



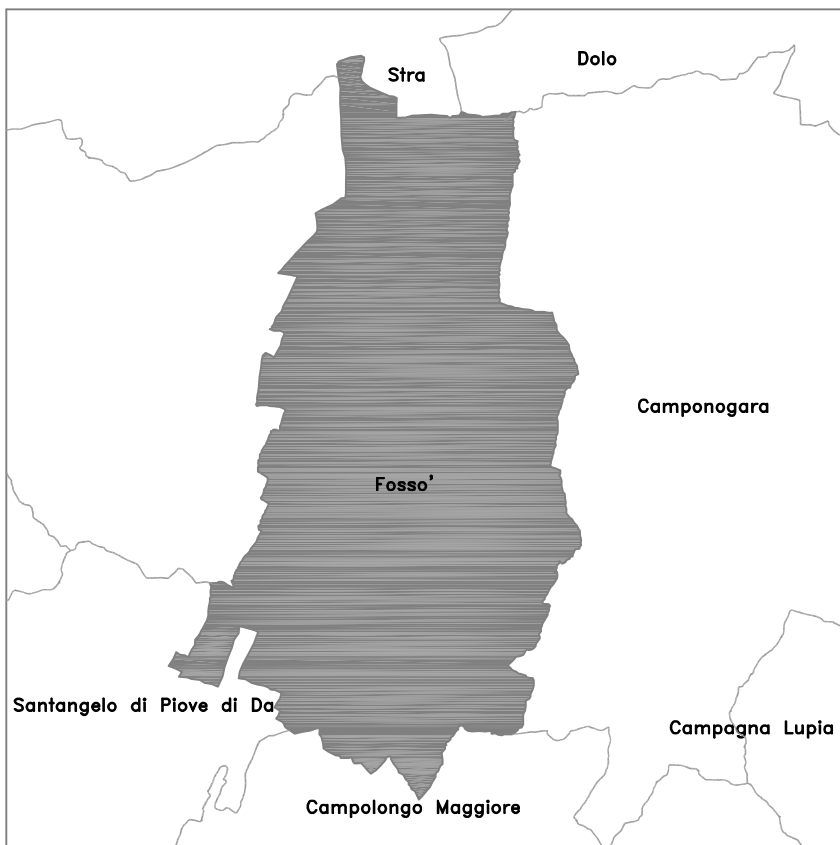
Comune di Fosso'



PAESAMENTO e BATTIGLIA VENEZIA LINGUATO-RESEAC/Desktop/Immaghe/Logo/Logo



Piano delle acque Relazione Tecnica



COMUNE DI FOSSO'

Sindaco
Luciano Compagno

R.U.P.
Geom. Adriano Salvato

AGGIORNAMENTO A CURA DI

Ing. Giuseppe Baldo

PROGETTISTI

Ing. Luca Bertotto
Arch. Nevio Rostellato
Geom. Diego Moro
Ing. Stefano Calzavara

hanno collaborato
Rossana Basileo
Ximena Fernandez Turin
Alessandro Busana
Andrea Roveccio

Elaborato:

1

Ottobre 2009

SOMMARIO

Premessa.....	1
Introduzione.....	2
1 IL QUADRO DI RIFERIMENTO	3
1.1 GLI STRUMENTI TERRITORIALI DI RIFERIMENTO.....	4
1.1.1 Il P.T.R.C.....	4
1.1.2 Il P.T.C.P. di Venezia	7
1.1.3 Il P.A.T.I di Fossò e Camponogara e il P.I. di Fossò.....	10
1.1.4 Il P.G.B.T.T.R. del Consorzio di Bonifica Bacchiglione Brenta.....	11
1.1.5 Il P.A.I. del Brenta-Bacchiglione.....	11
1.1.6 PAI del Bacino scolante	13
1.1.7 Il Piano Regionale di Tutela delle Acque (P.R.T.A.)	14
1.1.8 Il Piano Direttore 2000.....	14
1.2 IL QUADRO NORMATIVO.....	16
2 LA VERIFICA DELLE CONOSCENZE DISPONIBILI	18
2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO ED AMMINISTRATIVO.	19
2.1.1 La rete idrica superficiale.	19
2.1.2 Suddivisione in sottobacini idrografici.....	21
2.1.1.1 SOTTOBACINO 1	21
2.1.1.2 SOTTOBACINO 2	24
2.1.1.3 SOTTOBACINO 3	25
2.1.1.4 SOTTOBACINO 4	27
2.1.1.5 SOTTOBACINO 5	28
2.1.1.6 SOTTOBACINO 6	30
2.1.1.7 SOTTOBACINO 7	32
2.1.1.8 SOTTOBACINO 8	34
2.1.3 La struttura del suolo.....	35
2.1.4 Il servizio idrico.....	37
2.1.1.9 La rete fognaria	37
2.1.1.10 L'acquedotto	37
2.1.5 Il sistema idrogeologico.....	38
2.2 ANALISI REGIONALIZZATA DELLE PRECIPITAZIONI: INTRODUZIONE	39
2.2.1 Premessa	39
2.2.2 Scelta della rete di misura	39
2.3 ANALISI REGIONALIZZATA DELLE PRECIPITAZIONI: PROCEDIMENTO NUMERICO	42
2.4 Il metodo della grandezza indice e la distribuzione GEV.....	43
2.4.1 Identificazione delle zone omogenee ai fini della curva di crescita ..	44
2.4.2 Regolarizzazione dei campioni normalizzati e stima delle curve di crescita.....	45
2.4.3 Valutazione dell'omogeneità dell'area con il test H	46

2.4.4	Analisi della distribuzione spaziale delle medie dei massimi annuali	47
2.5	CALCOLO DELLE CURVE SEGNALATRICI DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA DI RIFERIMENTO	47
2.5.1	Curve segnalatrici a tre parametri per sottoaree omogenee	48
2.5.2	Attribuzione delle curve segnalatrici ai territori comunali.....	48
2.5.3	Curve segnalatrici per la zona costiera e lagunare (ipotesi B)	51
2.5.4	Curve segnalatrici a due parametri e loro utilizzo.....	52
2.5.5	Determinazione di pluviogrammi di progetto	52
2.6	L'ATTUALE GESTIONE DEI CORSI D'ACQUA NEL TERRITORIO COMUNALE	54
3	GLI SQUILIBRI	58
3.1	IL RISCHIO IDRAULICO.....	59
3.1.1	Mappa della pericolosità idraulica U.R.V.B.	60
3.1.2	Rischio idraulico per esondazione – PTCP	62
3.1.3	Allagamenti del 18 maggio 2008	64
3.1.4	Allagamenti del 16 settembre 2009.....	67
3.1.5	Le criticità della rete fognaria	68
3.1.6	Le principali criticità idrauliche individuate.....	68
3.1.6.1	CRITICITA' 1 – Centro urbano di Fossò.....	68
3.1.6.2	CRITICITA' 1b – via Fornaci.....	68
3.1.6.3	CRITICITA' 2 – Zona centro meridionale dell'abitato di Fossò	69
3.1.6.4	CRITICITA' 3 – Zona centro orientale dell'abitato di Fossò.....	69
3.1.6.5	CRITICITA' 4 – Zona nord occidentale dell'abitato di Fossò ...	69
3.1.6.6	CRITICITA' 5 – Zona centro occidentale dell'abitato di Fossò	69
3.1.6.7	CRITICITA' 6 – Zona sud orientale - Abitato di Sandon	70
3.1.6.8	CRITICITA' 7 – Zona sud occidentale - Abitato di Sandon.....	70
3.1.6.9	CRITICITA' 8 – Zona meridionale del comune di Fossò	70
4	LE LINEE GUIDA OPERATIVE.....	71
4.1	GENERALITÀ	72
4.2	LINEE GUIDA PER UNA NUOVA GESTIONE DEL TERRITORIO ...	74
4.2.1	Lottizzazioni	74
4.2.2	Tombinamenti	76
4.2.3	Ponti ed accessi	77
4.2.4	Scarichi	77
4.3	LA GESTIONE DEL TERRITORIO IN AMBITO AGRICOLO	78
5	GLI INTERVENTO DI PIANO.....	81
5.1	GLI INTERVENTI STRUTTURALI A MEDIO E LUNGO TERMINE ...	82
5.1.1	Prolungamento della Prima Diramazione Brentoncino	82
5.1.2	Scolo affluente Galta	83
5.1.3	Scolo Brentoncino	83
5.2	GLI INTERVENTI SULLE CRITICITÀ IDRAULICHE INDIVIDUATE ..	84
5.2.1	CRITICITA' 1 – Centro urbano di Fossò.....	84
5.2.2	CRITICITA' 1b – via Fornaci	85
5.2.3	CRITICITA' 2 – Zona centro meridionale dell'abitato di Fossò.....	85

5.2.4	CRITICITA' 3 – Zona centro orientale dell'abitato di Fossò.....	85
5.2.5	CRITICITA' 4 – Zona nord occidentale dell'abitato di Fossò	86
5.2.6	CRITICITA' 5 – Zona centro occidentale dell'abitato di Fossò	86
5.2.7	CRITICITA' 6 – Zona sud orientale - Abitato di Sandon	86
5.2.8	CRITICITA' 7 – Zona sud occidentale - Abitato di Sandon.....	87
5.2.9	CRITICITA' 8 – Zona meridionale del comune di Fossò	87
6	LA PROGRAMMAZIONE DELLA MANUTENZIONE.....	89
6.1	Principi Generali.....	90
6.2	I costi della manutenzione.....	90
6.2.1	Manutenzione tipo 1	90
6.2.2	Manutenzione tipo 2	91
6.2.3	Manutenzione tipo 3	91
6.3	Conclusioni	92
7	LE CONCLUSIONI.....	93
8	SCHEDE DELLE CRITICITA'.....	95
9	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA EVENTO DEL 16 SETTEMBRE 2009..	110

Premessa

Il Piano delle Acque è uno strumento di programmazione che deve essere concepito in continua evoluzione. L'Amministrazione Comunale oltre a ricavare le principali direttive per programmare gli interventi di natura idraulica deve anche provvedere a tenere aggiornato questo fondamentale strumento, verificando come il reticolo idrografico reagisca alle modifiche indotte dalle trasformazioni urbanistiche e infrastrutturali del proprio territorio. Negli ultimi anni inoltre si sta assistendo anche ad una variazione del clima che si traduce in un modo diverso di piovere: mentre i i giorni piovosi annui si stanno riducendo, gli eventi "importanti" si manifestano con una maggiore intensità ed estensione. Lo stesso territorio di Fossò ha subito negli ultimi 4 anni ben 4 diversi eventi di natura "eccezionale" rispetto alle statistiche su cui usualmente si dimensionavano le fognature urbane.

Al fine di fronteggiare questa importante problematica, il Comune di Fossò ha redatto nell'Aprile 2009 una prima versione del Piano delle Acque provvedendo a informarne anche la cittadinanza con un incontro pubblico.

A seguito dell'evento del settembre 2009 la Amministrazione Comunale ha ritenuto di fornire un primo aggiornamento, proprio nell'ottica di piano "in progress".

E' stata eseguita una verifica comparata tra le aree allagate dall'evento sopracitato, le aree già indicate a rischio idraulico dai piani di settore e da quelli sovraordinati e le aree definite dal Piano come "aree critiche". Tale analisi ha riconfermato la fragilità idraulica delle zone critiche del territorio ed in particolare ha permesso di eseguire una loro più precisa perimetrazione.

Nella tavola 5 di piano sono riportate le aree interessate da diffusi allagamenti e che rispetto all'allagamento del maggio 2008 si sono ampliate, anche in considerazione della maggior quantità di acqua caduta.

Inoltre, per maggiore chiarezza sempre nella tavola 5 sono state riportate le mappature del rischio, tra cui anche quelle previste dal PTCP della Provincia di Venezia.

Nella presente relazione inoltre è stato inserito lo studio delle precipitazioni con la l'analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento realizzata nell'ambito delle attività del Commissario Delegato per L'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto.OPCM n.3621 del 18/10/2007

Introduzione

Il presente studio intende porsi come uno strumento prevalentemente di indirizzi e normative, finalizzate ad una pianificazione territoriale che detti prescrizioni specifiche sui progetti e sulle azioni che comportino una qualunque trasformazione del territorio.

Al proprio interno saranno sviluppati ed approfonditi i singoli temi su cui il Piano dovrà dettare norme e indicazioni, e specificatamente:

- ✓ **il quadro di riferimento**, contenente le normative vigenti dettate dalla pianificazione territoriale e di settore in atto sull'area oggetto dello studio;
- ✓ **la verifica delle conoscenze disponibili**, contenente tutte le informazioni territoriali, climatologiche, idrologiche, idrauliche, geologiche, pedologiche, paesaggistiche necessarie al fine di una corretta pianificazione, e successive progettazione e realizzazione, degli interventi progettuali;
- ✓ **gli squilibri**, contenente un'analisi sui principali effetti che l'urbanizzazione e l'impermeabilizzazione hanno provocato sulla risposta idraulica del territorio;
- ✓ **le linee guida operative**, contenente le linee guida di intervento del Piano, la filosofia e la metodologia di progetto ed indicazioni sul rilascio di licenze e concessioni consortili, sui metodi e sui mezzi necessari per la corretta gestione e manutenzione dei fossati;
- ✓ **gli interventi di piano**, contenente le ipotesi degli interventi strutturali a medio e lungo termine per la mitigazione del rischio idraulico, gli interventi sulle criticità individuate, gli interventi sulle criticità di rete e la stima dei costi di rilievo e mappatura della rete per acque bianche;
- ✓ **la programmazione della manutenzione**, contenente le prime indicazioni sulle attività necessarie per ottimizzare e quantificare la manutenzione della rete idrografica;

Si ricorda infine che il piano ha valenza di "Piano Processo" e come tale è da intendersi in continua evoluzione e bisognoso di continui aggiornamenti e revisioni.

1 IL QUADRO DI RIFERIMENTO

1.1 GLI STRUMENTI TERRITORIALI DI RIFERIMENTO

Per una buona ed efficace progettazione degli interventi, è importante analizzare la pianificazione territoriale vigente, al fine di ottenere un perfetto quadro conoscitivo degli aspetti normativi, a livello di organizzazione e gestione del territorio, ricadenti sull'area comunale.

Le iniziative per la gestione territoriale, infatti, sono sempre state rivolte a situazioni ormai compromesse, mentre poco si è fatto nel tentativo di prevenire e controllare le alterazioni ambientali.

Il presente capitolo intende principalmente evidenziare il modo in cui i principali strumenti territoriali vigenti affrontano il tema della difesa del suolo e del rischio idraulico.

A livello amministrativo, in ordine gerarchico, i principali strumenti di Pianificazione Territoriale sono il Piano Territoriale di Coordinamento della Regione Veneto (P.T.R.C.), il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Venezia (P.T.C.P.) ed il Piano di Assetto del Territorio Intercomunale dei comuni di Fossò e Camponogara (P.A.T.I.) e il Piano degli Interventi di Fossò (P.I.).

Sono inoltre stati esaminati il Piano Generale di Bonifica e Tutela del Territorio Rurale (P.G.B.T.T.R.), il PAI del Brenta-Bacchiglione ed il PAI del Bacino Scolante, nonché il Piano Regionale di Tutela delle Acque (P.R.T.A.) e il Piano per la prevenzione dell'inquinamento e il risanamento delle acque del bacino idrografico immediatamente sversante nella Laguna di Venezia – Piano Direttore 2000.

1.1.1 II P.T.R.C.

Il P.T.R.C. della Regione Veneto è stato pubblicato su supplemento al B.U.R. n. 93, anno XXIII, del 24 settembre 1992.

Il quadro finale fornito dal Piano è generale e le diverse tematiche vengono affrontate e approfondite in modo diverso, a seconda dei livelli di conoscenza e disponibilità di informazioni.

Innanzitutto, il Piano prende in considerazione i condizionamenti che l'ambiente pone allo sviluppo delle attività umane, per quanto riguarda i principali fattori ambientali, come gli aspetti idrografici, climatici e geopedologici. In particolare, si è osservato che i limiti orografici e quelli idrografici costituiscono a tutt'oggi le più importanti linee di demarcazione tra le differenti aree del sistema insediativo.

Un secondo aspetto, viceversa, riguarda l'impatto che gli interventi antropici hanno sull'ambiente. Dato per scontato che ogni trasformazione implica cambiamenti sull'assetto ambientale, la questione consiste nel prevedere e controllare gli esiti di questi processi.

Il piano si pone, quindi, come obiettivo il “*conseguimento di un equilibrio ambientale generale che comporta la destinazione sociale e produttiva delle risorse territoriali*”, attraverso alcune politiche regionali, come la conservazione del suolo e della sicurezza insediativa, la prevenzione dal dissesto idrogeologico, il controllo dell'inquinamento delle risorse primarie (aria, acqua, suolo), la tutela e conservazione degli ambiti naturali e dei beni storico-culturali e la valorizzazione delle aree agricole.

I contenuti del P.T.R.C. sono suddivisi in settori funzionali e raggruppati in quattro sistemi: sistema ambientale; sistema insediativo; sistema produttivo e sistema relazionale.

Per ogni sistema, il Piano regionale indica le direttive da osservare nella redazione dei Piani di Settore, dei P.T.P. e degli strumenti urbanistici di livello comunale. In particolare, rientrano nel settore ambientale le direttive in materia di difesa del suolo.

All'articolo 7 delle N.T.A., si afferma che nelle zone sottoposte a vincolo idrogeologico, ai sensi del R.D. n° 3267 del 1923, è necessario che gli strumenti urbanistici e territoriali prevedano destinazioni d'uso del suolo e provvedimenti in grado di ridurre il rischio e garantire la sicurezza di cose, persone e la stabilità dell'ambiente antropico e naturale. In particolare: “A monte del dissesto, la difesa attiva si attua garantendo destinazioni d'uso del suolo funzionali ad un programma organico di difesa idraulica, predisponendo interventi finalizzati alla prevenzione (bacini di contenimento delle piene, aree di rimboschimento, ecc.) e stabilendo inoltre i limiti entro i quali l'intervento dell'uomo deve essere contenuto per non produrre danni irreversibili. A valle, la difesa passiva del dissesto si attua impedendo ogni nuovo sviluppo di insediamenti, di impianti ed opere pubbliche nelle aree in cui il rischio è maggiore e più difficilmente eliminabile”.

Lo stesso articolo pone inoltre delle direttive per le Province e per i Comuni.

Le Province hanno il compito di delimitare le seguenti aree:

- ✓ Aree molto instabili, in cui ogni intervento di trasformazione può risultare pericoloso date le loro caratteristiche geologiche, morfologiche e idrogeologiche. In tali zone vige il divieto di realizzazione di qualsiasi opera di trasformazione urbanistica e territoriale, ad eccezione di quelle volte alla difesa e al consolidamento del suolo e del sottosuolo. Gli edifici e le infrastrutture esistenti, devono essere dotati di idonee difese atte a prevenire i danni conseguenti alla loro localizzazione. Le eventuali trasformazioni dell'assetto colturale attuale, devono essere autorizzate dal Dipartimento regionale per l'Economia Montana e le Foreste, che può imporre particolari prescrizioni volte alle finalità di tutela del presente articolo.
- ✓ Aree instabili, in cui qualsiasi alterazione dell'assetto attuale, a causa degli aspetti vegetazionali, delle condizioni geotecniche e geomeccaniche scadenti, della pendenza, della elevata permeabilità o suscettibilità di esondazione, può essere causa di pericolo. Nei piani

provinciali devono essere indicati i modi di utilizzo di tali aree, anche in riferimento agli assetti colturali. Inoltre devono essere indicate le principali opere di consolidamento e prevenzione dei dissesti.

I Comuni devono indirizzare le loro previsioni urbanistiche e la localizzazione delle loro opere, in zone diverse da quelle suddette. I progetti che rientrano in tali aree, devono essere accompagnati da una relazione tecnica che deve mettere in luce le misure adottate per prevenire ogni pericolo. In ogni caso è possibile da parte di tali enti, proporre modifiche dei perimetri delle aree delimitate dalle Province, sulla base di più dettagliate perizie tecniche, geotecniche e idrogeologiche. Se le Province non avessero delimitato tali zone, i Comuni possono, in sede di redazione o revisione dei propri strumenti urbanistici, individuare le zone dove la presenza di situazioni di rischio impedisce o condiziona l'edificazione.

In particolare, l'articolo 10 del P.T.R.C. pone le direttive per le zone esondabili, ovvero per quelle aree nelle quali lo scolo delle acque è assicurato da sistemi di bonifica a scolo meccanico e quelle, litoranee od interne, in cui si sono verificati eventi calamitosi dal 1951 ad oggi. In queste zone, i P.T.P. e gli strumenti urbanistici devono osservare, nella localizzazione di nuovi insediamenti residenziali, produttivi o di servizi, misure di prevenzione: per fare ciò, devono avvalersi delle indicazioni fornite dai Consorzi di Bonifica. Qualora non si attenessero a tali indicazioni, gli enti territoriali devono fornire adeguate motivazioni.

L'articolo 12, infine, definisce direttive e prescrizioni per le aree ad elevata vulnerabilità ambientale e per la tutela delle risorse idriche. Lo strumento adatto a fornire questo tipo di indicazioni è il P.R.R.A., il quale individua i limiti di accettabilità, dal punto di vista qualitativo, degli scarichi delle pubbliche fognature e degli insediamenti civili che non recapitano in rete pubblica, prendendo in considerazione la localizzazione degli scarichi, la potenzialità dell'impianto di depurazione e i caratteri del corpo idrico ricettore.

Infine, l'Art. 21 detta direttive e prescrizioni per le zone umide. Per tali ambiti, il Piano persegue obiettivi di salvaguardia che garantiscano la conservazione dell'ecosistema, la sua gestione e riproduzione. Inoltre, si fa divieto di qualunque attività che possa provocare danneggiamento, distruzione, compromissione o modificazione della consistenza e dello stato dei luoghi; interventi di bonifica; movimenti di terra e scavi; raccolta, asportazione e danneggiamento della flora spontanea; introduzione di specie animali e vegetali suscettibili di provocare alterazioni all'ecosistema. Sono altresì consentiti tutti gli interventi di sistemazione idraulica che consentano un miglioramento delle condizioni di deflusso delle acque, purché effettuare in modo da non danneggiare le caratteristiche ambientali ed ecologiche esistenti.

1.1.2 Il P.T.C.P. di Venezia

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.), è stato adottato dal Consiglio Provinciale con Deliberazione n°2008/104 del 05/12/2008.

Il PTCP è lo strumento di pianificazione che delinea gli obiettivi e gli elementi fondamentali dell'assetto del territorio provinciale.

Esso assume i contenuti previsti dall'articolo 22 della LR 11/2004, nonché dalle ulteriori norme di legge statale e regionale che attribuiscono compiti alla pianificazione provinciale, e si coordina con gli altri livelli di pianificazione nel rispetto dei principi di sussidiarietà e coerenza.

Fra i vari scopi, il PTCP permette di esplicitare e quindi governare alcune criticità insite del territorio provinciale, ma nel contempo esprimere delle potenzialità non ancora del tutto valorizzate.

Con riferimento all'art. 22 della LR11/2004, il PTCP:

- acquisisce, previa verifica, i dati e le informazioni necessarie alla costituzione del quadro conoscitivo territoriale provinciale;
- recepisce i siti interessati da habitat naturali e da specie floristiche e faunistiche di interesse comunitario e le relative tutele;
- definisce gli aspetti relativi alla difesa del suolo e alla sicurezza degli insediamenti determinando, con particolare riferimento al rischio geologico, idraulico e idrogeologico e alla salvaguardia delle risorse del territorio, le condizioni di fragilità ambientale;
- indica gli obiettivi generali, la strategia di tutela e di valorizzazione del patrimonio agro-forestale e dell'agricoltura specializzata in coerenza con gli strumenti di programmazione del settore agricolo e forestale;
- detta le norme finalizzate alla prevenzione e difesa dall'inquinamento prescrivendo gli usi espressamente vietati in quanto incompatibili con le esigenze di tutela;
- riporta i vincoli territoriali previsti da disposizioni di legge;
- individua e precisa gli ambiti di tutela per la formazione di parchi e riserve naturali di competenza provinciale nonché le zone umide, i biotopi e le altre aree relitte naturali, le principali aree di risorgiva, da destinare a particolare disciplina ai fini della tutela delle risorse naturali e della salvaguardia del paesaggio;
- individua e disciplina i corridoi ecologici al fine di costruire una rete di connessione tra le aree protette, i biotopi e le aree relitte naturali, i fiumi e le risorgive;
- perimetra i centri storici, individua le ville venete e i complessi e gli edifici di pregio architettonico, le relative pertinenze e i contesti figurativi;

- indica gli obiettivi e gli elementi fondamentali dell'assetto del territorio, i sistemi delle infrastrutture, le attrezzature, gli impianti e gli interventi di interesse pubblico di rilevanza provinciale;

All'Articolo 15 delle Norme di attuazione del Piano a riguardo del rischio idraulico si cita che "sono a pericolosità idraulica: relativamente ai comprensori di bonifica, le aree indicate come aree allagate negli ultimi cinque/sette anni; relativamente ai tratti terminali dei fiumi principali quelle indicate dai Progetti di Piano di Assetto Idrogeologico (PPAI) adottati o dai Piani di Assetto Idrogeologico (PAI) approvati, come aree fluviali o come aree con pericolosità idraulica P1, P2 e P3 e P4. Il PTCP riporta alla Tavola 2 le suddette aree sulla base delle indicazioni degli Allegati 19 e 21 del PPE."

Inoltre, sempre all'Articolo 15 si cita la "Direttiva Piano delle Acque", per la quale i Comuni provvedono alla predisposizione, in forma organica e integrata, di apposite analisi e previsioni, raccolte in un documento denominato "Piano delle Acque", da redigersi secondo le Linee Guida riportate in appendice delle presenti NTA, allo scopo di perseguire i seguenti obiettivi:

- integrare le analisi relative all'assetto del suolo con quelle di carattere idraulico e in particolare della rete idrografica minore;

- acquisire, anche con eventuali indagini integrative, il rilievo completo della rete idraulica di prima raccolta delle acque di pioggia a servizio delle aree già urbanizzate;

- individuare, con riferimento al territorio comunale, la rete scolante costituita da fiumi e corsi d'acqua di esclusiva competenza regionale, da corsi d'acqua in gestione ai Consorzi di bonifica, da corsi d'acqua in gestione ad altri soggetti pubblici, da condotte principali della rete comunale per le acque bianche o miste;

- individuare altresì le fossature private che incidono maggiormente sulla rete idraulica pubblica e che pertanto rivestono un carattere di interesse pubblico;

- determinare l'interazione tra la rete di fognatura e la rete di bonifica;

- individuare le principali criticità idrauliche dovute alla difficoltà di deflusso per carenze della rete minore (condotte per le acque bianche e fossi privati) e le misure da adottare per l'adeguamento della suddetta rete minore fino al recapito nella rete consorziale, da realizzare senza gravare ulteriormente sulla rete di valle. Tali adeguamenti dovranno essere successivamente oggetto di specifici accordi con i proprietari e potranno essere oggetto di formale dichiarazione di pubblica utilità;

- individuare le misure per favorire l'invaso delle acque piuttosto che il loro rapido allontanamento per non trasferire a valle i problemi idraulici;

- individuare i problemi idraulici del sistema di bonifica e le soluzioni nell'ambito del bacino idraulico;

- individuare i criteri per una corretta gestione e manutenzione della rete idrografica minore, al fine di garantire nel tempo la perfetta efficienza idraulica di ciascun collettore;

- individuare, anche integrando e specificando le richiamate Linee Guida di cui all'appendice, apposite "linee guida comunali" per la progettazione e realizzazione dei nuovi interventi edificatori che possano creare un aggravio della situazione di "rischio idraulico" presente nel territorio (tombinamenti, parcheggi, lottizzazioni ecc...).

