relazione $h=55,2t^{0,21}$ con coefficiente di correlazione pari a 0,993. Invece per la stazione di Padova le piogge intense sono rappresentate dalla relazione $h=56,8t^{0,42}$ mentre le piogge orarie sono rappresentate dalla relazione $h=65,3*t^{0,23}$.

Questi primi risultati dell'elaborazione statistico-probabilistica dei dati di precipitazione sono stati da subito confrontati con le corrispondenti curve di pioggia derivate dalle elaborazioni del "**Commissario Delegato emergenza eventi eccezionali del 26/09/2007**" e raccolte nello studio "**Analisi Regionalizzata delle Precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento**" con riferimento specifico alla curva di possibilità pluviometrica con tempo di ritorno a 50 anni caratteristica della zona "sud-occidentale" (in qualche modo contigua al territorio di Fontaniva):

$$h=39,5t/(14,5+t)^{0,817}.$$

La corrispondenza relativa dei valori e la constatazione che le elaborazioni statistiche del "Commissario Delegato" forniscono risultati in genere leggermente più "elevati" porta alla decisione di adottare nel PCA di Fontaniva gli risultati dello studio regionale citato. Per i vari tempi di ritorno considerati si hanno quindi le seguenti "curve di riferimento" a tre parametri:

<p>Tr=2; a=39,338; b=0,180; c=0,842, Tr=10; a=62,353; b=0,215; c=0,834, Tr=50; a=83,560; b=0,242; c=0,817, Tr=100; a=93,062; b=0,253; c=0,808.</p>

Le funzioni precedenti presuppongono [t] in ore e [h] in mm.

Poiché le analisi idrauliche, effettuate in rapporto ad un intero bacino, si procede a correggere la piovosità inserita nel modello (ipotizzata distribuita costantemente nell'ambito dell'intervallo di calcolo) utilizzando un coefficiente di riduzione delle altezze di pioggia. Sono state considerate piogge di **1,2; 3,2; 12 e 24** ore. Utilizzando i dati NERC (1975) abbiamo i seguenti coefficienti di riduzione (**Tp** = tempo di pioggia):

Tp=1,2 → coeff.riduz.=0,79;
Tp=3,2 → coeff.riduz.=0,87;
Tp=12 → coeff.riduz.= 0,91;
Tp=24 → coeff.riduz.= 0,94.

La riduzione, in via semplificativa, é stata considerata uguale per tutti i corrispondenti tempi di ritorno considerati.

Sono stati quindi considerati i seguenti ingressi di pioggia (Tr=tempo di ritorno, Tp=durata della pioggia, Dt=durata degli intervalli di pioggia):

PRECIPITAZIONE 1

Tr=2; Tp=1,2 ore; Dt=0,2 ore; seguono tempo (ore) e precipitazione corrispondente (mm):

0:00 0.0
 0:12 4.74, 0:24 4.74, 0:36 4.74, 0:48 4.74, 1:00 4.74
 1:12 4.74.

PRECIPITAZIONE 2

Tr=2 anni; Tp 3.2 ore; Dt=0.4 ore; seguono dati:

0:0 0
 0:24 4.911, 0:48 4.911, 1:12 4.911, 1:36 4.911, 2:00 4.911
 2:24 4.911, 2:48 4.911, 3:12 4.911.

PRECIPITAZIONE 3

Tr=2; Tp 12 ore; Dt 0,6 ore; seguono dati:

0:00 0
 0:36 2.617, 1:12 2.617, 1:48 2.617, 2:24 2.617, 3:00 2.617, 3:36
 2.617
 4:12 2.617, 4:48 2.617, 5:24 2.617, 6:00 2.617, 6:36 2.617, 7:12
 2.617
 7:48 2.617, 8:24 2.617, 9:00 2.617, 9:36 2.617, 10:12 2.617, 10:48
 2.617
 11:24 2.617, 12:00 2.617.

PRECIPITAZIONE 4

Tr=2; Tp=24 ore; Dt=0,8 ore; seguono dati:

0:00 0
 0:48 2.024, 1:36 2.024, 2:24 2.024, 3:12 2.024, 4:00 2.024, 4:48
 2.024
 5:36 2.024, 6:24 2.024, 7:12 2.024, 8:00 2.024, 8:48 2.024, 9:36
 2.024
 10:24 2.024, 11:12 2.024, 12:00 2.024, 12:48 2.024, 13:36 2.024, 14:24
 2.024
 15:12 2.024, 16:00 2.024, 16:48 2.024, 17:36 2.024, 18:24 2.024, 19:12
 2.024
 20:00 2.024, 20:48 2.024, 21:36 2.024, 22:24 2.024, 23:12 2.024, 24:00
 2.024.

PRECIPITAZIONE 5

Tr=10, Tp=1,2 ore; Dt=0,2 ore; seguono dati:

0:00 0
0:12 7.376, 0:24 7.376, 0:36 7.376, 0:48 7.376, 1:00 7.376, 1:12
7.376.

PRECIPITAZIONE 6

Tr=10 anni; Tp=3,2 ore; Dt=0,4 ore; seguono dati:

0:00 0
0:24 7.792, 0:48 7.792, 1:12 7.792, 1:36 7.792, 2:00 7.792, 2:24
7.792
2:48 7.792, 3:12 7.792.

PRECIPITAZIONE 7

Tr=10 anni; Tp=12 ore; Dt=0,6 ore; seguono dati:

0:00 0
0:36 4.223, 1:12 4.223, 1:48 4.223, 2:24 4.223, 3:00 4.223, 3:36
4.223
4:12 4.223, 4:48 4.223, 5:24 4.223, 6:00 4.223, 6:36 4.223, 7:12
4.223
7:48 4.223, 8:24 4.223, 9:00 4.223, 9:36 4.223, 10:12 4.223, 10:48
4.223
11:24 4.223, 12:00 4.223.

PRECIPITAZIONE 8

Tr=10 anni; Tp=24 ore; Dt=0,8 ore; seguono dati:

0:00 0
0:48 3.286, 1:36 3.286, 2:24 3.286, 3:12 3.286, 4:00 3.286, 4:48
3.286
5:36 3.286, 6:24 3.286, 7:12 3.286, 8:00 3.286, 8:48 3.286, 9:36
3.286
10:24 3.286, 11:12 3.286, 12:00 3.286, 12:48 3.286, 13:36 3.286, 14:24
3.286
15:12 3.286, 16:00 3.286, 16:48 3.286, 17:36 3.286, 18:24 3.286, 19:12
3.286
20:00 3.286, 20:48 3.286, 21:36 3.286, 22:24 3.286, 23:12 3.286, 24:00
3.286.

PRECIPITAZIONE 9

Tr=50 anni; Tp=1,2 ore; Dt=0,2 ore; seguono dati:

0:00 0
0:12 9.791, 0:24 9.791, 0:36 9.791, 0:48 9.791, 1:00 9.791, 1:12
9.791.

PRECIPITAZIONE 10

Tr=50 anni; Tp=3,2 ore; Dt=0,4 ore; seguono dati:

0:00 0
0:24 10.591, 0:48 10.591, 1:12 10.591, 1:36 10.591, 2:00 10.591, 2:24
10.591
2:48 10.591, 3:12 10.591.

PRECIPITAZIONE 11

Tr=50 anni; Tp=12 ore; Dt=0,6 ore; seguono dati:

0:00 0
0:36 5.894, 1:12 5.894, 1:48 5.894, 2:24 5.894, 3:00 5.894, 3:36
5.894
4:12 5.894, 4:48 5.894, 5:24 5.894, 6:00 5.894, 6:36 5.894, 7:12
5.894
7:48 5.894, 8:24 5.894, 9:00 5.894, 9:36 5.894, 10:12 5.894, 10:48
5.894
11:24 5.894, 12:00 5.894.

PRECIPITAZIONE 12

Tr=50 anni; Tp=24 ore; Dt=0,8 ore; seguono dati:

0:00 0
0:48 4.645, 1:36 4.645, 2:24 4.645, 3:12 4.645, 4:00 4.645, 4:48
4.645
5:36 4.645, 6:24 4.645, 7:12 4.645, 8:00 4.645, 8:48 4.645, 9:36
4.645
10:24 4.645, 11:12 4.645, 12:00 4.645, 12:48 4.645, 13:36 4.645, 14:24
4.645
15:12 4.645, 16:00 4.645, 16:48 4.645, 17:36 4.645, 18:24 4.645, 19:12
4.645
20:00 4.645, 20:48 4.645, 21:36 4.645, 22:24 4.645, 23:12 4.645, 24:00
4.645.

PRECIPITAZIONE 13

Tr=100 anni; Tp=1,2 ore; Dt =0,2 ore; seguono dati:

0:00 0
0:12 10.872, 0:24 10.872, 0:36 10.872, 0:48 10.872, 1:00 10.872, 1:12
10.872.

PRECIPITAZIONE 14

Tr=100 anni; Tp=3,2 ore; Dt=0,4 ore; seguono dati:

0:00 0
0:24 11.898, 0:48 11.898, 1:12 11.898, 1:36 11.898, 2:00 11.898, 2:24
11.898
2:48 11.898, 3:12 11.898.

PRECIPITAZIONE 15

Tr=100 anni; Tp=12 ore; Dt=0,6 ore; seguono dati:

0:00	0									
0:36	6.710,	1:12	6.710,	1:48	6.710,	2:24	6.710,	3:00	6.710,	3:36
	6.710									
4:12	6.710,	4:48	6.710,	5:24	6.710,	6:00	6.710,	6:36	6.710,	7:12
	6.710									
7:48	6.710,	8:24	6.710,	9:00	6.710,	9:36	6.710,	10:12	6.710,	10:48
	6.710									
11:24	6.710,	12:00	6.710,							

PRECIPITAZIONE 16

Tr=100 anni; Tp=24 ore; Dt=0,8 ore; seguono dati:

0:00	0									
0:48	5.322,	1:36	5.322,	2:24	5.322,	3:12	5.322,	4:00	5.322,	4:48
	5.322									
5:36	5.322,	6:24	5.322,	7:12	5.322,	8:00	5.322,	8:48	5.322,	9:36
	5.322									
10:24	5.322,	11:12	5.322,	12:00	5.322,	12:48	5.322,	13:36	5.322,	14:24
	5.322									
15:12	5.322,	16:00	5.322,	16:48	5.322,	17:36	5.322,	18:24	5.322,	19:12
	5.322									
20:00	5.322,	20:48	5.322,	21:36	5.322,	22:24	5.322,	23:12	5.322,	24:00
	5.322.									

5.1.2 – Caratterizzazione climatica

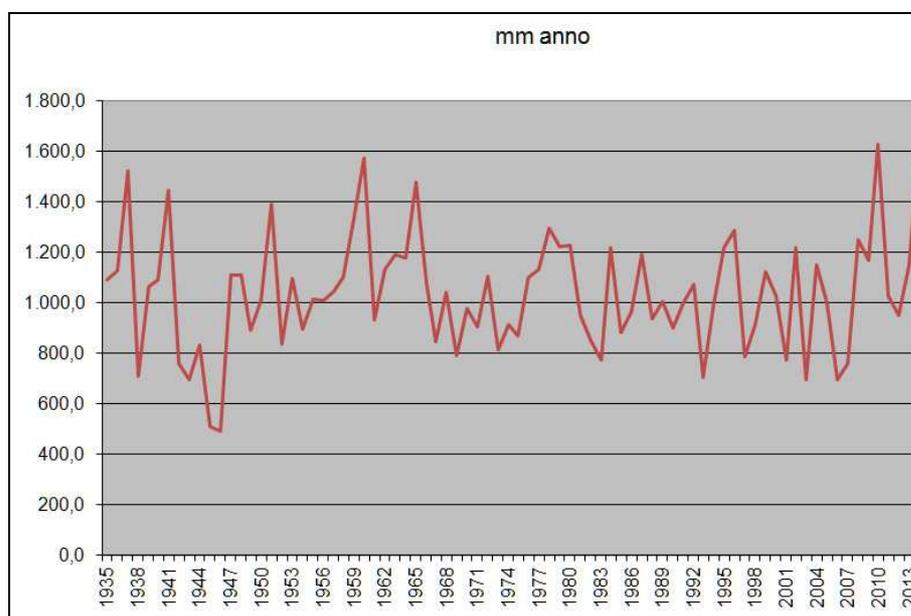
La caratterizzazione climatica del territorio di Fontaniva è stata predisposta con l'obiettivo di fornire un supporto decisionale oggettivo nella scelta del modello idraulico di calcolo e definire i corrispondenti limiti di applicazione.

Il clima di Fontaniva rientra nella tipologia mediterranea pur presentando alcune caratteristiche tipicamente continentali legate alla posizione climatologica di transizione; in particolare inverni rigidi ed estati calde e umide.

5.1.2.1 – Precipitazione

I dati del quadro conoscitivo per la precipitazione sono stati ricavati dal *Rapporto sugli indicatori ambientali del Veneto* edito dall'ARPAV.

In particolare i dati e le tabelle seguenti riguardano la stazione della vicina Cittadella e sono riferiti ai tematismi precipitazione.



La figura precedente evidenzia l'andamento dei valori annuali di precipitazione fra il 1935 e il 2013 (fonte: Consorzio di Bonifica Brenta). La tabella seguente riassume per ogni mese e in termini annuali i valori corrispondenti di precipitazione media, minima e massima nel periodo.

min	0,0	0,0	0,0	3,5	5,0	21,8	2,5	7,0	5,3	0,0	0,0	0,2	642,6
max	294,0	230,6	257,4	269,0	220,6	216,2	203,8	298,2	276,9	309,2	293,4	243,8	1651,2
med	68,0	67,4	71,8	90,4	105,1	99,7	76,6	85,5	93,8	103,8	104,7	77,5	1044,3
(nella media non considerati 1945 e 1946)													

Dal punto di vista qualitativo il valore medio dei giorni piovosi è pari a circa 77; i mesi con giorni più piovosi sono aprile e ottobre-novembre, mentre il mese con giorni meno piovosi è normalmente febbraio. Dal punto di vista quantitativo l'area di Fontaniva presenta caratteri intermedi fra il sublitoraneo alpino e il sublitoraneo appenninico (picco di pioggia in primavera e in autunno). I mesi meno piovosi sono gennaio, febbraio, dicembre e marzo; i mesi a maggior piovosità sono maggio con giugno e ottobre con novembre. Tendenzialmente si ravvisa una maggiore concentrazione nelle stagioni primaverili ed autunnali ed in genere inverni relativamente siccitosi.

E' interessante estrapolare alcune considerazioni di natura meteorologica sfruttando i dati della vicina stazione pluviometrica di Padova (attualmente presso l'Orto Botanico). Padova presenta una delle serie di osservazioni pluviometriche più lunghe a livello mondiale: quella

dell'Osservatorio Astronomico di Padova che data dal 1725 e senza interruzioni continua fino al 1934, pur con qualche variazione nel tipo e nella ubicazione del pluviometro; nel 1878 inizia la cosiddetta serie moderna. Dal 1920 si sono iniziate le osservazioni all'Osservatorio G. Magrini dell'Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque con la bocca del pluviometro a 120 cm dal suolo. Per Padova abbiamo i seguenti dati di sintesi: media delle precipitazioni fra il 1725 e il 1934 (210 anni) pari a 856,5 mm; tra il 1725 e il 1877 abbiamo 872,7 mm; fra il 1878 e il 1934 abbiamo 813,1 mm. Nell'osservatorio Magrini fra il 1920 e il 1958 la media è 853,7 mm. Prendendo tutte le serie abbiamo fra il 1725 e il 1958 il valore medio di 828,3 mm.

5.1.2.2 – Temperatura

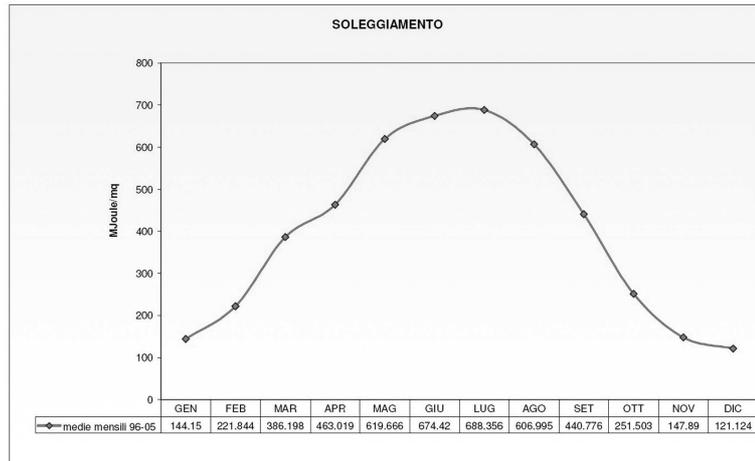
La temperatura media delle minime, in Fontaniva, è poco più di 8 °C mentre la media della medie è poco meno di 13°C; infine la media delle massime è di circa 17°C. Mese più freddo gennaio, mese più caldo agosto. Con riferimento agli ultimi 25 anni di osservazione si osserva che il territorio registra una tendenza generale al riscaldamento: la temperatura massima estiva media registrata nel trentennio 1961-90 passa dai 27 °C ai 28 °C nel quinquennio 1995-1999.

5.1.2.3 – Evaporimetria

L'evapotraspirazione è l'effetto concomitante dell'evaporazione e della traspirazione delle piante. La stessa è distinguibile fra evapotraspirazione "reale" ed evapotraspirazione "potenziale" essendo la seconda riconducibile ad una copertura vegetale fornita di una "ottimale" quantità d'acqua che massimizza la crescita mentre la prima è quella tipica di una fornitura d'acqua in condizioni normali. L'evapotraspirazione reale in Fontaniva, espressa in valori assoluti ovvero in *mm* di acqua varia annualmente fra i 600 e i 700 *mm*.

5.1.2.4 – Soleggiamento

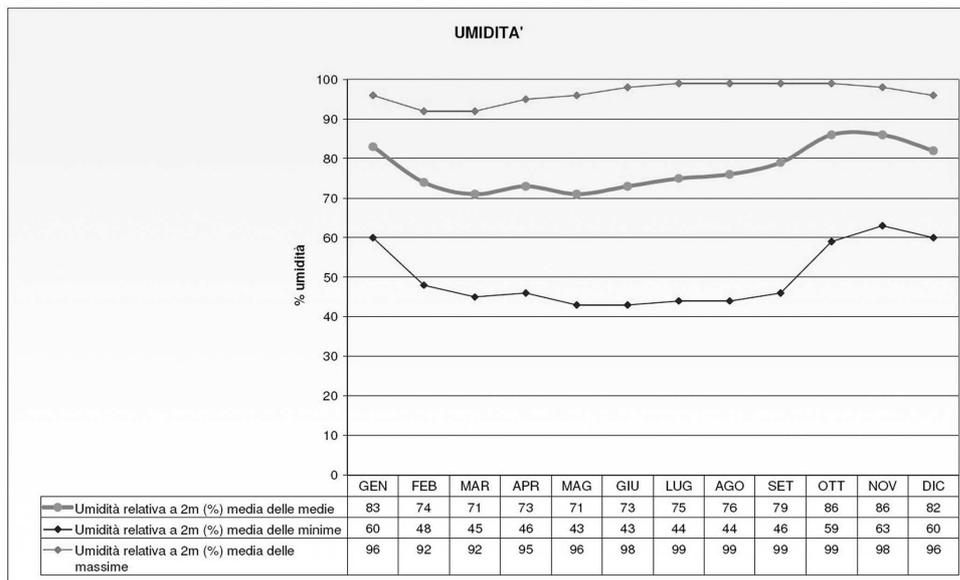
I dati seguenti sono stati ricavati dall'ARPAV di Teolo. La tabella seguente riguarda la vicina stazione di Cittadella.



Il mese più soleggiato risulta normalmente Luglio mentre quello meno soleggiato è Dicembre.

5.1.2.5 – Umidità

I dati seguenti sono stati ricavati dall'ARPAV di Teolo. La tabella seguente riguarda la stazione di Cittadella. Il mese più umido è normalmente ottobre mentre quello meno umido è normalmente marzo.



5.1.2.6 – Pressione atmosferica

Si presentano i dati medi di Venezia nel periodo compreso fra il 1960 e il 2005.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Valore normale (mmHG)	763,4	762,3	761,7	760,3	761	761,7	761,9	761,7	763,4	763,9	763,2	763,1	762,3
Escursione media mensile (mmHG)	26,4	27,6	23,9	20,3	15,2	13,4	13,0	13,8	15,9	20,9	25,1	27,6	20,6

5.1.3 – Altre caratterizzazioni della fase conoscitiva

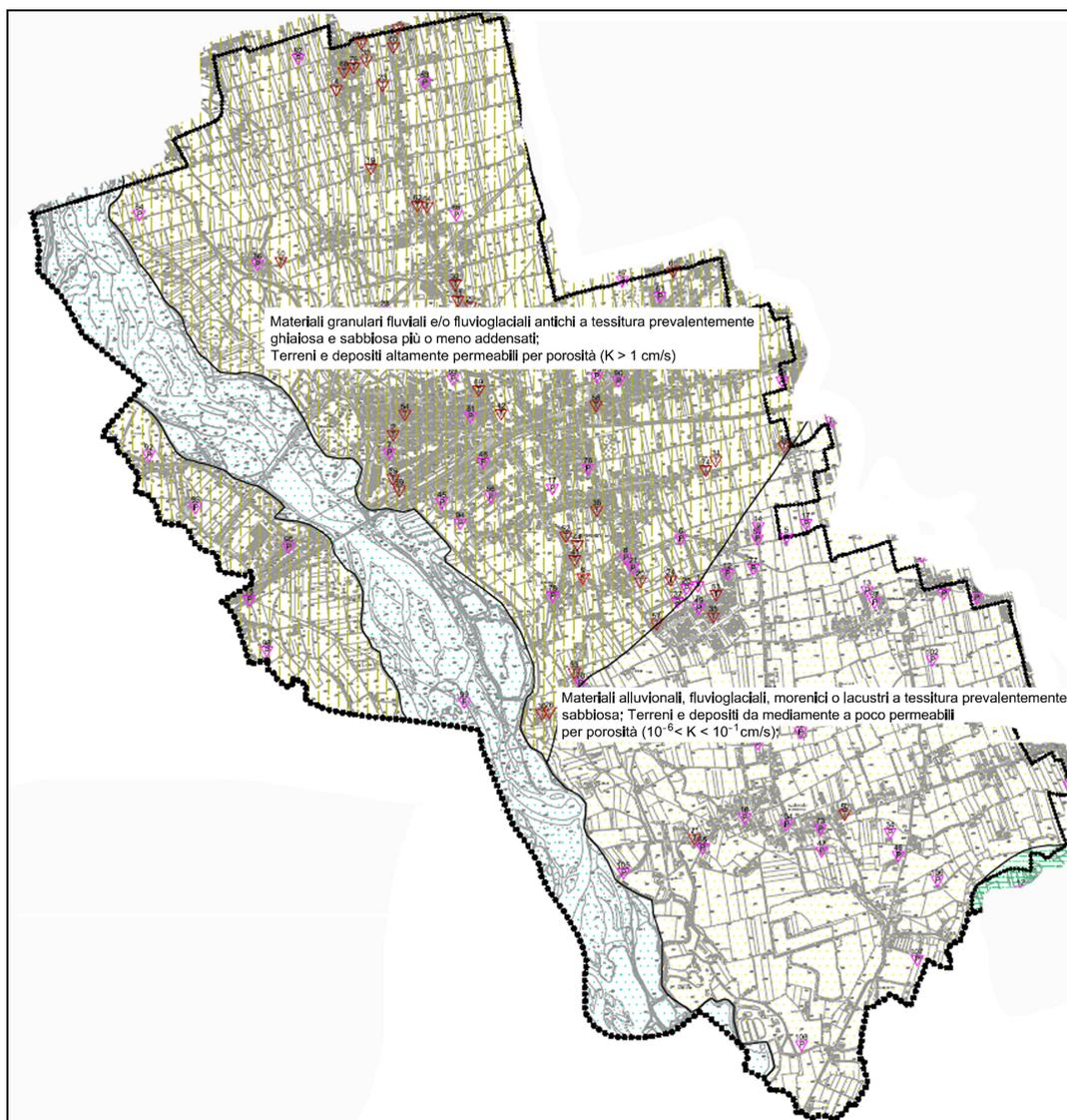
5.1.3.1 – Caratterizzazione geografica

La superficie del Comune di Fontaniva é di circa 20,61 kmq. Il Comune confina con Cittadella, Carmignano di Brenta, Grantorto, e San Giorgio in Bosco. Fontaniva si estende nella fascia di passaggio fra l'alta pianura pedemontana costituita dal materasso alluvionale e la media pianura limosa-sabbiosa-argillosa. Presenta una pendenza da NNO verso SSE con pendenze medie di circa il 3‰ mentre localmente la pendenza arriva anche al 2% in prossimità delle aree limitrofe all'alveo del fiume Brenta. Si ravvisa un dislivello di circa 23 m fra la zona settentrionale più alta e quella meridionale più bassa.

Lo sviluppo antropico è condizionato dalla struttura viaria comunale e provinciale, dalla idrografia principale (particolarmente il contermina fiume Brenta). La popolazione residente ammonta a circa 8.300 unità. Le frazioni o nuclei abitati principali oltre al capoluogo sono Agugiario, Ballin-Miotto, Ca' Micheli, Capeleti, Casoni, De Poli, Fornace-Segherie Belgio, La Busa, Manfi, Marcati, Ponte di Fontaniva e San Giorgio in Brenta.

5.1.3.2 – Caratterizzazione pedologica

La figura seguente costituisce un estratto della tavola geologica del PATI del Cittadellese.



Nella zona Nord Occidentale del territorio é presente in genere la cotica vegetale, sempre di limitata entità e variabile fra 0,5 e 1 m; talora é presente del materiale grossolano (ghiaie e sabbie) già dal piano campagna mentre risulta costante la presenza fino ad una profondità compresa fra 15 e 17 m. Al di sotto di questa potente banca ghiaiosa, si sviluppa una fitta serie di livelli argillosi alternati a livelli ghiaioso-sabbiosi, che aumentano andando da Nord a Sud. I materiali grossolani (ghiaie e sabbie) comprendono circa l'85% del territorio comunale con percentuali elevate soprattutto nella zona in destra orografica, nella zona corrispondente a Fontaniva centro e in quella a sud-est dell'agglomerato urbano di San Giorgio in Brenta. I materiali più fini, invece, si possono rilevare nella parte sud-orientale del Comune e ad est centro urbano; anche in queste zone le percentuali di ghiaie + sabbie si attestano su valori rilevanti (attorno al 30-40%).

Più in particolare abbiamo zone a prevalenza di ghiaie e sabbie antiche, localmente cementate, dotate di buone/ottime caratteristiche

geotecniche. Sono presenti particolarmente nella parte nord di Fontaniva. Nella Carta Litologica del PATI sono colorate con puntinato giallo-verde e classificate come materiali granulari fluviali e/o fluvioglaciali a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa più o meno addensati. Zone a prevalenza di ghiaie e sabbie poco addensate e non cementate, dotate sempre di buone/ottime caratteristiche geotecniche sono presenti lungo tutto l'alveo del Brenta nella parte nord-ovest di Fontaniva. Allo stesso modo zone a prevalenza di limi e argille dotate di mediocri e scadenti caratteristiche geotecniche sono presenti nella zone delle risorgive e in un piccolo lembo di territorio a sud vicino al confine tra Fontaniva e Cittadella. Nella parte nord-est di Fontaniva sono prevalenti le ghiaie sabbiose e ciottolose di origine fluvio-glaciale antica a tessitura parzialmente cementata, costituite mineralogicamente da termini prevalentemente dolomitici e calcarei, ma sono rilevabili anche componenti granitiche provenienti dalla zona del Tesino-Cima d'Asta e basalti provenienti dalla fascia pedecollinare marosticana. Nella fascia dell'alveo mobile e recente del Brenta, a nord-ovest di Fontaniva pur essendo presenti i medesimi materiali, le ghiaie sabbiose e ciottolose sono caratterizzate da un minor stato di addensamento. Nella parte centrale sono rilevabili i passaggi a sistema di deposito multistrato inizialmente con prevalenza di sabbie limose.

La tavola **B6** evidenzia per Fontaniva la suddivisione dei suoli in gruppi idrologici. La suddivisione in gruppi idrologici è stata predisposta dalla Provincia di Padova con l'obiettivo di fornire indicazioni e parametri utili ad utilizzare il metodo di calcolo idraulico **SCS** (Soil Conservation Service); **SCS-CN** è una procedura che consente una stima della pioggia netta a partire dalla conoscenza della pioggia totale e dagli usi del suolo. La procedura presume che la capacità di infiltrazione totale di un terreno possa essere trovata tramite un valore tabulato (il **Curve Number**) associato alla **tipologia d'uso del suolo**.

5.1.3.3 – Caratterizzazione idrogeologica

La caratterizzazione idrogeologica è ricavata dalla documentazione del quadro conoscitivo del PATI del Cittadellese. Dal punto di vista idrogeologico (vedi **tavola B7**) Fontaniva si colloca nella fascia di passaggio fra l'alta pianura pedemontana costituita dal materasso alluvionale e la media pianura limosa-sabbiosa-argillosa. L'alta pianura, a ridosso dei rilievi montuosi, è formata da conoidi alluvionali ghiaiose grossolane sovrapposte e compenstrate, molto permeabili; l'acquifero è unico e indifferenziato, non confinato, di spessore pari ad alcune decine di metri. Da questa fascia, andando verso sud, le ghiaie diminuiscono progressivamente e si stratificano in livelli sub-orizzontali separati fra loro da letti di materiali fini limoso-argillosi impermeabili. Al passaggio fra le due fasce si determina la differenziazione

dell'acquifero freatico in un sistema multifalde, indipendenti, alloggiate negli orizzonti granulari permeabili e separate da livelli di terreni più fini, fortemente impermeabili. Il passaggio fra le due fasce è costituito dalla linea delle risorgive, dove la superficie freatica dell'acquifero, avvicinandosi progressivamente al piano campagna, interseca la superficie del suolo in corrispondenza delle prime stratificazioni impermeabili. Fontaniva si colloca a cavallo del limite superiore della fascia delle risorgive.

Le falde dell'acquifero indifferenziato a nord della linea delle risorgive sono alimentate dalle infiltrazioni dirette della pioggia, dai deflussi superficiali e dalle acque irrigue. A valle della linea delle risorgive, il fenomeno si inverte: per un breve tratto il fiume drena la falda più superficiale, talora, la stessa falda di sub-alveo. In generale l'alimentazione del sistema di falde avviene attraverso l'acquifero indifferenziato posto nella fascia a monte della linea "storica" delle risorgive (area di ricarica dell'intero sistema idrogeologico).

La complessa situazione idrogeologica del territorio, costituita appunto dal fenomeno delle risorgive, è fortemente legata al regime idraulico e idrogeologico del fiume Brenta, disperdente prima e riassorbente dopo. Entriamo ora più in dettaglio sulla caratterizzazione dell'acqua nel sottosuolo.

A sud del limite nord delle risorgive inizia la differenziazione della falda freatica in un sistema multifalde, alloggiate in orizzonti granulari permeabili e separate da livelli di terreni più fini, prevalentemente impermeabili. In una piccola parte anche a nord di via Gaianiche tra Cittadella e Fontaniva sono presenti una serie di acquiferi sovrapposti (artesiani) a potenzialità variabile, di cui il più superficiale si colloca a profondità limitata dal piano campagna (risorgive). La prima falda presenta caratteristiche sia di tipo freatico che di tipo risaliente, in funzione della permeabilità locale dei terreni. Si ha un acquifero freatico (condizioni di falda libera) in presenza di materiali permeabili, mentre con copertura poco permeabile si hanno condizioni di subartesianesimo (falda risaliente). Come espresso in precedenza l'alimentazione del sistema di falde presenti avviene attraverso l'acquifero indifferenziato posto a monte della linea delle risorgive, il quale a sua volta viene ricaricato in gran parte dalle perdite in alveo del fiume Brenta. La cosiddetta "linea delle risorgive" attraversa il territorio da O-N-O a E-S-E lungo il Comune; la linea risulta attualmente "abbassata" rispetto l'andamento della linea storica. Le falde sono alimentate prevalentemente dalle dispersioni idriche dal Brenta, mentre immediatamente a valle della linea delle risorgive, il fenomeno si inverte e il fiume drena la falda più superficiale (drenaggio nella zona centro meridionale del Comune, determinando una curvatura verso Nord delle linee isofreatiche).

I gradienti di falda sono influenzati da emungimenti ad uso idropotabile ma è possibile fornire valori medi tenendo anche conto dell'andamento

stagionale delle precipitazioni: nella parte settentrionale di Fontaniva 2,2-2,3 m/km mentre nella parte meridionale abbiamo 1,9-2 m/km a causa dell'azione di drenaggio del fiume Brenta. Le oscillazioni della superficie della falda sono stimabili in circa 1 m a sud di San Giorgio in Brenta, variabili fra 1 e 2 m nella fascia centro meridionale a sud del centro abitato di Fontaniva, variabili fino anche a 5 m nella zona di acquifero indifferenziato ghiaioso molto permeabile. Ovviamente le fasce di territorio più adiacenti al Brenta risentono della variazione di portata del fiume (oscillazioni anche di 5-7 m). Il massimo innalzamento si ha normalmente nel periodo da settembre a gennaio, tranne nelle situazioni pluviometriche caratterizzate da autunno asciutto; in genere il minimo si attesta fra i mesi di aprile e di luglio.

Il livello piezometrico dal piano campagna é normalmente compreso:
a) tra 0,5 e 1,5 m nell'intorno della contrada Toniato per tutta l'area delle "Basse" a sud di San Giorgio in Brenta e per tutta la fascia che si estende sotto il terrazzo pleistocenico, da località Fratta fino a località "Contrà Belgio"; **b)** tra 1,5 e 3 m nell'area delle case Girolimetto, Miotti e Fantoni ad est di San Giorgio in Brenta fino a nord-ovest della zona industriale di via Del Progresso, nella fascia del primo terrazzo attuale del Brenta lungo tutto il Comune che comprende anche parte del centro abitato sotto il terrazzo pleistocenico; **c)** tra 3 e 5 m in località Crosara, località Capeleti fino alla parte sud dell'abitato di Fontaniva sopra il terrazzo pleistocenico, per una fascia parallela al Brenta dalla località Fontanivetta a San Giorgio in Brenta e nella fascia parallela al Brenta dal Ponte sul Brenta della SR53 Postumia a case Ballin fino al confine comunale nord di Fontaniva; **d)** oltre 5 m nella zona centro-settentrionale al di sopra del terrazzo pleistocenico.

5.1.3.3.1 – Idrogeologia e vulnerabilità all'inquinamento

La caratterizzazione idrogeologica del sottosuolo di Fontaniva evidenzia una relativa significativa vulnerabilità degli acquiferi ai fenomeni di inquinamento (particolarmente ai carichi inquinanti immessi sul terreno); il fenomeno è potenzialmente tanto più rilevante quanto più la falda è elevata e quanto più i terreni sono assimilabili a sabbie-limose e limi-sabbiosi. In Fontaniva è quindi rilevante il "controllo" degli scarichi civili ed industriali, degli impianti di depurazione e degli impianti di scarico delle aziende agro-industriali.

5.1.3.4 – Caratterizzazione morfologica

Il Comune di Fontaniva rientra nella vasta pianura alluvionale, costituita dall'ampia conoide di deposito del Brenta. Si rinvengono forme fluviali tipiche della Pianura Veneta, come conseguenza del deposito e accumulo di

sedimenti provenienti dalla catena alpina. La genesi di formazione è collegata alla perdita di energia di trasporto del Brenta e recentemente dagli sviluppi dell'idrografia superficiale con processi di tracimazione ed esondazione di rami fluviali a lento decorso (sedimentazione di limi sabbiosi e argillosi). Il Brenta attraversa il territorio comunale nell'estremità Ovest, con direzione da N-N-O a S-S-E; tenendo conto degli ambiti golenali il Brenta occupa quasi il 15% del Comune. In alveo sono presenti ampie superfici interessate da erosione diffusa anche laterale.

L'area in sinistra orografica che rappresenta gran parte del territorio comunale non interessata dalle golene del Brenta è suddivisa in aree terrazzate, parallele al Brenta e sopraelevate rispetto al recente piano di divagazione del fiume. Le aree terrazzate sono delimitate da scarpate di erosione con altezza variabile fra 2 e 6 m. La rimanente superficie in destra orografica appartiene quasi totalmente al piano di divagazione recente del Brenta. Le scarpate separano il terrazzo pleistocenico dal piano di divagazione ed erosione recente; nell'area di deposito ed erosione recente sono ubicati alcuni argini artificiali alti da 2 a 3 m destinati alla difesa di una fascia di territorio larga da 600 (nella parte settentrionale) a 1100 m (in corrispondenza all'abitato di Fontaniva). La parte urbana di Fontaniva si è sviluppata in parte sopra il terrazzo antico; recentemente lo sviluppo urbanistico ha interessato il territorio sottostante al terrazzo pleistocenico.

Come accennato in Fontaniva sono presenti tratti di alveo del fiume Brenta con tendenza attiva all'erosione laterale. La morfologia corrispondente si rintraccia in tratti di fiume interessati da "letto" largo dove la corrente forma anse appoggiate al primo terrazzo recente e dove si sviluppa erosione laterale tesa ad allargare lo stesso "letto fluviale". Il fenomeno è più rilevante in sponda sinistra, particolarmente a nord del centro e in località Contrà Belgio.

La citata arginatura del Brenta rappresenta una difesa idraulica destinata a contenere le piene del fiume per il territorio comunale compreso fra gli stessi argini ed il terrazzo pleistocenico dove è insediato gran parte dell'abitato. Nella parte settentrionale l'argine si divide in due direzioni, una a ridosso del letto attuale (argine destinato principalmente alla difesa delle cave non più attive) e una seconda più interna per ridurre il rischio idraulico per l'abitato di Fontaniva fino alla località Basse in San Giorgio in Brenta. Anche in destra orografica è presente un'arginatura nella sommità della scarpata del terrazzo.

Alcuni anni fa in Comune di Fontaniva è stato interessato dalla nuova variante alla S.S.53 Postumia. Il nuovo tratto stradale è costruito in trincea e può essere considerata opera significativa anche dal punto di vista idraulico

in quanto permette la raccolta e deflusso verso il Brenta di acque di pioggia oltre che le acque di scarico/esaurimento di alcune rogge irrigue.

Sono individuabili inoltre alcune aree parzialmente depresse nella pianura alluvionale, particolarmente a Sud di San Giorgio in Brenta con la presenza di specchi lacuali correlati ad ex cave abbandonate. In Fontaniva non mancano le "polle" di acqua sorgiva. Si tratta di aree con profondità di falda trascurabile (molto vicina al piano campagna) interessate da un ecosistema legato all'ambiente palustre. Sono presenti particolarmente al confine sud tra Fontaniva e Cittadella presso via Gaianighe e Bolzonella.

5.1.3.4.1 – Morfologia urbana

In Fontaniva il territorio è riconducibile al sistema ambientale e agricolo di pianura (caratterizzato da una parte urbanizzata localmente ma in modo discontinuo e da una parte urbanizzata con continuità, cioè occupata da aree edificate e relative infrastrutture come nel caso della frazione capoluogo). Altre zone, pur non essendo urbanizzate, non possono comunque considerarsi appartenenti al sistema ambientale e agricolo (ambiente peri-urbano ovvero zone di rispetto fluviale). La morfologia urbana è rappresentata dalle seguenti tipologie ricorrenti:

a) case isolate o piccoli condomini con viabilità a doppia carreggiata nelle aree di espansione costruite negli ultimi anni; la rete di drenaggio della fognatura bianca risulta relativamente ben sviluppata e collocata su suolo pubblico o ad uso pubblico;

b) case singole o piccoli condomini con viabilità costituita da carreggiata relativamente stretta e assenza di marciapiedi; la rete di drenaggio della fognatura bianca, è relativamente poco sviluppata e sottodimensionata ma comunque collocata su suolo pubblico o ad uso pubblico (come vedremo meglio in seguito si ravvisa una relativa bassa densità, in alcune zone urbane, dei punti di ingresso in fognatura bianca - caditoie - e dei manufatti di ispezione necessari alla manutenzione - pozzetti di intersezione -);

c) case singole sparse sviluppate lungo una viabilità principale con carreggiata a doppio senso di circolazione e presenza sporadica o nulla di marciapiedi; a volte con rete di drenaggio della fognatura bianca trascurabile o nulla con drenaggio, in situazione di forte precipitazione, gestito soprattutto attraverso "deflusso superficiale" con scarico diretto a piccole scoline o aree verdi permeabili collocate a lato della viabilità;

d) aree produttive sviluppate con propria viabilità, relativamente ampie carreggiate e zone a servizi (parcheggio, spazi sosta e marciapiedi); rete di drenaggio relativamente sviluppata o poco sviluppata e in genere con scarico diretto agli scoli consortili locali o esaurimento locale per infiltrazione nel primo suolo.

5.1.3.5 – Caratterizzazione geologica

Alcune considerazioni sono state ricavate dal quadro conoscitivo del PATI del Cittadellese e già anticipate al paragrafo **5.1.3.2** . A partire dalla zona nord occidentale del territorio, sotto la cotica vegetale, si rinviene materiale grossolano (ghiaie e sabbie) presente costantemente fino ad una profondità compresa fra 15 e 17 m. Al di sotto della banca ghiaiosa, si sviluppa una fitta serie di livelli argillosi alternati a livelli ghiaioso-sabbiosi, che aumentano andando da nord a sud. Ghiaie e sabbie comprendono circa l'85% del territorio comunale con percentuali elevate soprattutto nella zona in destra orografica, nella zona corrispondente al centro di Fontaniva e quella a sud-est di San Giorgio in Brenta. I materiali più fini si trovano nella parte sud-orientale del Comune e ad est del centro urbano di Fontaniva (in ogni caso le percentuali di ghiaie + sabbie rimangono rilevanti).

5.1.3.6 – Idrografia

5.1.3.6.1 – Generalità

Il territorio è attraversato a ovest dal Brenta ed è solcato da una fitta rete consortile (rogge e scoli gestiti dal Consorzio di Bonifica Brenta) di proprietà privata ma anche a sedime demaniale; é presente inoltre una fitta rete di canalette irrigue.