All'Articolo 28 il PTCP assume l'obiettivo prioritario della conservazione della biodiversità presente nel territorio provinciale individuando il progetto delle Reti ecologiche, con lo scopo di:

- salvaguardare il patrimonio ambientale e naturalistico presente in ciascuna area e componente naturale e integrare i biotopi, i geositi, gli altri siti e le risorse di interesse naturalistico, anche attraverso la formazione di corridoi ecologici, nel sistema di Rete Natura 2000 per connettere tra loro le aree e le componenti naturali al fine di favorire le biocenosi e salvaguardare la biodiversità;

- integrare e ampliare il patrimonio ambientale e naturalistico con particolare riguardo alle componenti più fragili ed esposte al rischio di depauperamento o estinzione e favorire la conservazione della biodiversità e il rafforzamento del sistema ecologico con il ripristino o la creazione delle connessioni ecologiche necessarie per la funzionalità dell'ecosistema, con l'eliminazione o la riduzione della frammentazione e dell'insularizzazione degli habitat;

- favorire l'utilizzo degli spazi poco insediati della rete ecologica per il consolidamento o il miglioramento delle connessioni fruibili, compatibili con le funzioni naturalistiche e per la formazione di percorsi che privilegiano modalità di spostamento lento (ciclo-pedonale) o di trasporto collettivo, particolarmente riferiti a mete selezionate di risorse naturalistiche e storiche;

La Provincia favorisce la realizzazione con approccio multidisciplinare delle Reti Ecologiche in particolare promuovendo che ambiti di nuovo insediamento siano compensati, con forme concertate di perequazione, anche sovracomunale, dalla realizzazione o il potenziamento di elementi funzionali alla rete ecologica. Le eventuali previsioni di ambiti di nuovo insediamento vanno coordinate con la realizzazione o il potenziamento di elementi funzionali alla rete ecologica, prevedendo in particolare adeguate forme di compensazione ambientale.

In generale negli elementi funzionali della rete ecologica sono ammesse tutte le funzioni e le azioni che concorrono al miglioramento della funzionalità ecologica degli habitat, alla promozione della fruizione per attività ricreative e sportive all'aria aperta compatibili con gli obiettivi di tutela e potenziamento della biodiversità, allo sviluppo di attività economiche ecocompatibili.

I PAT/PATI definiscono inoltre opportune modalità per il conseguimento dei seguenti risultati:

- deframmentazione attraverso opere di mitigazione e compensazione ambientale;

- miglioramento delle capacità di autodepurazione dei reticoli idrografici minori;
- riduzione e mitigazione del rischio idraulico;
- riqualificazione di aree degradate quali cave, discariche, aree industriali dismesse.

Nei corsi d'acqua interessati dai corridoi ecologici, tutti gli interventi di gestione e di manutenzione ordinari e straordinari dovranno essere svolti prestando attenzione al loro ruolo ecologico, in coerenza con gli obiettivi e in sinergia con i progetti d'attuazione delle reti ecologiche.

Infine si osservi come all'art. 28 si specifica che, in merito ai varchi ambientali, dovranno essere evitati gli interventi volti alla occupazione del suolo che non rivestano rilevante interesse pubblico o di somma urgenza.

1.1.3 Il P.A.T.I di Fossò e Camponogara e il P.I. di Fossò

La recente L.R. n.11/04 innova profondamente il quadro normativo relativamente la pianificazione territoriale e la strumentazione urbanistica, separando la componente strategica da quella gestionale ed ordinaria.

Il Piano Regolatore Comunale è costituito, così come disciplinato all'articolo 12 della LR n.11/2004, dal Piano Strutturale (PAT) e dal Piano Operativo (PI).

Il Piano Strutturale rappresenta la "costituzione del territorio" del Comune di Fossò, ossia il quadro normativo di base sul quale si deve attestare il Piano degli Interventi. Il Piano Strutturale, pertanto, definendo gli obiettivi generali riguardanti la conservazione, la modificazione e la trasformazione del territorio, e dovendo assumere come quadro di riferimento la pianificazione sovraordinata, può essere modificato soltanto se le condizioni che costituiscono il quadro conoscitivo subiscono significativi cambiamenti.

Il Piano degli Interventi come già accennato trasforma gli obiettivi in decisioni operative con una disciplina puntuale per le aree urbanizzate e per il territorio rurale.

Il PATI dei comuni di Fossò e Camponogara (approvato nel febbraio 2008), nonché il PI del comune di Fossò adottato in data 30/12/2008, dettano le Norme di Attuazione che integrano le indicazioni grafiche delle tavole e forniscono i lineamenti e gli orientamenti programmatici, fornendo tutte le indicazioni e prescrizioni necessarie.

In particolare i due strumenti urbanistici risultano corredati di Valutazioni di Compatibilità Idraulica che costituiscono parti integranti e ne recepiscono prescrizioni e vincoli, e prevedono idonee misure di mitigazione del rischio idraulico e di compensazione degli effetti causati dalle nuove previsioni urbanistiche.

1.1.4 Il P.G.B.T.T.R. del Consorzio di Bonifica Bacchiglione Brenta

Il Piano Generale di Bonifica e Tutela del Territorio Rurale, come introdotto dalla legge Regionale 13 gennaio 1976, n° 3, rappresenta un importante strumento di programmazione degli interventi necessari alla sicurezza idraulica del territorio regionale, alla tutela delle risorse naturali, alla salvaguardia dell'attuale destinazione agricola del territorio rurale, alla valorizzazione della potenzialità produttiva del suolo agrario, nonché alla difesa ambientale.

La legge Regionale 8 gennaio 1991, n° 1, conferendo autorità e operatività al P.G.B.T.T.R., ha precisato che "Il Piano ha efficacia dispositiva in ordine alle azioni, di competenza del Consorzio di Bonifica, per l'individuazione e progettazione delle opere pubbliche di bonifica e di irrigazione e delle altre opere necessarie per la tutela e la valorizzazione del territorio rurale, ivi compresa la tutela delle acque di bonifica e di irrigazione; il Piano ha invece valore di indirizzo per quanto attiene ai vincoli per la difesa dell'ambiente naturale e alla individuazione dei suoli agricoli da salvaguardare rispetto a destinazioni d'uso alternative".

1.1.5 Il P.A.I. del Brenta-Bacchiglione

Con delibera n. 1 del 3 marzo 2004, è stato adottato il Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico dei bacini idrografici dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta-Bacchiglione, predisposto ai sensi dell'art 1 comma 1, della Legge 267/98, e della Legge 365/2000 da parte dell'Autorità di Bacino dei Fiumi dell'Alto Adriatico. Il piano, richiamato nella presente relazione col termine PAI, a detta degli estensori non è esaustivo e più volte gli stessi autori hanno precisato che le Amministrazioni Locali devono essere sensibilizzate ad adottare criteri di governo, utilizzazione e destinazione d'uso del territorio, indirizzati dalla massima prudenza.

Il PAI ha valore di piano territoriale di settore (Piano Sovraordinato) ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico operativo mediante il quale vengono pianificate le azioni e le norme d'uso riguardanti l'assetto idraulico ed idrogeologico del Bacino.

Tale Progetto di Piano, in relazione alle conoscenze disponibili, ha individuato le aree pericolose dal punto di vista idraulico, geologico e da valanga presenti nei quattro bacini idrografici ed ha conseguentemente delimitato le corrispondenti aree pericolose ovvero a rischio sulle quali, ai sensi delle norme di attuazione, sono previste le azioni ammissibili.

Il PAI è costituito fondamentalmente dalla fase conoscitiva, dalla fase propositiva e programmatica (contenute in una relazione generale) e dalla cartografia con la perimetrazione delle aree pericolose ed a rischio. Nella prima redazione del piano non sono state perimetrate, in considerazione delle conoscenze disponibili, tutte le aree pericolose presenti sul territorio e quindi le

cartografie proposte dal Piano Stralcio devono considerarsi un documento preliminare e non esaustivo, delle reali e di tutte le potenziali pericolosità idrauliche e geologiche presenti. Nel Piano viene precisato come l'estendersi dell'urbanizzazione e l'uso sempre più intensivo del territorio hanno provocato un'ampia e diffusa insufficienza delle reti idrauliche di bonifica e dei manufatti ad essa pertinenti. Inoltre ad essa si accompagna spesso una parallela insufficienza dei corpi idrici nei quali devono confluire le acque dei comprensori, con la difficoltà o l'impossibilità di scarico in alcune situazioni e conseguente pregiudizio della sicurezza idraulica del territorio.

Secondo il PAI, per raggiungere un adeguato assetto dei comprensori di bonifica sotto il profilo della difesa idraulica, occorre acquisire indirizzi di carattere strutturale idonei ad introdurre nuove strategie di interventi specie se miranti a perseguire, oltre alla difesa idraulica, anche la valorizzazione del territorio. Per la moderazione della piene nelle reti minori, il PAI ritiene indispensabile predisporre provvedimenti idonei ad arrestare la progressiva riduzione degli invasi ed a favorire il rallentamento e lo sfasamento dei tempi di concentrazione dei deflussi di piena conseguenti allo scarico delle portate fognarie nei collettori di bonifica a sezione ridotta. Sempre secondo il PAI gli effetti vanno ottenuti programmando la realizzazione di superfici da destinare all'invaso di volumi equivalenti a quelli via via soppressi e, per quanto riguarda lo scarico delle reti bianche, mediante vasche di laminazione delle portate immesse in rete o mediante mitigazione idraulica con tecniche di detenzione distribuita (microlaminazione). Le superfici citate potrebbero altresì assicurare il raggiungimento di altre finalità fondamentali e parallele della bonifica idraulica, quali la tutela ambientale attraverso processi di miglioramento qualitativo delle acque.

Nella medesima seduta del 03 marzo 2004, il Comitato Istituzionale, con delibera n. 2, ha adottato anche apposite misure di salvaguardia che sostanzialmente anticipavano, rendendole immediatamente cogenti, alcune delle norme di attuazione, relative alle aree classificate P4, P3, R4 e R3, contenute nel succitato Progetto di Piano stralcio.

E' importante sottolineare che il procedimento per l'adozione definitiva e la successiva approvazione del Progetto di piano stralcio per l'assetto idrogeologico dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta-Bacchiglione è attualmente ancora in corso, non essendo state convocate da parte delle Regioni le Conferenze programmatiche previste dall'art. 1-bis, comma 3 della L. 365/2000.

Il territorio del comune di Fossò risulta interessato esclusivamente da un'area classificata P1 "area a moderata pericolosità". Tale zona comprende esclusivamente il territorio a sud del fiume Brenta. Al rimanente territorio comunale non viene attribuita alcuna classe di pericolosità idraulica.

1.1.6 PAI del Bacino scolante

Su incarico della Regione Veneto, Direzione Difesa del Suolo e Protezione Civile, è stato condotto uno studio finalizzato alla individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico nel Bacino dell'area scolante in Laguna di Venezia (2002).

Fine principale dello studio è stato valutare il funzionamento idraulico della rete idrografica superficiale, qualora sollecitata da eventi meteorici intensi.

Si sono ricercate le condizioni critiche relative al sistema di drenaggio principale del Bacino, escludendo quindi, da un lato i fiumi quali Brenta e Bacchiglione che attraversano il territorio in questione senza interazioni di rilievo, dall'altro tutta la capillare rete secondaria di drenaggio.

Lo scopo è stato, in sostanza, verificare la capacità della rete principale di smaltire le portate di piena, tralasciando gli eventi o le circostanze localizzate in grado di produrre allagamenti.

Per la definizione del livello di rischio idraulico al quale è esposto il territorio indagato è stata recepita la metodologia proposta dalla Direzione Difesa del Suolo e Protezione Civile della Regione Veneto che ha fissato alcuni criteri ai quali fare riferimento ai fini della classificazione delle diverse aree individuate.

Tale metodologia prevede che il livello di rischio a cui è esposta un'area sia stabilito mediante la combinazione di due fattori, che rappresentano da una parte la vulnerabilità del territorio, dall'altra la sua pericolosità rispetto agli eventi naturali considerati, nel caso specifico quelli connessi con le piene aventi, in termini probabili, un assegnato tempo di ritorno.

La vulnerabilità del territorio rappresenta la sua predisposizione a subire un danno come conseguenza di un evento di piena o più in generale di un dissesto idrogeologico. Sulla base dei criteri adottati, essa dipende sostanzialmente dal tipo e dall'estensione degli insediamenti presenti sul territorio.

Attraverso il fattore di pericolosità si intende descrivere la natura e l'intensità degli eventi di piena che possono determinare un rischio su un'area caratterizzata da un certo livello di vulnerabilità. Trattandosi di fenomeni naturali ai quali concorrono molti fattori che possono essere ritenuti casuali, la pericolosità di un territorio non può che essere espressa considerando la probabilità che accada o meno un evento di assegnate caratteristiche. Essa deve essere perciò associata alla frequenza attesa per il verificarsi dell'evento, utilizzando allo scopo gli usuali criteri dell'idrologia.

Per la definizione dei diversi livelli di pericolosità si è fatto riferimento agli eventi meteorici con tempo di ritorno probabile di 100 e di 200 anni e si è considerata, per la classificazione, l'altezza della lama d'acqua presente sul terreno, quale unica grandezza per caratterizzare la natura e l'entità dell'evento alluvionale.

Considerando il tirante d'acqua di allagamento e il tempo di ritorno dell'evento di piena che lo ha prodotto, come soli parametri significativi, si sono individuati i seguenti quattro livelli di pericolosità:

Livello IV – Pericolosità molto elevata per tiranti d'acqua, calcolati con il modello di propagazione per l'evento con tempo di ritorno di 100 anni, superiori a 1,0 m;

Livello III – Pericolosità elevata per tiranti d'acqua, calcolati con il modello di propagazione per l'evento con tempo di ritorno di 100 anni, compresi tra 0,3 m e 1,0 m;

Livello II – Pericolosità media per tiranti d'acqua, calcolati con il modello di propagazione per l'evento con tempo di ritorno di 100 anni, inferiori a 0,3 m;

Livello I – Pericolosità moderata per condizioni di allagamento, calcolate con il modello di propagazione per l'evento con tempo di ritorno di 200 anni, non già considerate nelle classi superiori.

1.1.7 Il Piano Regionale di Tutela delle Acque (P.R.T.A.)

Il Piano di Tutela delle Acque è stato adottato con deliberazione della Giunta Regionale del Veneto N.4453 del 29 dicembre 2004. Con tale Piano la Regione Veneto individua gli strumenti per la protezione e la conservazione della risorsa idrica, in applicazione del Decreto Legislativo n.152/1999 e in conformità agli obiettivi e alle priorità d'intervento formulati dalle Autorità di Bacino.

Il Piano definisce gli interventi di protezione e risanamento dei corpi idrici superficiali e sotterranei e l'uso sostenibile dell'acqua, individuando le misure integrate di tutela qualitativa e quantitativa della risorsa idrica, che garantiscono anche la naturale autodepurazione dei corpi idrici e la loro capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

Inoltre, il Piano regola gli usi in atto e futuri, che devono avvenire secondo i principi di conservazione, risparmio e riutilizzo dell'acqua per non compromettere l'entità del patrimonio idrico e consentirne l'uso, con priorità per l'utilizzo idropotabile, nel rispetto del minimo deflusso vitale in alveo.

1.1.8 Il Piano Direttore 2000

Approvato con deliberazione del Consiglio Regionale del Veneto n. 24 del 1° marzo 2000, il Piano Direttore 2000, elaborato ai sensi dell'art. 3 della legge regionale 27 febbraio 1990, n. 17, integra ed aggiorna il precedente Piano Direttore del 1991 (approvato con deliberazione del C.R. 19 dicembre 1991, n. 255) anche in attuazione a quanto disposto dall'ordinanza del Ministero dell'Ambiente 1 ottobre 1996 e dai decreti del Ministro dell'Ambiente di concerto con il Ministro dei Lavori pubblici in data 23 aprile 1998, 9 febbraio 1999 e 30 luglio 1999.

Il Piano Direttore 2000, in particolare, definisce lo stato dell'ambiente lagunare e del bacino idrografico in esso immediatamente sversante, fissa gli obiettivi di disinquinamento, individua le linee guida e le strategie operative relativamente agli interventi proposti nei settori civile ed urbano diffuso, industriale, agricolo-zootecnico e del territorio, anche con riguardo all'abbattimento delle emissioni

gassose, alla gestione dei rifiuti ed alla bonifica dei siti inquinati, stima il fabbisogno finanziario e detta normative di attuazione.

1.2 IL QUADRO NORMATIVO

I principali riferimenti normativi per una corretta gestione, manutenzione e tutela dei corsi d'acqua sono:

R.D.L. 8 maggio 1904, n. 368 - Regolamento per l'esecuzione del Testo Unico delle leggi 22 marzo 1900, n. 195, e 7 luglio 1902, n. 333, sulle bonificazioni delle paludi e dei territori paludosi - e successive modificazioni;

R.D.L. 13 febbraio 1933, n. 215 - Nuove norme per la bonifica integrale - e successive modificazioni;

L. 29 giugno 1939, n. 1497 - Protezione delle bellezze naturali;

R.D.L. 3 giugno 1940, n. 1357 - Regolamento per l'applicazione della legge 29 giugno 1939, n. 1497, sulla protezione delle bellezze naturali;

L.R. 13 gennaio 1976, n. 3 - Riordinamento dei Consorzi di bonifica e determinazione dei relativi comprensori - e successive modifiche;

L.R. 8 maggio 2009, n.12 – Nuove norme per la bonifica e la tutela del territorio;

D.G.R. 19 maggio 2009, n.1408 – Costituzione dei nuovi Consorzi di bonifica del Veneto ai sensi dell'art. 3 della L.R. 8 maggio 2009 n.12;

L. 10 maggio 1976, n. 319 – Legge Merli – Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento;

L.R. 1 marzo 1983, n. 9 - Nuove disposizioni per l'organizzazione della bonifica;

L.R. 5 marzo 1985, n. 24 - Tutela ed edificabilità delle zone agricole;

L.R. 27 giugno 1985, n. 61 - Norme per l'assetto e l'uso del territorio - e successive modificazioni;

Legge 8 agosto 1985, n. 431 - Disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale;

D.G.R. 4 novembre 1986, n. 5833 - Guida tecnica per la classificazione del territorio rurale;

D.G.R. 23 dicembre 1986, n. 7090 - Adozione del Piano Territoriale regionale di coordinamento;

D.G.R. 31 gennaio 1989, n. 506 - Direttive per la predisposizione del Piano Generale di Bonifica e di Tutela del Territorio Rurale;

L. 18 maggio 1989, n. 183 - Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo;

L.R. 8 gennaio 1991, n. 1 - Disposizioni per l'innovazione in agricoltura;

D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 – Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento.

D.Lgs. 03 aprile 2006, n. 152 – Norme in materia ambientale.

D.G.R. 10 maggio 2006, n. 1322 – Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici

Il quadro legislativo nazionale si è progressivamente arricchito di strumenti indirizzati alla tutela dei corsi d'acqua con finalità di volta in volta diverse, assetto idraulico, paesaggio, qualità delle acque, fauna ittica, etc. senza che venisse elaborato, se non parzialmente, un concetto di funzionalità unitaria del sistema fluviale.

Infatti, solo con la legge 183/89, si sono introdotti i presupposti per affrontare le problematiche delle regioni fluviali in una prospettiva di difesa del suolo che integra aspetti di assetto idraulico, di pianificazione territoriale e di tutela ambientale alla scala del bacino idrografico.

Per quanto riguarda la valenza paesaggistica ed ambientale, la identificazione delle fasce fluviali da tutelare è piuttosto recente nella legislazione nazionale e fa riferimento alla legge 431/85 che, come noto, sottopone a vincolo paesaggistico, ai sensi della legge 29 giugno 1939, n. 1497, i fiumi, i torrenti ed i corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle "acque pubbliche" e le relative sponde o piede degli argini per la fascia di 150 metri (art. 1, lettera c). Ad oggi tale disposto legislativo è esteso a tutti i corsi d'acqua, in quanto la legge 36/94 ha definito pubbliche tutte le acque superficiali e sotterranee.

Pur trattandosi di un vincolo con finalità paesistiche, ha valore anche in senso di tutela di una porzione della regione fluviale.

La legge quadro sulle aree protette 394/1991, non approfondisce questioni di individuazione e classificazione delle regioni fluviali. Si limita di fatto a segnalare l'importanza di una identificazione dettagliata anche ai fini di una migliore efficacia delle azioni di pianificazione delle aree da assoggettare a tutela e demanda la questione, peraltro in termini facoltativi, al Comitato tecnico delle aree protette.

La legislazione regionale in materia, originatasi anche antecedentemente alla emanazione della legge 431/85, riguarda prevalentemente disposizioni che fanno riferimento al controllo o al divieto per nuove costruzioni edilizie ed ogni altra opera oggetto di concessione nelle adiacenze dei corsi d'acqua. L'adozione di adempimenti normativi regionali in ottemperanza alla legge 431/85 non ha comportato l'abrogazione delle preesistenti leggi sulla medesima materia riconfermando, talvolta, dove esistenti, prescrizioni di carattere più restrittivo relative all'attività costruttiva.

2 LA VERIFICA DELLE CONOSCENZE DISPONIBILI

2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO ED AMMINISTRATIVO.

Il Comune di Fossò è situato nel settore centro - occidentale della Provincia di Venezia, al confine con quella di Padova; il centro abitato si situa circa 15 Km a Sud-Ovest di Venezia e 13 Km a Est di Padova.

Confina a Nord con il Comune di Stra, a Nord-Est con quello di Dolo, a Est con Camponogara, a Sud con il Comune di Campolongo Maggiore, a Sud-Ovest con S. Angelo di Piove di Sacco e a Ovest con Vigonovo.

Il territorio comunale ha un'estensione di 11,11 Km² ed ha una forma rettangolare, con estensione longitudinale di circa 5,5 Km e trasversale compresa tra 1,5 Km nel settore settentrionale e 2,2 nei settori centrale e meridionale. Le quote topografiche massime sono comprese tra 5 e 6 m s.l.m. e si rilevano nelle zone settentrionale e centro-occidentale, mentre le minime, prossime a 2 m s.l.m., si rilevano nel settore sud-orientale.

Il Comune di Fossò è interamente compreso nella Tavola I.G.M. scala i 25.000 F:51111 S.O. "Legnaro", mentre risulta inserito nei seguenti elementi della C.T.R. alla scala 1: 5.000:

127132 PALUELLO

127133 STRA

148011 CAMPONOGARA

148012 PREMAORE

148013 CELESEO

148014 VIGONOVO

In generale, il territorio si presenta pianeggiante, con quote mediamente comprese tra i 2 e i 6 m s.l.m.; il piano campagna degrada da NO verso SE con pendenze medie molto basse, dell'ordine dello 0,7 per mille.

Il Comune è costituito da due centri abitati principali, Fossò (Capoluogo) e Sandon.

2.1.1 La rete idrica superficiale.

In un'area di bassa pianura, quale è quella in esame, assumono fondamentale importanza gli aspetti idraulici, soprattutto legati allo smaltimento ed al regolare deflusso delle acque.

L'elemento idrografico di maggiore importanza è rappresentato dal Fiume Brenta, che attraversa da NW verso SE, la parte meridionale del Comune. Il corso del Fiume è ampiamente arginato e questo ne limita sia il pericolo di possibili esondazioni, sia le interazioni con il territorio circostante: dalle quote

riportate nella C.T.R. si desume che gli argini si elevano di circa 8 metri rispetto la quota media generale del terreno e il pelo libero del fiume, si situa in media ad una quota prossima a quella del piano campagna dei terreni limitrofi.

Il territorio comunale è poi percorso da una serie di scoli e canali, i quali svolgono funzione di drenaggio delle acque superficiali e dei terreni durante i periodi piovosi, mentre nelle stagioni secche possono essere utilizzati a fini irrigui o per mantenere “alto” il livello della falda. I principali scoli e canali sono:

- ✓ lo Scolo Brentoncino, il cui tracciato, per un tratto di circa 1,5 Km, coincide con i confini settentrionali del Comune;
- ✓ il nuovo Scolo Fossò, che si sviluppa principalmente ai margini orientali del Comune, su una lunghezza di circa 6000 metri e interconnette lo Scolo Brentoncino (tramite la Diramazione Brentoncino I) con lo Scolo Cornio Vecchio.
- ✓ lo Scolo Cornio Vecchio, che ha origine a NW di Sandon, ricevendo le acque dello scolo Galta, e poi prosegue verso Est - SudEst, sottopassa il Brenta attraverso la botte a sifone di corte, per poi defluire in laguna;
- ✓ lo Scolo Cornio Nuovo, che attraversa l'estremità sudoccidentale del comune, a ridosso della sponda destra del Brenta;

Si tratta di corsi d'acqua gestiti dal Consorzio di Bonifica Bacchiglione-Brenta.

La rete idrografica superficiale è inoltre formata da una serie di corsi d'acqua minori che, a seconda della loro ubicazione, sono gestiti e mantenuti in efficienza idraulica dal Comune (fossi lungo le strade comunali), dalla Provincia (fossi lungo le strade provinciali) o da privati (fossi a confine tra proprietà private).

Di seguito sono riportate le stime delle lunghezze dei diversi collettori suddivisi per Ente Proprietario (vedi Tavola 3.1).

	(km)	(%)
Rete Regionale:	1,90	1,5 %
Rete Consortile:	15,70	12,3 %
Rete Comunale:	37,30	29,0 %
Rete Provinciale:	7,80	6,0 %
Rete Privata:	65,80	51,2 %
totale	128,60	100,0 %

Nella tabella di seguente invece è riportata la percentuale dei collettori suddivisa sulla base della loro importanza idraulica (solo per le tratte a cielo aperto) (vedi Tavola 3.2).