La rete consortile si divide in canali principali, secondari e terziari, catalogati a seconda dell'importanza, ed è completata da una fitta rete di canali minori e fossati privati. La rete consortile principale è costituita da rogge che hanno origine nella parte più settentrionale. Il canale Ramon origina in Cittadella dalla roggia Michela e taglia il Comune in senso da N-O a S-E, biforcandosi e riunendosi nel canale Sorgente in prossimità del centro di Fontaniva per poi proseguire, con direzione da N-N-O a S-S-E, fino poco più a Sud della località "Contrà Belgio" dove si suddivide nuovamente in roggia del Molino e in Roggia Cartara, ricevute le acque del Collettore Brenta e della roggia Borromea. La roggia Del Molino si immette nel Brenta in Comune di San Giorgio in Bosco. La roggia Cartara confluisce in Brenta nei pressi di una zona di escavazione a sud del Comune. Dal Collettore Brenta, derivato dalla roggia Munara in Comune di Cittadella, prende origine la roggia Chioro che

fluendo in direzione da N-O a S-E sconfina nei Comuni di Cittadella prima e San Giorgio in Bosco poi.

Il territorio di Fontaniva ricade completamente nel comprensorio di competenza del **Consorzio Brenta** di Cittadella. Dal punto di vista del drenaggio dell'acqua di pioggia il Comune di Fontaniva presenta (vedi **tavola B4**):

a) sottobacini con scarico diretto nel Brenta in ambito comunale (sottobacino locale del Brenta; sottobacino delle rogge Cartara, Michela, Ramon e Sorgente);

b) sottobacini con scarico in Brenta immediatamente a sud di Fontaniva in ambito extra comunale (sottobacino della Molina-Contarina; sottobacino del Brenta fra Cartara e Ponte Carturo; sottobacino Collettore Brenta fino alla roggia del Molino; sottobacini delle rogge Del Molino e Munara-Cognarola);

c) sottobacino con scarico in Brenta extra ambito comunale e molto lontano dagli stessi confini comunali (sottobacino del Piovego di Villabozza).

La planimetria in **allegato B4** sviluppa una suddivisione di maggior dettaglio dei sottobacini idrografici comunali.

In Fontaniva sono presenti alcuni pozzi di emungimento. In particolare i pozzi di ETRA spa con prelievo di acqua potabile ad una profondità media di circa 45 m (17 pozzi localizzati nel Comune in sinistra Brenta e 4 pozzi sempre in Fontaniva in destra Brenta vicino al confine comunale con Cittadella). Complessivamente detti pozzi emungono una portata media continua di circa 70 l/sec.

5.1.3.6.2 – Elementi idrografici

In Fontaniva oltre agli elementi idrografici classici (fiumi e vie d'acqua minori come rogge e fossati) sono presenti vari bacini lacustri. Si tratta di cave dismesse, che, intercettando la falda, sono diventati nel tempo specchi lacuali. Sono presenti nella parte centro-sud del Comune (es. cava Montagnola Est) e a nord presso i confini comunali occidentali (bacino Giaretta).

5.1.3.6.2.1 – Elementi idrografici principali

Per la gestione “amministrativa” del Brenta vale il testo unico sulle opere idrauliche approvato con R.D. 25/07/1904 n°523; per le altre vie d'acqua consorziali e non classificate vale il R.D. testo unico R.D. 368/1904. Il sedime delle rogge principali e secondarie è in genere di proprietà pubblica (vedi **tavola B5**); si tratta prevalentemente di canali scavati in terra ovvero tratti tombinati, relativamente brevi, di norma a sezione rettangolare (scatolari).

L'utilizzo delle rogge è prevalentemente irriguo ma le rogge principali e secondarie che ricevono immissioni da fognatura bianca assumono valenza promiscua (vedi **tavola B5**). Le rogge elencate sono interessate da un numero elevatissimo di opere idrauliche (sostegni, paratoie, sfioratori, troppo pieni, ecc...), prevalentemente destinate alla gestione dell'acqua di irrigazione (turnazioni irrigue) e alla rimozione del materiale trasportato in sospensione (griglie e sfioratori).

A completare la rete irrigua sono da segnalare una fitta rete di adduttrici e distributrici alimentate dalle rogge indicate in precedenza e da vari impianti di sollevamento dell'acqua di falda ad uso irriguo. Il sedime delle rogge terziarie è di proprietà pubblica e privata ma con servitù di uso pubblico; si tratta prevalentemente di canali scavati in terra ovvero tratti tombinati, relativamente brevi, di norma a sezione circolare. L'utilizzo delle rogge è prevalentemente irriguo. Le rogge rilevate sono interessate da un numero elevatissimo di opere idrauliche (sostegni, paratoie, sfioratori, troppo pieni, ecc...), praticamente tutte destinate alla gestione dell'acqua di irrigazione (turnazioni irrigue).

A/01) Fiume Brenta. Il fiume Brenta definisce il confine comunale est. Interessa per circa 5.000 m il Comune di Fontaniva. Il Bacino del Brenta ha un'estensione complessiva di 2.283 km² di cui 1.117 km² in Veneto, con un'altitudine massima di 2.332 m s.l.m. Il fiume origina dal lago di Caldonazzo nel Trentino e dopo aver percorso un vasto territorio della pianura veneta attraversando le province di Vicenza, Padova e Venezia, sfocia in mare Adriatico. Nel suo primo tratto in territorio trentino, riceve i torrenti Ceggio, Maso, Chieppina, Grigno e Cismon. Dopo la confluenza con Cismon, il Brenta, assumendo direzione sud, riceve apporti di numerose sorgenti che danno un contributo alla portata del fiume, tra cui la più importante è la sorgente di Oliero. A valle di Bassano del Grappa, il fiume si dirige in direzione S-O fino a Tezze sul Brenta per poi piegare verso S-E e proseguire fino alla foce. Nel secondo tratto, i terreni si trasformano gradualmente da permeabili a terreni di tipo sabbioso-limoso; aumentando la propria impermeabilità, i suoli danno origine alla zona delle risorgive. Nella fascia tra l'alta e la bassa pianura, la falda freatica incontrando la barriera argillosa, viene spinta in superficie dalla

pressione idrostatica e affiora nei punti depressi con numerose sorgenti e fontanili, dando origine a una serie di corsi d'acqua. All'altezza di Limena, gli argini del fiume si restringono e una parte delle sue acque è convogliata nel canale Brentella attraverso una briglia. Nel tratto padovano fra Carmignano e Cadoneghe il Brenta riceve le rogge Ramon-Molina, Cognarola e Riale, il torrente Piovego di Villabozza, parte delle acque della roggia Contarina, ed infine il torrente Muson dei Sassi in località Castagnara di Cadoneghe. Dopo la confluenza con il Muson dei Sassi il Brenta scorre pensile sopra il piano campagna fino alla foce (a Ca' Pasqua) in prossimità di Chioggia. Entro **Fontaniva** il Brenta presenta alcuni sottobacini idrografici (o parti di sottobacini idrografici) relativi a rogge tributarie. Citiamo la Cartara, la Sorgente, la roggia Ramon. Il territorio di Fontaniva interessato dal sedime del Brenta e delle aree golenali di espansione ammonta a complessivi 664,3 ettari; la quota media del pelo libero in ambito comunale é di circa 36 m s.m. (durante le magre); la quota media del fondo é di circa 35 m. Tenuto conto del carattere torrentizio prevalente nel fiume Brenta si sviluppano grandi problemi di siccità durante i prolungati periodi di magra, che determinano pesanti carenze idriche per il notevole abbassamento della falda acquifera sotterranea e per la scomparsa di numerose risorgive. Questo fatto, unito alle numerose opere di presa lungo il suo corso, sono la causa del mancato mantenimento del minimo deflusso vitale nell'alveo del fiume.

A/02) Pz. Vaglio Argine. Roggia consorziale di seconda specie. Di natura irrigua serve i campi a sud-ovest di via Casoni Basse. Entra in Fontaniva presso l'incrocio fra via Basse del Brenta e via Casoni Basse. Una sua diramazione (di tipo terziario) sovrappassa lo Scarico Ramon e fornisce acqua irrigua ai campi collocati sul lato est dello stesso Scarico Ramon. Lo scarico di esaurimento del Pz. Vaglio Argine, di seconda specie, é collocato nella zona golenale del fiume Brenta.

A/03) Pz. Vaglio Andretta. Roggia consorziale di terza specie. Di natura irrigua serve i campi ad est di via Casoni Basse. Entra in Fontaniva presso l'incrocio fra via Basse del Brenta e via Casoni Basse. Lo scarico di esaurimento o finale del Pz. Vaglio Andretta é costituito dalla roggia Ramon.

A/04) Scarico Ramon. Canale di scarico (troppo pieno) della roggia Ramon. Lo "Scarico Ramon" permette di alleggerire i picchi di piena della stessa roggia Ramon con derivazione in Brenta di parte delle portate di piena (indicativamente sino a 3-4 mc/sec). Lo Scarico Ramon é lungo circa 800 m e lungo il percorso riceve l'acqua di bonifica di alcuni fossati minori in ambito agricolo. In definitiva lo Scarico Ramon costituisce lo scolmatore della roggia Ramon al fiume Brenta; é stato risezionato al tempo della costruzione della variante alla SS53 Postumia. La portata massima transitabile risulta di 3,5 mc/sec.

A/05) Canale Ramon. Canale prevalentemente a natura irrigua ma anche con funzione di drenaggio di bonifica (vedi **tavola B10**). L'acqua del Ramon origina dalle rogge Dolfina, Bernarda e Michela a sua volta in derivazione dal fiume Brenta. Entra in Fontaniva presso via Basse del Brenta e termina nel Canale Sorgente a monte del ponte, sul Canale Sorgente, di via Unità d'Italia. Il Canale Ramon é lungo circa 3.200 m entro il territorio comunale di Fontaniva. Le quote di fondo passano da 46 m s.m. in ingresso a circa 43,3 m s.m. presso la confluenza nel Sorgente. La larghezza del fondo varia fra 200 e 370 cm mentre l'altezza della sezione varia fra 145 e 180 cm. Riceve vari scarichi di esaurimento da linee irrigue come la C.Campagna Ponte Spessato e C.Pz.Vaglio Andretta e da linee di bonifica come la scolina Acquedotto.

A/06) Canale Sorgente. Canale di bonifica e di irrigazione. Nasce a nord di via Brenta dal Canale Ramon attraverso un presidio governato da paratoia manuale. Riceve poi lo scarico di esaurimento del canale irriguo C.Campagna Ponte Spessato e dopo aver sottopassato via Brenta e via Breda passa sotto la SS53 riceve lo scarico di esaurimento del canale irriguo Rostina Scuole 2 e dei due grandi canali di drenaggio della stessa SS53 (a loro volta costituenti lo scarico di esaurimento di altre rogge irrigue come la Rostina Scuole 4 e la canaletta Pandin). Dopo il sottopasso della SS53 il Sorgente riceve lo scarico di esaurimento della roggia irrigua Rostina Scuole 4 e della tubazione di via Decumana. Arrivato in centro a Fontaniva riceve gli scarichi di fognatura bianca di via Piave e strade laterali e il canale Ramon; riceve inoltre lo scarico di fognatura bianca della parte nord del Quartiere Resistenza all'altezza del ponte di via Unità d'Italia. Poco prima del ponte di via Roma il Canale Sorgente riceve le linee di fognatura bianca di un locale parcheggio e delle vie Degli Alpini e Roma lato sud-ovest oltre che la linea DN80 cm in arrivo dal Quartiere Resistenza parte sud; riceve inoltre la linea DN120 cm da est (linee di fognatura bianca di via Chiesa, via Monte Grappa, via Giovanni XXIII e via Marconi). A sud del ponte della ferrovia il Sorgente costituisce recapito di parte delle fognature bianche delle vie De Gasperi, Ottaviani e Kennedy oltre che dell'ultimo scarico di esaurimento della roggia irrigua Rostina Scuole 4. Presso l'incrocio fra via Tito Livio e via Fornace il Sorgente riceve infine la linea di fognatura bianca di via Tito Livio e di via Dante (parte sud del casello ferroviario). Presso l'incrocio con via Degli Ontani e Molino il canale sorgente presenta un by-pass di piena (regolato da una paratoia 250x110) che permette di conferire allo scolo Chiorino parte delle portate di piena. Poco a monte del ponte su via Della Roda il Sorgente interessa il locale molino e riceve in sinistra portate di esaurimento dallo scolo Chioro-Fontanivetta (con sollevamenti a mezzo pompa e ad uso irriguo in corso). A valle del ponte su via Contrà Belgio il Sorgente si biforca in modo non presidiato tra la Roggia Borromeo e lo stesso Canale Sorgente (alla roggia Borromeo si stima venga convogliata circa il 35% della portata di piena). Dopo ulteriori 600 m il Sorgente si biforca nuovamente, con presidio

garantito da uno sfioro lungo 12 m e da una paratoia di regolazione: nasce in tal modo, in destra, lo scolo Cartara e in sinistra di nuovo lo stesso Sorgente. Il Sorgente dopo ulteriori 150 m arriva ad un nodo idraulico ove confluiscono il Borromea e lo scolo di bonifica Collettore Brenta. Il nodo dovrebbe essere controllato da una paratoia che però è attualmente in stato di abbandono e in condizioni perennemente "aperte" (ricavata entro l'argine maestro del Brenta). Dopo la paratoia e dopo un salto di fondo di circa 40 cm il Sorgente finisce dal punto di vista toponomastico ed inizia la roggia Del Molino (ad uso irriguo e di bonifica). Il Canale Sorgente presenta una pendenza media di 1 m/km con portata massima di circa 5,3 mc/sec; la sezione di flusso è dimensionata per permettere il transito di 6,2 mc/sec di portata massima.

A/07) roggia B. Castellan 1. La roggia, di tipo irriguo, nasce fuori Comune lungo via Casoni Basse. Il recapito finale o scarico di esaurimento è costituito dal Canale Sorgente.

A/08) roggia C.Campagna Vecchia. Roggia irrigua che nasce fuori Comune a nord di via Casoni Basse. Lo scarico di esaurimento è la B. Castellan 1, in parte nella roggia irrigua Michela e in parte nel canale Sorgente.

A/09) roggia Michela. Via prevalentemente irrigua ma anche di bonifica soprattutto nei tratti terminali e vallivo. Entra a Fontaniva lungo via Casoni; origina la irrigua secondaria B.Cittadina, la irrigua secondaria C.Campagna Ponte Spessato, la Rostina Scuole 1, la Rostina Scuole 2, la Rostina Scuole 4 e la irrigua C.Pandin poco prima di uscire da Fontaniva a nord della SS53 (presso i confini comunali è presente un manufatto idraulico presidiato da sgrigliatore pneumatico dotato di troppo pieno verso gli scarichi di bonifica della SS53).

A/10) roggia C.Pandin. Nasce dalla roggia irrigua Michela entro Fontaniva (lungo via Giovanni XXIII). Sottopassa la SS53 a mezzo sifone con dispositivo di troppo pieno e direzione di scarico ai fossati di drenaggio della stessa SS53. La Pandin permette l'irrigazione dei campi a cavallo della via Tre Case a nord di via Decumana.

A/11) roggia Marchetti. Di tipo irriguo. Nasce fuori Comune, entra in Fontaniva a nord di via Decumana e permette l'irrigazione degli appezzamenti agricoli collocati a sud di via Decumana e ad est di via Giovanni XXIII.

A/12) roggia Boschetti. A tipologia irrigua ma anche di bonifica (particolarmente nell'ultimo tratto). Entra in Fontaniva presso l'incrocio fra via Decumana e via Salvo d'Acquisto. Dopo aver percorso via Salvo d'Acquisto e via Europa sottopassa via Marconi dando origine una linea irrigua terziaria

lungo via Pascoli e una linea irrigua secondaria (chiamata ancora Boschetti) lungo via Verdi. La Boschetti di tipo secondario continua verso sud facendo nascere numerose ditramazioni di tipo terziario e minore. A sud di via Barina, presso la rotonda sulla SP67 la Boschetti riceve il drenaggio di fognatura bianca di via Barina e di via Leonardo da Vinci. Dopo l'incrocio con via Del Progresso e con via Del lavoro la Boschetti di fatto assume la tipologia prevalente di bonifica e costituisce recapito di parte della vecchia area industriale con scarico finale nel Collettore Brenta poco a sud dell'incrocio fra via Dell'Industria e via Boschetti.

A/13) roggia Grespina. Di tipo prevalentemente irriguo. Entra in Fontaniva lungo via Muri d'Orsato. Dopo aver sottopassato via Marconi genera varie rogge irrigue minori di tipo terziario e minore. Dopo aver sottopassato via Barina permette la fornitura di acqua irrigua agli appezzamenti a cavallo di via Sant'Antonio e di via Barina e confluisce nel Collettore Brenta lungo la SP67 all'altezza di via Dell'Industria.

A/14) roggia Vecchia. Di tipo prevalentente irriguo. Entra in Fontaniva lungo via Muri d'Orsato in derivazione dalla roggia irrigua C.Pz.Casaretta e, definendo il confine con Cittadella, sottopassa via Marconi sviluppando di seguito derivazioni minori e terziarie a favore dell'irrigazione dei campi compresi fra via Chiesa e via Marconi.

A/15) roggia Collettore Brenta. Canale prevalentemente ad uso di bonifica che permette il convogliamento delle acque di pioggia dell'area industriale di Cittadella al fiume Brenta. Il Collettore entra in Fontaniva all'inizio di via Barina. Riceve uno scarico di esaurimento della roggia Vecchia a sud di via Sant'Antonio; riceve lo scarico di esaurimento della roggia Grespina presso il pozzo di sollevamento irriguo "Fior"; riceve la roggia Grespina (ormai in esaurimento durante il periodo irriguo) presso l'incrocio fra la SP67 e via Dell'Industria. Presso l'incrocio fra via Della Rinascenza con via Dell'industria risulta attiva una derivazione irrigua denominata C.Pz.Fior Destra (derivazione ottenuta con presidio di paratoia poco a valle della confluenza con la roggia Grespina). Lungo via Della Rinascenza il Collettore Brenta origina la roggia Chioro presso un nodo idraulico presidiato da paratoie a controllo manuale. Di seguito, dopo aver ricevuto in destra un "troppo pieno" della fognatura bianca di via Dell'Industria, il Collettore Brenta riceve (a sud di via Boschetti) il canale Chioro-Fontanivetta e la roggia Boschetti riuniti in una unica via d'acqua. Dopo alcune centinaia di metri in ambito agricolo il Collettore confluisce infine nel nodo idraulico costituito dall'incontro a pelo libero dei canali Sorgente e Borromea (da cui nasce la roggia Del Molino).

A/16) roggia C.Pz.Macello Cittadella Destro. Canale irriguo che entra in Comune ad ovest di via Beltramina Sud. Lungo via Vignale, ormai declassato a "minore", assume la tipologia tipica della bonifica e costituisce recapito di

pioggia delle aree urbanizzate lungo via Capitello e lungo via Vignale. Lo scarico finale é nel canale Chioro lungo via Capitello.

A/17) roggia Chioro. Prevalentemente a tipologia di bonifica. Nasce lungo via Della Rinascenza da una diramazione, presidiata da paratoia, del Collettore Brenta. Lungo via Vignale riceve acque di fognatura bianca dalla locale rete di drenaggio a servizio del nucleo urbano. Lungo via Capitello riceve l'esaurimento della linea irrigua del C.Pz.Macello Cittadella Dx, a seguire l'esaurimento della roggia irrigua C.Pz.Macello Cittadella Sx fino ad uscire da Fontaniva dopo il ponte su via Campagna.

A/18) roggia C.Pz.Fior Sx. Ad uso irriguo, nasce lungo il Collettore Brenta dal Pozzo Fior. Con la roggia C.Pz.Fior Sx viene servita con scopo irriguo una grossa campagna compresa fra via Capitello e la SP67. Una linea terziaria arriva fino a poco a sud dell'incrocio fra via Dei Borromeo e via Capitello, dove, dopo aver originato la roggia irrigua Rostina Campanello, prosegue verso sud fino a confluire in esaurimento nel Canale Cognarola.

A/19) roggia Cognarola. Prevalentemente ad uso di bonifica, nasce da una zona, caratterizzata da presenza di risorgive, collocata a nord di via Delle Sorgenti, dopo la confluenza del canale Mamola. La Cognarola riceve poco dopo, in destra, il C.Pz.Fior Sx e numerosi scoletti minori rimpinguati dalle risorgive a cavallo e a sud di via Delle Sorgenti. Il Cognarola abbandona il territorio comunale a nord di via Bolzonella, dirigendosi verso sud in territorio di San Giorgio in Bosco.

A/20) roggia Lobia. Scolo prevalentemente a funzione di bonifica che origina a sud di via Vignale a cavallo della roggia irrigua C.Pz.Fior Sx. Riceve vari scoli secondari di bonifica e scarichi di esaurimento di funzioni irrigue (in particolare lo scolo C.Pz.Fior Dx); dopo aver sottopassato la SP67 riceve un ramo secondario dello stesso scolo Lobia che origina lungo via Coltura. I due rami, una volta uniti, ricevono il residuo dell'acqua irrigua della C.Pz.Fior Dx e costeggiando il Rio Del Molino lo scolo Lobia sottopassa via Bolzonella abbandonando il territorio comunale qualche centinaio di metri più a sud.

A/21) roggia Rio Del Molino. Nasce presentando una quota di fondo di 33 m s.m. dall'unione del Sorgente, del Borromea e del Collettore Brenta. Dopo aver costeggiato la Roggia Caltara lungo via Coltura, lo scolo Rio Del Molino piega verso est fino a scorrere parallelamente per circa 800 m allo scolo Lobia. A nord dell'incrocio fra via Bolzonella e via Capitello un manufatto idraulico presidiato da paratoie permette il collegamento, durante il servizio di piena, fra lo scolo Lobia e lo scolo Del Molino. A sud del locale mulino presso via Capitello lo scolo Del Molino riceve in destra le portate di esaurimento della roggia irrigua Chiatellino (di tipo terziario) abbandonando definitivamente Fontaniva circa 500 m più a sud.

A/22) roggia Chiatellino. Roggia irrigua con funzione anche di bonifica. Nasce in destra Rio Del Molino all'altezza dell'incrocio fra via Campanello e via Bolzonella. La roggia Chiatellino abbandona Fontaniva all'estremità meridionale dello stesso limite territoriale comunale.

A/23) roggia Cartara. La roggia Cartara nasce dal Canale Sorgente in corrispondenza ad un manufatto di troppo pieno presidiato da paratoia di regolazione. La quota di fondo all'origine é di 33,39 m s.r.; la roggia scorre verso sud per circa 2.400 m fino ad immettersi in una ramo secondario del fiume Brenta in area golenale.

A/24) roggia Borromea. Piccolo canale lungo circa 700 m che collega l'incontro fra la derivazione del canale Chiorino e lo scolo Sorgente all'incile del Rio del Molino. La roggia presenta una sezione trapezoidale larga al fondo da 150 a 170 cm e con tirante massimo variabile fra 140 e 180 cm.

A/25) roggia Chiorino. Scolo prevalentemente ad uso di bonifica che nasce da scarichi di fognatura bianca e derivazione di emergenza dal Canale Sorgente presso l'incrocio fra via Molino e via Ontani. Lo scolo Chiorino riceve da subito in destra il fossato che costituisce il recapito di tutta l'area urbanizzata compresa fra la linea ferroviaria e le vie Delle Quercie e dei Carpini (Quartiere dei Fiori). Costeggiata via Della Roda il Chiorino scarica parte dell'acqua di piena verso il nodo idraulico fra il Canale Sorgente e la roggia Borromea. Il ramo principale procede verso sud fino a scaricare definitivamente nel fiume Brenta.

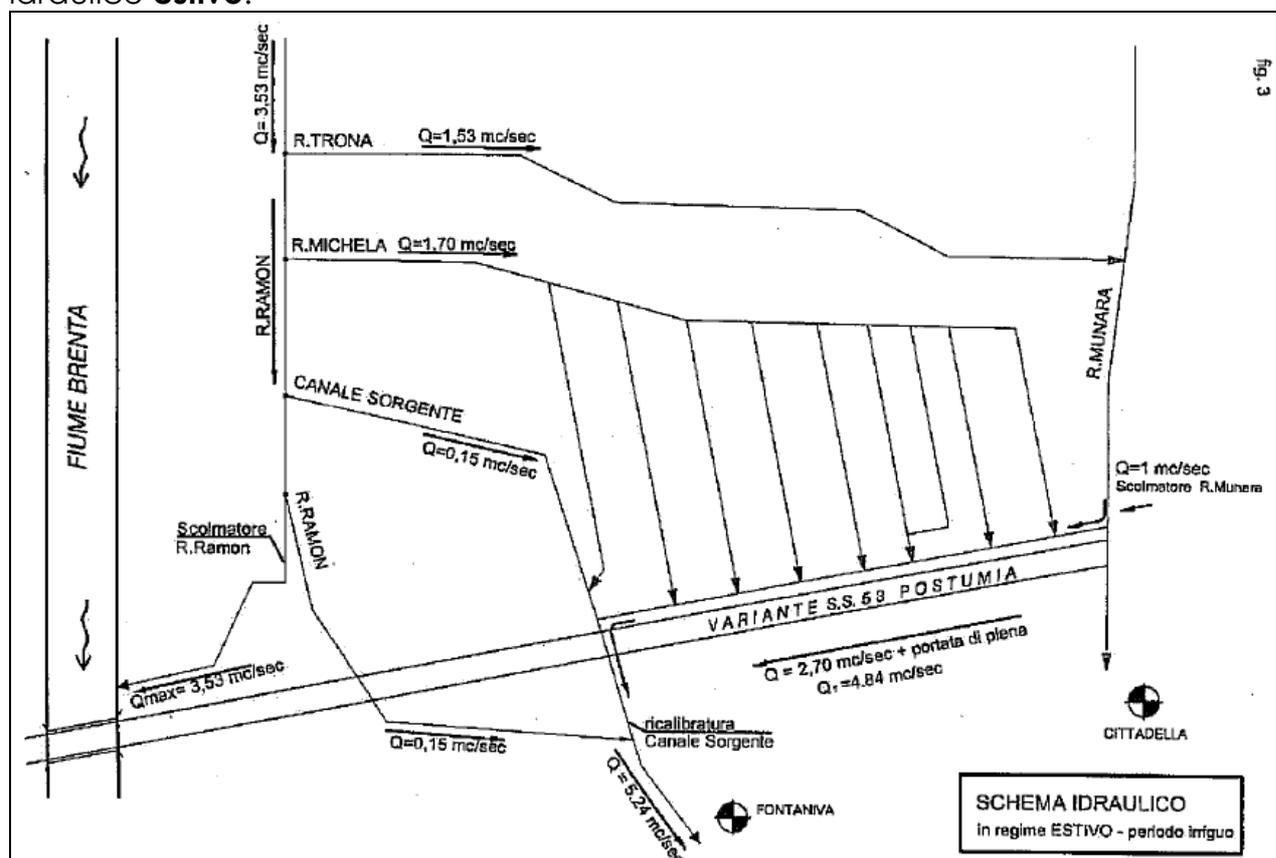
Una fitta rete di scoli minori, in gran parte privati, completa la rete di scolo a pelo libero di Fontaniva, prevalentemente nella parte agricola.

Con la realizzazione della variante alla SS53-Postumia sono state eseguite una serie di opere destinate a "risolvere" le interferenze con le esistenti rogge irrigue e di bonifica. I canali sono stati tubati e sifonati passando sotto la nuova arteria stradale prevedendo la grigliatura a monte e opportuni sfiori con immissione delle acque di troppo pieno ad un fosso di guardia posto a nord della nuova arteria. Un secondo fossato di guardia si trova a sud e insieme al precedente raccoglie le acque della carreggiata stradale (i due fossati sono collegati attraverso tubazioni DN50/DN60 cm).

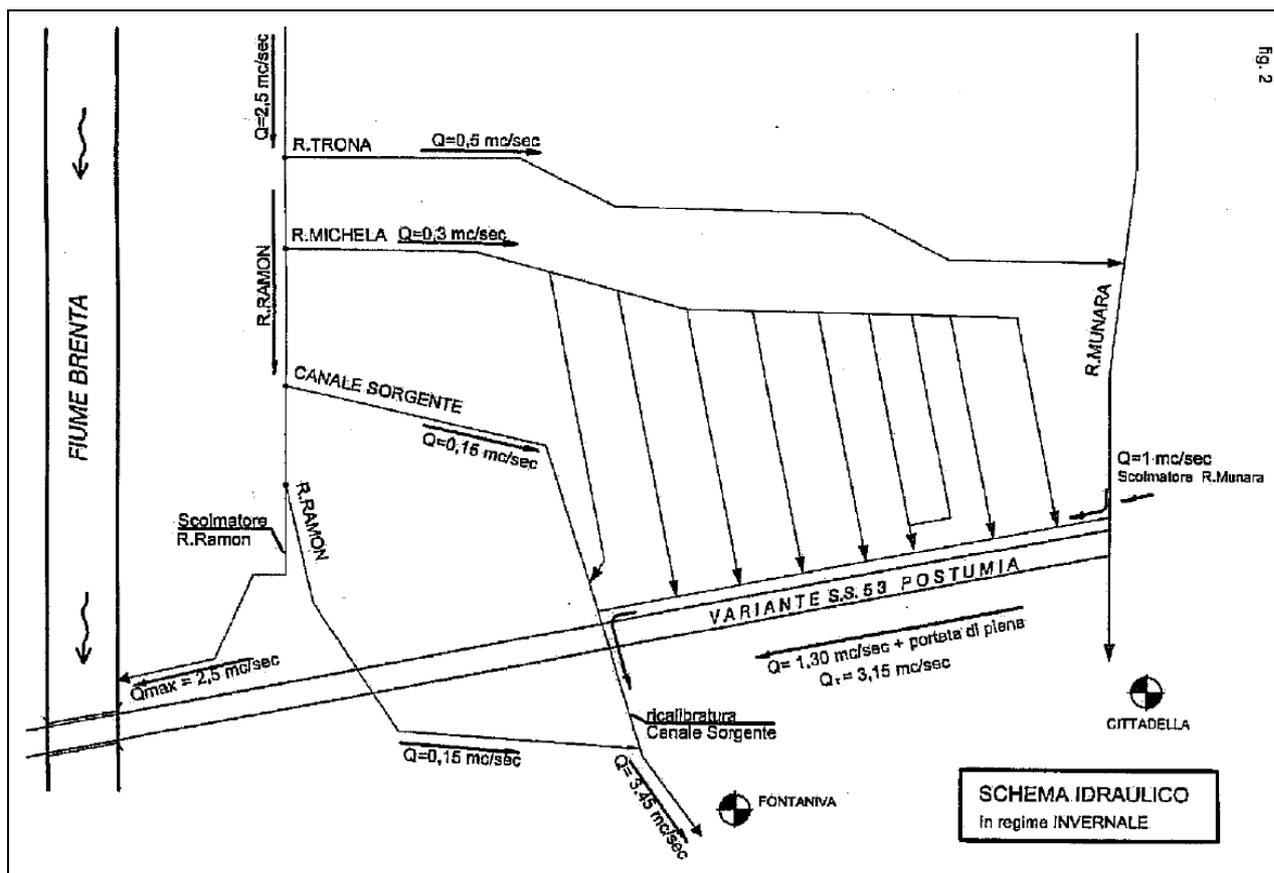
Lo scarico delle portate fluenti nei citati fossi di guardia é nel Canale Sorgente attraverso un opportuno manufatto di confluenza. La tabella seguente riassume i canali con scarico lungo la SS53 con recapito finale al canale Sorgente e la stima delle portate in situazione estiva (irrigazione in atto) e in situazione invernale.

ELENCO CANALI CON SCARICO LUNGO LA SS53 E RECAPITO AL CANALE SORGENTE (*) = entro Fontaniva		
NOME	PORTATA	
	MINIMA INVERNO (l/sec)	MASSIMA ESTIVA (l/s)
Roggia Munara	1.000	1.000
Roggia Ultima	70	180
Roggia Veneziana	70	180
Roggia NUOVA (PICCOLA)	70	180
Roggia CELESTE	70	180
Roggia VALLIERANA	100	540
Roggia CITTADINA		
Roggia MICHELA	170	750
Roggia SCUOLA (*)	50	165
Scolo SCUOLA (*)	50	165
Bacino Stradale SS53 (*)	1.500	1.500
TOTALE	3.150	4.840

Lo schema seguente (Fonte Consorzio di Bonifica) presenta il regime idraulico **estivo**.



Lo schema seguente (fonte Consorzio di Bonifica) presenta il regime idraulico invernale.



Per una illustrazione dello sviluppo dei sottobacini idrografici si fa riferimento alla tavola **B4**. I sottobacini principali di Fontaniva, in parte già illustrati in precedenza, possono schematizzarsi come di seguito:

B/01) sottobacino comunale del Brenta. Superficie di circa 664,3 ha. Il deflusso corrispondente confluisce ovviamente al fiume Brenta;

B/02) sottobacino comunale della roggia Ramon chiusa alla diramazione Scarico Ramon. Superficie di circa 32,26 ha. Il deflusso originato confluisce nel tratto meridionale della stessa roggia Ramon e nello Scarico Ramon particolarmente in situazione di piena (ambidue tributari del Brenta);

B/03) sottobacino comunale della roggia Sorgente a nord della "trincea" della SS53. Superficie di circa 135,16 ha. Il deflusso confluisce al tratto inferiore dello stesso canale Sorgente e quindi in Brenta;

B/04) sottobacino comunale della roggia Michela e altre rogge irrigue minori. Superficie di circa 127,19 ha. Il deflusso confluisce nel tratto vallivo della roggia Michela e in ogni caso al fiume Brenta;

B/05) sottobacino comunale dell'area urbana e periurbana afferente alla roggia Sorgente collocato a nord di via Roma. Superficie di circa 53,92

ha. Il deflusso confluisce nel tratto vallivo della roggia Sorgente e di seguito nel fiume Brenta;

B/06) sottobacino comunale (prevalentemente "assorbente" collocato a nord-est del territorio comunale, lungo i confini con Cittadella. Superficie di circa 57,27 ha;

B/07) sottobacino comunale del "centro" afferente alla roggia Sorgente. Superficie di circa 48,11 ha. Il deflusso confluisce verso il tratto vallivo della roggia Sorgente e di seguito nel fiume Brenta;

B/08) sottobacino comunale della roggia Ramon compreso fra lo Scarico Ramon e la roggia Sorgente. Superficie di circa 50,73 ha. Il deflusso confluisce nel tratto vallivo del canale Sorgente e di seguito al fiume Brenta;

B/09) sottobacino comunale del Quartiere Resistenza ed aree correlate afferenti alla roggia "Chiorino". Superficie di circa 35,92 ha. Il deflusso confluisce nello scolo Chiorino e quindi nel fiume Brenta;

B/10) sottobacino comunale del Quartiere Resistenza ed aree correlate afferenti alla roggia Sorgente. Superficie di circa 14,64 ha. Il deflusso confluisce nella roggia Sorgente e quindi al fiume Brenta;

B/11) sottobacino comunale del Quartiere dei Fiori afferente alla roggia Chiorino. Superficie di circa 28,3 ha. Il deflusso confluisce nello scolo Chiorino e di seguito in Brenta;

B/12) sottobacino comunale della roggia Sorgente a sud di via Roma. Superficie di circa 73,36 ha. Il deflusso confluisce nel Sorgente e di seguito al fiume Brenta;

B/13) sottobacino comunale afferente la roggia Boschetti (localmente disperdente o a ridotto contributo). Superficie di circa 121,84 ha. Il deflusso confluisce al Collettore Brenta e di seguito al fiume Brenta;

B/14) sottobacino comunale del Collettore Brenta, direttamente afferente al Rio del Molino e quindi al fiume Brenta. Superficie di circa 89,24 ha;

B/15) sottobacino comunale della roggia Chiorino, con scarico finale nel fiume Brenta. Superficie di circa 64,64 ha;

B/16) sottobacino comunale della roggia Rio Del Molino, con scarico finale nel fiume Brenta. Superficie di circa 139,53 ha;

B/17) sottobacino comunale della roggia Lobia, con scarico finale nel fiume Brenta. Superficie di circa 146,66 ha;

B/18) sottobacino comunale della roggia Cognarola, con scarico finale nel fiume Brenta. Superficie di circa 163,90 ha;

B/19) sottobacino comunale della roggia Chiatellino, con scarico finale nel fiume Brenta. Superficie di circa 16,07 ha.

Sono di proprietà pubblica i sedimenti di varie rogge, anche di varie vecchie linee irrigue abbandonate e vari tratti di fossato a valle di risorgive attualmente esaurite (per maggiori particolari si veda la tavola grafica **B5**).

Come già precisato per la gestione "amministrativa" delle vie d'acqua più importanti vale il testo unico sulle opere idrauliche approvato con R.D. 25/07/1904 n°523; per le altre vie d'acqua consorziali e secondarie (non classificate) vale il R.D. 368/1904.

Gli scoli descritti sono interessati da un numero non trascurabile di opere idrauliche (sostegni, paratoie, sfioratori, troppo pieni, ecc.) destinate soprattutto alla gestione irrigua e parzialmente di bonifica e alla rimozione del materiale trasportato in sospensione (griglie e sfioratori). Per una descrizione più approfondita si rimanda alla restituzione a scala 1:2000 della rete di drenaggio di Fontaniva (vedi allegati serie **B3A** o **B3B**).

5.1.3.6.2.2 – La rete di fognatura bianca

A completare la rete di drenaggio è presente in Fontaniva una rete di fognatura bianca come scarico finale prevalente negli scoli di bonifica (soprattutto nel Canale Sorgente nel caso della frazione Capoluogo). Si rimanda alle tavole **B3** (sia la serie **B3A** che la serie **B3B**) per la restituzione grafica, la descrizione delle sezioni rilevate e la distinta dei principali manufatti idraulici.

L'allegato **B3A** e l'allegato **B3B** forniscono le seguenti principali informazioni (in scala 1:2.000):

- canali a pelo libero suddivisi fra primari e secondari;
- canali intubati suddivisi fra primari e secondari;
- linee intubate o a pelo libero in gestione a privati;
- linee a drenaggio intubato (fognatura bianca);
- linee di drenaggio a pelo libero (fogna bianca, scoline stradali, ecc...);

- riferimento del cono visivo per l'eventuale documentazione fotografica;
- punti di ingresso/uscita dell'acqua di pioggia ai/dai confini comunali;
- individuazione sezione caratteristica;
- valore della quota rilevata col GPS sul riferimento ITALGEO90, fuso OVEST;
- direzione ordinaria del deflusso superficiale;
- direzione drenaggio superficiale;
- quote di imposta caratteristiche (linea di talweg) sul riferimento citato;
- caratterizzazione geometrica della condotta (diametro, larghezza, ecc.);
- presenza con caratterizzazione qualitativa di manufatto idraulico;
- posizione di caditoia a nido d'ape;
- posizione di caditoia a bocca di lupo;
- presenza di invasi di detenzione idraulica (ex DGR Veneto 3637/2002).

Per una parte della rete di fognatura bianca non si è potuto prendere visione dei collettori fognari sia per **l'assenza dei pozzetti di intersezione e manutenzione** ovvero per l'impossibilità **di accedere ai pozzetti**, qualora presenti, in conseguenza di "ricoperture" dei sigilli dei chiusini con asfalto (in strada) o cemento (sotto i marciapiedi). Per i tratti non rilevati, ma di cui presuntivamente è nota l'esistenza, si è utilizzata una apposita simbologia grafica. Le planimetrie in allegato **B3A** (o **B3B**) visualizzano eventuali "coni" fotografici, le sezioni rilevate, il diametro caratteristico ovvero in generale i parametri geometrici caratteristici delle sezioni liquide.

Sull'intero territorio comunale sono stati rilevati vari chiusini dei pozzetti di intersezione e **3.644** caditoie a nido d'ape e **147** caditoie a bocca di lupo). Le caditoie sono individuabili nell'allegato **B3A** o **B3B**; le ordinarie "procedure per la manutenzione" sono riassunte nell'allegato **A4**.