Importanza	(km)	(%)
Sezione < 2m²	66,4	70,4 %
Sezione tra 2 e 4 m²	8,3	8,8 %
Sezione > 4 m²	5,3	5,7 %
Canali consortili	14,2	15,1 %
totale	94,2	100,0 %

2.1.2 Suddivisione in sottobacini idrografici

Lo studio del territorio del comune di Fossò ha permesso di individuare 8 sottobacini idrografici determinati in base alle direzioni di deflusso delle acque superficiali, nonché dei rispettivi recapiti.

In tal modo è stato possibile affrontare il problema idraulico dell'intero territorio comunale ad una scala di dettaglio, individuando in tal modo le specifiche criticità. Così facendo è stato possibile individuare gli interventi di compensazione e prevedere interventi di mitigazione dell'attuale stato di rischio idraulico.

2.1.1.1 SOTTOBACINO 1

Superficie territoriale: 38,5 ettari

Confini: si tratta della zona nord del territorio comunale, in particolare comprende parte della zona produttiva del comune di Fossò. I confini del sottobacino coincidono con il confine comunale a nord e a ovest, mentre a sud con via Dell'Industria e ad est con via Provinciale Nord.

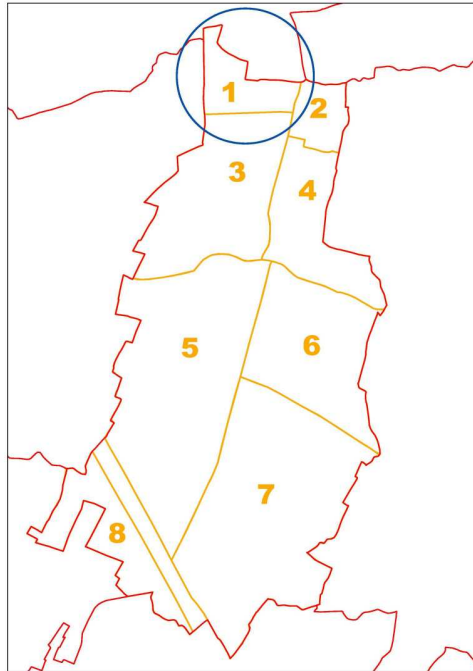
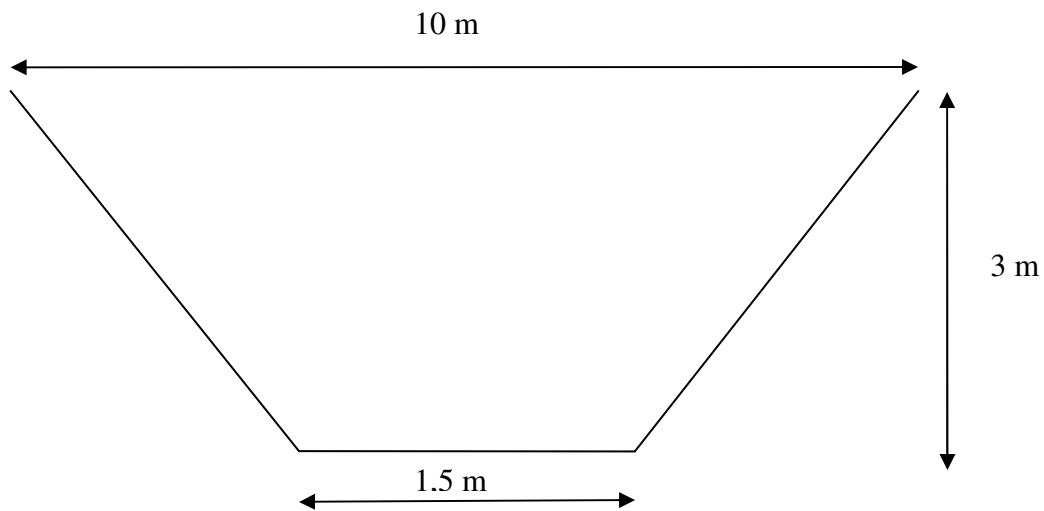


Figura 1 : Individuazione del sottobacino 1

Rete Idrografica: il corso d'acqua consortile che risulta essere il recapito finale delle acque del sottobacino 1 è lo scolo Brentoncino, il cui tracciato, per un tratto di circa 1,5 Km, coincide con i confini settentrionali del Comune.

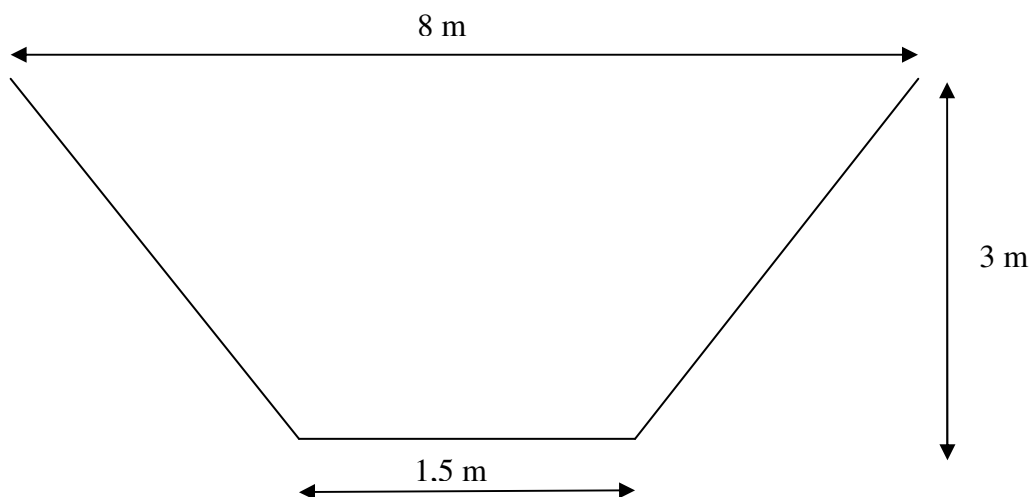
Lo scolo Brentoncino attraversa da ovest ad est tutta la fascia settentrionale del bacino VI Presa e riceve le acque dello scolo Malgaro (che attinge dal Naviglio del Brenta) presso San Pietro di Strà e termina con la confluenza nello scolo Brentella in prossimità di Calcroci, dopo le tre derivazioni Brentoncino I, Brentoncino II e Donolato.

Lo scolo Brentoncino, nel tratto che percorre il confine comunale di Fossò, si presenta in discreto stato di manutenzione: in alcuni punti le sponde sono irregolari ed è stata riscontrata la presenza di alcune frane che riducono la capacità di deflusso. In media ha una sezione trapezia, le cui dimensioni sono qui di seguito schematizzate:



Il territorio del sottobacino non presenta fossature o canalette secondarie, ad esclusione della zona agricola più a nord, e del fossato che percorre il confine ovest del sottobacino.

Bisogna inoltre sottolineare la presenza di un altro corso d'acqua di notevole importanza: la Diramazione Brentoncino I. Questa scorre lungo il confine est del sottobacino 1 (per lunghi tratti tombinato) e presso l'incrocio con via Dell'Industria presenta le seguenti dimensioni:



La Diramazione Brentoncino Primo in questo tratto funge da collettore tra il Brentoncino e il Nuovo Scolo Fossò, conferendo tramite quest'ultimo le acque al Cornio Vecchio che scorre presso l'abitato di Sandon, a sud del territorio comunale.

2.1.1.2 SOTTOBACINO 2

Superficie territoriale: 28,1 ettari

Confini: si tratta della zona nord-est del territorio comunale. I confini del sottobacino coincidono con via Provinciale Nord ad ovest, il confine comunale a nord e a est e con lo scolo Nuovo Fossò a sud.

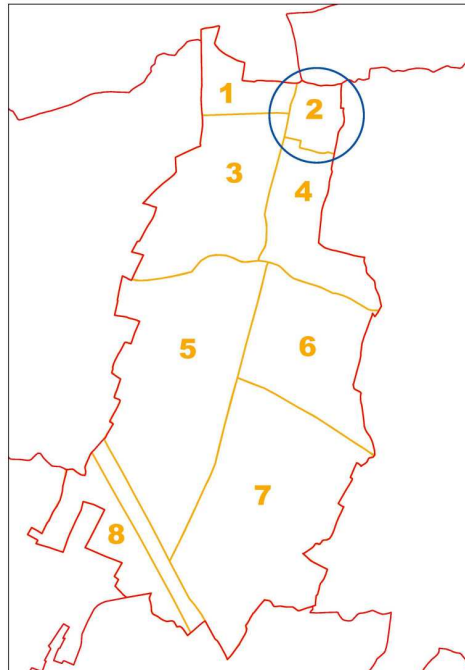
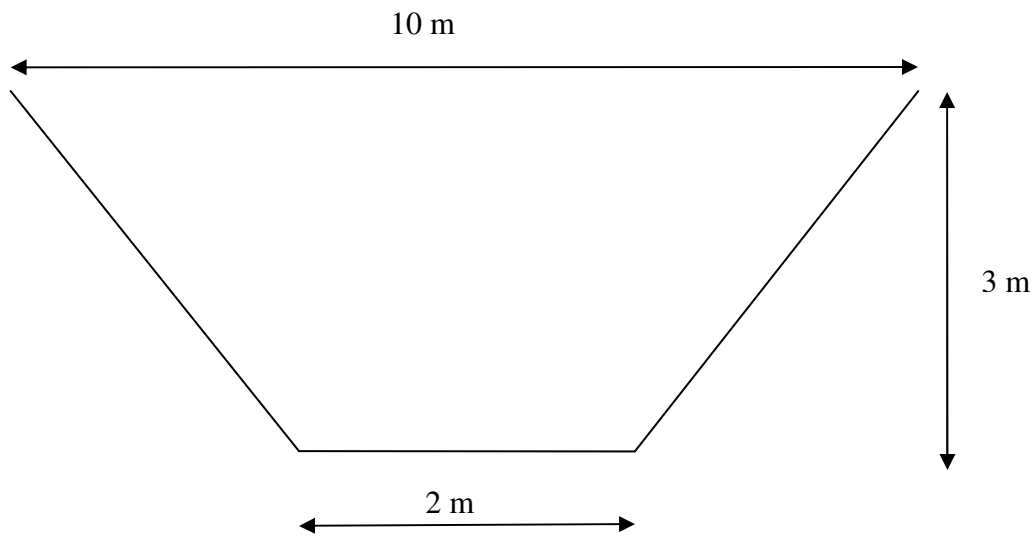


Figura 2: Individuazione del sottobacino

Rete Idrografica: l'unico corso d'acqua consortile nel quale confluiscono le acque del sottobacino 2 è il "Nuovo Scolo Fossò", che interconnette con una lunghezza di circa 6000 m, lo Scolo Brentoncino (tramite la Diramazione Brentoncino I) con lo Scolo Cornio Vecchio. All'interno del sottobacino 2 lo scolo scorre lungo il confine sud, con direzione di deflusso tale da alleggerire il carico idraulico del Brentoncino.

Il Nuovo Scolo Fossò si presenta in ottimo stato di manutenzione e risulta a sezione trapezia, le cui dimensioni sono qui di seguito schematizzate:



Oltre al Nuovo Scolo Fossò, il territorio del sottobacino è attraversato da alcune canalette secondarie. Si tratta in genere di fossature private, che si diramano in una fitta rete che permette il drenaggio delle acque superficiali e il conferimento presso il Nuovo Scolo Fossò.

2.1.1.3 SOTTOBACINO 3

Superficie territoriale: 141,2 ettari

Confini: si tratta della zona nord-ovest dell'abitato di Fossò. I confini del sottobacino coincidono con via Dell'Industria a nord, il confine comunale ad ovest, via Roma a sud e via Provinciale Nord ad est.

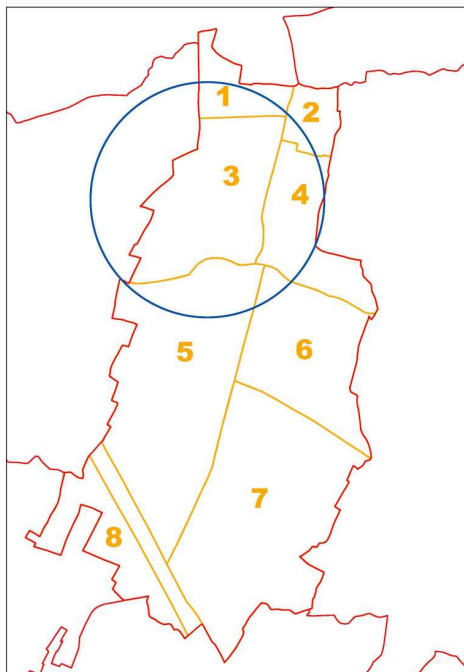
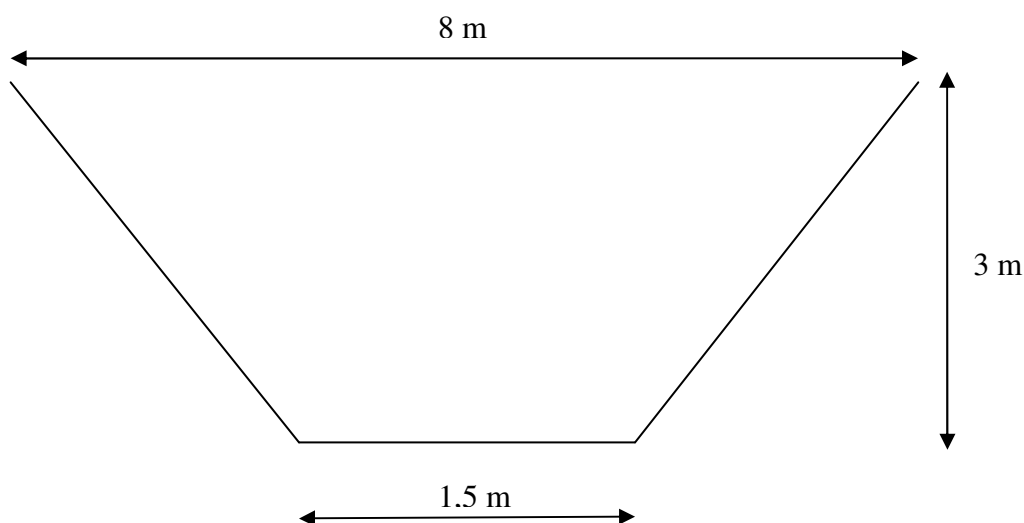


Figura 3: Individuazione del sottobacino

Rete Idrografica: il corso d'acqua consortile che attraversa il sottobacino 3, è la Diramazione Brentoncino I. Questo canale, per lunghi tratti tombinato, attraversa il sottobacino 3 dopo che ha raccolto le acque dal vicino abitato di Galta, frazione del limitrofo comune di Vigonovo. La Diramazione Brentoncino I scorre lungo via Favalli (tratto tombinato) da ovest verso est, per poi emergere e fungere da collettore tra il Brentoncino e il Nuovo Scolo Fossò, conferendo tramite quest'ultimo le acque al Cornio Vecchio che scorre presso l'abitato di Sandon, a sud del territorio comunale.

La Diramazione Brentoncino I presso l'incrocio con via Dell'Industria percorre un tratto a cielo aperto e presenta le seguenti dimensioni:



Grazie alle testimonianze raccolte durante i sopralluoghi effettuati si è potuto appurare come a seguito degli eventi meteorici del 18 maggio 2008 la Diramazione Brentoncino I si trovava ad un livello elevato ma non è stato oggetto di tracimazione. Se da un lato ciò ha impedito l'allagamento di vaste aree per tracimazione dello scolo, dall'altro, il livello raggiunto ha reso impossibile il deflusso delle acque della rete minore, che di conseguenza ha tracimato, causato l'allagamento di vaste zone del territorio.

Il territorio del sottobacino, nelle aree agricole, risulta attraversato inoltre da numerose fossature private, che si diramano in una fitta rete che permette il drenaggio delle acque superficiali e il conferimento presso il ricettore.

All'interno del centro abitato di Fossò, invece, le acque meteoriche vengono allontanate da un sistema di tubazioni.

I sopralluoghi effettuati hanno permesso di individuare e ridisegnare il reticolo idrografico, caratterizzandone lo stato di manutenzione, il dimensionamento, i fossati dismessi, i tombinamenti realizzati, ecc... individuando i punti di criticità della rete scolante stessa.

2.1.1.4 SOTTOBACINO 4

Superficie territoriale: 82,1 ettari

Confini: si tratta della zona nord est dell'abitato di Fossò. I confini del sottobacino coincidono con il Nuovo Scolo Fossò a nord, via Provinciale Nord a ovest, i confini comunali ad est e via Castellaro a sud.

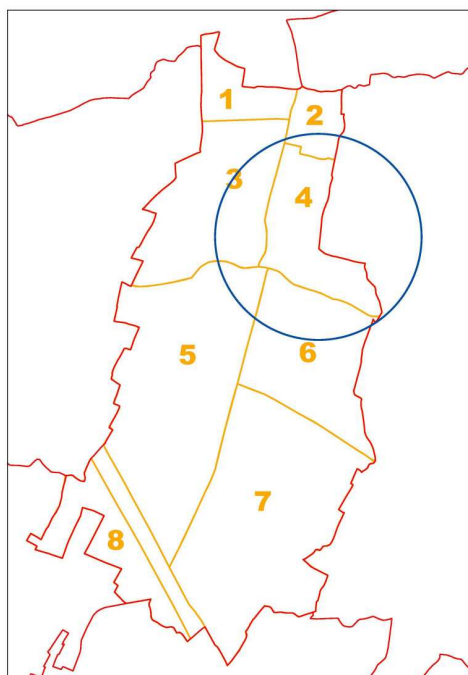
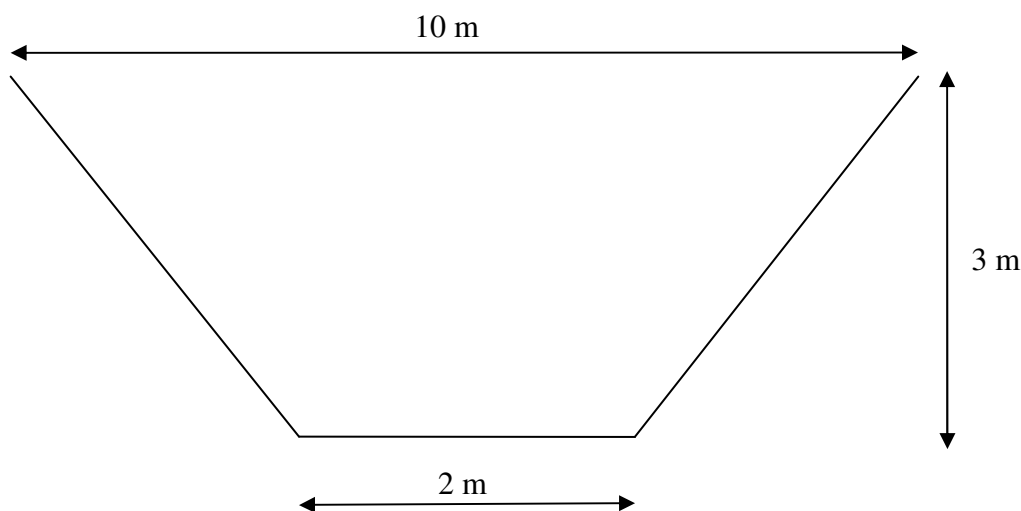


Figura 4: Individuazione del sottobacino

Rete Idrografica: l'unico corso d'acqua consortile nel quale confluiscono le acque del sottobacino 4 è il "Nuovo Scolo Fossò", che scorre lungo il confine est del territorio comunale, con direzione di deflusso da nord verso sud, con una lunghezza di circa 6000 metri e interconnette lo Scolo Brentoncino (tramite la Diramazione Brentoncino I) con lo Scolo Cornio Vecchio.

Il Nuovo Scolo Fossò si presenta in ottimo stato di manutenzione e risulta a sezione trapezia, le cui dimensioni sono qui di seguito schematizzate:



Grazie alle testimonianze raccolte durante i sopralluoghi effettuati si è potuto appurare come a seguito degli eventi meteorici del 18 maggio 2008 il Nuovo Scolo Fossò si trovava ad un livello elevato ma non è stato oggetto di tracimazione. Se da un lato ciò ha impedito l'allagamento di vaste aree per tracimazione dello scolo, dall'altro, il livello raggiunto ha reso impossibile il deflusso delle acque della rete minore, che di conseguenza ha tracimato, causato l'allagamento di vaste zone del territorio.

Oltre al Nuovo Scolo Fossò, il territorio del sottobacino è attraversato da numerose canalette secondarie. Si tratta di fossature private, che si diramano in una fitta rete che permette il drenaggio delle acque superficiali e il conferimento presso il Nuovo Scolo Fossò.

I sopralluoghi effettuati hanno permesso di individuare e ridisegnare il reticolo idrografico, caratterizzandone lo stato di manutenzione, il dimensionamento, i fossati dismessi, i tombinamenti realizzati, ecc... individuando i punti di criticità della rete scolante stessa.

2.1.1.5 SOTTOBACINO 5

Superficie territoriale: 246,1 ettari

Confini: si tratta della zona sud-ovest dell'abitato di Fossò, fino al fiume Brenta, a Sandon. I confini del sottobacino coincidono con via Roma a Nord, il confine comunale ad ovest, il fiume Brenta a sud e via Provinciale sud ad est.

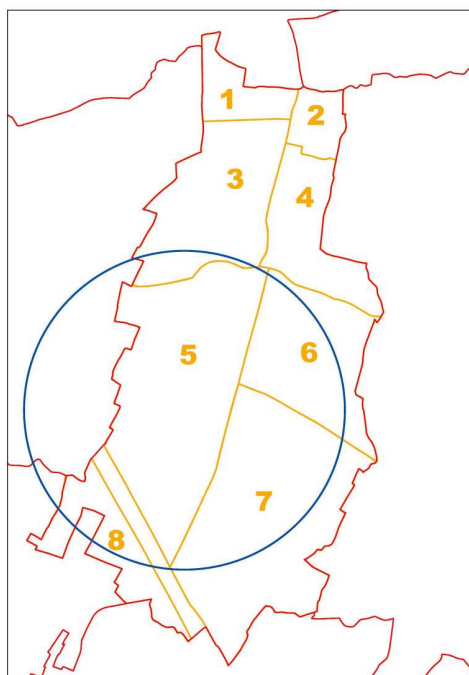
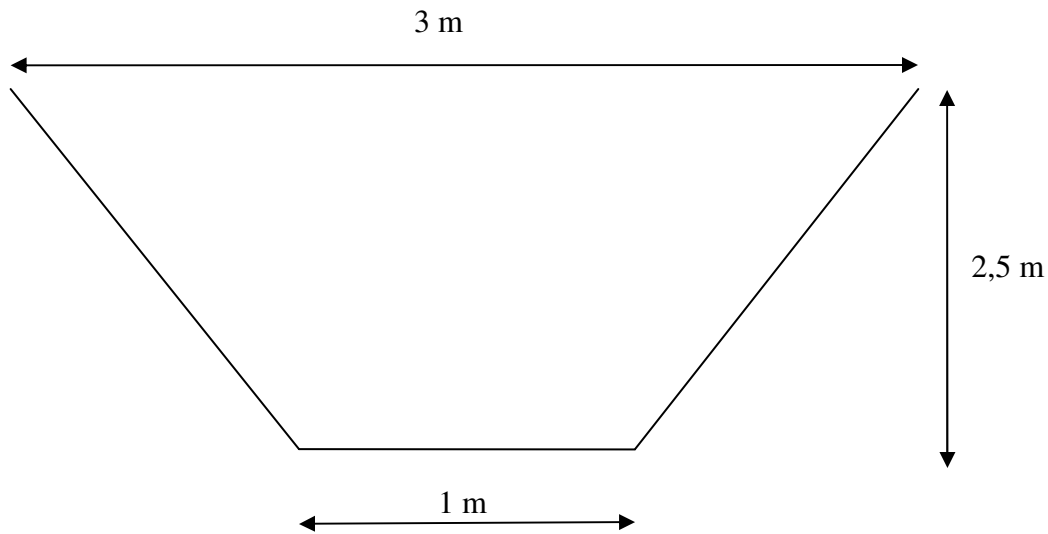


Figura 5: Individuazione del sottobacino

Rete Idrografica: il corso d'acqua consortile che attraversa il sottobacino 5, nonchè recapito finale di tutte le acque da ruscellamento della zona è lo scolo Galta che procedendo poi oltre l'abitato di Sandon prende il nome di "Cornio Vecchio" e poi prosegue verso Est - SudEst, sottopassa il Brenta attraverso la botte a sifone di corte, per poi defluire in laguna. Lo scolo Galta che scorre lungo il confine ovest del territorio comunale, con direzione di deflusso da nord-ovest verso sud-est, con una lunghezza di circa 8127 metri e permette il deflusso delle acque del territorio comunale dell'adiacente comune di Vigonovo.

Lo scolo Galta, nel tratto che precede l'abitato di Sandon, si presenta in ottimo stato di manutenzione e risulta a sezione trapezia, le cui dimensioni sono qui di seguito schematizzate:



Grazie alle testimonianze raccolte durante i sopralluoghi effettuati si è potuto appurare come a seguito degli eventi meteorici del 18 maggio 2008 lo scolo Galta si trovava ad un livello elevato ma non è stato oggetto di tracimazione. Se da un lato ciò ha impedito l'allagamento di vaste aree per tracimazione dello scolo, dall'altro, il livello raggiunto ha reso impossibile il deflusso delle acque della rete minore, che di conseguenza ha tracimato, causato l'allagamento di vaste zone del territorio.

Il territorio del sottobacino è attraversato inoltre da numerose fossature private, che si diramano in una fitta rete che permette il drenaggio delle acque superficiali e il conferimento presso il ricettore.

I sopralluoghi effettuati hanno permesso di individuare e ridisegnare il reticolo idrografico, caratterizzandone lo stato di manutenzione, il dimensionamento, i fossati dismessi, i tombinamenti realizzati, ecc... individuando i punti di criticità della rete scolante stessa.

Mediamente le pendenze sono tali da confluire le acque sempre verso lo scolo Galta, perciò tutta l'area sita a nord dello scolo defluirà con direzione da nord verso sud, mentre l'area compresa tra lo scolo Galta e il fiume Brenta defluirà verso nord, essendo quest'ultimo ad una quota di scorrimento più elevata rispetto al territorio comunale oggetto d'indagine.

2.1.1.6 SOTTOBACINO 6

Superficie territoriale: 126,3 ettari

Confini: si tratta della zona sud-est dell'abitato di Fossò. I confini del sottobacino coincidono con via Castellaro a Nord, via Provinciale Sud ad ovest, via Bosello a sud e il confine comunale di Fossò ad est.

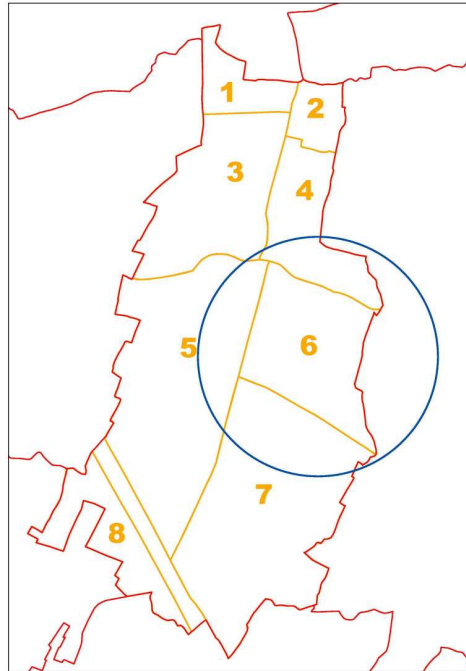
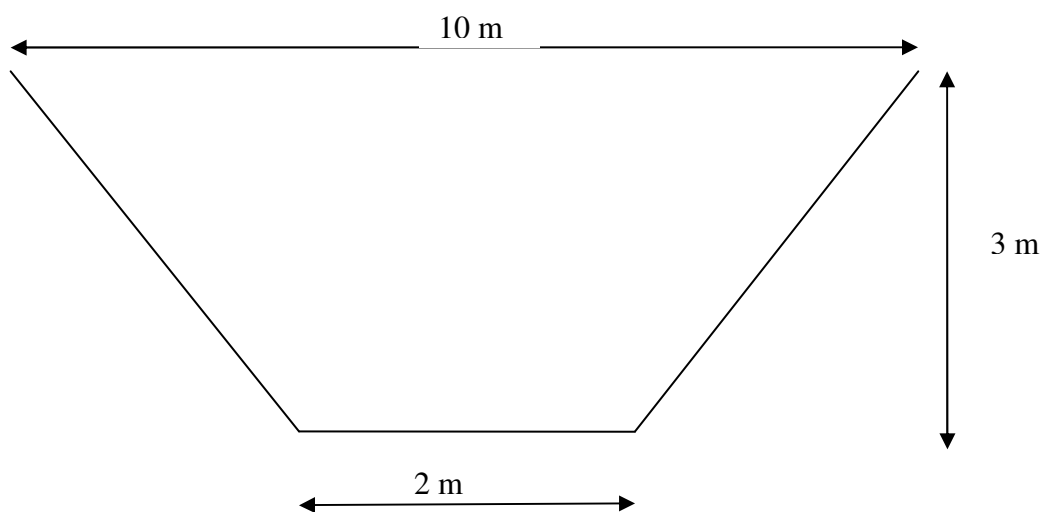


Figura 6: Individuazione del sottobacino

Rete Idrografica: l'unico corso d'acqua consortile nel quale confluiscono le acque del sottobacino 6 è il "Nuovo Scolo Fossò", che scorre lungo il confine est del territorio comunale, con direzione di deflusso da nord verso sud, con una lunghezza di circa 6000 metri e interconnette lo Scolo Brentoncino (tramite la Diramazione Brentoncino I) con lo Scolo Cornio Vecchio.

Il Nuovo Scolo Fossò si presenta in ottimo stato di manutenzione e risulta a sezione trapezia, le cui dimensioni sono qui di seguito schematizzate:



Grazie alle testimonianze raccolte durante i sopralluoghi effettuati si è potuto appurare come a seguito degli eventi meteorici del 18 maggio 2008 il Nuovo Scolo Fossò si trovava ad un livello elevato ma non è stato oggetto di tracimazione. Se da un lato ciò ha impedito l'allagamento di vaste aree per tracimazione dello scolo, dall'altro, il livello raggiunto ha reso impossibile il deflusso delle acque della rete minore, che di conseguenza ha tracimato, causato l'allagamento di vaste zone del territorio.

Oltre al Nuovo Scolo Fossò, il territorio del sottobacino è attraversato da numerose canalette secondarie. Si tratta di fossature private, che si diramano in una fitta rete che permette il drenaggio delle acque superficiali e il conferimento presso il Nuovo Scolo Fossò.

I sopralluoghi effettuati hanno permesso di individuare e ridisegnare il reticolo idrografico, caratterizzandone lo stato di manutenzione, il dimensionamento, i fossati dismessi, i tombinamenti realizzati, ecc... individuando i punti di criticità della rete scolante stessa.

2.1.1.7 SOTTOBACINO 7

Superficie territoriale: 255,1 ettari

Confini: si tratta della zona sud-est del territorio comunale. I confini del sottobacino coincidono con via Bosello a Nord, via Provinciale Sud ad ovest, il fiume Brenta a sud e con il confine comunale di Fossò ad est.

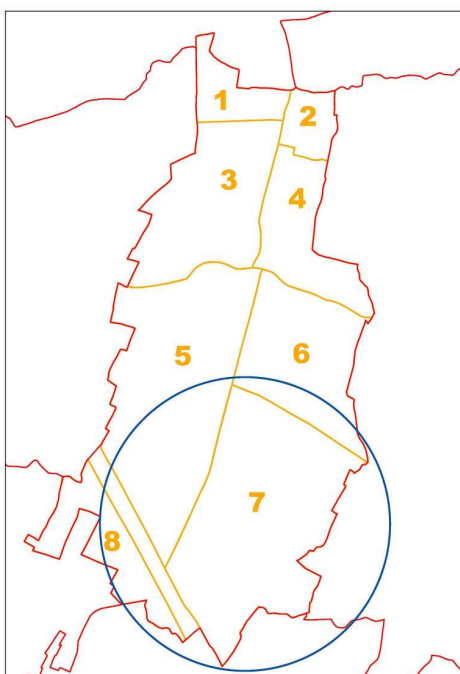
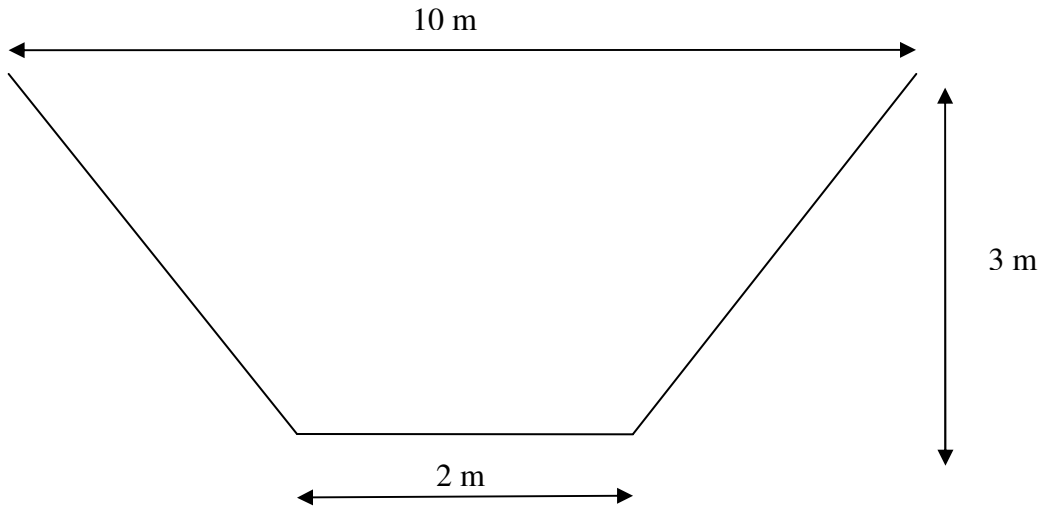


Figura 7: Individuazione del sottobacino

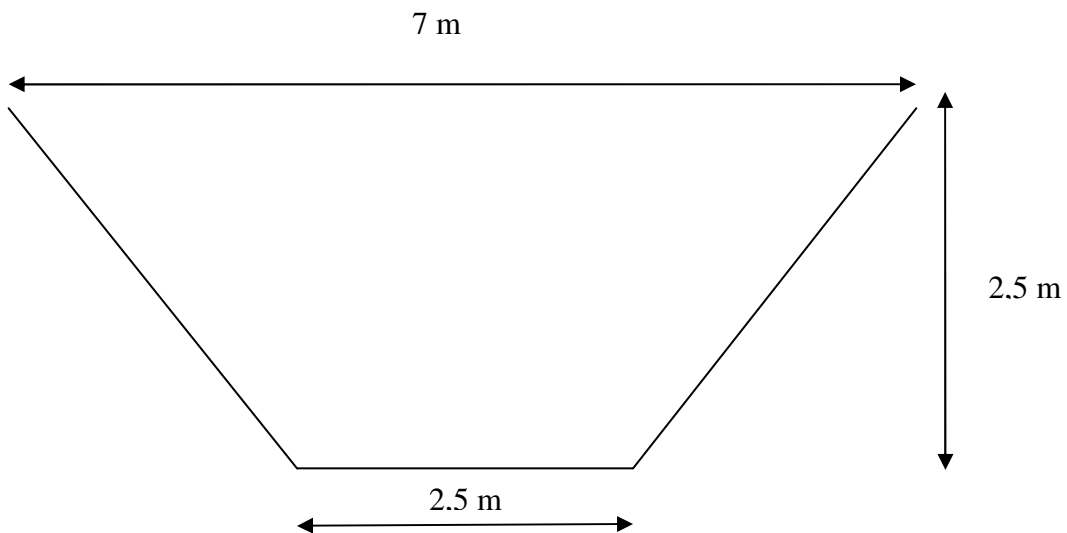
Rete Idrografica: all'interno del sottobacino 7 si individuano 2 corsi d'acqua principali in gestione al Consorzio di Bonifica Bacchiglio-Brenta: il Nuovo Scolo Fossò (che scorre lungo il confine est del territorio comunale, con direzione di deflusso da nord verso sud) e lo Scolo Cornio Vecchio a sud.

Il Nuovo Scolo Fossò si presenta in ottimo stato di manutenzione e risulta a sezione trapezia, le cui dimensioni sono qui di seguito schematizzate:



Lo scolo Cornio Vecchio riceve le acque dallo scolo Galta, al centro dell'abitato di Sandon, e poi prosegue verso Est - SudEst, sottopassa il Brenta attraverso la botte a sifone di corte, per poi defluire in laguna.

Le dimensioni dello scolo Cornio Vecchio sono qui di seguito rappresentate:



Oltre ai canali principali sopra descritti, il territorio del sottobacino è attraversato da numerose canalette secondarie. Si tratta di fossature private, che si diramano in una fitta rete che permette il drenaggio delle acque superficiali e il conferimento presso questi 2 rami principali del reticolo idrografico.

2.1.1.8 SOTTOBACINO 8

Superficie territoriale: 65,3 ettari

Confini: si tratta della zona sud-ovest del territorio comunale, oltre il fiume Brenta. I confini del sottobacino coincidono con il fiume Brenta stesso e il confine comunale.

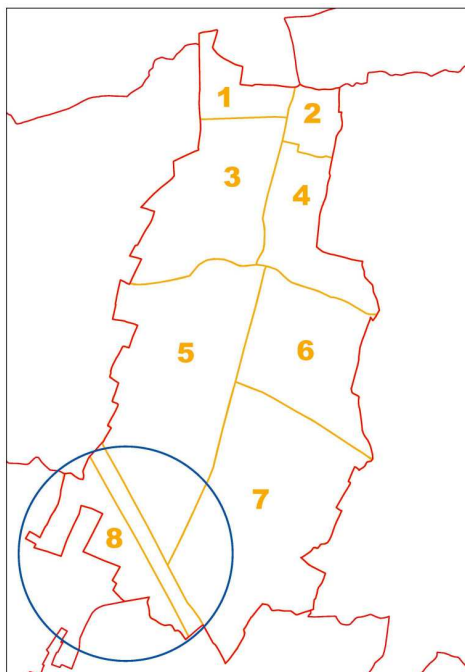
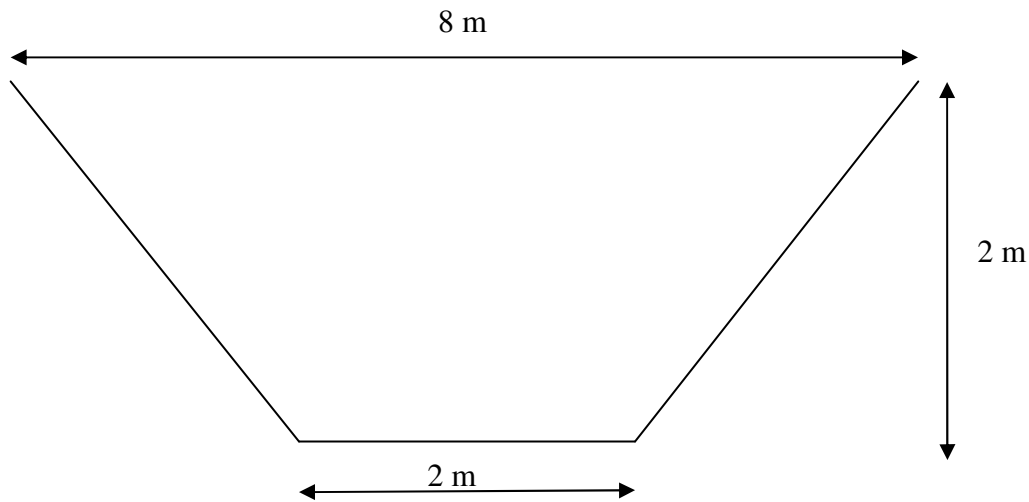


Figura 8: Individuazione del sottobacino

Rete Idrografica: l'unico corso d'acqua consortile nel quale confluiscono le acque del sottobacino 8 è il "Cornio Nuovo", che attraversa l'estremità sud-occidentale del comune per una lunghezza di 7668 m, a ridosso della sponda destra del Brenta, ricevendo le acque dal Cornio di Celesio.

Il Cornio Nuovo si presenta in ottimo stato di manutenzione e risulta a sezione trapezia, le cui dimensioni sono qui di seguito schematizzate:



Oltre al Cornio Nuovo il territorio del sottobacino è attraversato da alcune canalette secondarie. Si tratta in genere di fossature private, che si diramano in una fitta rete che permette il drenaggio delle acque superficiali e il conferimento presso il Cornio Nuovo. I sopralluoghi effettuati hanno permesso di individuare e ridisegnare il reticolo idrografico, caratterizzandone lo stato di manutenzione, il dimensionamento, i fossati dismessi, i tombinamenti realizzati, ecc... individuando i punti di criticità della rete scolante stessa.

2.1.3 La struttura del suolo

L'area in esame si trova circa 30 Km a Sud della "linea delle risorgive", importante elemento geologico - idrogeologico che segna il passaggio tra l'alta e la media pianura. A Nord della linea delle risorgive prevalgono i depositi alluvionali a granulometria grossolana, mentre procedendo verso Sud si ha via via una maggiore importanza di sedimenti a granulometria medio - fine, sabbioso - limoso – argillosa. Inoltre, a causa delle modalità deposizionali caratteristiche dell'ambiente fluviale, la distribuzione di questi ultimi materiali nel sottosuolo è disomogenea, con frequenti passaggi laterali di facies, sia in senso orizzontale, che verticale.

Tale è la situazione specifica del territorio di Fossò dove si è riscontrata quasi ovunque la presenza di continue alternanze di sedimenti sabbiosi, limosi ed argillosi. La loro distribuzione, è molto variabile, legata come è al diverso grado di energia che possedevano i fiumi lungo il loro percorso.

Sulla base di questi dati è possibile riconoscere le seguenti caratteristiche geolitologiche.

La porzione di territorio situata a Nord del centro abitato comunale e coincidente, pressappoco, con la zona industriale evidenzia la seguente stratigrafia del sottosuolo:

- la parte più superficiale di sottosuolo, compresa tra 0 e -2 metri dal p.c., e costituita da terreni argilloso - limosi. Localmente questo livello ha spessori maggiori, dell'ordine di 4 metri;
- tra -2 metri e -9 metri circa si rinvengono terreni prevalentemente sabbiosi con limitate intercalazioni di livelli limoso-argillosi;
- tra -9 metri e -20 metri sono presenti alternanze di livelli limosi, argilloso limoso, limoso-sabbiosi e sabbiosi, con spessore metrico.

La zona dei territori situati nell'intorno del centro comunale e quelli delimitati verso Sud dalla strada che collega le località Mescalchin - Franchin – Bosello, la stratigrafia del sottosuolo, desumibile dall'interpretazione delle prove penetrometriche statiche e da sondaggi geognostici (profondi al massimo 4 m), può essere così schematizzata:

- la parte più superficiale di sottosuolo, compresa tra 0 e -3 metri dal p.c., è costituita da terreni argilloso - limosi. Fa eccezione la zona del Cimitero, dove, sempre in superficie, si ha invece prevalenza di terreni sabbiosi e sabbiosolimosi.
- tra -2 e -7 metri sabbia limosa con sottili livelli di sabbia
- tra -7 e -8,5 metri argilla plastica;
- tra -8,5 e -10 metri sabbia
- tra -10 e -11,5 metri argilla plastica
- tra -11,5 e 15 metri sabbia

Nella fascia di territorio che si sviluppa, per un'ampiezza di circa 500 metri, Sud del Municipio la stratigrafia media del sottosuolo può essere così sintetizzata:

- tra 0 e -1 metri limo sabbioso.
- tra -1 e -2,5 metri argilla limosa
- tra -2,5 e -10 metri prevalenza di sabbia limosa, con intercalazioni di limi - sabbioso - argillosi e di sabbia;
- tra -10 e -12,5 metri limo argilloso alternato a sabbia limosa
- tra -12,5 e -17 metri sabbia
- tra -17 e 20 metri alternanze di limo-argilloso-sabbioso e argilla limosa.

Nelle zone situate ai margini orientali del Comune si rileva nei primi 3 metri di profondità una relativa prevalenza di limi sabbiosi, ai quali si intercalano livelli decimetrici di limi argillosi.

Nel territorio situato a Nord e circostante la frazione di Sandon il sottosuolo ha la seguente composizione media:

- tra 0 e -3 metri limo argilloso alternato a limo sabbioso
- tra -3 e -6 metri sabbia con sottili livelli limosi
- tra -6 e -7,5 metri limo argilloso
- tra -7,5 e -9,5 metri sabbia
- tra -9,5 e -15 metri limo argilloso alternato a argilla limosa
- tra -15 e -20 metri sabbia medio - grossa.

Nella zona compresa tra Case Pranovi ed il confine occidentale del Comune, il sottosuolo fino alla profondità di -2 metri è costituito da limo argilloso alternato a limo sabbioso, mentre nell'intervallo compreso tra -2 e -5 metri si rinvengono alternanze di sabbia, sabbia limosa e limo sabbioso.

All'estremità Sud-orientale del territorio comunale (a Est di C. Monetti) il sottosuolo è costituito da limi sabbiosi per i primi 3 metri di profondità, i quali passano a sabbie medio-grosse fino alla profondità di -4 metri dal p.c..

Nella fascia di territorio ubicata a Sud del Brenta e, più in particolare, in prossimità dell'estrema propaggine sud-occidentale, è stata rilevata una stratigrafia che indica, nei primi 5 metri di profondità, una alternanza continua di terreni limoso-argillosi, limoso-sabbiosi e sabbioso-limosi.

2.1.4 Il servizio idrico

2.1.1.9 La rete fognaria

Nel territorio comunale sono presenti reti di fognatura bianca e nera gestite rispettivamente dal Comune e dall'ACM - Azienda Consorzio del Mirese (Gruppo Veritas).

La rete nera copre gran parte del territorio comunale con una buona percentuale di allacciati.

Allo stato attuale mancano informazioni di dettaglio sulla fognatura bianca per cui fra gli obiettivi del piano c'è la progettazione e la realizzazione della campagna di rilievo di tale rete.

2.1.1.10 L'acquedotto

L'acquedotto del Comune di Fossò è gestito dall'azienda Veritas SpA - Area territoriale ACM che garantisce raccolta, sollevamento, trattamento e distribuzione di acqua potabile.

2.1.5 Il sistema idrogeologico

Il territorio di Fossò, come già accennato, trovandosi a valle della “linea delle risorgive”, è caratterizzato da un acquifero multistrato, cioè costituito da alcune falde sovrapposte ospitate nei livelli sabbiosi permeabili e separate tra loro da setti limoso - argillosi impermeabili.

La falda superficiale è veramente freatica, cioè in grado di oscillare liberamente di livello, solo in alcune zone del Comune, dove il primo orizzonte sabbioso non è sovrastato da strati argillosi impermeabili (aree di paleoalveo o dosso fluviale). In buona parte del territorio, il primo acquifero si trova invece confinato al tetto ed al letto da terreni impermeabili e, pertanto, può essere dotato di un certo grado di risalienza.

Questa falda non è più utilizzata a scopo idropotabile a causa delle scadenti caratteristiche qualitative. I pozzi freatici censiti servono pertanto soprattutto a scopo irriguo (giardini e orti).

L’approvvigionamento idropotabile è invece assicurato dalla rete acquedottistica che copre la maggior parte del territorio comunale ed è allacciata all’acquedotto gestito dal Consorzio del Mirese di Dolo.

Le notizie reperite dalla pubblicazione nella “Indagine idrogeologica del territorio provinciale” - Parte centrale (Zona della Riviera del Brenta), redatto dalla Provincia di Venezia, Settore Ecologia nel 1996 evidenziano inoltre la presenza di un acquifero profondo.

Infatti al di sotto della falda freatica si rinvengono altri orizzonti permeabili che si collocano: il primo a profondità compresa tra 12 e 18 metri ed il secondo tra 30 e 35 metri dal p.c. (con caratteristiche di risalienza, infatti il livello statico della falda si colloca a profondità compresa tra -1 e -3 metri dal p.c.).

Sono noti anche acquiferi più profondi, i quali sono però sono sfruttati a scopo industriale ed irriguo.

2.2 ANALISI REGIONALIZZATA DELLE PRECIPITAZIONI: INTRODUZIONE

2.2.1 Premessa

Le analisi a seguire risultano in linea con quanto prescritto dall'Ing. Mariano Carraro, Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici che hanno colpito parte del territorio della Regione del Veneto nel giorno 26 settembre 2007; tali indicazioni tecniche nascono dall'esigenza di individuare delle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento per l'area nelle province di Venezia, Padova e Treviso colpite dalle recenti avversità atmosferiche. Il calcolo di leggi che restituiscano un valore atteso di precipitazione in funzione del tempo di ritorno e della durata di pioggia costituisce un passo fondamentale per il corretto dimensionamento delle opere idrauliche; i risultati dovranno essere utilizzati sia nell'ambito degli interventi straordinari per la riduzione del rischio idraulico, sia come dati di riferimento per le opere di laminazione imposte ai privati dalla normativa regionale e dalle recenti ordinanze del Commissario. Si è scelto di svolgere un'analisi regionalizzata, che mira cioè ad analizzare in forma congiunta le registrazioni operate in diversi siti di interesse, valutando contestualmente il grado di omogeneità dei valori massimi annuali misurati nelle varie stazioni e la presenza di eventuali trend spaziali. Tale procedimento limita l'influenza di singole registrazioni eccezionali, individua le caratteristiche comuni del regime pluviometrico sull'intero territorio considerato e fornisce gli strumenti per un'eventuale suddivisione dell'area in sottoinsiemi omogenei, ai quali attribuire una singola curva segnalatrice di possibilità pluviometrica.

2.2.2 Scelta della rete di misura

I dati disponibili per un'analisi pluviometrica nel territorio veneto derivano da due reti di misura: alla rete storica del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (SIMN), avviata nei primi decenni del '900, si è infatti affiancata alla fine degli anni '80 la rete regionale del Centro Sperimentale per l'Idrologia e la Meteorologia di Teolo (ora Centro Meteorologico di Teolo — CMT) dell'Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione Ambientale del Veneto (ARPAV). A seguito del trasferimento di competenze alle Regioni, anche la rete SIMN è stata affidata ad ARPAV, ma le modalità di esercizio delle stazioni sono ancora in fase di definizione.

Le due reti sono differenti per collocazione delle stazioni, per strumentazione e per periodi di misura. Dovendo sceglierne una, si è optato di utilizzare i dati del CMT, alla luce delle seguenti considerazioni:

- la rete CMT misura dati dalla fine degli anni '90 ad oggi, mentre i dati del SIMN sono stati pubblicati in forma cartacea solo fino al 1996;
- le durate di maggior interesse sono quelle fino a 24 ore, vista la tipologia di opere da dimensionare e le caratteristiche dei bacini idraulici: in tale intervallo i dati SIMN sono affidabili solo nei massimi annuali per 1, 3, 6,

12 e 24 ore consecutive, mentre le informazioni del CMT sono aggregati su una scansione minima di 5 minuti e consentono pertanto una ricognizione affidabile dei valori di precipitazione anche per eventi brevi ed intensi;

- tra una serie di dati più lunga, quella SIMN, ma priva degli ultimi anni, e una serie di dati breve ma aggiornata, quella CMT, la seconda appare preferibile, anche alla luce dei ripetuti eventi calamitosi odierni e delle evidenze di un cambiamento climatico in atto;
- i dati raccolti dal CMT costituiscono oggi il principale riferimento pluviometrico regionale, mentre non è ancora stato definito con certezza il futuro delle cosiddette stazioni tradizionali ex-SIMN ora affidate all'ARPAV, soprattutto per quanto riguarda le piogge brevi.

Campo di analisi e scelta delle stazioni

L'ambito entro il quale svolgere l'analisi pluviometrica è stato individuato nell'unione delle seguenti aree:

- l'area all'interno della linea di conterminazione lagunare;
- i comprensori dei Consorzi di bonifica Dese Sile, Sinistra Medio Brenta e Bacchiglione Brenta;
- la porzione sud-orientale del comprensorio del Consorzio di bonifica Destra Piave, a valle della linea delle risorgive;
- il litorale del Cavallino e il bacino Caposile nel comprensorio del Consorzio di bonifica Basso Piave;
- il bacino Fossa Paltana nel comprensorio del Consorzio di bonifica Adige Bacchiglione.

L'area indicata comprende i territori di tutti i comuni ad oggi interessati alle attività e alle prescrizioni del Commissario, ad eccezione di Tribano. Le stazioni pluviometriche utilizzate per l'analisi sono state scelte in modo da circoscrivere completamente l'area di interesse, selezionando 27 siti caratterizzati da almeno 10 anni di registrazioni.