La rete di fognatura bianca si sviluppa particolarmente in ambito urbano (vedi allegato serie **B3A** e/o **B3B**):

C/1) quasi tutto il nucleo urbano di Casoni drena ad un sistema fognario con scarico di esaurimento concentrato in alcuni perdenti. Una parte molto piccola del drenaggio locale conferisce i flussi di pioggia alla roggia irrigua C.Cittadina. Le condotte sono genericamente in cls a sezione circolare con diametri variabili da 20 a 50 cm in calcestruzzo. Prevale il sistema di immissione attraverso caditoia a nido d'ape;

C/2) la parte settentrionale del Quartiere Resistenza drena ad un sistema di fognatura bianca con recapito finale allo scarico sul Canale Sorgente presso il ponte di via Unità d'Italia; i tratti di fognatura bianca sono composti da collettori in calcestruzzo a sezione circolare con diametri variabili da 30 a 100 cm. La rete locale é stata fatta in varie fasi ed in tempi diversi ed é caratterizzata da livelleta di fondo presso lo scarico connotata quasi sempre da quota inferiore al pelo libero del Canale Sorgente. Lungo la rete di collettori entro il quartiere sono presenti alcuni punti con discontinuità nelle quote di scorrimento (ad esempio al pozzetto di intersezione presso l'incrocio fra via Ragazzi 99 e via I Maggio il collettore DN100 cm, che dovrebbe convogliare i flussi verso lo scarico, presenta una quota di scorrimento più elevata degli altri collettori confluenti). Le problematiche citate compromettono parzialmente la corretta funzionalità del sistema di drenaggio in quanto il regolare flusso risulta in parte compromesso da rigurgiti allo scarico nel Sorgente e dalla perdurante presenza di acqua stagnante nelle tubazioni di scarico anche prima degli eventi di pioggia;

C/3) la parte meridionale del Quartiere Resistenza drena ad un sistema di fognatura bianca con recapito finale al fossato collocato ad ovest del sottopasso di via Unità d'Italia con scarico finale nella roggia Chiorino presso l'inizio nord di via Molino; i tratti di fognatura bianca sono composti da collettori in calcestruzzo a sezione circolare con diametri variabili da 30 a 80 cm. La rete locale é stata fatta in varie fasi ed in tempi diversi ed é caratterizzata da livelleta di fondo presso lo scarico connotata quasi sempre da quota leggermente inferiore al pelo libero del canale ricevente; inoltre la zona dello scarico e parte del fossato risulta intasata da erbe infestanti e da abbondanti depositi di materiale sedimentabile;

C/4) i nuclei residenziali di via Trento, di via Pasubio e parte occidentale di via Piave drenano al Canale Sorgente attraverso condotte in cls (la rete é prevalentemente composta da collettori a sezione circolare con diametri variabili da 30 a 80 cm). Il punto di scarico é a nord del ponte su via Unità d'Italia. Prevale l'immissione attraverso caditoia a nido d'ape;

C/5) i nuclei residenziali di via Trieste, di via Dei Fanti, di via Monte Grappa e di via IV Novembre drenano al pozzetto di fognatura bianca presente all'incrocio fra via Monte Grappa e via Roma attraverso condotte in cls (la rete é prevalentemente composta da collettori a sezione circolare con diametri variabili da 30 a 80 cm). Prevale l'immissione attraverso caditoia a nido d'ape;

C/6) i nuclei residenziali di via Giovanni XXIII, parte di via Dei Bersaglieri, drenano al pozzetto di fognatura bianca presente all'incrocio fra via Giovanni XXIII e via Marconi attraverso condotte in cls (la rete é prevalentemente composta da collettori a sezione circolare con diametri

variabili da 30 a 60 cm). Prevalde l'immissione attraverso caditoia a nido d'ape;

C/7) i nuclei residenziali di via Chiesa, via Combattenti, via Manzoni, via Canova, drenano al pozzetto di fognatura bianca presente nei pressi della chiesa di Fontaniva, in corrispondenza all'inizio di via Dante, attraverso condotte in cls. La rete é prevalentemente composta da collettori a sezione circolare con diametri variabili da 30 a 80 cm). Prevalde l'immissione attraverso caditoia a nido d'ape;

C/8) i nuclei residenziali da Piazza Nichele al ponte sulla roggia Sorgente drenano alla stessa roggia Sorgente attraverso condotte in cls diametro DN120 cm. A monte di Piazza Nichele il collettore citato prende in carico le acque meteoriche originate dai nuclei residenziali di cui ai punti da **C/5)** a **C/7)**. Nel tratto prevale l'immissione attraverso caditoie a nido d'ape;

C/9) i nuclei residenziali del quartiere dei fiori (vie Aceri, Olmi, Salici, ecc.) drenano alla roggia Chiorino attraverso condotte in cls a sezione circolare con diametri variabili da 30 a 100 cm. Nel sottobacino prevale l'immissione attraverso caditoia a nido d'ape;

C/10) i nuclei residenziali lungo la via Dante, parte di via Kennedy, via Tito Livio, drenano alla roggia Sorgente attraverso condotte in cls diametro variabile fra 30 e 80 cm. Prevalde l'immissione attraverso caditoie a nido d'ape;

C/11) i nuclei residenziali di via Trutta, di via Fermi, di parte di via Della Repubblica e di via Boschetti, drenano alla roggia Chioro-Fontanivetta e di seguito al Collettore Brenta attraverso condotte in cls a sezione circolare con diametri variabili da 30 a 60 cm. Prevalde l'immissione attraverso caditoia a nido d'ape;

C/12) la nuova area industriale compresa fra via della Repubblica e via Del Progresso drena a sistemi di inserimento nel primo suolo dell'acqua meteorica attraverso pozzi perdenti. La rete é prevalentemente composta da collettori a sezione circolare con diametri variabili da 30 a 100 cm. Prevalde l'immissione attraverso caditoie a nido d'ape e pozzetti di allaccio dei singoli lotti produttivi;

C/13) la vecchia area industriale compresa fra via Del Progresso e via Dell'Industria drena al tratto terminale della roggia Boschetti e di seguito al Collettore Brenta. La rete é prevalentemente composta da collettori a sezione circolare con diametri variabili da 30 a 80 cm. Prevalde l'immissione attraverso caditoie a nido d'ape e pozzetti di allaccio dei singoli lotti produttivi;

C/14) i nuclei residenziali di via Montagnola, Don Mozzato, Della Fratellanza drenano alla roggia Lobia attraverso condotte in cls a sezione circolare con diametri variabili da 30 a 80 cm. Prevale l'immissione attraverso caditoie a nido d'ape;

Esistono infine in Fontaniva sistemi di fognatura bianca meno estesi e meno strutturati con recapito verso perdenti o verso scoline agricole o verso la rete di irrigazione intubata consorziale.

5.2 – Aree con pericolosità idraulica

Per tempi di ritorno a significatività urbanistica il Brenta a **Fontaniva** non presenta particolari problemi, avendo ampie aree golenali e di divagazione sviluppate all'interno degli argini. La carta della pericolosità idraulica (ripresa nella **tavola B9**) dell'Autorità di Bacino 4 Fiumi di Venezia (ADBVE) evidenzia tratti con pericolosità moderata tipo **P1** e area fluviale siglata con **F**. Dalla cartografia degli allagamenti fornita dal Consorzio Brenta (ripresa nel PATI) emergono aree esondabili o con problematiche idrauliche sparse sul territorio comunale. Inoltre, durante la predisposizione del presente PCA ed anche a corredo delle analisi numeriche eseguite, sulla rete di drenaggio sono state individuate ulteriori aree o zone in cui la pericolosità idraulica locale non può considerarsi trascurabile in relazione sempre a tempi di ritorno degli eventi di piena a significatività urbanistica.

Prima di approfondire la pericolosità idraulica che caratterizza il territorio comunale di Fontaniva si ritiene utile richiamare alcuni concetti inerenti la caratterizzazione della stessa pericolosità idraulica.

Col termine rischio idraulico, in riferimento a fenomeni di carattere naturale, si intende il prodotto di tre fattori:

Aa) la pericolosità o probabilità di accadimento dell'evento calamitoso (**P**). La pericolosità idraulica dell'evento va riferita al tempo di ritorno **Tr** che rappresenta l'intervallo di tempo nel quale l'intensità dell'evento viene uguagliata e superata mediamente una sola volta;

Ab) il valore degli elementi a rischio, intesi come persone, beni localizzati, patrimonio ambientale (**E**);

Ac) la vulnerabilità degli elementi a rischio (**V**), cioè l'attitudine a subire danni per effetto dell'evento calamitoso.

Generalmente il rischio può esprimersi mediante un coefficiente compreso tra **0** (assenza di danno o di pericolo) e **1** (massimo pericolo e massima perdita).

Si definisce il danno D come prodotto del valore del bene per la sua vulnerabilità: $D = E \times V$. Il rischio, può essere determinato a livello teorico, mediante una formulazione di questo tipo: $R = P \times E \times V = P \times D$. Le diverse situazioni sono aggregate, in genere, in quattro "classi" di rischio a gravosità crescente:

B1) R1 Moderato: per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono "marginali";

B2) R2 Medio: per il quale sono possibili danni "minori" agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, comunque danni che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;

B3) R3 Elevato: per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;

B4) R4 Molto elevato: per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.

Dal punto di vista pratico il rischio idraulico è quindi definibile come probabilità che un determinato evento alluvionale si verifichi, incidendo sull'ambiente fisico in modo tale da recare danno all'uomo, alle sue attività e ai beni culturali, ambientali, naturalistici e paesaggistici.

La pericolosità idraulica si traduce in rischio non appena gli effetti dei fenomeni naturali implicano un costo socio-economico concreto da valutarsi in relazione alla vulnerabilità ed all'indice di valore attribuibile a ciascun elemento coinvolto.

La classificazione ricorrente della pericolosità idraulica porta alle tipologie seguenti:

C1) pericolosità **bassa (P0)**,

C2) pericolosità **moderata (P1)**,

C3) pericolosità **media (P2)**,

C4) pericolosità **alta (P3)** e

C5) pericolosità **altissima (P4)**.

Pur non essendo il Piano Comunale delle Acque lo strumento per procedere ad una classificazione a fini urbanistici della pericolosità idraulica (particolarmente di tipo **locale**) possiamo comunque evidenziare come le aree visualizzate nell'allegato **B9** sono interessate generalmente da pericolosità idraulica "locale" di tipo **P0** o **P1**; non mancano zone in cui la pericolosità é classificabile su valori superiori (specialmente nell'area golenale del Brenta come precisato dal PAI del Brenta-Bacchiglione). In Fontaniva, escludendo l'area golenale del Brenta e tenuto conto delle destinazioni d'uso dei territori interessati dai fenomeni alluvionali, possiamo parlare generalmente di rischio idraulico variabile fra **R1** e **R2** ovvero fra "danni marginali" e "danni minori" che in genere non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche. Localmente, particolarmente in corrispondenza a strutture stradali, il livello di rischio può essere qualificato dal livello **R4** (in particolare in corrispondenza a **situazioni puntuali e locali** (ad esempio scantinati o sottopassi).

In **Fontaniva** è presente una pericolosità idraulica correlata ai fiumi maggiori (Brenta), una pericolosità relativa alla rete secondaria o minore (scoli consorziali); possiamo infine parlare di un pericolo idraulico connesso alla rete di drenaggio urbana (fognatura bianca). La condizione di pericolo possono dar luogo ad eventi di diversa gravità: sia le inondazioni che possono derivare dalle piene dei fiumi principali sia le esondazioni di una certa entità da reti di bonifica sono calamità naturali; è evidente tuttavia che per la limitata estensione dei bacini di bonifica rispetto alle aree inondabili dai corsi maggiori, la gravità dei fenomeni è nettamente minore nel caso delle bonifiche (ancor di più ovviamente per le reti cittadine).

La tavola **B9** riassume le aree comunali interessate/interessabili da condizioni di pericolosità idraulica:

Area 1). Area "fluviale" del Brenta secondo l'ADBVE. Trattasi di pericolosità idraulica correlata al fiume Brenta (quindi di interesse "comprensoriale"). Durante le magre i flussi di portata interessano esclusivamente il corso vivo del Brenta; durante le piene i flussi di portata interessano anche le zone golenali fino ad interessare quasi tutta la superficie individuata con la sigla F all'aumentare del tempo di ritorno dell'evento stesso di piena. Le velocità della corrente arriva a parecchi metri al secondo ed i tiranti idrici possono assumere entità tale da far arrivare il pelo libero in prossimità dei vertici arginali. L'area interessata é di circa 475 ettari. Le Norme

Tecniche di Attuazione (NTA) del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) del Brenta-Bacchiglione, predisposto dall'ADBVE, definiscono gli interventi di natura edilizia ed urbanistica "possibili" in area fluviale F.

Area 2). Area a pericolosità **P1** secondo l'ADBVE. Trattasi di pericolosità idraulica di tipo "moderato" correlata al fiume Brenta (quindi, nuovamente, di interesse "comprensoriale"). Durante le magre e le piene ordinarie i flussi di portata del Brenta non interessano la superficie 2; con tempi di ritorno di 100 e più anni i flussi di portata possono interessare la superficie 2 con velocità della corrente limitata a uno o più metri al secondo e tiranti idrici di entità tale da far arrivare il pelo libero anche a 100 cm dal piano campagna. L'area interessata é di circa 92,5 ettari. Le NTA del PAI del Brenta-Bacchiglione demandano alla regolamentazione urbanistica "locale" la definizione degli interventi di natura edilizia ed urbanistica "possibili" in area P1.

Area 3). Area a pericolosità **P1** secondo l'ADBVE. Trattasi di pericolosità idraulica di tipo "moderato" correlata al fiume Brenta (quindi di interesse comprensoriale). Durante le magre e le piene ordinarie i flussi di portata del Brenta non interessano la superficie 3; con tempi di ritorno di 100 e più anni i flussi di portata possono interessare la superficie 3 con velocità della corrente limitata a uno o più metri al secondo e tiranti idrici di entità tale da far arrivare il pelo libero anche a 100 cm dal piano campagna. L'area interessata é di circa 36 ettari. Le NTA del PAI del Brenta-Bacchiglione demandano alla regolamentazione urbanistica "locale" la definizione degli interventi di natura edilizia ed urbanistica "possibili" in area P1.

Area 4). Area a cavallo di via Capitello a pericolosità **P1** secondo l'ADBVE. Trattasi di pericolosità idraulica di tipo "moderato" correlata al fiume Brenta (quindi di interesse comprensoriale). Durante le magre e le piene ordinarie i flussi di portata del Brenta non interessano la superficie 4; con tempi di ritorno di 100 e più anni i flussi di portata possono interessare la superficie 4 con velocità della corrente limitata a uno o più metri al secondo e tiranti idrici di entità tale da far arrivare il pelo libero anche a 100 cm dal piano campagna. L'area interessata é di circa 20 ettari. Le NTA del PAI del Brenta-Bacchiglione demandano alla regolamentazione urbanistica "locale" la definizione degli interventi di natura edilizia ed urbanistica "possibili" in area P1.

Area 5). Area collocata all'incrocio di via Casoni con via Della Fontana. Trattasi di pericolosità idraulica di tipo "basso" o **P0** correlata al drenaggio e alla conformazione locale del territorio (quindi di interesse "locale"). Con tempi di ritorno di 2-3 anni sono segnalati ristagni di acqua di pioggia che possono interessare la superficie 5 con velocità della corrente trascurabile e tiranti idrici dell'ordine di 10-30 cm rispetto al piano stradale. L'area interessata é di circa 0,1-0,15 ettari coincidenti grossomodo col sedime

pubblico dell'incrocio. Il Comune é intervenuto per ridurre la pericolosità idraulica locale costruendo un pozzo perdente nel primo sottosuolo.

Area 6). Area collocata ad est di via Giovanni XXIII, caratterizzata da un uso urbanistico del suolo di tipo agricolo. Trattasi di pericolosità idraulica di tipo "basso" o **PO** correlata ad esondazioni dalla roggia irrigua Michela e resa possibile anche dalla locale conformazione del territorio (pericolosità idraulica comunque di interesse locale). Con tempi di ritorno di 3-5 anni sono segnalati ristagni di acqua di pioggia che possono interessare la superficie 6 con velocità della corrente relativamente trascurabile e tiranti idrici dell'ordine di 20-40 cm rispetto al piano campagna. L'area interessata é di circa 3,6 ettari a cavallo della roggia irrigua.

Area 7). Area collocata tra via Casoni Basse e via Basse del Brenta, caratterizzata da un uso urbanistico del suolo di tipo agricolo. Trattasi di pericolosità idraulica di tipo "basso" o **PO** correlata ad accumulo di acqua di pioggia conseguente a scorrimento superficiale in arrivo dagli appezzamenti di terreno di monte (pericolosità idraulica di interesse locale). Con tempi di ritorno di 1-3 anni sono segnalati ristagni di acqua di pioggia che possono interessare la superficie 7 con velocità della corrente relativamente trascurabile e tiranti idrici dell'ordine di 30-40 cm rispetto al piano campagna. L'area interessata é di circa 0,5 ettari; il naturale recapito della locale rete di drenaggio locale é la roggia Ramon.

Area 8). Area collocata ad est della SP24 poco a nord dell'incrocio fra via Brenta e via Degli Ungari, caratterizzata da un uso urbanistico del suolo di tipo agricolo. Trattasi di pericolosità idraulica di tipo "basso" o **PO** correlata ad accumulo di acqua di pioggia conseguente a scorrimento superficiale in arrivo dagli appezzamenti di terreno a monte e dalla contermine strada provinciale (pericolosità idraulica di interesse locale). Con tempi di ritorno di 1-3 anni sono segnalati ristagni di acqua di pioggia che possono interessare la superficie 8 con velocità della corrente relativamente trascurabile e tiranti idrici dell'ordine di 30-40 cm rispetto al piano campagna. L'area interessata é di circa 0,6 ettari. L'esaurimento dei fenomeni di ristagno é garantito unicamente dalla infiltrazione nel primo suolo dell'acqua di pioggia;

Area 9). Area collocata a cavallo di via Brenta presso il locale ponte sulla roggia Sorgente, caratterizzata da un uso urbanistico del suolo di tipo agricolo o edificazione diffusa in ambito agricolo. Trattasi di pericolosità idraulica (derivata dalle tavole del PATI) di tipo "basso" o **PO** correlata ad accumulo di acqua di pioggia conseguente a fuoriuscite di flusso di piena dal Canale Sorgente e accumulo di scorrimento superficiale di flusso di pioggia lungo via Brenta conseguente alla locale morfologia degli assi stradali. Con tempi di ritorno di 3-5 anni sono segnalati ristagni di acqua di pioggia che possono interessare la superficie 9 con velocità della corrente

relativamente trascurabile e tiranti idrici dell'ordine di 10-30 cm rispetto al piano stradale. L'area interessata é di circa 3,9 ettari;

Area 10). Area collocata a cavallo di via Del Bosso e dell'incrocio fra via Fratta e via Del Bosso, caratterizzata da un uso urbanistico del suolo di tipo agricolo o da edificazione diffusa in ambito agricolo. Trattasi di pericolosità idraulica di tipo "basso" o **PO** correlata a ristagni di acqua di pioggia conseguente al mancato assorbimento della locale linea di drenaggio (roggia consorziale) e accumulo di scorrimento superficiale di flusso di pioggia conseguente alla locale conformazione morfologica del territorio. Con tempi di ritorno di 3-5 anni sono segnalati ristagni di acqua di pioggia che possono interessare la superficie 10 con velocità della corrente relativamente trascurabile e tiranti idrici dell'ordine di 10-20 cm rispetto al piano stradale. L'area interessata é di circa 0,6 ettari. La soluzione dei problemi idraulici é normalmente eseguita dai residenti agendo sui locali dispositivi (paratoie) destinati a gestire i flussi di irrigazione.

Area 11). Area collocata fra via Tre Case e via Dei Fanti in maggior parte sul lato ovest di via Giovanni XXIII; la zona é caratterizzata da un uso urbanistico del suolo di tipo agricolo o da edificazione diffusa in ambito agricolo. Trattasi di pericolosità idraulica di tipo "basso" o **PO** correlata a ristagni di acqua di pioggia conseguente al mancato assorbimento della locale linea di drenaggio (condotta di via Decumana) e accumulo di scorrimento superficiale di flusso di pioggia conseguente alla locale conformazione morfologica del territorio sugli appezzamenti agricoli ad ovest di via Giovanni XXIII. Con tempi di ritorno di 5-10 anni sono segnalati ristagni di acqua di pioggia che possono interessare la superficie 11 con velocità della corrente relativamente trascurabile e tiranti idrici dell'ordine di 30-50 cm rispetto al piano stradale. L'area interessata é di circa 4,7 ettari. I ristagni normalmente implicano successivo trasferimento di parte delle inondazioni lungo il sedime stradale di via Giovanni XXIII in direzione sud.

Area 12). Limitata superficie in corrispondenza a 1-2 lotti edificati lungo via Risorgimento; la zona é caratterizzata da un uso urbanistico del suolo di tipo residenziale (Quartiere Resistenza). Trattasi di pericolosità idraulica di tipo "basso" o **PO** correlata a ristagni di acqua di pioggia conseguenti al mancato assorbimento della locale linea di drenaggio (fognatura bianca) e accumulo di scorrimento superficiale di flusso di pioggia conseguente alla locale conformazione morfologica del territorio (é uno dei punti più "bassi" del Quartiere Resistenza...). Con tempi di ritorno di 1-3 anni sono segnalati ristagni di acqua di pioggia che possono interessare la superficie 12 con velocità della corrente relativamente trascurabile e tiranti idrici dell'ordine di 10-20 cm rispetto al piano stradale. L'area interessata é di qualche centinaio di metri di superficie. I ristagni normalmente vengono naturalmente assorbiti quando alla locale fognatura viene a mancare il rigurgito dal punto di scarico ovvero

quando l'officiosità correlata alle locali sezioni dei tubi ritorna ad essere sufficiente a gestire correttamente il flusso di pioggia in arrivo.

Area 13). Limitata superficie in corrispondenza all'inizio della fognatura bianca di via XXV Aprile; la zona é caratterizzata da un uso urbanistico del suolo di tipo residenziale e produttivo. Trattasi di pericolosità idraulica di tipo "basso" o **PO** correlata a ristagni di acqua di pioggia conseguente al mancato assorbimento della locale linea di drenaggio (fognatura bianca) e accumulo di scorrimento superficiale di flusso di pioggia conseguente alla locale conformazione morfologica del territorio (é uno dei punti più "bassi" di via XXV Aprile). Fino a poco tempo fa era altresì presente e attivo un "incompatibile" punto localizzato di scarico concentrato di un sollevamento privato dell'acqua di pioggia. Con tempi di ritorno di 1-3 anni sono segnalati ristagni che possono interessare la superficie 13 con velocità della corrente relativamente trascurabile e tiranti idrici dell'ordine di 10-20 cm rispetto al piano stradale. L'area interessata é di qualche centinaio di metri di superficie. I ristagni normalmente vengono naturalmente assorbiti quando alla locale fognatura viene a mancare il rigurgito da valle ovvero quando l'officiosità correlata alle locali sezioni dei tubi ritorna ad essere sufficiente a gestire correttamente il flusso di pioggia in arrivo.

Area 14). Limitata superficie in corrispondenza all'incrocio fra via Barina e la S.P.67; la zona é caratterizzata da un uso urbanistico del suolo di tipo residenziale. Trattasi di pericolosità idraulica di tipo "basso" o **PO** correlata a ristagni di acqua di pioggia conseguente al mancato assorbimento della locale linea di drenaggio (fognatura bianca) e accumulo di scorrimento superficiale di flusso di pioggia (non assorbito da caditoie di drenaggio) conseguente alla locale conformazione morfologica dell'asse stradale di via Barina. Con tempi di ritorno di 1-3 anni sono segnalati ristagni che possono interessare la superficie 14 con velocità della corrente relativamente trascurabile e tiranti idrici dell'ordine di 10-30 cm rispetto al piano stradale. L'area interessata é di qualche centinaio di metri di superficie.

Area 15). Limitata superficie lungo via Barina, ad est dell'incrocio con via Vittorio Veneto; la zona é caratterizzata da un uso urbanistico del suolo di tipo agricolo o ambito residenziale diffuso in area agricola. Trattasi di pericolosità idraulica di tipo "basso" o **PO** correlata a ristagni di acqua di pioggia conseguente al mancato assorbimento delle locali linee di drenaggio (scoline stradali) carenti di continuità idraulica e accumulo di scorrimento superficiale di flusso di pioggia conseguente alla locale morfologia dell'asse stradale della stessa via Barina. Con tempi di ritorno di 1-3 anni sono segnalati ristagni che possono interessare la superficie 15 con velocità della corrente relativamente trascurabile e tiranti idrici dell'ordine di 10-30 cm rispetto al piano stradale. I fenomeni alluvionali interessano una superficie di circa 0,7 ettari.