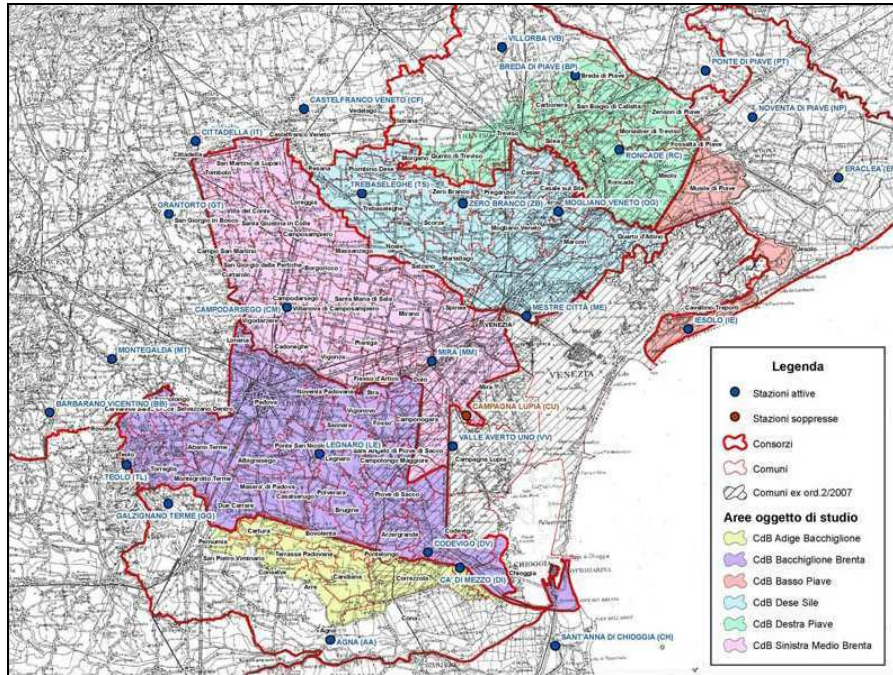


Figura 1. Planimetria dell'area oggetto di studio e delle stazioni CMT considerate.

Tabella 1. Stazioni CMT considerate.

NOME	Z [m s.m.]	Coordinata Est Gauss Boaga W [m]	Coordinata Nord Gauss Boaga W [m]	Attiva dal	Numero di massimi annui
BARBARANO VICENTINO (BB)	16	1701211	5030367	01-02-1991	16
MONTEGALDA (MT)	23	1708173	5036371	01-12-1991	16
TEOLO (TL)	158	1709765	5024498	02-02-1992	16
GALZIGNANO TERME (GG)	20	1714466	5020146	02-02-1992	16
GRANTORTO (GT)	31	1714510	5052620	01-12-1991	16
CITTADELLA (IT)	56	1717457	5060787	01-09-1991	15
CAMPODARSEGO (CM)	15	1727668	5042147	03-02-1992	16
CASTELFRANCO VENETO (CF)	50	1729544	5064403	01-08-1989	17
LEGNARO (LE)	8	1731313	5025746	01-07-1991	16
AGNA (AA)	2	1732493	5004900	02-02-1992	16
TREBASELEGHE (TS)	23	1736009	5054940	11-07-1995	12
CODEVIGO (DV)	0	1743376	5014703	01-02-1992	16
MIRA (MM)	5	1743834	5036139	01-02-1992	16
VALLE AVERTO UNO (VV)	0	1746144	5026586	17-10-1997	15
CA' DI MEZZO (DI)	6	1746929	5012991	20-06-1996	11
ZERO BRANCO (ZB)	12	1747270	5053799	01-02-1992	16
CAMPAGNA LUPIA (CU)	1	1747642	5030045	13-06-1991	- ¹
VILLORBA (VB)	41	1751640	5071317	01-02-1992	16
MESTRE CITTÀ (ME)	30	1754337	5041162	28-08-1987	17
SANTANNA DI CHIOGGIA (CH)	-1	1757558	5004230	02-02-1992	16
MOGLIANO VENETO (OG)	5	1757898	5052900	01-09-1997	10
BREDA DI PIAVE (BP)	21	1759803	5068127	01-01-1992	16
RONCADE (RC)	6	1764703	5059832	01-02-1992	16
IESOLO (IE)	1	1772386	5039725	01-02-1992	15
PONTE DI PIAVE (PT)	6	1774311	5068689	14-03-1995	12
NOVENTA DI PIAVE (NP)	2	1779548	5063479	01-02-1992	16
ERACLEA (ER)	-1	1789122	5056679	01-02-1992	16

Per ogni stazione sono stati considerati i valori massimi annui misurati su intervalli temporali di 5, 10, 15, 30 e 45 minuti consecutivi e di 3, 6, 12 e 24 ore consecutive. I valori sono stati forniti dal CMT a partire da serie validate, eliminando i valori relativi ad eventuali anni in cui il funzionamento della strumentazione fosse stato inferiore al 95% del totale teorico di oltre 105.000 letture annue ogni 5 minuti.

2.3 ANALISI REGIONALIZZATA DELLE PRECIPITAZIONI: PROCEDIMENTO NUMERICO

Lo scopo di un'analisi pluviometrica consiste nel determinare una stima dell'altezza di pioggia puntuale $h(T)$ di durata d ed assegnato tempo di ritorno T . Il tempo di ritorno è definito come l'intervallo temporale entro cui una certa altezza di precipitazione viene eguagliata o superata mediamente una volta e misura quindi il grado di rarità di un evento.

La stima $h(d,T)$ viene generalmente espressa da curve segnalatrici di possibilità pluviometrica, che per vari parametri T di riferimento (per esempio 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200 anni) esprimono la precipitazione attesa $ht(d)$ in funzione della durata d .

Secondo quanto prescritto dalle Ordinanze del Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici che hanno colpito parte del territorio della Regione del Veneto nel giorno 26 settembre 2007, il tempo di ritorno di riferimento per la verifica di invarianza idraulica è $T_r = 50$ anni.

Di norma, la stima delle altezze di precipitazione avviene mediante regolarizzazione statistica, individuando cioè una distribuzione teorica di probabilità che bene si accorda con i valori osservati. A tal proposito, la letteratura statistica ha sviluppato una varietà di metodi per la scelta della distribuzione più idonea alle differenti tipologie di dato e per l'inferenza dei parametri di una distribuzione a partire da un campione di misure.

L'attendibilità di una stima dipende dalla numerosità del campione disponibile, che nel caso di analisi pluviometriche è per lo più composto ai valori massimi annui registrati in uno specifico sito e per la medesima durata di precipitazione. La previsione ottenuta ha carattere esclusivamente locale, cioè deve considerarsi valida solo entro una ragionevole distanza dal punto di misura.

Nel caso in cui non si disponga di osservazioni pluviometriche in prossimità del sito di interesse, o la loro quantità sia modesta in relazione al tempo di ritorno di interesse, è possibile ricorrere a tecniche di analisi regionale della frequenza degli eventi pluviometrici. Tale classe di metodi si fonda sull'ipotesi che la distribuzione dei valori estremi di precipitazione entro una certa area presenti delle caratteristiche di omogeneità: in tal caso è accettabile studiare in maniera congiunta i valori di precipitazione misurati presso differenti stazioni ed estendere poi i risultati all'intera area di analisi.

Con riferimento alle stazioni considerate nel presente studio, si osserva ad esempio che ogni campione di dati, misurati per la medesima durata in ciascuna stazione, è formato per lo più da 16 valori. La regolarizzazione di un singolo campione porgerà risultati di scarsa affidabilità per tempi di ritorno superiori a 20 anni: è probabile poi che i dati raccolti presso stazioni vicine presentino variazioni anche assai marcate e conducano a stime significativamente diverse, senza motivi di carattere fisico o climatico che diano ragione di tali risultati. Se invece, mediante opportune tecniche di analisi regionale, si produce una stima basata su tutto l'insieme di circa 400 valori misurati, si ottiene un risultato affetto da minore incertezza e caratteristico dell'intera regione considerata.

Le metodologie più diffuse e documentate in Italia sono due: la procedura VALutazione delle Plene (VAPI), promossa dal Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche del C.N.R. e basata sull'uso della distribuzione Two components Extreme Value (TCEV), e i vari metodi fondati sul modello probabilistico Generalized Extreme Value (GEV), per lo più nella forma del cosiddetto metodo della grandezza indice.

Il metodo che si è deciso di adottare, in quanto le applicazioni ne confermano la migliore efficienza, consiste nel metodo cosiddetto GEV.

2.4 Il metodo della grandezza indice e la distribuzione GEV

La tecnica di analisi regionale scelta per la presente analisi è quella della grandezza indice mediante l'utilizzo della distribuzione GEV.

Nell'ambito di una regione omogenea, si ipotizza che i valori massimi annui delle altezze di precipitazione di durata d presentino caratteristiche simili a meno di un fattore di scala dipendente dal sito di interesse, rappresentato dalla grandezza indice. In altri termini, dividendo le altezze massime annue di precipitazione per la grandezza indice si ottengono dei valori statisticamente indistinguibili, che possono essere studiati tutti insieme.

La stima dell'altezza di pioggia presso la j -esima stazione $h_j(d,T)$ si esprime allora come prodotto di due termini:

$$h_j(d,T) = m_{j,d} \cdot h_d(T)$$

in cui $m_{j,d}$ è la grandezza indice specifica per la stazione di interesse e per la durata considerata e $h_d(T)$ è un fattore adimensionale, chiamato curva di crescita, che esprime la variazione dell'altezza di precipitazione di durata d in funzione del tempo di ritorno T , indipendentemente dal sito. La curva di crescita assume validità regionale ed è comune a tutte le stazioni pluviometriche appartenenti ad una data zona omogenea.

Come grandezza indice $m_{j,d}$ viene generalmente adottata la media dei valori massimi annuali dell'altezza di precipitazione nella durata d . Tale dato è stimato dalla media campionaria delle misure effettuate presso ciascuna stazione.

In sintesi, il metodo della grandezza indice scinde il problema in due sottoproblemi disgiunti: la stima della curva di crescita valida per l'intera regione omogenea e la comprensione della reale distribuzione della grandezza indice nel territorio, di cui le medie campionarie sono delle realizzazioni affette da un certo errore.

Da un punto di vista operativo, per ogni durata di precipitazione il metodo si sviluppa nei seguenti passi:

1. identificazione di un'ipotesi di zone omogenee;
2. calcolo della grandezza indice come media campionaria dei dati misurati presso ciascuna stazione;
3. normalizzazione del campione di ogni sito, i cui valori sono divisi per la corrispondente media;
4. individuazione della curva di crescita tramite analisi probabilistica del campione composto dai dati normalizzati di tutte le stazioni comprese nella medesima zona omogenea;
5. verifica a posteriori dell'omogeneità delle aree precedentemente identificate mediante test statistico ed eventuale riformulazione dell'ipotesi;
6. analisi spaziale della grandezza indice ed eventuale calcolo di valori di riferimento di tale grandezza per ambiti di varia estensione.

Le elaborazioni svolte sono elencate in Tabella 2.

Tabella 2. Elaborazioni svolte nell'ambito del metodo della grandezza limite.

Fase	Elaborazione svolta
1. identificazione di un'ipotesi di zone omogenee	L'intera area in esame è stata considerata come un'unica zona omogenea ai fini della curva di crescita
2. calcolo della grandezza indice	Stima della media dei massimi annui per ogni stazione e per ogni durata
3. normalizzazione del campione di ogni sito	Divisione dei valori campionari per la corrispondente media
4. regolarizzazione del campione composto dai dati normalizzati di tutte le stazioni comprese nella medesima zona omogenea	Calcolo dei parametri della distribuzione Generalized Extreme Value (GEV) tramite applicazione del metodo degli L-moments al campione di tutti i valori adimensionali relativi ad una medesima durata, e stima dei fattori di crescita per alcuni tempi di ritorno di interesse
5. verifica a posteriori dell'omogeneità delle aree precedentemente identificate	Applicazione del test statistico di omogeneità di Hosking e Wallis basato sugli L-moments
6. analisi spaziale della grandezza indice	Interpolazione spaziale mediante kriging delle medie dei massimi annui per ciascuna durata ed identificazione mediante cluster analysis di gruppi di stazioni con grandezza indice omogenea, per la generazione di un numero discreto di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica

2.4.1 Identificazione delle zone omogenee ai fini della curva di crescita

Come zona omogenea ai fini della regionalizzazione è stato considerato l'intero ambito di analisi. Si ritiene infatti che per dimensioni e per caratteristiche morfologiche l'intera pianura veneta possa costituire un'area di caratteristiche pluviometriche simili.

Calcolo della grandezza indice caratteristica di ciascuna stazione

Come specificato in Tabella 2, la grandezza indice di riferimento è il valor medio dei massimi annui registrati in ciascuna stazione e per ogni durata. A tale

scopo, è possibile utilizzare la media campionaria, oppure in alternativa si potrebbe operare una regolarizzazione di Gumbel su ogni serie di dati — preferibilmente con il metodo della massima verosimiglianza — e poi adottare come grandezza indice il valor medio della popolazione:

$$\mu = \varepsilon + 0.57721 \cdot \alpha$$

I due metodi porgono risultati non molto dissimili. Per tale motivo, si è scelto di adottare nello studio il dato campionario, che eventualmente può essere facilmente monitorato e aggiornato nel futuro con ulteriori dati pluviometrici. I valori sono riportati in tabella 3.

Tabella 3. Valori medi dei massimi annui per le durate oggetto di studio.

Stazione	N° dati	5	10	15	30	45	1	3	6	12	24
		min [mm]	min [mm]	min [mm]	min [mm]	min [mm]	ora [mm]	ore [mm]	ore [mm]	ore [mm]	ore [mm]
AGNA (AA)	16	8.4	14.3	19.2	26.8	30.1	32.0	38.9	44.4	50.1	55.7
BARBARANO VICENTINO (BB)	16	10.5	16.7	20.6	27.4	30.5	32.1	40.3	46.8	55.8	68.3
BREDA DI PIAVE (BP)	16	11.7	19.7	25.0	32.7	35.2	36.6	46.3	55.1	62.2	75.9
CA' DI MEZZO (DI)	11	9.8	16.5	20.0	27.0	30.7	35.9	47.2	51.0	57.6	64.9
CAMPAGNA L. - V.AVERTO (CU-VV)	15	10.6	18.7	23.9	34.6	39.1	41.9	60.6	70.6	80.9	93.1
CAMPODARSEGO (CM)	16	10.5	18.2	22.6	29.7	34.4	37.4	44.8	50.8	59.3	74.1
CASTELFRANCO VENETO (CF)	17	9.5	15.8	20.0	27.3	31.1	33.4	45.6	51.6	61.0	76.8
CITTADELLA (IT)	15	10.6	18.2	23.0	30.9	34.7	39.3	51.5	58.4	70.7	82.5
CODEVIGO (DV)	16	8.4	14.5	18.8	26.9	30.1	31.9	46.4	55.1	66.4	75.6
ERACLEA (ER)	16	9.4	15.2	19.2	26.2	30.9	32.8	42.9	49.0	57.8	72.7
GALZIGNANO TERME (GG)	16	9.9	16.8	21.0	29.0	33.4	35.9	46.8	54.0	64.8	75.6
GRANTORTO (GT)	16	9.6	16.1	20.6	28.7	32.9	35.5	47.4	57.2	65.7	79.0
IESOLO (IE)	15	9.4	15.8	20.3	28.6	33.5	37.6	51.4	61.0	70.8	80.2
LEGNARO (LE)	16	10.5	17.5	22.8	32.5	36.6	38.3	44.3	53.4	61.2	68.8
MESTRE CITTÀ (ME)	17	9.4	15.7	20.8	29.2	33.9	37.3	49.0	57.9	65.0	72.3
MIRA (MM)	16	10.3	17.1	21.7	29.7	34.6	36.8	45.3	56.0	67.0	81.1
MOGLIANO VENETO (OG)	10	11.8	19.4	24.6	31.9	35.2	37.8	50.9	62.2	68.8	78.6
MONTÉGALDA (MT)	16	11.0	18.2	23.8	33.0	37.7	40.3	48.5	53.7	60.8	70.5
NOVENTA DI PIAVE (NP)	16	9.5	16.0	20.5	27.9	32.3	34.9	44.1	51.3	58.2	75.4
PONTE DI PIAVE (PT)	12	10.6	16.9	21.1	28.4	32.4	35.4	50.6	58.8	67.4	84.6
RONCADE (RC)	16	9.6	16.6	21.6	29.0	32.5	34.5	43.2	52.4	62.5	73.9
SANT'ANNA DI CHIOGGIA (CH)	16	9.3	15.7	19.3	28.2	34.2	38.1	51.7	62.1	71.9	83.1
TEOLO (TL)	16	10.9	17.4	21.6	28.6	32.8	35.7	44.7	53.7	64.2	74.7
TREBASELEGHE (TS)	12	9.8	16.6	21.3	31.2	36.7	40.5	48.1	54.6	62.7	82.0
VILLORBA (VB)	16	10.1	15.8	19.9	26.6	31.5	34.0	42.5	50.6	61.8	77.1
ZERO BRANCO (ZB)	16	10.9	18.6	23.7	31.8	35.0	36.3	40.1	47.0	55.9	72.0
<i>Totale complessivo</i>		<i>10.1</i>	<i>16.9</i>	<i>21.4</i>	<i>29.4</i>	<i>33.5</i>	<i>36.2</i>	<i>46.6</i>	<i>54.6</i>	<i>63.5</i>	<i>75.7</i>

2.4.2 Regolarizzazione dei campioni normalizzati e stima delle curve di crescita

I campioni normalizzati hanno permesso l'individuazione dei valori dei parametri della distribuzione GEV che meglio descrivono le caratteristiche pluviometriche regionali:

Tabella 4. Parametri GEV della distribuzione regionale di precipitazione

Durata	ϵ	α	ξ
5 minuti	0.881	0.230	-0.052
10 minuti	0.877	0.244	-0.065
15 minuti	0.870	0.248	-0.044
30 minuti	0.853	0.260	-0.008
45 minuti	0.846	0.262	0.011
1 ora	0.843	0.261	0.026
3 ore	0.827	0.264	0.075
6 ore	0.822	0.260	0.098
12 ore	0.826	0.253	0.100
24 ore	0.820	0.254	0.121

Per produrre una singola stima di altezza di precipitazione per un dato tempo di ritorno si possono usare le seguenti relazioni:

$$\hat{x}(T) = \epsilon + \alpha \left[\left(-\ln \left(1 - \frac{1}{T} \right) \right)^{-\xi} - 1 \right] / \xi$$

$$x(T) = \hat{x}(T) \cdot \mu_x$$

La prima formula calcola l'altezza adimensionale di precipitazione, mentre la seconda espressione "denormalizza" il risultato, rimoltiplicandolo per il valor medio dei massimi di precipitazione. I parametri da utilizzare nella prima espressione devono essere scelti dalla Tabella 4, mentre in Tabella 5 si riportano i risultati per alcuni tempi di ritorno significativi.

Tabella 5. Curve di crescita della distribuzione GEV per la valutazione di altezze adimensionalizzate di precipitazione per alcuni tempi di ritorno.

T (anni)	durata (min)									
	5	10	15	30	45	60	180	360	720	1440
2	0.965	0.965	0.960	0.949	0.943	0.939	0.925	0.919	0.921	0.915
5	1.213	1.226	1.229	1.241	1.243	1.243	1.246	1.242	1.236	1.237
10	1.370	1.388	1.400	1.433	1.444	1.449	1.475	1.476	1.466	1.476
20	1.514	1.536	1.559	1.617	1.638	1.650	1.707	1.718	1.702	1.727
30	1.595	1.618	1.648	1.722	1.751	1.768	1.846	1.865	1.847	1.881
50	1.693	1.718	1.757	1.852	1.892	1.917	2.026	2.057	2.035	2.085
100	1.822	1.847	1.901	2.028	2.084	2.121	2.280	2.333	2.306	2.382
200	1.945	1.970	2.039	2.201	2.276	2.329	2.547	2.627	2.595	2.704

2.4.3 Valutazione dell'omogeneità dell'area con il test H

La valutazione a posteriori dell'omogeneità dell'area è stata effettuata mediante il test statistico H di Hosking e Wallis. Il parametro H, opportunamente calcolato, riassume il livello di omogeneità dell'area, che risulta accettabilmente omogenea per $H < 1$. I risultati del test sono riportati in tabella 6.

Durata	V	valore atteso di V	deviazione standard di V	H
5 minuti	$1.212 \cdot 10^{-3}$	$1.096 \cdot 10^{-3}$	$0.339 \cdot 10^{-3}$	0.339
10 minuti	$1.128 \cdot 10^{-3}$	$0.951 \cdot 10^{-3}$	$0.264 \cdot 10^{-3}$	0.668
15 minuti	$1.345 \cdot 10^{-3}$	$1.205 \cdot 10^{-3}$	$0.349 \cdot 10^{-3}$	0.400
30 minuti	$1.562 \cdot 10^{-3}$	$1.832 \cdot 10^{-3}$	$0.582 \cdot 10^{-3}$	-0.464
45 minuti	$1.417 \cdot 10^{-3}$	$1.736 \cdot 10^{-3}$	$0.497 \cdot 10^{-3}$	-0.642
1 ora	$1.430 \cdot 10^{-3}$	$1.794 \cdot 10^{-3}$	$0.500 \cdot 10^{-3}$	-0.728
3 ore	$2.926 \cdot 10^{-3}$	$3.628 \cdot 10^{-3}$	$1.875 \cdot 10^{-3}$	-0.374
6 ore	$2.756 \cdot 10^{-3}$	$3.931 \cdot 10^{-3}$	$2.165 \cdot 10^{-3}$	-0.543
12 ore	$2.758 \cdot 10^{-3}$	$2.841 \cdot 10^{-3}$	$0.972 \cdot 10^{-3}$	-0.085
24 ore	$2.197 \cdot 10^{-3}$	$3.036 \cdot 10^{-3}$	$1.176 \cdot 10^{-3}$	-0.713

2.4.4 Analisi della distribuzione spaziale delle medie dei massimi annuali

Le interpolazioni spaziali della grandezza indice, individuata nella media dei massimi annui, consentono di comprendere come essa vari nella regione considerata.

Dall'analisi svolta è risultato in particolare che la media dei valori massimi annui presenta variazioni modeste e probabilmente casuali per precipitazioni di durata fino a un'ora, mentre per durate superiori (con la sola eccezione forse delle 24 ore) si manifesta sul territorio una variabilità legata alla distanza dalla costa. Dalla fascia di alta pianura (Cittadella, Trebaseleghe) i valori diminuiscono procedendo sia verso sud (comprensorio del Consorzio di bonifica Bacchiglione Brenta), sia verso est (comprensorio del Consorzio di bonifica Destra Piave), per poi aumentare di nuovo presso le stazioni costiere, interessate dai recenti episodi eccezionali (Mestre, Valle Averte, Mogliano, lesolo, Sant'Anna di Chioggia).

2.5 CALCOLO DELLE CURVE SEGNALATRICI DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA DI RIFERIMENTO

Gli elementi proposti ai punti precedenti permettono una valutazione delle altezze di pioggia attese per ciascuna delle dieci durate considerate. Da tali stime è necessario elaborare le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica, cioè le formule che esprimono la precipitazione h in funzione della durata t .

Le formule più diffuse in letteratura sono le seguenti:

$$(1) h = \frac{a}{(t+b)^c} t$$

$$(2) h = a \cdot t^n$$

caratterizzate rispettivamente da 3 o 2 parametri che devono essere ottenuti per taratura.

La formula (2) non consente una buona interpolazione dei dati per tutte le durate considerate: è bene pertanto riferirsi di norma all'espressione (1) con tre parametri.

2.5.1 Curve segnalatrici a tre parametri per sottoaree omogenee

Le curve segnalatrici possono essere calcolate con riferimento ad una singola stazione, oppure, come in questa sede, per sottoaree omogenee. A tale scopo, è stata effettuata un'indagine delle medie dei massimi annuali mediante metodologie matematiche che producono dei raggruppamenti ottimi di una serie di osservazioni (dette tecniche di cluster analysis), in modo tale che ciascun gruppo risulti omogeneo al proprio interno e distinto dagli altri.

I risultati hanno evidenziato che si delineano 3 macrogruppi, uno relativo all'area nord-orientale, uno relativo alla zona sud-occidentale e uno costituito da due sottozone: l'area costiera e lagunare da lesolo a Chioggia e l'entroterra cittadellese; il metodo ha avuto difficoltà ad assegnare ai rispettivi gruppi le stazioni di Mestre e Mira: si ritiene quindi che Mira, possa essere lasciata con la zona sud-occidentale (ipotesi A), oppure assegnata al raggruppamento costiero (ipotesi B), anche in base a criteri di carattere amministrativo.

Una volta individuati i macrogruppi, le curve segnalatrici sono state calcolate valutando per ciascuna durata la media dei massimi di precipitazione delle stazioni del gruppo, calcolando poi le altezze di precipitazione per i vari tempi di ritorno e per le varie durate e producendo infine la stima dei parametri a, b e c per ottimizzazione numerica. Si ricorda che nell'applicazione della curva segnalatrice

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

i tempi t devono essere espressi in minuti e il risultato è restituito in millimetri.

2.5.2 Attribuzione delle curve segnalatrici ai territori comunali

Per un'applicazione univoca dei risultati del presente studio, si ritiene utile assegnare ciascun comune a una specifica zona omogenea tra quelle precedentemente individuate. Tale attribuzione deve essere effettuata tenendo conto delle caratteristiche geografiche, idrografiche e amministrative di ciascun territorio comunale.

Il criterio oggettivo qui proposto prevede l'utilizzo dei cosiddetti topoi, o poligoni di Thiessen. Considerato l'insieme delle stazioni di misura, si congiunge ciascun sito con quelli ad esso prossimi, ottenendo un reticolo di maglie triangolari. Di ciascun segmento tracciato si individua l'asse, cioè la perpendicolare nel punto medio; gli assi permettono di definire dei poligoni irregolari, uno per stazione: per costruzione, ogni punto interno al topoi è così associato alla stazione più vicina. Il topoi individua così l'area di influenza della stazione in esso contenuta.

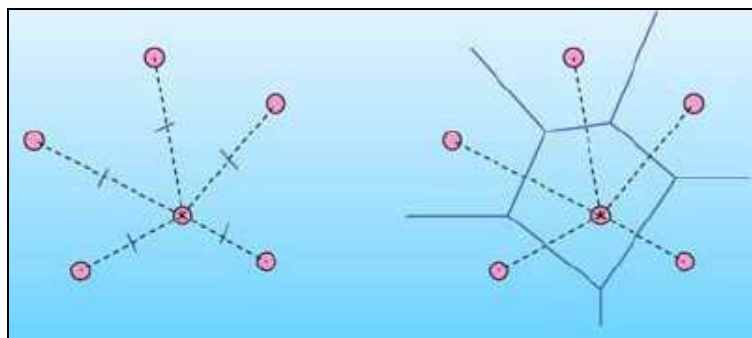


Figura 2. Metodo di costruzione dei poligoni di Thiessen a partire da un insieme di punti.

L'applicazione del metodo dei topiети al caso in esame prevede di intersecare i topiети

con i perimetri dei comuni e associare poi ogni comune alla zona omogenea "prevalente", i cui topiети contengono la maggioranza relativa del territorio comunale. In Figura 3 è rappresentato il risultato della ripartizione con riferimento all'ipotesi B (stazione di Mira assegnata al cluster costiero) di definizione delle zone omogenee.

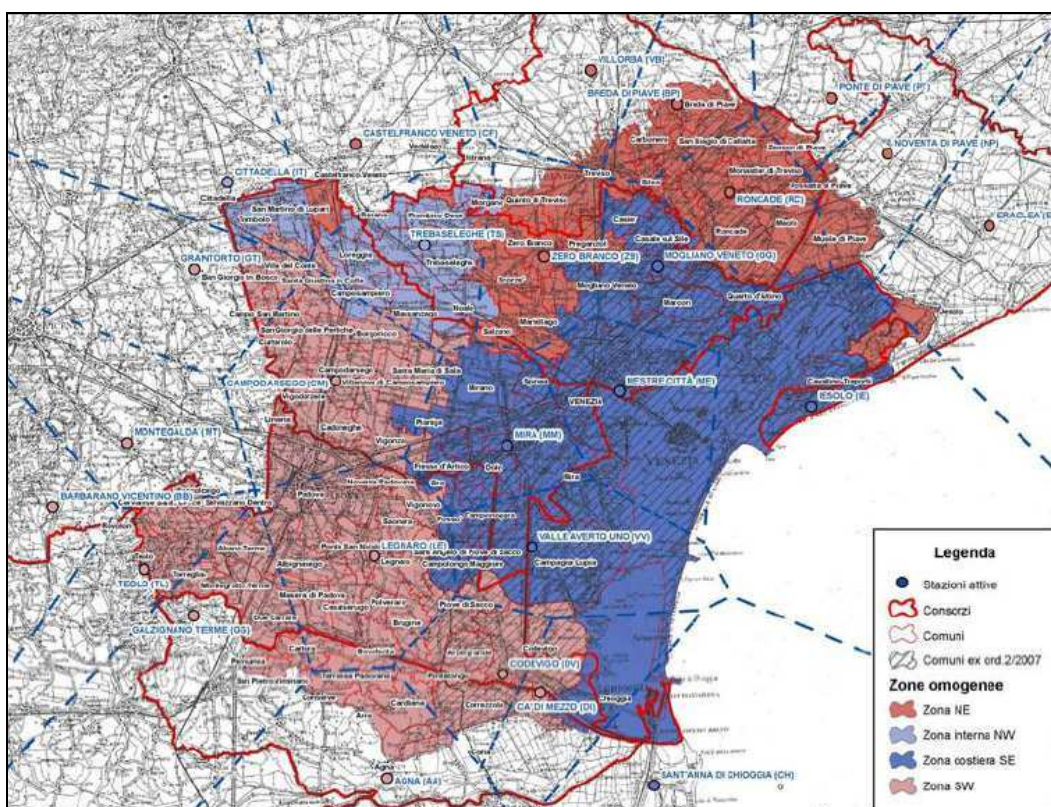


Figura 3. Possibile ripartizione dei comuni tra le quattro zone omogenee individuate dall'ipotesi B.

Tabella 6. Ripartizione dei comuni per provincia e per zone omogenee, individuate in base all'ipotesi B. L'eventuale ripartizione in base all'ipotesi A si ottiene trasferendo sette comuni della provincia di Venezia, indicati nella tabella in corsivo, dalla zona costiera SE alla zona SW.

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

2.5.3 Curve segnalatrici per la zona costiera e lagunare (ipotesi B)

Stazioni: Sant'Anna di Chioggia (CH), Iesolo (IE), Mestre (ME), Mogliano Veneto (OG), Valle Averte (VV), Mira (MM)

Grandezze indice:

Durata (min)	5	10	15	30	45	60	180	360	720	1440
h	10.022	16.906	21.553	30.249	35.020	38.236	51.389	61.443	70.688	81.369

Valori attesi di precipitazione:

T (anni)	durata (min)									
	5	10	15	30	45	60	180	360	720	1440
2	9.7	16.3	20.7	28.7	33.0	35.9	47.5	56.5	65.1	74.4
5	12.2	20.7	26.5	37.5	43.5	47.5	64.1	76.3	87.4	100.7
10	13.7	23.5	30.2	43.4	50.6	55.4	75.8	90.7	103.6	120.1
20	15.2	26.0	33.6	48.9	57.4	63.1	87.7	105.5	120.3	140.5
30	16.0	27.4	35.5	52.1	61.3	67.6	94.9	114.6	130.5	153.1
50	17.0	29.0	37.9	56.0	66.3	73.3	104.1	126.4	143.9	169.7
100	18.3	31.2	41.0	61.3	73.0	81.1	117.2	143.3	163.0	193.8
200	19.5	33.3	44.0	66.6	79.7	89.0	130.9	161.4	183.4	220.0

Parametri della curva segnalatrice:

T	a	b	c
2	20.3	12.0	0.821
5	27.2	13.5	0.820
10	31.4	14.4	0.816
20	35.2	15.3	0.809
30	37.2	15.8	0.805
50	39.7	16.4	0.800
100	42.8	17.3	0.791
200	45.6	18.2	0.783

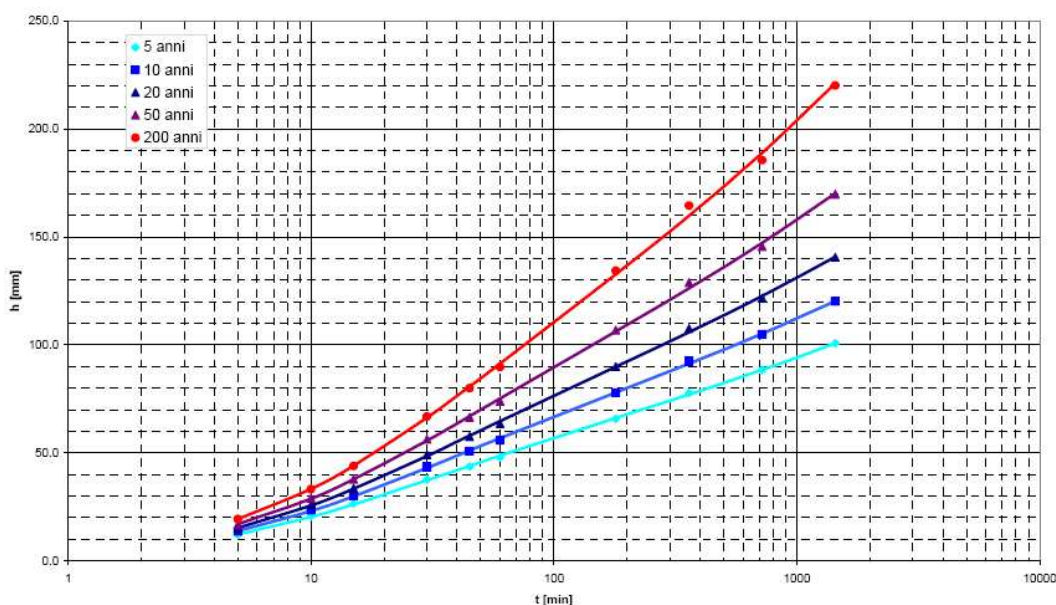


Figura 4. Curve segnalatrici a tre parametri

2.5.4 Curve segnalatrici a due parametri e loro utilizzo

Si riportano di seguito il calcolo delle curve segnalatrici a due parametri:

$$h = a \cdot t^n$$

per le quattro zone omogenee. Tale calcolo è svolto unicamente per l'utilizzo delle formule della letteratura che richiedono i coefficienti a ed n dell'espressione tradizionale a due parametri.

Si ribadisce che i dati ottenuti dall'analisi probabilistica non possono essere interpolati adeguatamente da una curva a due parametri per l'intero range di durate da 5 minuti a 24 ore. E' opportuno invece individuare intervalli più ristretti di durate, entro i quali la formula bene approssimi i valori ottenuti con la regolarizzazione regionale.

Si forniscono pertanto i parametri delle curve segnalatrici tarate su intervalli di cinque dati, per i vari tempi di ritorno. Il parametro Δ indica l'errore medio relativo dell'approssimazione. I tempi t devono essere espressi in minuti. Il risultato è in millimetri.

L'ipotesi considerata è l'ipotesi B: Mira appartenente al raggruppamento costiero – lagunare.

<i>Zona costiera-lagunare con Mira</i>																		
T	tp≈15 minuti			tp≈30 minuti			tp≈45 minuti			tp≈1 ora			tp≈3 ore			tp≈6 ore		
	da 5 min a 45 min			da 10 min a 1 ora			da 15 min a 3 ore			da 30 min a 6 ore			da 45 min a 12 ore			da 1 ora a 24 ore		
anni	a	n	Δ	a	n	Δ	a	n	Δ	a	n	Δ	a	n	Δ	a	n	Δ
2	4.3	0.554	5.9%	6.1	0.441	2.9%	9.1	0.328	4.5%	11.8	0.267	1.2%	13.1	0.247	1.1%	14.2	0.230	1.5%
5	5.2	0.576	5.8%	7.4	0.465	3.0%	11.1	0.348	4.8%	14.8	0.281	1.4%	16.8	0.254	1.5%	18.5	0.236	1.8%
10	5.7	0.590	5.6%	8.0	0.482	3.1%	12.1	0.363	4.9%	16.4	0.293	1.5%	18.9	0.263	1.8%	21.1	0.242	2.1%
20	6.2	0.603	5.4%	8.5	0.499	3.1%	13.0	0.378	5.0%	17.7	0.306	1.6%	20.7	0.272	2.1%	23.4	0.250	2.4%
30	6.4	0.610	5.2%	8.8	0.508	3.1%	13.4	0.387	5.0%	18.4	0.313	1.7%	21.7	0.278	2.3%	24.6	0.255	2.6%
50	6.7	0.619	5.0%	9.1	0.520	3.1%	13.8	0.399	5.0%	19.1	0.324	1.7%	22.8	0.286	2.5%	26.0	0.261	2.8%
100	7.0	0.630	4.8%	9.4	0.536	3.1%	14.3	0.415	5.1%	19.9	0.338	1.8%	24.1	0.297	2.9%	27.8	0.271	3.1%
200	7.3	0.642	4.5%	9.7	0.552	3.1%	14.7	0.431	5.1%	20.6	0.353	1.8%	25.3	0.309	3.2%	29.5	0.280	3.4%

2.5.5 Determinazione di pluviogrammi di progetto

Lo ietogramma utilizzato per la presente relazione è lo ietogramma rettangolare, generalmente il più usato nei calcoli di dimensionamento e verifica di reti di fognatura bianca.

La tabella seguente riporta per varie durate di pioggia l'altezza di precipitazione totale in millimetri e l'intensità di pioggia espressa in millimetri all'ora calcolate secondo gli ietogrammi rettangolari dei quali, a titolo esemplificativo, ne vengono riportati tre nella figura seguente.

Tabella 7. Altezza di precipitazione totale e intensità di pioggia espresse rispettivamente in millimetri e millimetri all'ora per varie durate di pioggia, per la zona omogenea SE.

TEMPO DI PIOGGIA	ALTEZZA DI PRECIPITAZIONE	INTENSITA'
minuti	millimetri	millimetri/ora
5	15,41	185
15	33,43	134
30	48,29	97
45	57,47	77
60	64,03	64
90	73,22	49
120	79,71	40
150	84,73	34
180	88,85	30

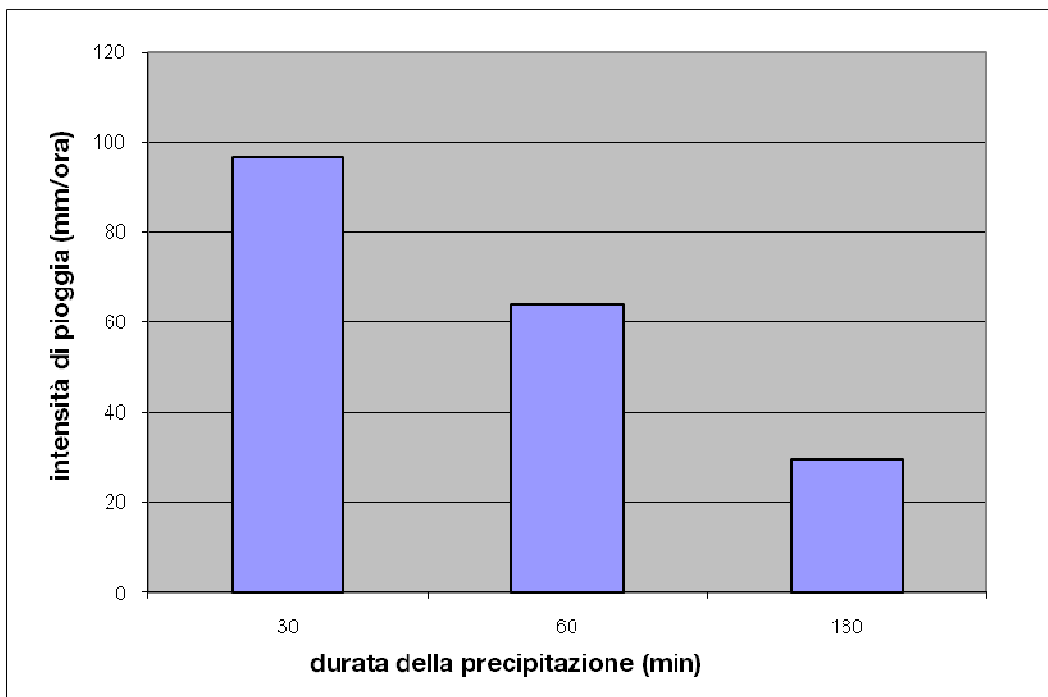


Figura 5. Ietogrammi rettangolari relativi a piogge di durata rispettivamente di 180, 60 e 30 minuti caratterizzate da un tempo di ritorno di 50 anni, per la zona omogenea SE.

2.6 L'ATTUALE GESTIONE DEI CORSI D'ACQUA NEL TERRITORIO COMUNALE

Per avere un quadro completo di tutte le tipologie di intervento che vengono attuate per la gestione di un corso d'acqua bisogna preliminarmente fare alcune distinzioni.

Le caratteristiche dimensionali ed idrauliche del corso d'acqua ed i relativi soggetti gestori come il Magistrato alle Acque di Venezia, le Regioni, i Consorzi di bonifica, i Comuni fino ad arrivare al semplice agricoltore che presidia il territorio, sono le variabili più significative che contribuiscono a rendere lo scenario degli interventi in questo ambito assai vario. Accade spesso infatti che, secondo criteri quali, competenza legislativa, territoriale, amministrativa o in base al mero diritto di proprietà, ciascun soggetto gestore tenda ad attuare strategie manutentorie difformi.

Il progressivo sviluppo urbano e la conseguente impermeabilizzazione del territorio, hanno portato negli ultimi decenni a far sì che la maggior parte degli interventi che vengono attuati sul corso d'acqua, siano volti al contenimento del rischio idraulico. Questi puntano principalmente a mantenere delle caratteristiche geomorfologiche e vegetazionali dell'alveo del corso d'acqua tali da permettere il deflusso idraulico massimo in termini sia cinetici sia di altezza idrometrica. Sotto tale profilo, si inseriscono tutte le innumerevoli metodologie e tecnologie volte al controllo dello sviluppo della vegetazione e al risezionamento dell'alveo. Espurghi, dragaggi, ripristini spondali, sfalci, diserbi, trinciature ecc. sono solo alcuni dei termini comuni usati per descrivere tutta una serie di lavorazioni che comunemente vengono eseguite sui vari corsi d'acqua al fine di mantenerne massima la capacità di deflusso.

E' bene ricordare tuttavia che molti corsi d'acqua, dal fiume fino alla scolina di campagna, nel periodo di scarsità d'acqua, si trasformano in veri e propri collettori di irrigazione in cui viene assicurato un sufficiente tirante d'acqua mediante sistemi di derivazione, paratoie e talvolta pompe di sollevamento. In tutto ciò, il controllo dello sviluppo della vegetazione in alveo e il mantenimento delle adeguate pendenze e sezioni, assume un'importanza rilevante per consentire il maggior invaso e mobilità dell'acqua possibile.

Non ultima come motivazione di intervento sulla vegetazione dei corsi d'acqua che attraversano centri urbani, vi è la salvaguardia e la tutela della salubrità ambientale (insetti, ratti ecc.), dell'immagine dell'ente gestore stesso e della eventuale fruibilità ricreativa dell'argine o della sponda.

Il controllo dello sviluppo della vegetazione erbacea ed arbustiva in alveo e sui rilevati arginali, è senza dubbio una delle tipologie di intervento che impegna maggiormente i soggetti, siano essi pubblici o privati, che gestiscono e mantengono il corso d'acqua.

Tale intervento può essere eseguito con metodologie e macchinari diversi secondo le caratteristiche morfologiche del corso d'acqua e dell'obbiettivo da raggiungere.

Fino a qualche anno fa, ma talvolta anche ai giorni nostri, per ottenere un rapido e completo avvizzimento della vegetazione spondale ed arginale, si è ricorsi al diserbo chimico utilizzando botti ed atomizzatori trainati da trattrici agricole. In alcuni casi venivano utilizzati anche dei gocciolatori o delle grandi spugne imbevute di diserbante che venivano fatte strisciare sulla vegetazione da eliminare.

Dalle numerose sperimentazioni e studi condotti sul tema, stimolati tra l'altro dai non pochi recenti casi di eutrofizzazione delle acque, è emerso il non trascurabile contributo al fenomeno che viene dato da questa pratica soprattutto in termini di apporto di azoto e fosforo.

Al giorno d'oggi, date le recenti norme di salvaguardia della qualità dell'acqua e la notevole campagna informativa sull'uso di questi prodotti, si può considerare tale metodologia in regresso.

Assai più usate sono invece le attrezzature che provvedono allo sfalcio della vegetazione sia erbacea che arbustiva. Queste si basano su due tecnologie di funzionamento diverse che sono il *trincia sarmenti* e la *barra falciante*.

Per quanto riguarda i fossati privati, in base agli Articoli 22 e 23 della L.R. 13 gennaio 1976 n. 3, i proprietari hanno degli obblighi nei riguardi della buona gestione e manutenzione del territorio, più precisamente:

Art.22: "Nei comprensori di bonifica i proprietari hanno l'obbligo di eseguire e mantenere le opere minori di interesse particolare dei propri fondi o comuni a più fondi necessari per dare scolo alle acque, per completare le funzionalità delle opere irrigue e comunque per non recare pregiudizio allo scopo per il quale sono state eseguite o mantenute le opere di competenza dello Stato o della Regione";

Art.23: "Qualora i proprietari omettano di eseguire i lavori di loro competenza ai sensi del precedente articolo, deve provvedere, a richiesta anche di uno solo degli interessati, il Consorzio di bonifica in nome e per conto degli interessati stessi. Il provvedimento di approvazione dei progetti di tali opere equivale a dichiarazione di pubblica utilità, urgenza e indifferibilità dei relativi lavori. In caso di assoluta inerzia dei proprietari, la Giunta regionale, su richiesta del Consorzio interessato, può autorizzare il Consorzio medesimo ad intervenire nei modi e con le forme previste dal presente articolo. La ripartizione degli oneri per i lavori, siano essi comuni a più fondi o relativi ad un solo fondo, è effettuata dal Consorzio di Bonifica. Gli oneri suddetti sono equiparati a tutti gli effetti ai contributi spettanti al Consorzio per l'esecuzione, manutenzione e l'esercizio delle opere di competenza regionale. I progetti dei lavori e i provvedimenti di ripartizione degli oneri sono approvati dalla Giunta regionale".

I corsi d'acqua presenti all'interno del territorio comunale, a seconda della loro importanza e proprietà, sono gestiti e mantenuti dal Consorzio di Bonifica Bacchiglione Brenta, dal Comune di Fossò, dalla Provincia di Venezia o dai singoli privati.

Nel territorio del Comune di Fossò, i proprietari mantengono i fossi privati nelle forme e nei modi a loro consoni. In alcune zone, tuttavia, la manutenzione è pressoché assente.

L'Amministrazione Comunale di Fossò attualmente non risulta dotata di un programma annuale di manutenzione dei fossati di propria competenza, ovvero quelli pertinenti alle strade comunali, sui quali effettua sporadicamente interventi di pulizia ed espurgo mediante l'utilizzo di escavatori. Gli interventi fino ad oggi hanno interessato anche eventuali fossati privati, qualora la loro pulizia fosse risultata indispensabile per il libero sgrondo delle acque.

Anche l'Amministrazione provinciale dovrebbe provvedere periodicamente alla pulizia dei fossati posti ai margini della viabilità di propria competenza (via Provinciale), anche se in realtà sono alcuni anni che ciò non avviene. L'ultimo intervento di manutenzione effettuato lungo la tubazione interrata di via Provinciale Sud (risalente a circa 1 anno fa) è stato effettuato dal Comune di Fossò.

Il Consorzio di Bonifica Bacchiglione Brenta, all'interno del territorio comunale di Fossò, ha in gestione e manutenzione i corsi d'acqua principali cioè: lo Scolo Brentoncino, la Diramazione Brentoncino I, il nuovo Scolo Fossò, lo Scolo Cornio Vecchio (che nel primo tratto si chiama scolo Galta) e lo Scolo Cornio Nuovo. La manutenzione ordinaria che il Consorzio effettua è lo sfalcio della vegetazione che avviene 2 volte all'anno. La manutenzione straordinaria in genere consiste brevemente nell'espurgo programmato (tramite il quale viene asportato il materiale depositatosi nel fondo) o nel risezionamento (che in genere avviene a seguito di frane o cedimenti). Nella seguente tabella sono riportati gli ultimi lavori eseguiti dal Consorzio relativamente ai canali di sua competenza nel territorio comunale di Fossò, in cui è riportato il nome del corso d'acqua consortile, il periodo di intervento e il tipo di intervento.

Tabella 6 Manutenzione effettuata dal Consorzio di Bonifica Bacchiglione Brenta sui corsi d'acqua consortili presenti nel territorio del Comune di Fossò.

Collettore	Anno	Lavori eseguiti
Scolo Brentoncino	L'ultimo risezionamento risale a circa 20 anni fa	
Diramazione Brentoncino I	Nessuna manutenzione straordinaria dal 2005	
Nuovo Scolo Fossò	Nessuna manutenzione straordinaria dal 2001, anno in cui sono terminati i lavori di realizzazione	
Scolo Galta	2007	Circa 30 m con ripristino delle sponde causa frane ed espurgo
Scolo Cornio Vecchio	2005	Circa 160 m con ripristino delle sponde causa frane ed espurgo

	2006	Circa 20 m con ripristino delle sponde causa frane ed espurgo
	2007	Circa 50 m con ripristino delle sponde causa frane ed espurgo
	2008	Circa 40 m con ripristino delle sponde causa frane ed espurgo
Scolo Cornio Nuovo	2006	Circa 20 m con ripristino delle sponde causa frane e espurgo
	2008	Circa 40 m con ripristino delle sponde causa frane e espurgo

3 GLI SQUILIBRI

3.1 IL RISCHIO IDRAULICO

Per “rischio” si intende la combinazione della eventualità che si verifichi una contingenza sfavorevole con le conseguenze più o meno gravi che questo potrà comportare. Tale concetto è strettamente legato a quello della “percezione”, ovvero ci deve essere qualcuno (persona singola o comunità) che percepisca un dato effetto come negativo per poterlo definire dannoso.

Così la definizione di “area a rischio idraulico” non è univoca per tutti i tipi di rischio, in quanto bisogna fare delle distinzioni in base alla tipologia che questo può assumere.

Il rischio idraulico è inoltre determinato principalmente dalla continua espansione degli insediamenti abitativi, industriali e commerciali avvenuta negli ultimi decenni e tuttora in atto, che si traduce in:

- *perdita di possibilità di invaso superficiale*: con l’urbanizzazione, ai terreni agricoli densi di scoline, fossi, capofossi, sono subentrate estese pavimentazioni impermeabili e prive di capacità di assorbimento di una parte delle precipitazioni; sta di fatto che la rete idraulica di 30 anni fa non riesce più a smaltire le aumentate portate di piena attuali;
- *incremento delle portate di piena*: la presenza di insediamenti urbani accelera il deflusso delle acque piovane verso valle e ciò accentua i “picchi di piena” che rendono ormai superati e bisognosi di continui potenziamenti gli impianti idrovori e i canali;
- *qualità del territorio da difendere*: il danno economico provocato da possibili esondazioni è sensibilmente maggiore in zone urbanizzate che in zone agricole.

Nel territorio del Comune di Fossò, il rischio può essere legato a molteplici fattori, ovvero ad allagamenti causati dal fiume Brenta, ad insufficienza della rete idrografica minore, di bonifica, o ancora alle difficoltà di deflusso delle acque meteoriche (quindi legato alle opere idrauliche di drenaggio ed all’urbanizzazione diffusa).

Per una corretta analisi, occorre quindi che tali zone siano tra loro differenziate. Infatti, se si interviene in aree ricadenti nel primo caso, la situazione da affrontare sarà caratterizzata da una frequenza degli eventi bassa, e da una particolare onerosità delle opere da realizzare. Vi è però la consapevolezza che attualmente la massima piena prevedibile non possa essere trasportata dall’alveo.

Nel caso della rete idrografica minore, il pericolo è più basso, ma la frequenza è maggiore e gli interventi da apportare dovranno essere realizzati nel breve periodo.

Le aree così individuate dovranno essere classificate ad alto, medio o basso rischio, in base ai tempi di ritorno delle piene. A loro volta tali zone dovranno essere suddivise in base alla tipologia della rete idrografica che causa le inondazioni e precisamente in: aree direttamente inondabili in quanto limitrofe a

corsi d'acqua, aree inondabili da correnti esondate provenienti da monte, aree protette da argini insufficienti e quindi a pericolo di sormonto.

Risulta altresì opportuno individuare, lungo il corso dei fiumi e dei canali, tutti i punti critici che possono causare tracimazioni, quali gli attraversamenti (ponti) a rischio di sormonto, le costruzioni in alveo, i manufatti di regolazione (chiaviche, paratoie), i restringimenti dell'alveo (botti a sifone, molini), le zone a rischio di erosione, le bassure.

Per ciascuna delle aree vulnerabili individuate, occorre procedere al censimento degli elementi a rischio, individuando così gli insediamenti urbani, commerciali, industriali ed agricoli, le infrastrutture di trasporto e di distribuzione (rete idrica ed elettrica), i beni storici e quelli ambientali.

Per una più corretta individuazione delle aree a rischio, è utile effettuare una indagine storica sia sulle aree già colpite in passato da eventi di un certo livello, sia sullo sviluppo urbano dell'intera zona di studio.

Infatti, nel corso degli anni, l'aumentato pericolo di esondazioni è riconducibile soprattutto ad una errata politica pianificatoria e all'espansione di sempre maggiori superfici impermeabili, a cui non è seguita la realizzazione di volumi d'invaso compensativi.

Nella stessa agricoltura, capofossi e scoline sono stati sostituiti da drenaggi sotterranei, i quali risultano molto spesso sottodimensionati rispetto alle portate prima accumulabili.

Appare quindi necessario attuare una analisi integrata delle situazioni, ovvero considerare i diversi aspetti che concorrono alla formazione dell'onda di piena, al fine di attuare una politica territoriale più completa e corretta possibile.