Area 16). Limitata superficie lungo via Vignale fra l'incrocio con via Della Rinascenza e l'incrocio con via Capitello; la zona é caratterizzata da un uso urbanistico del suolo prevalentemente di tipo residenziale. Trattasi di pericolosità idraulica di tipo "basso" o **P0** correlata a ristagni di acqua di pioggia conseguente al mancato assorbimento delle locali linee di drenaggio e a fuoriuscite incontrollate di acqua dal locale sottopasso stradale della roggia Chioro. Con tempi di ritorno di 3-5 anni sono segnalati ristagni che possono interessare la superficie 16 con velocità della corrente relativamente trascurabile e tiranti idrici dell'ordine di 10-30 cm rispetto al piano stradale. I fenomeni alluvionali interessano una superficie di circa 0,9 ettari.

Area 17). Limitata superficie lungo le vie Beltramina, Vignale e Capitello; la zona é caratterizzata da un uso urbanistico del suolo prevalentemente di tipo residenziale diffuso in ambito agricolo o agricolo (é presente anche una attività produttiva). Trattasi di pericolosità idraulica di tipo "basso" o **P0** correlata a ristagni di acqua di pioggia conseguente al mancato assorbimento delle locali linee di drenaggio e a fuoriuscite incontrollate di acqua dalla locale roggia irrigua Macello Cittadella Dx (ormai esclusivamente di bonifica o di esaurimento del servizio di irrigazione in quanto prossima al punto di consegna sulla roggia Chioro). Con tempi di ritorno di 1-3 anni sono segnalati ristagni che possono interessare la superficie 17 con velocità della corrente relativamente trascurabile e tiranti idrici dell'ordine di 10-30 cm rispetto al piano stradale. I fenomeni alluvionali interessano una superficie di circa 2,9 ettari (indicazione PATI del Cittadellese).

Area 18). Superficie compresa fra via Campagna e via Vignale; la zona é caratterizzata da un uso urbanistico del suolo di tipo agricolo (risulta confinante con attività produttive). Trattasi di pericolosità idraulica di tipo "basso" o **P0** correlata a ristagni di acqua di pioggia conseguente al mancato assorbimento delle locali linee di drenaggio e a fuoriuscite incontrollate di acqua dalla roggia Chioro. Con tempi di ritorno di 1-3 anni sono segnalati ristagni che possono interessare la superficie 18 in parte o tutta con velocità della corrente relativamente trascurabile e tiranti idrici dell'ordine di 20-50 cm rispetto al piano campagna. I fenomeni alluvionali interessano una superficie di circa 13,3 ettari (indicazione PATI del Cittadellese).

Area 19). Superficie a cavallo del delicato nodo idraulico fra le rogge Sorgente, Borromea, Cartara, Rio del Molino e Collettore Brenta. La zona é caratterizzata da un uso urbanistico del suolo di tipo agricolo ed é presente localmente un tratto di arginatura del fiume Brenta. Trattasi di pericolosità idraulica di tipo "basso" o **P0** correlata a ristagni di acqua di pioggia

conseguente a fuoriuscite di acqua dalle locali rogge. Con tempi di ritorno di 1-3 anni sono segnalati ristagni che possono interessare la superficie 19 in parte o tutta con velocità della corrente anche localmente significativa e tiranti idrici dell'ordine di 40-70 cm rispetto al piano campagna. I fenomeni alluvionali interessano una superficie di circa 2,2 ettari (indicazione PATI del Cittadellese) e nella corrispondente caratterizzazione va ricordato che la zona è sede di scarpata fluviale con differenze di quota fra i rispettivi piani campagna dell'ordine di 5-7 metri.

Area 20). Superficie disposta lungo l'asse stradale di via Capitello a nord dell'incrocio con via Dei Borromeo; la zona è caratterizzata da un uso urbanistico del suolo di tipo agricolo con presenza di case sparse lungo la viabilità ordinaria. Trattasi di pericolosità idraulica di tipo "basso" o **PO** correlata a ristagni di acqua di pioggia conseguente al mancato assorbimento delle locali linee di drenaggio e ad accumuli di acqua da scorrimento superficiale resi possibili dalla locale conformazione del territorio. Con tempi di ritorno di 1-3 anni sono segnalati ristagni che possono interessare la superficie 20 in parte o tutta con velocità della corrente relativamente trascurabile e tiranti idrici dell'ordine di 20-40 cm rispetto al piano campagna. I fenomeni alluvionali interessano una superficie di circa 0,9 ettari.

Area 21). Superficie coincidente di massima con parte delle risorgive del Cognarola, a sud di via Capitello; la zona è caratterizzata da un uso urbanistico del suolo di tipo agricolo. Trattasi di pericolosità idraulica di tipo "basso" o **PO** correlata a ristagni di acqua di pioggia conseguente al mancato assorbimento delle locali linee di drenaggio e ad accumuli di acqua da scorrimento superficiale resi possibili dalla locale conformazione del territorio (punto localmente più basso). Con tempi di ritorno di 3-5 anni sono segnalati ristagni che possono interessare la superficie 21 in parte o tutta con velocità della corrente relativamente trascurabile e tiranti idrici dell'ordine di 20-40 cm rispetto al piano campagna. I fenomeni alluvionali interessano una superficie di circa 3 ettari.

Area 22). Superficie posizionata a cavallo dell'incrocio fra via Della Rinascenza e via Dei Borromeo; la zona è caratterizzata da un uso urbanistico del suolo di tipo residenziale con presenza di case sparse lungo la viabilità stradale. Trattasi di pericolosità idraulica di tipo "basso" o **PO** correlata a ristagni di acqua di pioggia conseguente al mancato assorbimento delle locali linee di drenaggio e ad accumuli di acqua fuoriuscita dalla locale roggia irrigua Pz.Fior Dx. Con tempi di ritorno di 1-3 anni sono segnalati ristagni che possono interessare la superficie 22 in parte o tutta con velocità della corrente relativamente trascurabile e tiranti idrici dell'ordine di 10-30 cm rispetto al piano campagna. I fenomeni alluvionali interessano una superficie di qualche centinaio di metri quadrati.

Area 23). Superficie posizionata tra la roggia Lobia e via Peschiera; la zona é caratterizzata da un uso urbanistico del suolo di tipo agricolo con presenza di case sparse lungo la viabilità stradale. Trattasi di pericolosità idraulica di tipo "basso" o **PO** correlata a fuoriuscite di flusso di piena dalla locale roggia di bonifica Lobia. Con tempi di ritorno di 1-3 anni sono segnalati ristagni che possono interessare la superficie 23 tutta o in parte con velocità della corrente relativamente trascurabile e tiranti idrici dell'ordine di 10-30 cm rispetto al piano campagna. I fenomeni alluvionali interessano una superficie di qualche centinaio di metri quadrati e due proprietà private.

Area 24). Superficie posizionata a cavallo di via Coltura nel punto in cui le rogge Cartara e Rio Del Molino presentano massima vicinanza; la zona é caratterizzata da un uso urbanistico del suolo di tipo agricolo. Trattasi di pericolosità idraulica di tipo "basso" o **PO** correlata a fuoriuscite di flusso di piena dalle locali rogge di bonifica (in particolare dal Rio del Molino). Con tempi di ritorno di 3-5 anni sono segnalati ristagni che possono interessare la superficie 24 tutta o in parte con velocità della corrente anche non trascurabile e tiranti idrici dell'ordine di 10-40 cm rispetto al piano campagna. I fenomeni alluvionali interessano una superficie di circa 3 ettari (da PATI).

Area 25). Superficie posizionata a cavallo di Contrà Belgio in contiguità alla sinistra idrografica del fiume Brenta e a cavallo delle rogge Sorgente, Rio del Molino e Cartara; la zona é caratterizzata da un uso urbanistico del suolo di tipo agricolo. Trattasi di pericolosità idraulica in gran parte già evidenziata in precedenza (pericolosità da studi ADBVE). I fenomeni alluvionali interessano una superficie di circa 83,5 ettari (da PATI).

Area 26). Superficie posizionata in destra Brenta a cavallo di via Boschi e di via Brentella; la zona é caratterizzata da un uso urbanistico del suolo di tipo agricolo. Trattasi di pericolosità idraulica in gran parte già evidenziata in precedenza (pericolosità da studi ADBVE). I fenomeni alluvionali interessano una superficie di circa 100 ettari (da PATI).

Area 27). Superficie posizionata a metà di via del Progresso in corrispondenza al locale parcheggio pubblico; la zona é caratterizzata da un uso urbanistico del suolo di tipo produttivo con presenza di viabilità, marciapiedi, parcheggi e lotti industriali. Trattasi di pericolosità idraulica di tipo "basso" o **PO** correlata a ristagni di acqua di pioggia conseguente ad accumuli di acqua fuoriuscita dalla locale roggia irrigua Boschetti causata da rigurgiti dal ricevente (Collettore Brenta). I ristagni d'acqua sono agevolati dalla locale conformazione altimetrica del parcheggio e della viabilità di via Del Progresso (conformazione concava). Con tempi di ritorno di 1-3 anni sono segnalati ristagni che possono interessare la superficie 27 in parte o tutta con velocità della corrente relativamente trascurabile e tiranti idrici dell'ordine di

10-30 cm rispetto al piano campagna. I fenomeni alluvionali interessano una superficie di circa 1 ettaro.

Nel territorio comunale sono segnalati altri casi di superfici interessate da pericolosità idraulica. Ad es. subito a nord della capoluogo, tra i Canali Ramon e Sorgente, è presente un'area caratterizzata da rete di smaltimento delle acque meteoriche con giacitura bassa rispetto gli alvei dei due canali (che fungono da mezzi ricettori): in caso di piogge consistenti, a canali pieni, la rete meteorica non riesce a smaltire le portate in transito. Altri problemi segnalati in San Giorgio in Brenta lungo la roggia Collettore Brenta sono di prossima risoluzione in quanto è previsto il rialzo dei "muri" arginali a cura del Consorzio di Bonifica di Cittadella.

Per quanto riguarda le locali reti di bonifica secondarie (fossati privati in area agricola) in Fontaniva è riscontrabile una situazione generale di invecchiamento e di riduzione dei volumi d'invaso. Nel territorio esistono aree in cui possono verificarsi esondazioni in relazione ad eventi di frequenza probabile decennale, quinquennale e, in alcuni casi, anche minore. Il considerevole mutamento della destinazione d'uso dei suoli (urbanizzazione e sviluppo edilizio) in quanto responsabile del notevole incremento dei coefficienti idrometrici è una delle principali cause dell'attuale diffusa insufficienza delle reti di drenaggio. Di non secondario aspetto è la constatazione della perdita di funzionalità o addirittura sparizione di alcune vie d'acqua secondarie correlate al drenaggio dell'acqua da risorgiva (fossati connotati da sedimenti di proprietà pubblica - confronta tavola **B5** sulle competenze con le tavole dell'allegato **B3A** o **B3B** che individua la rete a grande scala -).

Il PAI del Brenta-Bacchiglione evidenzia che in assenza/carenza di una cartografia di perimetrazione della pericolosità idraulica, sono da considerare pericolose le aree soggette ad allagamento nel corso degli ultimi cento anni. L'individuazione delle aree storicamente allagate o potenzialmente allagabili muove dal presupposto di poter disporre, nel primo caso, di affidabili fonti informative (cronache locali, carte redatte dagli Uffici della Difesa del Suolo o da altri soggetti o istituzioni pubbliche e private, pubblicazioni, testimonianze dirette), nel secondo, di accurati e puntuali dati di caratterizzazione del regime di piena per assegnati tempi di ritorno nonché della locale morfologia degli alvei e delle aree finitime. Ma le predette condizioni, in concreto, difficilmente si realizzano su molte delle aste della rete idrografica minore, anche in relazione al tipo di antropizzazione e alla relativamente modesta presenza di infrastrutture; da qui l'oggettiva difficoltà di individuare, anche entro questi ambiti, le aree di pericolosità idraulica e, ancor più, di procedere ad una loro classificazione secondo i previsti livelli di pericolosità.

Parallelamente all'uso delle citate fonti nel presente studio si è quindi partiti dall'introduzione di alcuni ulteriori criteri di individuazione e perimetrazione delle aree a possibile pericolosità idraulica non trascurabile. Il principale criterio è considerare in ogni caso pericolosa la zona che è stata soggetta ad allagamento significativo (tranne i casi in cui siano intervenuti interventi di mitigazione del rischio idraulico successivamente ad eventi esondativi). Per allagamento "significativo" si intende un allagamento che abbia lasciato un segno negli atti amministrativi o nella memoria storica dei funzionari tecnici interpellati e che, in linea generale, abbia interessato zone di territorio non trascurabile.

Come si vede dalla tavola **B9** le zone interessabili da pericolosità idraulica non trascurabile e per tempi di ritorno "bassi" e "medi" dei fenomeni di piena (da 2-5 a 25-50 anni) sono prevalentemente ad uso idrologico agricolo del suolo. Non mancano purtroppo aree urbane interessate da pericolosità idraulica non trascurabile.

Durante il lavoro di predisposizione del quadro conoscitivo del Piano Comunale delle Acque sono state individuate varie altre situazioni di pericolosità idraulica e sono maturate alcune considerazioni minori di carattere generale circa il sistema di drenaggio di Fontaniva di seguito schematicamente riassunte:

D1) localmente i problemi idraulici sono acuiti da situazioni **esterne** all'ambito comunale (es. Area 11 e Area 18);

D2) alcune aree, specialmente con uso agricolo del suolo, nel tempo si sono venute a trovare nella condizione di "fondo intercluso" dal punto di vista idraulico ovvero collegato in modo non adeguato alla rete contermini di drenaggio;

D3) in alcune vie è ravvisabile una relativa bassa frequenza del numero di caditoie (numero di caditoie in rapporto alla superficie impermeabile drenata);

D4) in un numero ristretto di casi si è preso atto della presenza, nei collettori di drenaggio, di acqua stagnante (ad esempio presso incrocio fra via Ragazzi 99 e via Primo Maggio);

D5) lungo alcune vie comunali alcuni accessi di proprietà privata drenano alla soggiacente viabilità pubblica senza intercettazione dei deflussi superficiali attraverso canalette di drenaggio o sistemi analoghi;

D6) si è verificata la presenza di alcuni lotti (in genere edifici residenziali) con giacitura più bassa rispetto al contesto circostante. Si tratta di edifici

costruiti molto addietro negli anni che nel tempo di sono "ritrovati" a quota più bassa rispetto al costruito contermini più recente. In alcuni casi alcune aree sono più basse delle strade contermini (ad esempio lungo via Risorgimento) e il pericolo di allagamento non é trascurabile in caso di intasamento delle locali linee di drenaggio anche tenuto conto dell'elevata capacità del contermini terreno non impermeabilizzato di assorbire acqua.

D7) in alcuni casi le modalità di eseguire le coltivazioni o i trattamenti agro-colturali portano ad un ridimensionamento dei volumi di invaso, ciò favorendo il ristagno dell'acqua di pioggia e non l'allontanamento o infiltrazione nel suolo. In altri casi viene effettuata la semina automatica per file disposte lungo le direttrici di massima pendenza, vengono eseguite arature e semine troppo vicino alle sponde di fossati e scoline, si operano piantumazioni provvisoriale o addirittura perenni entro le fasce di rispetto idraulico;

D8) lungo alcune vie comunali, prevalentemente in ambito periurbano, sono riscontrabili perduranti situazioni di ristagno dell'acqua di pioggia a seguito della mancanza di continuità idraulica dovuta alla formazione di ostruzioni nella locale rete di drenaggio. Molti "passaggi" da scolina a cielo aperto a sezione chiusa attraverso pozzetti sono ostruiti (come quelli lungo via Vittorio Veneto). Si segnala acqua che ristagna nei fossati, ad esempio, in via Barina ad est dell'incrocio con via Vittorio Veneto).

D9) in un numero limitato di casi si é preso atto della presenza di caditoie intasate o completamente riempite di materiale terroso (es. caditoie intasate perché inserite entro bordo stradale con terra in via Chiesa);

D10) un numero ristretto di vie sono interessate dalla presenza di alberi a sviluppo "invasivo" lungo i marciapiedi; tale vegetazione compromette la corretta ricezione dell'acqua di pioggia da parte delle caditoie (es. presenza di foglie o rametti o aghi di pino) ovvero arriva a compromettere la stessa funzionalità delle tubazioni (per ingresso radici, smovimento del terreno attorno ai tubi con slaccio delle giunzioni degli stessi, ecc.);

D11) per alcune strade non é risulta ancora chiara la consistenza ed interconnessione dei condotti di fognatura bianca in quanto mancano i punti di accesso per la manutenzione (pozzetto+chiusino) ovvero i chiusini sono ricoperti da successivi interventi di asfaltatura o ricostruzione della banchina stradale;

D12) in alcuni casi, soprattutto in ambito agricolo, é andato perso lo schema dendritico della rete di drenaggio ciò configurando intere parti di territorio agricolo di fatto intercluse rispetto al drenaggio di rango maggiore;

D13) molti punti di scarico della rete di fognatura bianca negli scoli di bonifica di rango superiore non sono presidiati dai necessari sistemi anti-riflusso (clapet o flap-gate) ed in situazione di piena si attivano rigurgiti e/o depauperamento incontrollato del volumi di invaso in danno dello stesso sistema di drenaggio urbano (vedi planimetrie allegato **B3A** o allegato **B3B**);

D14) in alcuni casi si é apputata l'esistenza di punti di scarico compromessi dalla presenza di corpi intasanti o vegetazione infestante (ad es. albero in corrispondenza allo scarico di fognatura bianca sulla roggia Sorgente presso l'incrocio fra lo stesso canale Sorgente e via Roma; lo stesso scarico DN80 cm di via Risorgimento ad ovest del sottopasso di via Unità d'Italia é intasato per quasi un quarto della sezione);

D15) in alcuni casi manca la "continuità idraulica" fra fossati/scoline e la rete di drenaggio di valle (anche verso tubi di fognatura bianca) come in via Risorgimento;

D16) in alcuni sifoni (particolarmente lungo gli scoli di irrigazione interessati anche da acqua di bonifica) é stata verificata la presenza di abbondante deposito di materiale in sospensione a monte (ad es. sifone nel Canale Sorgente presso il sottopasso di via Breda);

5.3 – Opere di mitigazione idraulica

Durante la fase di ricognizione del sistema di drenaggio in Fontaniva si è preso atto dell'esistenza di opere di mitigazione idraulica costruite dopo l'entrata in vigore della D.G.R. del Veneto 3637/2002 (vedi planimetrie allegato serie **B3A** o serie **B3B**). Particolarmente in corrispondenza di P.U.A. licenziati negli ultimi 10 anni.

L'esecuzione di opere di mitigazione idraulica permette di modificare dal punto di vista edilizio ed urbanistico il territorio nel rispetto dell'invarianza dei parametri idrologici (in particolare portata massima e tempo di corrivazione).

6 – FASE PROPOSITIVA

6.1 – Considerazioni generali

L'estendersi dell'urbanizzazione e l'uso intensivo e non mitigato del territorio provocano una diffusa insufficienza delle reti idrauliche di bonifica e delle reti idrauliche minori. Nel caso di Fontaniva vi è una particolare sensibilità nel territorio a "subire sollecitazioni" nelle reti idrauliche a causa

dell'estendersi non mitigato delle fognature bianche a servizio delle espansioni urbane, con immissioni di portate concentrate rilevanti e spesso di molto superiori alla capacità di convogliamento del corso d'acqua ricevente. Ne consegue il rischio di compromissione della sicurezza idraulica dello stesso sistema di drenaggio. Tutto ciò ha subito negli ultimi anni una drastica battuta di arresto (dopo l'entrata in vigore della DGR Veneto n°3637/2002 che impone interventi di mitigazione idraulica per i P.U.A. di nuova attivazione).

Anche il fenomeno della sparizione delle risorgive (abbassamento della falda avvenuto negli ultimi decenni) ha portato alla perdita della rete dendritica locale dei fossati e scoline di drenaggio in varie parti del territorio agricolo di Fontaniva. Di queste vie d'acqua rimane, a ricordo della originaria funzione, la proprietà pubblica del sedime (vedi tavola allegato **B5**).

Da quando riassunto in precedenza di possono trarre alcune considerazioni:

F1) durante gli eventi di piena la situazione di pericolosità idraulica a Fontaniva potrebbe migliorare in maniera significativa con l'abbassamento dei livelli idrometrici su alcune rogge o condotte di fognatura bianca, particolarmente in ambito urbano. Questa evenienza però non è preventivabile per inconciliabili esigenze fra Enti diversi;

F2) esistono aree in Fontaniva, seppur di limitata entità e piccolo numero, con problemi di sicurezza idraulica legati soprattutto alla difficoltà di scarico delle fognature comunali in quanto costruite "deprese" dal punto di vista altimetrico; in linea di massima è possibile preventivare il locale pompaggio delle acque piovane quando il livello nelle fognature non consente il deflusso naturale.

F3) sono pensabili tutta una serie di azioni di prevenzione e costruzione di opere idrauliche a valenza sovracomunale che, non di competenza strettamente comunale, potrebbero preventivarsi in futuro (rialzi arginali sugli scoli più importanti e bacini di laminazione a monte in ambito extracomunale).