Nei paragrafi successivi sono state evidenziate le aree a rischio perimetrare da i piani sovraordinato e di settore e le aree allagate durante gli eventi metereologici più rilevanti, per una visione più completa si rimanda alla Tavola 5 "Carta del rischio idraulico" allegata .

3.1.1 Mappa della pericolosità idraulica U.R.V.B.

Nel seguito è riportato un estratto delle Mappa della Pericolosità Idraulica redatta dall'U.R.V.B. (Unione Regionale Veneta Bonifiche) nel 1999. Si tratta di una cartografia a livello provinciale, all'interno della quale sono state messe in evidenza le aree a rischio e ad alto rischio allagamento nel territorio di bonifica della Provincia di Venezia. All'interno delle aree a rischio di allagamento sono state messe in evidenza le aree allagate almeno 1 volta nel ventennio precedente la stesura della cartografia, mentre quelle ad alto rischio di allagamento evidenziano eventi con tempi di ritorno tra 2 e 5 anni. Considerata la scala con cui è rappresentata la cartografia in oggetto, nonchè l'anno di redazione, si ritiene che il grado di precisione di tale cartografia non sia sufficiente per fornire informazioni dettagliate in merito al rischio idraulico relativo al territorio comunale di Fossò.

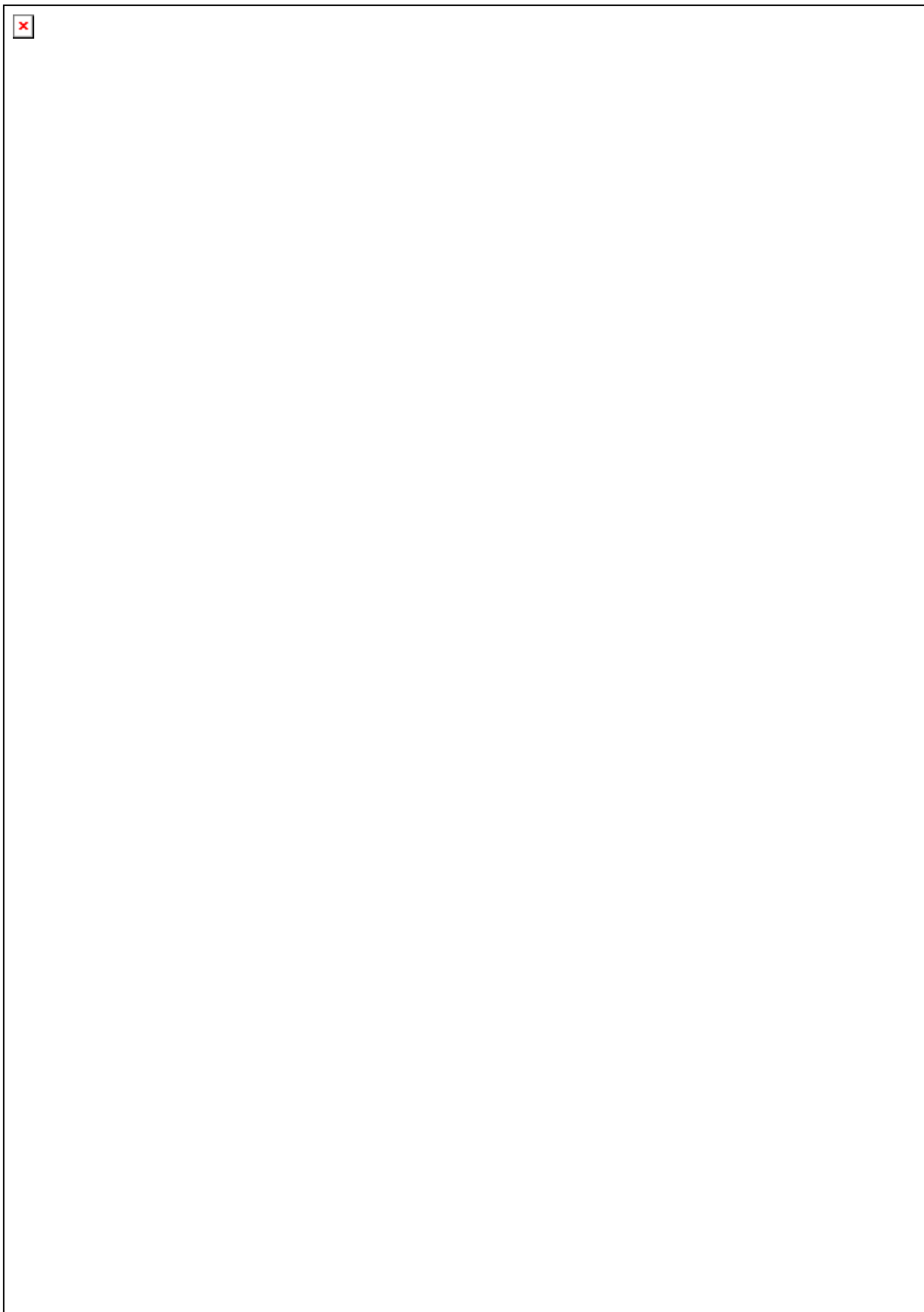


Figura 9: Mappa della pericolosità idraulica redatta dall'U.R.B.V.

Come si vede dalla figura 9, il comune di Fossò è caratterizzato da tre zone in cui si evidenzia rischio idraulico: una a nord (con tempi di ritorno di 20 anni: tale area comprende quasi esclusivamente la zona industriale), una a est (anche questa caratterizzata esclusivamente da un rischio di allagamento con tempi di ritorno di 20 anni) e una a sud-ovest (in cui ricade all'interno dell'abitato di Sandon; questa presenta un zona con rischio di allagamento con tempi di ritorno di 20 anni e una zona ad alto rischio di allagamento, con tempi di ritorno da 2 a 5 anni)

3.1.2 Rischio idraulico per esondazione – PTCP

Nel seguito viene riportato un estratto della Tavola C del Sistema Ambientale del PTCP: "Rischio Idraulico per Esondazione", all'interno della quale sono state messe in evidenza le aree allagate con tempi di ritorno $Tr=5-7$ anni.

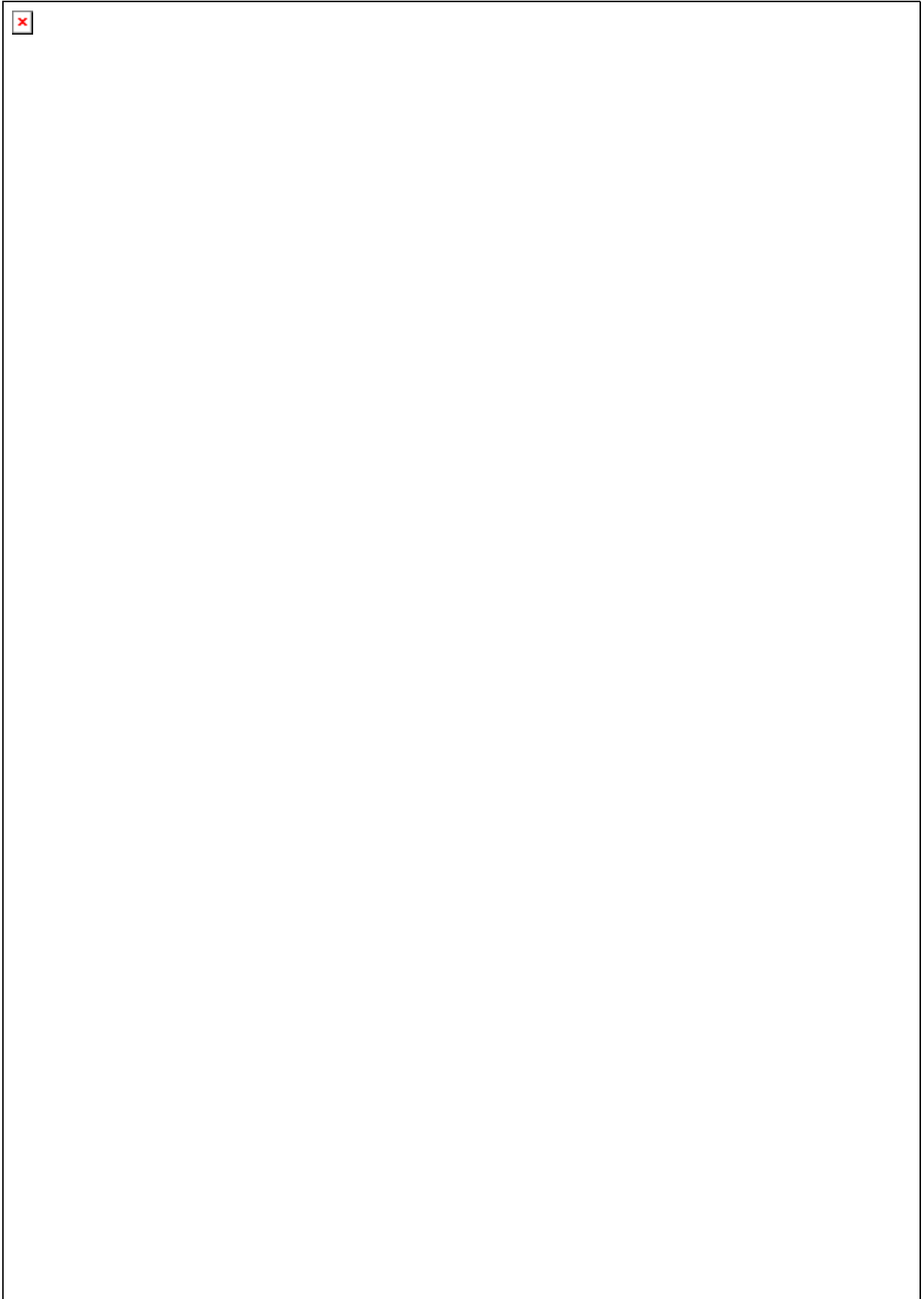


Figura 10: Carta del Rischio Idraulico per Esondazione – PTCP

3.1.3 Allagamenti del 18 maggio 2008

All'interno della cartografia relativa al rischio idraulico si è optato per inserire anche le aree che sono state oggetto di allagamenti a seguito dell'evento precipitativo del 18 maggio 2008, a seguito del quale buona parte del territorio della provincia di Venezia ha subito gravi danni.

Le aree sono state identificate grazie alle testimonianze raccolte durante i sopralluoghi, e una volta cartografate, hanno consentito di ottenere un ulteriore elemento rappresentativo della fragilità idraulica del territorio analizzato.

L'intensità dell'evento precipitativo è messo in evidenza dai dati raccolti per quel giorno dalle stazioni pluviometriche ARPAV di Legnaro, Campodarsego, Mira e Codevigo, qui di seguito riportati.

Legnaro

Data (gg/mm/aa)	Temp. aria a 2m (°C)			Pioggia (mm)	Umidità rel. a 2m (%)		Radiazione globale (MJ/m ²)	Vento a 10 m			Bagnatura fogliare (% di tempo)	Temp. suolo media (°C)		
	med	min	max		tot	min		max	tot	Sfilato (km/g)		Raffica		Direz. prevail
	ora		m/s											
18/05/08	15.0	12.6	16.2	36.2	99	99	3.326	228.5	08:07	10.6	NNE	90	15.3	16.5

Campodarsego

Data (gg/mm/aa)	Temp. aria a 2m (°C)			Pioggia (mm)	Umidità rel. a 2m (%)		Radiazione globale (MJ/m ²)	Vento a 2 m			Bagnatura fogliare (% di tempo)	
	med	min	max		tot	min		max	tot	Sfilato (km/g)		Raffica
	ora		m/s									
18/05/08	15.0	11.9	16.3	58.6	96	100	2.466	84.0	12:00	6.6	NE	100

Mira

Data (gg/mm/aa)	Temp. aria a 2m (°C)			Pioggia (mm)	Umidità rel. a 2m (%)		Radiazione globale (MJ/m ²)	Bagnatura fogliare (% di tempo)	Temp. suolo media (°C)	
	med	min	max		tot	min			max	tot
	18/05/08	14.9	12.4	16.8	95.2	99	99	1.519	100	16.4

Ca' di mezzo (Codevigo)

Data (gg/mm/aa)	Temp. aria a 2m (°C)			Pioggia (mm)	Umidità rel. a 2m (%)		Radiazione globale (MJ/m ²)	Bagnatura fogliare (% di tempo)
	med	min	max		tot	min		
18/05/08	15.8	13.4	18.3	89.2	95	99	2.799	85

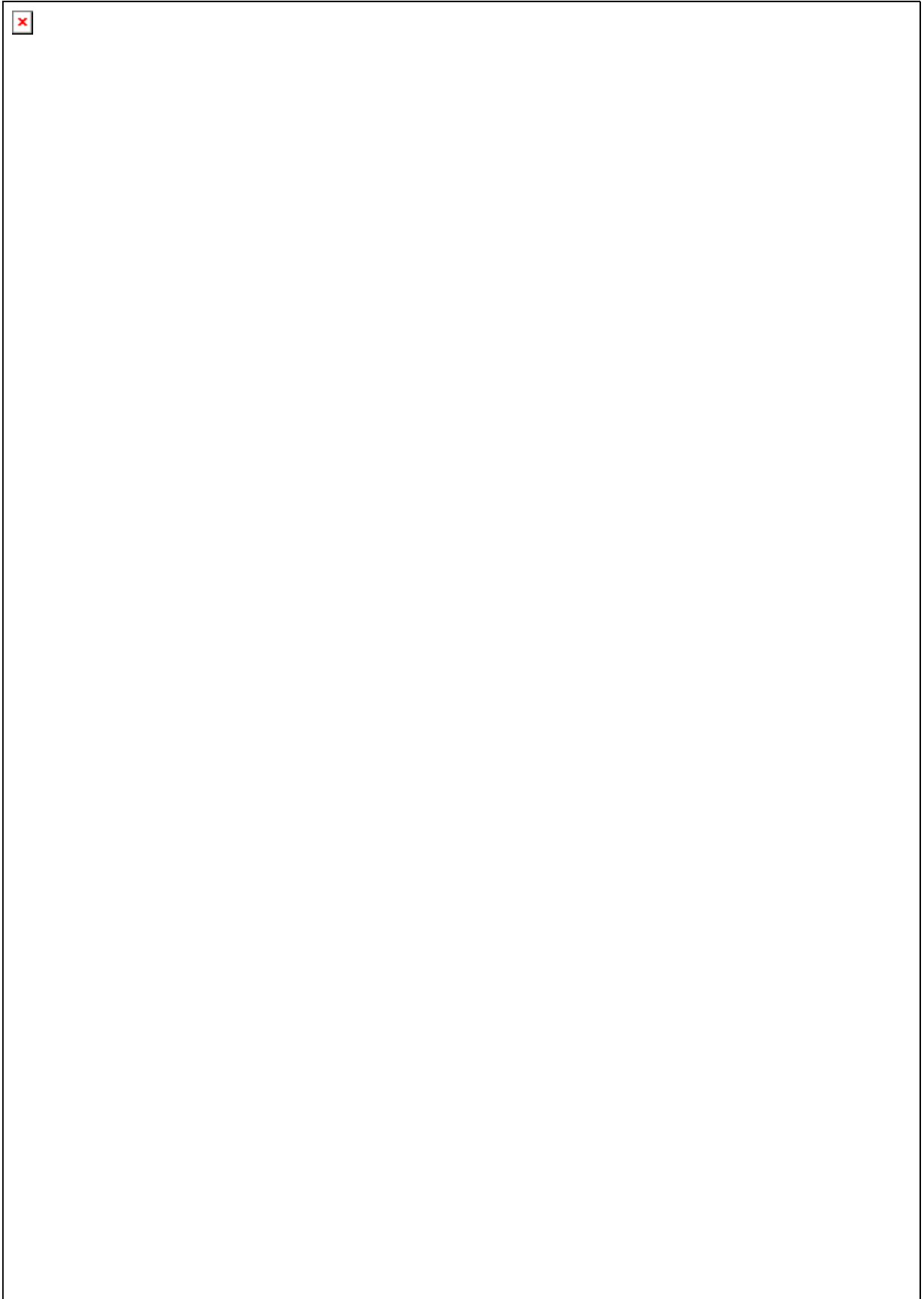


Figura 11: Aree che hanno subito allagamenti il 18 maggio 2008

3.1.4 Allagamenti del 16 settembre 2009

Si riportano di seguito i dati raccolti dalle stazioni pluviometriche ARPAV di Legnaro, Campodarsego, Mira e Codevigo, riferiti all'evento in oggetto

Legnaro

Data (gg/mm/aa)	Temp. aria a 2m (°C)			Pioggia (mm)	Umidità rel. a 2m (%)		Radiazione globale (MJ/m ²)	Vento a 10 m			Bagnatura fogliare (% di tempo)	Temp. suolo media (°C)		
	med	min	max		tot	min		max	tot	Sfilato (km/g)		Raffica		Direz. preval
								ora	m/s					
16/09/09	17.7	17.0	18.5	168.8	94	100	2.040	385.7	12:07	10.5	NNE	67	17.4	18.3

Campodarsego

Data (gg/mm/aa)	Temp. aria a 2m (°C)			Pioggia (mm)	Umidità rel. a 2m (%)		Radiazione globale (MJ/m ²)	Vento a 2 m			Bagnatura fogliare (% di tempo)	
	med	min	max		tot	min		max	tot	Sfilato (km/g)		Raffica
								ora	m/s			
16/09/09	18.4	17.5	19.5	145.4	96	100	2.699	289.3	12:20	10.3	N	68

Mira

Data (gg/mm/aa)	Temp. aria a 2m (°C)			Pioggia (mm)	Umidità rel. a 2m (%)		Radiazione globale (MJ/m ²)	Bagnatura fogliare (% di tempo)
	med	min	max		tot	min		
16/09/09	17.2	16.4	17.8	168.8	91	100	1.010	70

Cà di Mezzo (Codevigo)

Data (gg/mm/aa)	Temp. aria a 2m (°C)			Pioggia (mm)	Umidità rel. a 2m (%)		Radiazione globale (MJ/m ²)	Bagnatura fogliare (% di tempo)
	med	min	max		tot	min		
16/09/09	18.4	17.5	19.5	145.4	96	100	2.699	289.3

Si riporta in allegato la documentazione fotografica della risposta del territorio come testimonianza dell'evento.

3.1.5 Le criticità della rete fognaria

La rete fognaria del Comune di Fossò, sia per le acque bianche che nere, non presenta criticità strutturali rilevanti.

Con l'eccezione di alcuni tratti più critici soprattutto nel centro storico di Fossò, in linea di massima le reti per acque bianche, grazie anche al diffuso reticolo idrografico superficiale, sono dimensionate in modo tale da smaltire senza eccessivi problemi la portata meteorica in ingresso.

La separazione fra le reti bianche e nere è generalmente ben definita.

La rete nera non presenta particolari problemi se non quelli dovuti all'occasionale fuori servizio degli impianti di sollevamento presenti numerosi nel territorio.

3.1.6 Le principali criticità idrauliche individuate

Le informazioni ad oggi raccolte sul territorio hanno portato ad individuare alcune criticità localizzate in corrispondenza di specifiche zone che in occasione di consistenti piovoschi sono soggette a rischio di allagamento (Vedi Tavola 4).

3.1.6.1 CRITICITA' 1 – Centro urbano di Fossò

La prima criticità localizzata interessa l'abitato di Fossò, tra via IV Novembre, via Provinciale Nord, via Roma e via Don Roncaglia

In questa zona non sono presenti fossati a cielo aperto. Qui è stato eseguito un accurato rilievo delle tubazioni di raccolta delle acque meteoriche, che ha evidenziato una situazione drammatica.

Risulta pertanto necessario un intervento esecutivo alla luce del nuovo intervento del Consorzio di Bonifica Bacchiglione Brenta che consentirà l'allontanamento delle acque del centro urbano verso nord, in direzione di via Favalli. Tale intervento dovrà essere preceduto da idonea videoispezione delle tubazioni installate con lo scopo di approfondirne lo stato di manutenzione.

3.1.6.2 CRITICITA' 1b – via Fornaci

La seconda criticità riguarda la zona situata ad est del centro urbano di Fossò, lungo via Fornaci, a monte del Nuovo Scolo Fossò, corpo idrico ricettore della zona.

La sofferenza idraulica, con frequenti allagamenti, è principalmente dovuta alla difficoltà di deflusso dovuto alla contropendenza dei fossati lungo via Fornaci, verso il Nuovo Scolo Fossò.

3.1.6.3 CRITICITA' 2 – Zona centro meridionale dell'abitato di Fossò

La terza criticità è localizzata ad Ovest di via Provinciale Sud, tra via Pereri, via Liguria e via Fogarine

La zona infatti è interessata da frequenti ristagni d'acqua, causati da una insufficiente capacità di deflusso dei fossati limitrofi che dovrebbero facilitare il trasporto delle acque verso sud, in direzione dello Scolo Galta che attraversa l'abitato di Sandon.

Uno dei problemi cruciali è rappresentato da vicolo Liguria, che si trova ad una quota molto più bassa rispetto all'adiacente campo agricolo, ed i fossati sono sottodimensionati per consentire il rapido deflusso delle acque verso via Fogarine.

Inoltre, l'attraversamento di via Fogarine presenta una capacità di smaltimento inadeguata.

3.1.6.4 CRITICITA' 3 – Zona centro orientale dell'abitato di Fossò

La quarta criticità riguarda il centro di Fossò, tra via Castellaro, via Breo, e via Castellaro Alto in cui sono stati individuati alcuni tratti in sofferenza.

A tale criticità il Comune ha già provveduto con il ripristino dei fossati di via Callesette e via Castellaro Alto. In ogni caso risulta necessario garantire il deflusso verso est, nel Nuovo Scolo Fossò, e potenziare la rete di deflusso per alleggerire il carico idraulico di via Callesette.

3.1.6.5 CRITICITA' 4 – Zona nord occidentale dell'abitato di Fossò

La quinta criticità riguarda la zona compresa tra via Piemonte e via Roverelli.

Il corretto deflusso e smaltimento delle acque meteoriche che incidono nella zona nord occidentale del comune di Fossò, è ostacolato dalla difficoltà di conferimento verso via Favalli e dall'insufficienza dei fossati di via Roverelli. Anche via Favalli, nel tratto tombinato, presenta notevoli difficoltà di deflusso durante eventi precipitativi intensi.

3.1.6.6 CRITICITA' 5 – Zona centro occidentale dell'abitato di Fossò

Si tratta della zona compresa tra via Pava, via Arzerini e via Colombo.

A tale criticità il Comune ha già provveduto con il ripristino dei fossati presenti lungo queste vie. In ogni caso risulta necessario rivedere e approfondire lo studio della criticità 5 alla luce dei nuovi interventi di realizzazione della pista

ciclabile, ed in funzione degli interventi previsti dal Consorzio di Bonifica Bacchiglione Brenta.

3.1.6.7 CRITICITA' 6 – Zona sud orientale - Abitato di Sandon

Il corretto deflusso e smaltimento delle acque meteoriche che incidono nell'area è ostacolato dalla difficoltà di conferimento tramite via Cartile al corpo idrico ricettore, cioè il Nuovo Scolo Fossò, che scorre ad est della stessa.

Per questo motivo si prevede il risezionamento dell'ultimo tratto dei fossati di via Cartile verso il Nuovo Scolo Fossò, nonché il risezionamento del fossato che interconnette via Cartile con il Cornio Vecchio con lo scopo di alleggerire il carico idraulico di via Cartile stessa.

3.1.6.8 CRITICITA' 7 – Zona sud occidentale - Abitato di Sandon

Questa criticità è legata al fatto che in caso di precipitazioni particolarmente intense, il canale in gestione al Consorzio di Bonifica, il Cornio Vecchio (che in questo tratto è denominato scolo Galta) tracima, allagando le abitazioni che sorgono limitrofe nell'abitato di Sandon.

Per evitare la tracimazione del canale nel centro abitato si prevede di realizzare un bacino di laminazione presso un'area agricola adiacente, in modo tale da allagare quest'ultima in caso di eventi particolarmente intensi, salvaguardando le abitazioni.

3.1.6.9 CRITICITA' 8 – Zona meridionale del comune di Fossò

Si tratta dell'area al di là del fiume Brenta, lungo una diramazione di via Provinciale Sud. Questa criticità è dovuta al fatto che, essendo quest'area particolarmente depressa, in caso di eventi precipitativi particolarmente intensi, quando la quota di scorrimento dello scolo Cornio Nuovo risulta elevata, la valvola antireflusso ubicata in corrispondenza dello sbocco nel corpo idrico ricettore, si chiude, impedendo il corretto deflusso delle acque meteoriche.

Anche in questo caso è prevista la realizzazione di un bacino di laminazione che funga da cassa di espansione per gli eventi di piena.

4 LE LINEE GUIDA OPERATIVE

4.1 GENERALITÀ

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

Un dato di fatto è che l'urbanizzazione territoriale avvenuta negli ultimi anni non ha tenuto conto dell'equilibrio raggiunto dalla rete idraulica esistente.

L'impermeabilizzazione ha provocato un aumento del coefficiente di deflusso (da 0.2 l/s/ha per le zone agricole a 0.9 per quelle urbane), incrementando così la quantità acqua che defluisce nei canali. In tal modo, si sono ridotti notevolmente i tempi di corrivazione ed si è creato un aumento dei coefficienti udometrici, utilizzati a loro tempo per il dimensionamento dei canali di scolo. Questo ha causato una riduzione del tempo che passa dalla formazione dell'onda di piena al suo passaggio in un determinato punto. Oltretutto, molti fossati sono stati tombinati, a volte in modo poco razionale e comunque con sezioni che oggi risultano notevolmente sottodimensionate.

Il fenomeno delle inondazioni al giorno d'oggi si verifica anche in occasione di eventi meteorici di non particolare gravità ed è attribuibile allo stato di degrado in cui versa la rete idraulica minore.

Questo fenomeno è comunque il segnale preoccupante di un diverso comportamento idrologico del territorio, che determina una alterazione dei meccanismi di risposta agli eventi meteorici.

Quindi, nella formazione delle piene ed in genere dei deflussi, la componente dei fattori artificiali è notevolmente aumentata rispetto al passato, data la maggior incisione dell'attività antropica sul territorio, inteso come superficie assorbente e scolante.

L'uso della risorsa del suolo è sempre più soggetta alle esigenze dell'uomo e delle sue attività: la crescente domanda di spazio e risorse da parte della comunità, implica molto spesso un metodo di acquisizione, forse corretto dal punto di vista formale, ma poco attento degli aspetti idraulici indotti.

In più, c'è da considerare la mancanza di una visione d'insieme delle trasformazioni territoriali: sempre più spesso, infatti, accade che vengano progettati o realizzati separatamente interventi il cui singolo impatto sulle condizioni di stabilità e di deflusso non comporta grandi trasformazioni, ma il cui accumularsi determina disastrose conseguenze sulla comunità e sulle sue attività.