In ambito comunale si può lavorare ad un possibile "riassetto" o "ristrutturazione" delle reti idrauliche e del relativo schema di funzionamento, riassetto finalizzato all'adeguamento ad esigenze minimali di sicurezza idraulica, attraverso "ampliamenti" delle sezioni dei collettori (ricalibratura), "potenziamento" degli organi di manovra e "costruzione" di nuovi manufatti di regolazione. Un tale modo di procedere, eventualmente unito agli interventi extracomunali possibili citati in precedenza, se da un lato consente di limitare i pericoli di allagamento nelle zone maggiormente a rischio, non

può tuttavia condurre al raggiungimento di un adeguato assetto del territorio sotto il profilo della difesa idraulica, **se non è accompagnato da indirizzi di carattere strutturale idonei ad introdurre, accanto ai provvedimenti tradizionali di difesa, nuove strategie di interventi miranti a perseguire, oltre alla difesa idraulica, anche la “valorizzazione” idraulica del territorio.**

Per la moderazione delle piene risulta indispensabile predisporre provvedimenti idonei ad arrestare la progressiva riduzione degli invasi e favorire il “rallentamento” e lo “sfasamento” dei tempi di concentrazione dei deflussi. Allo stesso modo è necessario **limitare gli effetti delle portate massime di piena conseguenti allo scarico delle portate concentrate delle fognature bianche nei collettori secondari e/o nelle vie d'acqua di bonifica.**

Per l'uso futuro del territorio un beneficio può essere acquisito realizzando invasi equivalenti a quelli via via soppressi e, per quanto riguarda lo scarico delle reti bianche, mediante volumi di laminazione delle portate immesse in rete. I citati volumi potrebbero altresì assicurare il raggiungimento di finalità fondamentali e parallele della bonifica idraulica quali la tutela ambientale attraverso processi di miglioramento qualitativo delle acque.

Come ricordato nei paragrafi precedenti dal quadro conoscitivo si è proceduto all'individuazione delle aree storicamente allagate (dati storici) e/o potenzialmente allagabili (dati da modello).

Le criticità idrauliche individuate in Fontaniva sono di tipo “puntuale” (criticità idraulica localizzata che interessa o che può interessare una area convenzionalmente inferiore ad un ettaro) e di tipo “areale” (ogni altro tipo di dissesto idraulico). La tavola **B9** offre una “qualificazione” visiva in termini di superficie interessata o interessabile a parità o con valori diversi del tempo di ritorno dell'evento pluviometrico; come si è visto in precedenza le criticità idrauliche sono state infine correlate a una stima indicativa dei fattori di rischio (pericolosità per magnitudo del danno).

6.2 – Analisi idraulica

L'analisi idraulica è stata eseguita da un parte tenendo conto della conoscenza diretta dei fenomeni idraulici che causano le criticità e con calcoli di massima per la verifica dei parametri idraulici, dall'altra parte sviluppando un modello numerico evoluto limitatamente ad alcune zone e sottobacini di Fontaniva, in particolare il sottobacino del Quartiere Resistenza e del Quartiere dei Fiori. Il modello in alcuni casi é stato esteso a bacini idrografici extra ambito comunale (es. il bacino della roggia Ramon) per una valutazione corretta quali-quantitativa dei rigurgiti in situazione di piena. In

alcuni casi si è reso necessario utilizzare un modello in grado di valutare anche i comportamenti idraulici a moto vario.

6.2.1 – Il modello idraulico SWMM

Il software utilizzato per il lavoro è prevalentemente l'EPA Storm Water Management Model (**SWMM**), prodotto e sviluppato dal Water Supply and Water Resources Division dell'Environmental Protection Agency (US-EPA). Vedi allegato **A2**.

6.2.2 – Analisi numeriche

Tenuto conto delle caratteristiche peculiari della rete di drenaggio di Fontaniva e delle condizioni idrografiche al contorno si è reso necessario applicare il modello idraulico **SWMM** come illustrato ai paragrafi precedenti, per studiare il comportamento di alcune parti della fognatura bianca comunale e di alcuni fossati o rogge in ambito di bonifica.

01) Si è fatta una prima applicazione al sistema di drenaggio del Quartiere Resistenza e del Quartiere dei Fiori. In situazione di piena i recapiti delle reti di fognatura bianca (particolarmente il recapito costituito dalla roggia Sorgente per la parte nord del Quartiere Resistenza) contribuiscono a tenere elevati i valori di piezometrica. Da modello è stato testato un percorso alternativo di nuova via d'acqua che permette di abbassare le quote di scarico dei due quartieri con trasferimento di parte delle portate di piena alla roggia Chiorino e quindi in Brenta (vedi **allegato A3, intervento A6**).

02) Alcune zone di Fontaniva (ad es. lungo via Casoni Nuova -SP24- fra l'incrocio con via Della Fontana e l'incrocio con via Brenta) il sistema di drenaggio è insufficiente; nel corso del tempo gli interventi di urbanizzazione hanno portato ad un aumento delle portate di pioggia da gestire col conseguente fenomeno del ristagno idrico in carreggiata durante i grandi ed intensi eventi di precipitazione (vedi **allegato A3, interventi A1, A3, A4 e A6**).

03) Alcune superfici in Fontaniva, con uso del suolo agricolo, durante i grandi eventi di pioggia generano forte deflusso superficiale che ristagna nelle sottostanti aree agricole o urbanizzate e nella viabilità contermina (ad es. i territori agricoli collocati a cavallo della parte centrale di via Giovanni XXIII fino alla "trincea" della SS53). In questi casi si è messo a punto un intervento di creazione di nuove vie per la gestione dei flussi di piena (nel caso specifico vedi **allegato A3, intervento A2**).

04) Anche in ambito urbano l'applicazione di SWMM ha messo in luce alcune zone interessate da elevata pericolosità idraulica. Vengono previsti interventi per annullare strozzature al flusso, assenza di un efficiente sistema di scarico e altri tipi di disfunzioni (vedi **allegato A3, interventi vari**).

05) Generalizzando le situazioni l'applicazione del modello SWMM ha evidenziato che la fognatura bianca urbana di Fontaniva risulta, nella maggior parte delle zone, sottodimensionata in riferimento ad eventi a tempo di ritorno cinquantennale. Pur tuttavia le elaborazioni prospettano una significativa riduzione della pericolosità idraulica qualora nei bacini urbani drenati dalle condotte di fognatura bianca il **contributo specifico di piena** risulti generalmente minore o uguale a **10 l/s/ha** per eventi a tempo di ritorno di 50 anni. Questo risultato permette di prospettare l'obbligo, da inserire nello strumento urbanistico comunale, di garantire attraverso tecniche di mitigazione idraulica un valore del contributo specifico di piena ricorrente per eventi a tempo di ritorno di 50 anni **sempre** inferiore a **10 l/s/ha**. Per tale motivo il PCA, a far data dalla prossima variante al Piano degli Interventi, auspica l'introduzione di "Norme Idrauliche Comunali" destinate ad imporre ai Concessionari dei vari titoli edilizi (permessi a costruire, dia, scia, ecc...), indipendentemente dall'entità del lotto idraulico oggetto di pratica edilizia, l'adeguamento al rispetto del principio di stabilizzazione idraulica induttiva tarato sul citato valore di contributo specifico di piena (vedi **allegato A3, intervento B1**). Ovviamente detta "normativa idraulica" andrà armonizzata ed integrata con prescrizioni costruttive afferenti la mitigazione idraulica già presenti nel PATI del Cittadellese, nel PAT e nel PI di Fontaniva.

06) Il territorio agricolo presenta numerosi fossati/scoli minori (in genere di proprietà privata) per i quali risulta necessario intervenire in termini di **manutenzione straordinaria** per ristabilire una adeguata officiosità alle sezioni liquide e la necessaria continuità idraulica rispetto al contesto idrografico di rango superiore. Le problematiche emerse derivano dal constatato raggiunto stato di abbandono, dalla presenza di localizzati o generalizzati interramenti e depositi di materiale, da pratiche agricole che hanno ridotto o annullato la sezione di drenaggio, dalla presenza di vegetazione infestante. Il presente PCA propone una campagna di manutenzione **straordinaria** della rete agricola di drenaggio utilizzando la tecnica dello spurgo/risezionamento condizionato dal fatto che i volumi di **sterro** devono essere uguali ai volumi di **riporto** (vedi **allegato A3, intervento B2**).

07) L'applicazione del modello SWMM ha evidenziato che la fognatura bianca urbana risulta parzialmente sottodimensionata in riferimento ad eventi a tempo di ritorno cinquantennale. Il quadro conoscitivo del PCA evidenzia inoltre come l'area urbana di Fontaniva presenti varie aree a verde pubblico a morfologia convessa e giacitura media superiore agli elementi impermeabili circostanti. Alleggerire la portata

convogliata nei tratti di fognatura bianca sottodimensionati é possibile anche favorendo la formazione di invasi di mitigazione diffusi nel territorio; l'utilizzo del verde pubblico nel senso proposto contribuisce a ridurre le portate convogliate alla fognatura bianca.

08) Il quadro conoscitivo del PCA, predisposto anche per l'applicazione di modelli evoluti come SWMM, evidenzia in varie vie la mancanza di pozzetti di ispezione o accesso ai collettori di fognatura bianca ovvero evidenzia l'inaccessibilità degli stessi in quanto il chiusino risulta ricoperto spesso da asfalto. Il PCA ritiene di fondamentale importanza riportare su valori accettabili la densità locale di caditoie, pozzetti di ispezione e visibilità dei chiusini. E' prevista quindi la pulizia e spurgo delle condotte, delle caditoie e dei pozzetti di ispezione esistenti e la formazione di nuove caditoie e nuovi pozzetti di ispezione al fine di garantire la necessaria densità ai manufatti (vedi ad esempio **allegato A3, interventi C4 e C5**).

09) Come già scritto in precedenza, l'applicazione del modello SWMM ha evidenziato che la fognatura bianca urbana risulta parzialmente sottodimensionata in riferimento ad eventi a tempo di ritorno cinquantennale. Il quadro conoscitivo del PCA mette in luce la presenza di condizioni ideali, in determinate zone di Fontaniva, per prospettare l'uso iterativo di tecniche di immissione locale nel primo suolo dell'acqua di pioggia: ad esempio l'uso di anelli di dispersione con sedimentatore (vedi **allegato A5**) o la tecnica della trincea drenante mantenibile (vedi **allegato A6**). Qualora i livelli di falda e la presenza di terreni con coefficiente di filtrazione adeguato allo scopo permettano l'uso di questi sistemi, per l'intervento edilizio o urbanistico viene acquisita la mitigazione idraulica e si abbassa la pericolosità idraulica nel territorio con termine a seguito della riduzione o annullamento dei corrispondenti contributi specifici di portata meteorica.

10) L'applicazione del modello SWMM ha evidenziato che la fognatura bianca urbana di Fontaniva risente localmente dei reflui da valle in situazione di piena. Ad esempio si evidenzia la situazione idraulica che si viene a formare allo scarico delle acque di pioggia della parte sud dell'area industriale attraverso la roggia irrigua Boschetti; in zona il Collettore Brenta riceve le acque di troppo pieno della fognatura bianca di via Delle Industrie, lo scarico di esaurimento della roggia irrigua Boschetti (di fatto convertita a collettore di flussi di pioggia nel tratto terminale), le acque della roggia irrigua Chiostro-Fontanivetta e le acque della fognatura bianca di via Boschetti + via Trutta + via Fermi. Durante i grandi eventi di pioggia si creano vistosi fenomeni di rigurgito che compromettono il corretto scarico delle acque di pioggia nello stesso Collettore Brenta (vedi **allegato A3, intervento C1**).

7 – FASE PROGETTUALE

7.1 – Generalità

Sulla scorta del quadro conoscitivo e sulla scorta della fase propositiva (tenendo particolarmente a riferimento l'ineludibilità e la non rinviabilità dell'esecuzione nei prossimi anni di opere idrauliche di mitigazione della pericolosità idraulica "comprensoriale" in aree extra ambito comunale) è stato predisposto un elenco di interventi destinati a permettere il rientro dalle criticità idrauliche correlate a pericolosità idraulica "locale" in essere sul territorio comunale di Fontaniva.

La scaletta degli interventi, finalizzata anche ad un possibile inserimento nei "piani comunali triennali delle opere pubbliche", è stata organizzata temporalmente sulla base delle priorità emerse nella fase propositiva (intervento da eseguire nel **breve termine**, cioè entro 1-10 anni, nel **medio termine**, cioè entro 1-20 anni o nel **lungo periodo** cioè entro 1-30 anni).

Di ogni intervento (vedi allegato **A3**) sono stati stabiliti il profilo e le caratteristiche quali-quantitative di massima in funzione della dimensione economica, della tipologia e della categoria. Di ogni intervento sono state:

a1) illustrate le ragioni delle soluzioni previste sotto il profilo localizzativo, funzionale e sotto il profilo delle problematiche ambientale correlate;

a2) espone la fattibilità dell'opera dal punto di vista idraulico, ambientale, geologico, geotecnico; è stata valutata "implicitamente" la fattibilità anche dai punti di vista della presenza di vincoli di natura storica, artistica, archeologica, paesaggistica;

a3) accertate la disponibilità delle aree o degli immobili con una stima degli oneri di acquisizione;

a4) definite le priorità di realizzazione;

a5) illustrate le ragioni delle soluzioni progettuali prescelte nonché delle possibili alternative localizzative e tipologiche;

a6) esposti schemi grafici con le necessarie differenziazioni in relazione alla dimensione, alla categoria e alla tipologia dell'intervento (vedi in particolare le tavole **A5, A6, A7 e A7**);

a7) evidenziati i calcoli sommari della spesa effettuati applicando i costi standardizzati desunti da interventi similari realizzati; le spese sono state

suddivise fra spese per lavori più apprestamenti di sicurezza e importi a disposizione dell'Amministrazione appaltante (vedi allegato **A3**, parte **E**).

7.2 – Indirizzi e progettualità

7.2.1 – La priorità degli interventi

La scaletta temporale che regolerà l'eventuale inserimento degli interventi nei "piani triennali comunali delle opere pubbliche" è organizzata temporalmente sulla base delle priorità emerse nella fase propositiva (intervento da eseguire nel "**breve**", "**medio**" o "**lungo**" periodo).

Il Piano Comunale delle Acque di Fontaniva programma quindi gli interventi nell'arco dei prossimi *30 anni*, con priorità

- **breve** (da 1 a 10 *anni*),
- **media** (da 1 a 20 *anni*)
- e **lunga** (da 1 a 30 *anni*).

7.2.2 – Caratterizzazione degli interventi programmati

Sono previsti interventi di natura **strutturale**, di natura **strategica** e/o semplicemente correlabili al concetto di **manutenzione straordinaria**; gli interventi previsti possiedono una caratterizzazione "**lineare**" (si sviluppano cioè "longitudinalmente" o in "linea" rispetto ad una precisa via d'acqua) ovvero "**puntuale**" o "**localizzata**" (interessano un preciso punto della rete di drenaggio o una precisa zona della rete di drenaggio).

In genere gli interventi "**strutturali**" sono opere pubbliche destinate alla creazione di nuovi "percorsi" per le acque di pioggia ciò contribuendo ad una "ridistribuzione" dei flussi di piena lungo la rete di fognatura bianca o lungo la rete di drenaggio consorziale ed implicitamente permettendo ulteriori passi verso la corretta operatività idraulica di ogni tratto della fognatura bianca comunale, per tempi di ritorno cinquantennale degli eventi di pioggia, come richiesto dalle finalità del Piano Comunale delle Acque.

Gli interventi "**strategici**" sono stati invece previsti per dare una risposta "coerente" e "programmatica" alle seguenti problematiche:

1) le analisi numeriche eseguite evidenziano come parte della rete di fognatura bianca comunale risulta sottodimensionata e non idonea a sopportare sollecitazioni pluviometriche a tempo di ritorno cinquantennale

(diametri insufficienti, numero dei punti di ingresso alla rete non sufficienti, ecc.).

2) Le soluzioni progettuali "classiche" in ambito urbano (ricalibratura delle reti fognarie con diametri maggiori, nuovi punti di scarico sulle rogge consorziali, ecc.) non sono praticabili in quanto relativamente poco compatibili con il contesto idrogeologico di Fontaniva. Una eventuale ricalibratura con diametri maggiori comporterebbe infatti la "soluzione" dei problemi idraulici **ma nei punti di scarico nelle rogge consortili porterebbe concentrazioni di flusso e valori di portata sostenibili dalle stesse rogge consortili solo dopo ulteriore ricalibratura/potenziamento delle stesse**, ciò comportando ulteriori lavori e ulteriori costi in carico all'Amministrazione Comunale. Inoltre in determinate aree urbanizzate di Fontaniva i livelli di falda sono relativamente prossimi al piano campagna e l'utilizzo di diametri elevati sarebbe "in contrasto" con le quote di recapito necessariamente "elevate" nei punti di scarico sulle rogge; come conseguenza avremmo insostenibili rischi circa il verificarsi di depositi indesiderati di materiali durante la normale "vita" delle opere idrauliche;

3) sempre con riferimento all'ambito urbano l'altra soluzione "classica" di predisporre invasi di laminazione concentrati (tipo "casse di laminazione") o distribuiti (es. vasche di detenzione) risulta difficilmente proponibile; nel primo caso risulterebbe infatti irrisolto il problema di "far arrivare" in sicurezza i flussi di pioggia alle casse di espansione (necessariamente da collocare in sito contiguo all'area urbana ma in ambito agricolo) mentre nel secondo caso avremmo oneri economici elevatissimi ritrovando altresì le stesse problematiche evidenziate al punto 2.

Il PCA prevede quindi una soluzione "strategica" proponendo di imporre il rispetto del vincolo di **stabilizzazione idraulica induttiva**, tarata sul valore di 10 l/s/ha, per gli interventi "significativi" futuri previsti dal PAT in vigore e per **tutte le pratiche edilizie future indipendentemente dalla superficie interessata** (vedi la già citata scheda **intervento B1**, allegato **A3**). Infatti le elaborazioni idrauliche eseguite durante la predisposizione del presente PCA hanno evidenziato una drastica riduzione della pericolosità idraulica qualora nei bacini urbani di fognatura bianca il contributo specifico di piena risultasse generalmente minore di 12-15 l/s/ha per eventi a tempo di ritorno di 50 anni. Ricordiamo come il PAT di Fontaniva prevede **già attualmente**, per i nuovi interventi di espansione edilizia significativi, l'obbligo di garantire attraverso tecniche di mitigazione idraulica l'invarianza idraulica nell'intervento.

Poiché il limite di validità del Piano Comunale delle Acque interessa un intervallo temporale non inferiore a 20-30 anni è credibile che in tale intervallo la gran parte dei lotti residenziali/produttivi presenti nel territorio

comunale possano essere adeguati al citato limite normativo sul contributo specifico di piena.

L'obbligo di rispettare il vincolo di stabilizzazione idraulica induttiva determinato dal valore 10 l/s/ha può essere ottenuto indirettamente, in presenza di adeguata caratterizzazione litologica del primo sottosuolo, anche attraverso l'iterativa applicazione della tecnica originale della "trincea drenante manutentabile" (immettendo cioè "nel primo suolo" e "alla fonte" l'acqua di pioggia) in termini quali-quantitativi definita in **allegato A6**. Con tale sistema si concorre ad acquisire, a tempo di ritorno cinquantennale, la corretta operatività idraulica di ogni tratto della fognatura bianca comunale in quanto viene risolta all'"origine" la gestione "quantitativa" dell'acqua di pioggia. La soluzione permette inoltre di acquisire, con opportune tecniche di filtraggio che prevedono l'utilizzo di "tessuti" in grado di "assorbire" gli inquinanti veicolati dai deflussi, la corretta gestione "qualitativa" dei flussi di acqua di pioggia (inquinamento da prima pioggia o da sorgente diffusa).

Allo stesso modo l'obbligo di rispettare il vincolo di stabilizzazione idraulica induttiva determinato dal valore 10 l/s/ha può essere ottenuto indirettamente, in presenza di adeguata caratterizzazione litologica del primo sottosuolo e in presenza di livelli di falda a profondità superiore a 2,5 m dal piano campagna, anche attraverso l'iterativa applicazione della tecnica originale dell' "anello di dispersione con sedimentatore" (immettendo cioè "nel primo suolo" e "alla fonte" l'acqua di pioggia) in termini quali-quantitativi definita in **allegato A5**.

In occasione della stesura del prossimo PI si provvederà quindi a introdurre opportune Norme Idrauliche nello strumento urbanistico in modo che, su tutto il territorio comunale, a qualunque intervento edilizio/urbanistico che potenzialmente possa comportare una modificazione del tasso di impermeabilizzazione, sia imposta la realizzazione di opere idrauliche per acquisire, nel lotto idraulico di riferimento, il rispetto del contributo specifico di piena non superiore a 10 l/s/ha per eventi di pioggia a tempo di ritorno non inferiore a 50 anni.

Il PCA prevede infine interventi di "manutenzione straordinaria" ovvero opere pubbliche che comportano "leggere" ricalibrizioni, la "pulizia" e la sistemazione dei "punti di accesso" mancanti (pozzetti di intersezione) ovvero lavori pubblici finalizzati al miglioramento funzionale "localizzato" della rete di fognatura bianca.

L'allegato **E** posto alla fine dell'elaborato **A3** riassume gli interventi previsti dal Piano Comunale della Acque sia nei termini "programmatori" che di impegno economico.

7.2.2.1 – La trincea lineare drenante manutentabile

La tecnica della “**trincea lineare drenante manutentabile**” viene spiegata in modo approfondito in allegato **A6**. Si richiama inoltre le tavole **A7** e **A8** per una visualizzazione dei particolari e degli schemi costruttivi.

7.2.3 – Le elaborazioni idrauliche

In allegato **A2** vengono riassunti teoria ed i principali risultati, per data precipitazione, dell'applicazione del modello SWMM-PCA alla configurazione attuale della fognatura bianca di Fontaniva e della rete di drenaggio in ambito agricolo. Altre elaborazioni sono illustrate nei paragrafi precedenti e nell'allegato **A3** in riferimento specifico ai tematismi citati.

7.2.4 – La manutenzione

L'allegato **A4** illustra procedure di manutenzione ordinaria e straordinaria delle vie d'acqua e dei manufatti idraulici comunali (particolarmente le caditoie).

Una corretta ed efficace organizzazione della manutenzione permette di consolidare una alta affidabilità delle opere idrauliche prevedendo, e quindi riducendo, i possibili inconvenienti che possono comportare notevoli disfunzioni in situazione di piena o di tempo secco; inoltre una corretta manutenzione consente la corretta pianificazione degli oneri economici e finanziari connessi alla gestione della rete di drenaggio, in virtù di una valutazione dei costi prevedibili e ripartibili fra le diverse attività e funzioni della stessa rete.

L'allegato **A4** precisa le operazioni minimali per l'esecuzione degli interventi sui componenti della fognatura bianca, descrivendo in particolare i contenuti degli interventi programmati di conduzione. La manutenzione ordinaria è prevista con attività di verifica, pulizia e sostituzione, mentre la manutenzione straordinaria è prevista per ricondurre i componenti delle opere idrauliche almeno nelle condizioni iniziali di funzionalità.

7.2.5 – Indirizzi amministrativi e normative

Pur se il Piano Comunale delle Acque non costituisce strumento di “normazione” e di “indirizzo amministrativo” in senso stretto, si ritiene utile ricordare l'esistenza di Leggi regionali e statali correlate alla gestione

dell'acqua di pioggia e le indicazioni costruttive e procedurali introdotte dallo Studio di Valutazione di Compatibilità Idraulica del Piano di Assetto del Territorio Intercomunale.

Il citato Studio, in sede di variante al Piano degli Interventi, andrà integrato prevedendo l'introduzione dell'obbligo **generalizzato**, su tutto il territorio comunale, di rispettare il limite di stabilizzazione idraulica induttiva tarato su 10 l/s/ha per qualunque situazione in essere o programmata di realtà edilizia/urbanistica in grado di incidere sul tasso di impermeabilizzazione relativo al sedime di intervento, o lotto idraulico, rapportato alla condizione di originale terreno nello stato naturale o agricolo.

L'**allegato A9** riporta una bozza di normativa idraulica rapportata alle specificità idrologiche ed idrografiche di Fontaniva; le NPI riassunte in **allegato A9** andranno emendate ed approvate in sede di Variante al Piano degli Interventi in modo che la Normativa idraulica assuma valenza urbanistica e conseguente valore prescrittivo durante l'iter delle pratiche edilizie.

7.2.5.1 – Normative di settore

I principali strumenti di pianificazione territoriale validi per la realtà comunale di Fontaniva sono il Piano Territoriale di Coordinamento della Regione Veneto (**PTRC**), il Piano Territoriale di Coordinamento provinciale di Padova (**PTCP**), il Piano regionale di Tutela delle Acque (**PTA**), il Piano di Assetto del Territorio Intercomunale del Cittadellese (**PATI**), il futuro Piano di Assetto Territoriale del Comune di Fontaniva (**PAT**).

Nella relazione al documento preliminare del PTRC si evidenziava come il Piano intenda seguire specifici obiettivi atti a prevenire e contrastare i fenomeni di cambiamento climatici attraverso azioni come la difesa dei fiumi, laminazione delle piene, riorganizzazione delle aree urbanizzate finalizzate a favorire la permeabilità dei suoli e rallentare il deflusso delle acque, creazione di aree di espansione per le acque di pioggia, ecc... L'art.20 delle N.T. del PTRC adottato ed emendato nel 2013 in merito alla sicurezza idraulica indica come *"l'individuazione delle aree a condizione di pericolosità idraulica e geologica e la definizione dei possibili interventi sul patrimonio edilizio e in materia di infrastrutture ed opere pubbliche, vengono effettuate dai Piani Stralcio di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) o dagli altri strumenti di pianificazione di settore a scala di bacino"*. I Comuni, di intesa con la Regione e con i Consorzi di bonifica competenti **"... in concomitanza con la redazione degli strumenti urbanistici comunali e intercomunali provvedono ad elaborare il Piano delle Acque (PdA) quale strumento fondamentale per individuare le**

criticità idrauliche a livello locale ed indirizzare lo sviluppo urbanistico in maniera appropriata". Inoltre "al fine di non incrementare le condizioni di pericolosità idraulica gli strumenti urbanistici comunali e intercomunali, in corenza col D.L.vo 152/2006, devono comprendere una Valutazione di Compatibilità Idraulica (VCI) che verifichi, in accordo con il P.T.A., l'idoneità idraulica degli ambiti in cui é proposta la realizzazione di nuovi insediamenti, l'idoneità della rete di prima raccolta delle acque meteoriche nonchè gli effetti che questi possono creare nei territori posti a valle prescrivendo i limiti per l'impermeabilizzazione dei suoli, per l'invaso e il successivo recapito delle acque di prima pioggia".

Tra le finalità del PTCP c'è la conservazione e miglioramento dell'ambiente e l'uso razionale delle risorse naturali. Il PTCP individua all'interno del territorio provinciale le aree soggette ad esondazione e a ristagni idrici incontrollati. Il PTCP richiede alle amministrazioni comunali di inserire nello strumento urbanistico specifiche disposizioni di polizia idraulica e rurale.

Le Norme Idrauliche allegate alle NTA del prossimo PI di Fontaniva permetteranno un controllo sulle azioni di sviluppo del territorio, la valorizzazione del paesaggio e la tutela dell'ambiente. Il presente PCA propone integrazioni alle Norme Idrauliche del PATI vigente nei termini esposti in precedenza.

Il PTA contiene le misure necessarie ad acquisire la tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico; in particolare il PTA contiene gli interventi volti a garantire il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale previsti dagli articoli 76 e 66 del D.L.vo 152/2006. Il PTA illustra le misure per la gestione delle acque di pioggia e di dilavamento.

Con riferimento alle norme di gestione, manutenzione e tutela delle vie d'acqua vanno infine ricordate le seguenti leggi e decreti: **a)** R.D.L. 368/1904. Regolamento per l'esecuzione del T.U. delle leggi 195/1900 e 333/1902, sulle bonificazioni delle paludi e dei territori paludosi e s.m.i.; **b)** R.D.L. 215/1933. Nuove norme per la bonifica integrale e s.m.i.; **c)** L. 183/1989. Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo; **d)** D.L.vo 42/2004. Codice dei beni culturali e del paesaggio; **e)** L.R. 11/2004. Norme per il governo del territorio; **f)** D.L.vo 152/2006. Norme in materia ambientale; **g)** L.R. 12/2009. Nuove norme per la bonifica e la tutela del territorio.

7.2.5.2 – Regolamento di Polizia rurale

In presente Piano Comunale delle Acque riassume di seguito alcune considerazioni in merito ad una possibile futura integrazione del Regolamento Comunale di Polizia Rurale di Fontaniva in riferimento al tema della gestione qualitativa e quantitativa dell'acqua di pioggia. Seguono alcuni spunti e riflessioni:

a) é da integrarsi l'articolo 20 (divieto di impedire il libero deflusso delle acque) per caratterizzare l'obbligo di procedere a tecniche di mitigazione idraulica in ragione diretta della superficie impermeabile del relativo "lotto idraulico" agricolo sia nei casi di residenza, sia nei casi interessati da annessi rustici e/o volumi tecnici ed infine sia in lotti interessati da opere di impermeabilizzazione di tipo viario (nuove strade, nuovi percorsi, ecc...);

b) aggiornamento degli articoli che trattano del deflusso del acque e del tombinamento di canali e fossati (anche per accessi carrai) con le norme integrative sulle tombinature proposte dal PCA e da rendere obbligatorie in occasione di una futura Variante Urbanistica al PI (vedi **allegato A9**).

c) ridefinizione puntuale delle possibilità e limiti di piantumazione con relative entità e distanze per i fossati e scoli privati (art. 22);

d) introduzione nel Regolamento del concetto di cartografica del reticolo idrografico di riferimento e precisazioni circa la tempistica nelle norme per l'espurgo e la conservazione di fossi e canali privati;

e) aggiornamento del Regolamento in merito al calcolo delle distanze dal bordo dei fossati diversamente dai limiti di proprietà; contestuale definizione di "bordo" o "limite" del fossato e contestuale definizione delle modalità di determinazione della capacità minima di flusso dello stesso fossato;

f) aggiornamento dell'art. 25 in merito alle procedure di aratura incongrue secondo le indicazioni del presente Piano Comunale delle Acque e precisazione delle modalità di aratura che rispondono alla necessità di ridurre alla fonte il rischio di attivazione del deflusso superficiale di pioggia;

g) aggiornamento dell'art.25 in merito alla definizione e ai limiti di corrette pratiche agricole finalizzate a garantire durata e manutentabilità della rete di drenaggio superficiale esistente in area agricola;

h) integrazione al Regolamento con definizioni, limiti e particolari costruttivi finalizzati all'attuazione di tecniche per una corretta regimazione dei flussi di pioggia superficiale e trattamento di rimozione dei solidi

sedimentabili prima dell'immissione degli stessi flussi di pioggia nelle scoline e fossati di drenaggio;

i) integrazione per precisare come regolamentare l'eliminazione a mezzo fuoco degli scarti e tagli di materiale vegetale in ambito agricolo senza compromettere né interferire con scoline e fossati esistenti;

l) integrazione al Regolamento circa la modalità di emissione di Ordinanze, da parte del Sindaco, finalizzate ad una corretta gestione qualitativa e quantitativa dell'acqua di pioggia;

m) integrazione al Regolamento finalizzata a precisare le caratteristiche dei fossati e delle cunette di drenaggio sulle strade interpoderali.

7.2.6 – Pericolosità idraulica e opere previste

La tavola **B9** individua schematicamente con cerchio e relativo numero alcune zone di Fontaniva interessate da pericolosità idraulica contestualizzata e caratterizzata più in dettaglio al paragrafo **5.2**; per ogni zona il presente Piano Comunale delle Acque prevede uno o più interventi destinati a ridurre o eliminare la corrispondente pericolosità idraulica. È implicita l'esistenza di un rapporto ineludibile, come già espresso nei paragrafi precedenti fra contestuale esecuzione di opere idrauliche di competenza comunali e contestuale esecuzione di opere extra comunali, rapporto necessario per concorrere mutualmente alla riduzione della pericolosità idraulica in ambito comunale.

Diamo una elencazione non esaustiva dei rapporti fra "zone a pericolosità idraulica" e "interventi/lavori idraulici previsti" in riferimento ad attività di competenza e/o contributo comunale:

Zona cerchiata numero: **1** (vedi allegato **B9**)

Tipo di pericolosità idraulica: *vedi paragrafo 5.2*

Interventi correlati: *non preventivabile*

Esito intervento: *non preventivabile*

Note: *trattasi di problematiche idrauliche inerenti una pericolosità idraulica originata e correlata direttamente al fiume Brenta (pericolosità da affrontata in termini programmatici e prescrittivi in ambito istituzionale extra comunale) e per la quale la Normativa Idraulica Comunale (vedi bozza in allegato **A9**) può imporre solo norme e prescrizioni costruttive integrative a valenza locale in riferimento a futuri interventi compatibili con l'area fluviale di natura edilizia e di urbanizzazione.*

Zona cerchiata numero: **2** (vedi allegato **B9**)

Tipo di pericolosità idraulica: vedi paragrafo **5.2**

Interventi correlati: *non preventivabile*

Esito intervento: *non preventivabile*

Note: *trattasi di problematiche idrauliche inerenti una pericolosità idraulica correlata direttamente al fiume Brenta (pericolosità da affrontata in termini programmatori e prescrittivi in ambito istituzionale extra comunale) e per la quale la Normativa Idraulica Comunale (vedi bozza in **allegato A9**) può imporre solo norme e prescrizioni costruttive a valenza locale in riferimento a futuri interventi edilizi e di urbanizzazione.*

Zona cerchiata numero: **3** (vedi allegato **B9**)

Tipo di pericolosità idraulica: vedi paragrafo **5.2**

Interventi correlati: *non preventivabile*

Esito intervento: *non preventivabile*

Note: *trattasi di problematiche idrauliche inerenti una pericolosità idraulica correlata direttamente al fiume Brenta (pericolosità da affrontata in termini programmatori e prescrittivi in ambito istituzionale extra comunale) e per la quale la Normativa Idraulica Comunale (vedi bozza in **allegato A9**) può imporre solo norme e prescrizioni costruttive a valenza locale in riferimento a futuri interventi edilizi e di urbanizzazione.*

Zona cerchiata numero: **4** (vedi allegato **B9**)

Tipo di pericolosità idraulica: vedi paragrafo **5.2**

Interventi correlati: *non preventivabile*

Esito intervento: *non preventivabile*

Note: *trattasi di problematiche idrauliche inerenti una pericolosità idraulica correlata direttamente al fiume Brenta (pericolosità da affrontata in termini programmatori e prescrittivi in ambito istituzionale extra comunale) e per la quale la Normativa Idraulica Comunale (vedi bozza in **allegato A9**) può imporre solo norme e prescrizioni costruttive a valenza locale in riferimento a futuri interventi edilizi e di urbanizzazione.*

Zona cerchiata numero: **5** (vedi allegato **B9**)

Tipo di pericolosità idraulica: vedi paragrafo **5.2**

Interventi correlati: **C3** (vedi allegato **A3**)

Esito intervento: *riduzione livello di pericolosità*

Note:

Zona cerchiata numero: **6** (vedi allegato **B9**)

Tipo di pericolosità idraulica: vedi paragrafo **5.2**

Interventi correlati: *nessuno diretto*

Esito intervento: *non preventivabile*

Note: *trattasi di problematiche idrauliche correlate alla gestione dell'acqua di irrigazione e al processo di manutenzione della rete di competenza del Consorzio di Bonifica Brenta di Cittadella.*

Zona cerchiata numero: **7** (vedi allegato **B9**)
Tipo di pericolosità idraulica: vedi paragrafo **5.2**
Interventi correlati: **B2** (vedi allegato **A3**)
Esito intervento: *riduzione livello di pericolosità*
Note:

Zona cerchiata numero: **8** (vedi allegato **B9**)
Tipo di pericolosità idraulica: vedi paragrafo **5.2**
Interventi correlati: **A1** (vedi allegato **A3**)
Esito intervento: *riduzione livello di pericolosità*
Note:

Zona cerchiata numero: **9** (vedi allegato **B9**)
Tipo di pericolosità idraulica: vedi paragrafo **5.2**
Interventi correlati: **D4 e B2** (vedi allegato **A3**)
Esito intervento: *riduzione livello di pericolosità*
Note: *trattasi di problematiche idrauliche correlate anche alla gestione dell'acqua di irrigazione e al processo di manutenzione della rete di competenza del Consorzio di Bonifica Brenta di Cittadella.*

Zona cerchiata numero: **10** (vedi allegato **B9**)
Tipo di pericolosità idraulica: vedi paragrafo **5.2**
Interventi correlati: **A1** (vedi allegato **A3**)
Esito intervento: *riduzione livello di pericolosità*
Note:

Zona cerchiata numero: **11** (vedi allegato **B9**)
Tipo di pericolosità idraulica: vedi paragrafo **5.2**
Interventi correlati: **A2** (vedi allegato **A3**)
Esito intervento: *riduzione livello di pericolosità*
Note:

Zona cerchiata numero: **12** (vedi allegato **B9**)
Tipo di pericolosità idraulica: vedi paragrafo **5.2**
Interventi correlati: **A6 e B1** (vedi allegato **A3**)
Esito intervento: *riduzione livello di pericolosità*
Note:

Zona cerchiata numero: **13** (vedi allegato **B9**)
Tipo di pericolosità idraulica: vedi paragrafo **5.2**
Interventi correlati: **B1** e **A6** (vedi allegato **A3**)
Esito intervento: *riduzione livello di pericolosità*
Note:

Zona cerchiata numero: **14** (vedi allegato **B9**)
Tipo di pericolosità idraulica: vedi paragrafo **5.2**
Interventi correlati: **B1** e **C5** (vedi allegato **A3**)
Esito intervento: *riduzione livello di pericolosità*
Note:

Zona cerchiata numero: **15** (vedi allegato **B9**)
Tipo di pericolosità idraulica: vedi paragrafo **5.2**
Interventi correlati: **A3** (vedi allegato **A3**)
Esito intervento: *riduzione livello di pericolosità*
Note:

Zona cerchiata numero: **16** (vedi allegato **B9**)
Tipo di pericolosità idraulica: vedi paragrafo **5.2**
Interventi correlati: **D6** e **B2** (vedi allegato **A3**)
Esito intervento: *riduzione livello di pericolosità*
Note:

Zona cerchiata numero: **17** (vedi allegato **B9**)
Tipo di pericolosità idraulica: vedi paragrafo **5.2**
Interventi correlati: **A8** e **B2** (vedi allegato **A3**)
Esito intervento: *riduzione livello di pericolosità*
Note:

Zona cerchiata numero: **18** (vedi allegato **B9**)
Tipo di pericolosità idraulica: vedi paragrafo **5.2**
Interventi correlati: **B2** (vedi allegato **A3**)
Esito intervento: *riduzione livello di pericolosità*
Note: *trattasi di problematiche idrauliche a valenza intercomunale*

Zona cerchiata numero: **19** (vedi allegato **B9**)
Tipo di pericolosità idraulica: vedi paragrafo **5.2**
Interventi correlati: **D1** (vedi allegato **A3**) e non preventivabile
Esito intervento: *non preventivabile*
Note: *trattasi di problematiche idrauliche correlate alla gestione dell'acqua di irrigazione e di bonifica su corsi d'acqua di competenza del Consorzio di Bonifica Brenta di Cittadella.*

Zona cerchiata numero: **20** (vedi allegato **B9**)
Tipo di pericolosità idraulica: vedi paragrafo **5.2**
Interventi correlati: **B2** e **A4** (vedi allegato **A3**)
Esito intervento: *riduzione livello di pericolosità*
Note:

Zona cerchiata numero: **21** (vedi allegato **B9**)
Tipo di pericolosità idraulica: vedi paragrafo **5.2**
Interventi correlati: **B2** (vedi allegato **A3**)
Esito intervento: *riduzione livello di pericolosità*
Note:

Zona cerchiata numero: **22** (vedi allegato **B9**)
Tipo di pericolosità idraulica: vedi paragrafo **5.2**
Interventi correlati: **B1** e **C2** (vedi allegato **A3**)
Esito intervento: *riduzione livello di pericolosità*
Note:

Zona cerchiata numero: **23** (vedi allegato **B9**)
Tipo di pericolosità idraulica: vedi paragrafo **5.2**
Interventi correlati: *da preventivare fra privato frontista e Consorzio*
Esito intervento: *riduzione livello di pericolosità*
Note:

Zona cerchiata numero: **24** (vedi allegato **B9**)
Tipo di pericolosità idraulica: vedi paragrafo **5.2**
Interventi correlati: *non preventivato*
Esito intervento: *non preventivabile*
Note: *trattasi di problematiche idrauliche correlate alla gestione dell'acqua di irrigazione e di bonifica su corsi d'acqua di competenza del Consorzio di Bonifica Brenta di Cittadella.*

Zona cerchiata numero: **25** (vedi allegato **B9**)
Tipo di pericolosità idraulica: vedi paragrafo **5.2**
Interventi correlati: *non preventivabile*
Esito intervento: *non preventivabile*
Note: *trattasi di problematiche idrauliche correlate alla gestione dell'acqua di irrigazione e di bonifica su corsi d'acqua di competenza del Consorzio di Bonifica Brenta di Cittadella. Nell'area é presente altresì pericolosità idraulica correlata al fiume Brenta (pericolosità idraulica da affrontata in ambito istituzionale extra comunale).*

Zona cerchiata numero: **26** (vedi allegato **B9**)
Tipo di pericolosità idraulica: vedi paragrafo **5.2**
Interventi correlati: *non preventivabile*

Esito intervento: *non preventivabile*

Note: *trattasi di problematiche idrauliche correlate alla gestione dell'acqua di irrigazione e di bonifica di competenza del Consorzio di Bonifica Brenta di Cittadella. Nell'area é presente altresì una pericolosità idraulica correlata al fiume Brenta (pericolosità idraulica da affrontata in termini programmatici e prescrittivi in ambito istituzionale extra comunale) e per la quale la Normativa Idraulica Comunale (vedi bozza in **allegato A9**) può imporre norme e prescrizioni costruttive a valenza locale in riferimento a futuri interventi edilizi e di urbanizzazione.*

Zona cerchiata numero: **27** (vedi allegato **B9**)

Tipo di pericolosità idraulica: vedi paragrafo **5.2**

Interventi correlati: **C6, D7, B1 e B2** (vedi allegato **A3**)

Esito intervento: *riduzione del pericolo idraulico*

Note:

Fontaniva, settembre 2016