La gravità della situazione è resa ancor più pesante se si considerano anche gli impegni finanziari per attuare quegli interventi diffusi nei bacini idrografici dei corsi d'acqua minori, come il risezionamento degli alvei, il ripristino di fossi e fossati, la creazione di volumi di invaso che riducano la tendenza all'incremento delle portate massime in condizioni di piena.

E' quindi necessario che, nel campo della sicurezza idraulica, si sviluppi una nuova cultura che, nell'ipotesi di un evento di piena, consenta di gestire efficacemente l'emergenza con azioni di contrasto e controllo delle piene.

Una soluzione si può ottenere anche attraverso una difesa idraulica differenziata, ovvero con una maggior protezione di alcune parti del territorio rispetto ad altre.

Potendo valutare effetti e conseguenze, si possono ipotizzare interventi diretti a produrre rotte artificiali, per salvaguardare porzioni di territorio di particolare valore, costringendo le acque non più contenibili entro gli alvei naturali, ad espandersi in aree di minor pregio già individuate o nelle quali, comunque, i danni e i pericoli siano di entità più limitata.

Per giungere a questi obiettivi, è necessario sviluppare nuove metodologie di indagine basate su quelle che potrebbero definirsi i "modelli idraulici globali di bacino", ovvero modelli matematici che permettano di esaminare e prevedere l'evoluzione e la propagazione delle piene non solo lungo il reticolo della rete idrografica, ma anche sulle aree adiacenti alle aste fluviali che potrebbero essere allegate.

Di conseguenza, per capire se le calamità legate all'acqua, ai suoi usi e alle opere che la regolano, sono oggi più gravi per frequenza e gravità rispetto al passato, si devono fare due valutazioni: la prima considera la maggior pressione dell'uomo sul territorio per ottenere spazi e risorse, che comporta la riduzione della capacità di invaso superficiale e sotterranea e la modifica della rete idrografica; la seconda riflessione parte dalla constatazione dei progressi negli ultimi decenni della cultura scientifica e tecnica che consentono maggiori controlli e previsioni del passato.

Questa impostazione deve essere considerata anche, e soprattutto, nella previsione delle piene, le quali devono essere valutate diversamente rispetto al passato, non solo per la possibilità d'uso di strumentazione moderna di cui si dispone oggi, ma anche per una differente qualità degli eventi data la diversità delle variabili (opere idrauliche e non) che concorrono alla formazione dell'evento. E' quindi necessario avere un quadro d'insieme che consideri anche i fattori di contorno come lo stato delle sponde, delle falde, delle superfici scolanti, ecc.

La previsione è un momento essenziale della progettazione, da trattare con osservazioni e ricerche, e costituisce uno strumento in grado di anticipare quanto possa accadere per prendere i necessari provvedimenti per la difesa. Il metodo migliore per porre rimedio a questa situazione deve essere quello della concertazione fra gli enti territoriali interessati alle vicende urbanistiche: grazie ad uno sforzo culturale, oltre che politico, si può capire quali siano le conseguenze di iniziative che incidono sull'assetto idraulico del territorio.

Si deve quindi sviluppare una diversa politica di risoluzione dei problemi connessi al rischio idraulico, che preveda interventi in cui soggetti diversi lavorino in concertazione al fine di trovare una soluzione comune ed univoca.

Nel successivo capitolo, si intende fornire una serie di "linee guida" da osservare nella progettazione degli interventi da realizzarsi sul territorio. E'

infatti noto come un qualsiasi intervento nel bacino idrografico che, a parità di afflussi meteorici, modifichi il deflusso complessivo e che alteri i principi di risposta del bacino stesso, produca una contemporanea modificazione delle portate massime e, di conseguenza, una insufficienza della sezione idraulica di transito delle acque.

Pertanto, tali interventi, dovranno essere attentamente pianificati e valutati, al fine di non creare un aggravio della situazione di “rischio idraulico” in cui si trovano la maggior parte dei territori di bonifica.

4.2 LINEE GUIDA PER UNA NUOVA GESTIONE DEL TERRITORIO

Per tutte le opere da realizzarsi in fregio ai corsi d’acqua, siano essi Collettori di Bonifica, “acque pubbliche”, o fossati privati, deve essere richiesto parere idraulico al Consorzio di Bonifica.

In particolare, per le opere in fregio ai collettori di Bonifica o alle acque pubbliche, ai sensi del R.D. 368/1904, il Consorzio di Bonifica deve rilasciare regolari Licenze o Concessioni a titolo di precario.

In base all’art. 133 del sopra citato R.D., infatti, sono lavori vietati in modo assoluto rispetto ai corsi d’acqua naturali od artificiali pertinenti alla bonificazione, strade, argini ed altre opere di una bonificazione, “le piantagioni di alberi e siepi, le fabbriche e lo smovimento del terreno dal piede interno ed esterno degli argini e loro accessori o dal ciglio delle sponde dei canali non muniti di argini o dalle scarpate delle strade, a distanza minore di 2 metri per le piantagioni, di metri 1 a 2 per le siepi e smovimento del terreno, e di metri 4 a 10 per i fabbricati, secondo l’importanza del corso d’acqua”.

Di conseguenza, per tutte le opere comprese tra i 4 e i 10 metri dal ciglio superiore esterno di un canale non arginato, o dal piede interno dell’argine di un canale arginato, il Consorzio dovrà rilasciare regolare licenza idraulica a titolo di precario.

Sono di conseguenza assolutamente vietate opere fisse realizzate a distanze inferiori a quelle sopra esposte.

Di seguito vengono elencate una serie di prescrizioni tecniche da adottare nella progettazione e realizzazione delle opere di cui sopra.

4.2.1 Lottizzazioni

Per le nuove lottizzazioni previste dal Piano degli Interventi del Comune, si prescrive quanto segue:

A] i nuovi interventi di impermeabilizzazione del suolo (nuove urbanizzazioni, nuova viabilità, nuovi poli produttivi, nuovi interventi edilizi, ecc...) non devono

umentare i coefficienti di deflusso ed i coefficienti udometrici relativamente alle singole aree di intervento, così da garantire la compatibilità con le condizioni idrografiche della rete scolante collocata a valle. Per interventi minori, in assenza di studi idraulici specifici, dovranno essere sempre rispettati gli indirizzi di seguito esposti;

B] ad intervento urbanistico/edilizio eseguito la rete di smaltimento delle acque piovane deve essere sempre in grado di sviluppare valori di portata massima almeno non superiore a quella stimabile nella situazione che precede l'intervento stesso, con riferimento ad un tempo di pioggia pari al tempo di corrivazione della zona oggetto di intervento. Per interventi minori, in assenza di studi idraulici specifici, dovranno essere sempre rispettati gli indirizzi di seguito esposti;

C] per quanto possibile prediligere nella progettazione delle superfici impermeabili basse o trascurabili pendenze di drenaggio superficiale e rendere più densa la rete di punti di assorbimento (grigliati, chiusini, canalette di drenaggio, ecc...);

D] per quanto possibile prevedere di tipo permeabile le pavimentazioni destinate agli stalli di sosta veicolare pubblico/privato; le pavimentazioni andranno realizzate su di un opportuno sottofondo che garantisca l'efficienza del drenaggio ed una capacità di invaso (porosità efficace) non inferiore ad una lama d'acqua di 15 cm. Se non è possibile adottare il sopraccitato sistema costruttivo valutare l'opportunità di predisporre ulteriori invasi finalizzati a compensare la perdita di capacità filtrante del terreno;

E] in tutti i casi in cui sia possibile, anche in relazione alla vigente normativa inerente alle acque aventi carichi inquinanti, si dovrà ricorrere a pavimentazioni drenanti. Si dovranno inoltre verificare l'opportunità o l'obbligo di predisporre sistemi di trattamento e disinquinamento delle acque di prima pioggia in tutti i casi previsti dalla legislazione vigente;

F] è obbligatorio salvaguardare sempre le vie di deflusso dell'acqua per garantire lo scolo ed il ristagno. In particolare: a) salvaguardare e/o ricostituire i collegamenti con fossati o corsi d'acqua esistenti; b) rogge e fossati non devono subire interclusioni o perdere la funzionalità idraulica; c) eventuali ponticelli o tombotti interrati, devono garantire una luce di passaggio mai inferiore a quella maggiore fra la sezione immediatamente a monte o quella immediatamente a valle di parte di fossato a pelo libero; d) l'eliminazione di fossati o volumi profondi a cielo libero non può essere attuata senza la previsione di misure di compensazioni idraulica adeguate; e) nella realizzazione di nuove arterie stradali, ciclabili o pedonali, contermini a corsi d'acqua o fossati, si deve evitare il tombamento dando la precedenza ad interventi di spostamento (in caso di assoluta e motivata necessità il tombamento dovrà rispettare la capacità di flusso preesistente e il rispetto del volume preesistente, volume conteggiato per tratti idraulicamente omogenei sino al ciglio superiore più basso del fossato/canale);

G] nella progettazione delle reti di smaltimento delle acque piovane per quanto possibile: a) prediligere, basse pendenze e grandi diametri; b) valutare l'opportunità, ove compatibile con i livelli di falda e col tipo di terreno presente,

di impiegare perdenti nel primo sottosuolo e/o tubazioni di tipo drenante, in ogni caso previo trattamento ambientale di "mozione del sedimento/inquinante correlato al flusso di prima pioggia e garantendo la manutentabilità del sistema di infiltrazione;

H] nelle aree a verde la configurazione plano-altimetrica, quando possibile, deve agevolare l'assorbimento di parti non trascurabili di precipitazione defluenti dalle aree impermeabili limitrofe e contribuire, nel contempo, alla laminazione dei contributi di piena in transito nelle reti idrografiche;

I] nei limiti del possibile negli interventi edilizi ed urbanistici evitare di ridurre i volumi invasabili delle aree interessate e favorire la creazione di nuove aree di libera esondazione;

L] è vietato pregiudicare con gli interventi edilizi e/o urbanistici la realizzabilità di opere destinate ad attenuare o eliminare le cause di pericolosità idraulica locale;

M] se la zona di intervento coinvolge direttamente uno scolo o canale a valenza pubblica (Consorziale, Comunale, di competenza del Genio Civile Regionale o dello Stato) si dovrà preferibilmente definire la distribuzione planivolumetrica dell'intervento in modo che le aree a verde siano distribuite e concentrate lungo le sponde dello scolo o canale. Questo anche per permettere futuri interventi di mitigazione e la manutenzione della via d'acqua;

N] laddove sussista già attualmente uno stato di sofferenza idraulica sia da ritenersi sconsigliata la costruzione di volumi interrati o seminterrati, in alternativa, prevedere adeguati sistemi di impermeabilizzazione/drenaggio, e quanto necessario per impedire allagamenti dei locali interrati (isolamento idraulico dalla rete di fognatura, dal sottosuolo, dallo scoperto e dalle strade). E' raccomandata la realizzazione di edifici aventi il piano terra sopraelevato di 40 - 50 cm rispetto al piano campagna. In alternativa il piano di imposta dei fabbricati dovrà essere convenientemente fissato su di una quota superiore al piano campagna medio circostante di una quantità da precisare attraverso una analisi morfologica locale alla luce dei fenomeni esondativi o di ristagno idrico storicamente accaduti o prevedibilmente possibili;

O] quando possibile favorire la predisposizione di tecniche di stoccaggio temporaneo di acqua meteorica per il riutilizzo successivo a fini di irrigazione o altro (esempio utilizzo industriale o per prevenzione incendi);

P] quando possibile incentivare la realizzazione di tetti a giardino o semplicemente inerbiti particolarmente in ambito urbano.

4.2.2 Tombinamenti

Come esposto nel capitolo precedente, l'aumento del rischio idraulico è principalmente dovuto all'urbanizzazione diffusa che, tra le altre cose, ha comportato la perdita di volumi d'invaso mediante il tombinamento dei fossati esistenti. Per tale motivo:

- sono vietati interventi di tombinamento o di chiusura di fossati esistenti, anche privati, a meno di evidenti ed indiscutibili necessità attinenti la pubblica o privata sicurezza o comunque da solide e giustificate motivazioni;
- qualora necessario, occorrerà provvedere alla ricostruzione planoaltimetrica delle sezioni idriche perse secondo configurazioni che ripristinino la funzione iniziale sia in termini di volume che di capacità di smaltimento delle portate;
- qualora sia interessato un corso d'acqua il cui risezionamento è previsto nel P.G.B.T.T.R., la nuova opera dovrà adeguarsi alle previsioni del Piano;
- dovrà essere previsto un rivestimento della scarpata con roccia di adeguata pezzatura, a monte, a valle del manufatto;
- nel caso di corsi di acqua pubblica, dovrà essere perfezionata la pratica di occupazione demaniale con i competenti Uffici regionali.

4.2.3 Ponti ed accessi

Per la realizzazione di ponti ed accessi sui corsi di acqua pubblica o in gestione al Consorzio di Bonifica, quest'ultimo dovrà rilasciare regolare concessione idraulica a titolo di precario.

I manufatti dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni tecniche di seguito elencate:

- la quota di sottotrave dell'impalcato del nuovo ponte dovrà avere la stessa quota del piano campagna o del ciglio dell'argine, ove presente, in modo da non ostacolare il libero deflusso delle acque;
- dovrà essere previsto un rivestimento della scarpata con roccia di adeguata pezzatura, a monte, a valle e al di sotto del ponte, che sarà concordato con il Consorzio all'atto esecutivo;
- per gli accessi carrai si consiglia la realizzazione di pontiletti a luce netta o scatolari anziché tubazioni in cls;
- qualora il ponte o l'accesso carraio interessino un corso d'acqua il cui risezionamento è previsto nel P.G.B.T.T.R., la nuova opera dovrà adeguarsi alle previsioni del Piano;
- dovrà essere perfezionata la pratica di occupazione demaniale con i competenti Uffici regionali.

4.2.4 Scarichi

- dovranno scolare acque non inquinanti, in ottemperanza alle norme previste in materia di corsi d'acqua defluenti nella Laguna di Venezia (Legge 16.04.1973 n. 171 e DPR 20.09.1973 n. 962);

- dovranno essere dotati nel tratto terminale di porta a vento atta ad impedire la risalita delle acque di piena;
- la sponda dovrà essere rivestita di roccia calcarea al fine di evitare fenomeni erosivi;
- qualora vi sia occupazione demaniale, dovrà essere perfezionata la pratica con i competenti Uffici regionali;
- dovrà essere presentata una dettagliata relazione idraulica contenente indicazioni tecniche e dimensionamento della rete scolante;
- nel caso di sostanze residue sui collettori per la presenza di scarichi il Consorzio provvederà all'immediata pulizia addebitando i costi al responsabile.

4.3 LA GESTIONE DEL TERRITORIO IN AMBITO AGRICOLO

Nell'ambito della riduzione del rischio idraulico, è necessario attuare una attenta programmazione territoriale e destinazione d'uso dei suoli che non si limiti ad interventi puramente idraulici, ma che contempli anche l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica.

In molti casi, però, il livello di alterazione degli equilibri territoriali e la presenza di vincoli irremovibili, quali le edificazioni in aree di pertinenza fluviale, rende necessario ed inevitabile il ricorso ad opere puramente idrauliche.

Dove però esiste la possibilità di intervenire nel rispetto dell'ecosistema fluviale, principalmente quindi in area rurale, si possono attuare provvedimenti compatibili con l'ambiente, che utilizzino tecniche fluviali per la riduzione del rischio quali:

- aree inondabili;
- bacini di detenzione e di ritenzione delle acque meteoriche urbane;
- realizzazione di alvei a due stadi;
- forestazione;
- restituzione della sinuosità ai tratti rettificati;
- ingegneria naturalistica per le difese spondali;
- vegetazione riparia.

Le *aree inondabili* sono zone appositamente modellate e vegetate, in cui si prevede che il fiume in piena possa espandere le proprie piene, riducendo così i picchi di portata. Le funzioni di una tale sistemazione sono molteplici e comprendono benefici sia idraulici, sia naturalistici. Nel primo caso, infatti, hanno la capacità di invasare le acque di piena fungendo da vere e proprie casse di espansione, e nel contempo favoriscono la ricostituzione di importanti

habitat per la flora e la fauna selvatica, migliorando sia l'aspetto paesaggistico sia la funzionalità ecologica dell'area.

I *bacini di detenzione e di ritenzione delle acque meteoriche urbane* hanno la peculiarità di tali interventi è la capacità di invasare le acque meteoriche cadute sui centri urbani, prima che raggiungano i corsi d'acqua. Questo al fine di non sovraccaricare la portata di piena con ulteriori afflussi. Esistono due tipi di bacini che svolgono tale funzione: i bacini di detenzione ed i bacini di ritenzione. I primi sono solitamente asciutti ed immagazzinano le acque per un periodo di tempo determinato, in occasione delle precipitazioni più intense. I secondi hanno l'aspetto di zone umide artificiali e sono preferibili ai primi, poiché l'acqua viene trattenuta in modo semipermanente, favorendo la depurazione naturale da sedimenti ed inquinanti urbani e la creazione di un habitat naturale.

La realizzazione di *alvei a due stadi*, prevede un ampliamento dell'alveo in modo da fornire una sezione di passaggio ampia alle acque di piena. In questo modo si eviterebbe di ampliare direttamente l'alveo, causando un impatto biologico elevato, dato che durante gran parte dell'anno l'acqua scorrerebbe su una superficie sovradimensionata e profondità molto bassa, riscaldandosi e riducendo turbolenza e ossigenazione. Sarebbe, quindi, opportuno lasciare l'alveo alle dimensioni originali, e realizzare un alveo di piena "di secondo stadio", con livello di base più elevato, scavando i terreni ripari. In questo modo, durante i periodi di portata normale, l'acqua scorre nell'alveo naturale, mentre in caso di piena le acque in eccesso vengono accolte nell'alveo di piena.

Una funzione molto importante per la regolazione delle portate di piena, è svolta dalla *forestazione* che, oltre ad attenuare il regime torrentizio delle portate in eccesso, migliora sia la qualità delle acque superficiali, sia la quantità e la qualità degli approvvigionamenti idrici delle falde e delle sorgenti.

Una conseguenza delle rettifiche a tratti fluviali, è l'aumento della pendenza, dato che il tracciato si accorcia, ma le quote del tratto iniziale e finale del tratto rettificato rimangono le stesse. Da ciò deriva una maggiore velocità della corrente e una maggiore forza erosiva, e di conseguenza a valle comincia una maggiore sedimentazione dei depositi. L'aumento di velocità delle correnti comporta piene più frequenti e più violente, i cui effetti sono accentuati dalla ridotta capacità dell'alveo indotta dalla sedimentazione, che si verifica a valle del tratto rettificato. Inoltre, ogni intervento che determini la geometrizzazione dell'alveo l'uniformità morfologica ed idraulica del tratto rettificato, causa un notevole impatto sulla popolazione ittica e sul potere autodepurante dei corsi d'acqua.

La soluzione, invece, consiste esattamente nel contrario della rettifica, ovvero nella *restituzione dell'andamento meandriforme dei tratti rettilinei*, soprattutto se ristretti ed arginati. Se l'urbanizzazione impedisce di intervenire in questo senso sull'asta principale, allora si deve intervenire sul reticolo idrografico minore di pianura, con benefici effetti anche sull'arteria principale.

Per quanto riguarda le classiche tecniche utilizzate per la realizzazione di difese spondali, esse non risolvono il problema dell'erosione delle sponde, ma lo trasferiscono più a valle. Risulta altresì molto più vantaggioso, anche da un punto di vista economico, acquistare fasce di terreno ripario, piuttosto che

costruire difese spondali di terreni agricoli o incolti. Nel momento in cui gli interventi di difesa spondale siano necessarie, sarebbe opportuno adottare i metodi dell'*ingegneria naturalistica*, piuttosto che le scogliere di massi ciclopici o di calcestruzzo. Alcuni esempi possono essere: consolidamento delle sponde mediante rotoli di canneto, oppure se il corso d'acqua è caratterizzato da notevole energia, possono essere utilizzate tecniche combinate, infine se si interviene su tratti montani ad elevata pendenza si può ricorrere a consolidamenti resistenti, quali palificate vive o rivestimenti con astoni di salice. Il vantaggio di adottare opere di ingegneria naturalistica facendo ricorso all'uso di piante, consiste nell'aumento col passare del tempo dell'azione di consolidamento.

Infine, le fasce di *vegetazione riparia* lungo il corso d'acqua svolgono numerose importanti funzioni:

- ✓ intercettano le acque di dilavamento prima che raggiungano il fiume, fungendo da filtro meccanico, trattenendo i sedimenti e restituendo acqua limpida, e da filtro biologico dei nutrienti;
- ✓ consolidano le sponde attraverso il loro apparato radicale, riducendone l'erosione;
- ✓ arricchiscono il numero dei microambienti fluviali: radici sommerse, zone a diverso ombreggiamento,...;
- ✓ forniscono cibo agli organismi acquatici, ostacolano il riscaldamento delle acque riducendo l'escursione termica diurna e stagionale;
- ✓ forniscono cibo e rifugio alla fauna riparia, moltiplicando le interconnessioni ecologiche tra ambiente acquatico e terrestre e migliorando l'efficienza e la stabilità dell'ecosistema fluviale complessivo.

5 GLI INTERVENTO DI PIANO

Nel presente capitolo vengono individuati e quantificati gli interventi necessari per porre soluzione ai problemi del rischio idraulico e delle criticità evidenziate al capitolo 3.

Gli interventi, di seguito descritti, sono suddivisi in:

1. Interventi strutturali a medio e lungo termine;
2. Interventi sulle criticità evidenziate;

5.1 GLI INTERVENTI STRUTTURALI A MEDIO E LUNGO TERMINE

Il Consorzio di Bonifica Bacchiglione Brenta ha provveduto, attraverso il P.G.B.T.T.R. del 1991, alla programmazione degli interventi necessari alla soluzione dei problemi delle aree a rischio idraulico del proprio comprensorio.

Gli interventi previsti nel Piano del 1991 restano nei principi fondamentali ancora validi ma i progetti vanno aggiornati in considerazione sia dell'incremento dei costi, sia delle nuove normative, sia delle mutate tecniche ambientali e naturalistiche di riqualifica fluviale.

Gli interventi programmati per le acque pubbliche del Comune di Fossò sono di seguito riportati.

5.1.1 Prolungamento della Prima Diramazione Brentoncino

Con lo scopo di conseguire le finalità di quanto riportato nella Scheda 2.D emanata dalla Regione Veneto (Piano Direttore 2000) nell'ambito degli Interventi per il Disinquinamento della Laguna di Venezia, sono stati già realizzati alcuni progetti, attualmente sottoposti alla commissione VIA.

Tali interventi prevedono, nell'ottica del raggiungimento degli obiettivi di disinquinamento, la ricalibratura e rinaturalizzazione di alcuni canali esistenti, unitamente alla realizzazione di alcune nuove aste scolanti ed opere idrauliche finalizzate al controllo dell'equilibrio idraulico del territorio.

In particolare il sottobacino 3 del comune di Fossò risulta interessato da un intervento atto a ridurre il pericolo di esondazioni del territorio, il "Prolungamento della Prima Diramazione Brentoncino".

Tale intervento si localizza nella parte nord-occidentale del Bacino VI Presa, in comune di Fossò, e consiste nella riqualifica di un piccolo fossato esistente unitamente alla realizzazione di un breve tratto di nuovo scolo ad esso afferente.

La zona in oggetto, delimitata dal centro di Fossò a sud e da via Favalli a nord, presenta un assetto ambientale piuttosto compromesso dalla grande quantità di scarichi civili presenti, unitamente a problemi di insufficienza idraulica che causano allagamenti diffusi durante eventi di piena.

Con la riqualifica degli scoli esistenti, comprendente allargamenti di sezione e costruzione di fasce tampone laterali unitamente a piantumazioni di elofite in

alveo, è possibile perseguire sia l'obiettivo di depurazione previsto dalla scheda, sia l'obiettivo di aumentare la sicurezza idraulica del territorio.

Più in dettaglio, l'intervento consiste nella riqualifica del fossato esistente avente direzione sud-nord per una lunghezza di circa 450 m. Tale scolo confluisce nel tombinamento DN 1000 mm esistente, il quale si immette a sua volta nella Prima Diramazione Brentoncino in corrispondenza al relativo tratto tombinato di via Favalli. In corrispondenza alla sezione terminale dell'intervento si prevede l'installazione di una doppia paratoia metallica a strisciamento a comando automatico per la regolazione dei livelli al suo interno.

5.1.2 Scolo affluente Galta

Il sottobacino 5 del comune di Fossò risulta interessato da un intervento atto a ridurre il pericolo di esondazioni del territorio, lo "Scolo affluente Galta".

Tale intervento interessa la parte centro-occidentale del bacino VI presa ed è relativo ad uno scolo di recente realizzazione posto in un'area agricola ubicata in prossimità del centro di Sandon, in comune di Fossò, e recapitante nello Scolo Galta.

Tale scolo presenta attualmente una sezione trapezia con sponde molto ripide sostenute in sinistra idraulica da un filare continuo di essenze ad alto fusto e in destra idraulica da una fitta vegetazione erbacea ed arbustiva che ha sensibilmente ridotto la sezione utile ai deflussi.

Con l'intervento in oggetto si vuole ricostituire un collettore idraulico adeguato al trasporto dei deflussi di piena. Si prevede pertanto la pulizia dell'alveo dalla vegetazione esistente, l'addolcimento della sponda che si trova in destra idraulica (non sorretta dagli alberi) e la creazione di fasce tampone su ambo i lati per tutta la lunghezza dello scolo, pari a circa 860 m.

5.1.3 Scolo Brentoncino

Un altro intervento in programma per il ripristino della sicurezza idraulica del territorio del comune di Fossò, interessa il canale consortile Brentoncino.

Anche in questo caso si tratta di un progetto realizzato con lo scopo di conseguire le finalità di quanto riportato nella Scheda 2.D emanata dalla Regione Veneto (Piano Direttore 2000) nell'ambito degli Interventi per il Disinquinamento della Laguna di Venezia.

In particolare questi interventi prevedono la ricalibratura e rinaturalizzazione dello Scolo Brentoncino con addolcimento delle scarpate, piantumazione di elofite e creazione di fasce tampone per un tratto di canale di lunghezza complessiva di circa 1000 m.

Inoltre è prevista la realizzazione di un'area umida fuori linea di area pari a circa 1,7 ettari in grado di espletare un'importante funzione di laminazione delle

piene, oltre che fungere da area di fitodepurazione. Tale area umida sarà ubicata nell'area agricola più a nord del sottobacino 1. Ciò consentirà di salvaguardare le aree site a valle del bacino di laminazione stesso, consentendo quindi il deflusso delle acque della zona industriale di Fossò, favorendo l'eventuale allagamento delle aree agricole limitrofe.

Inoltre è previsto lo scavo di un nuovo tratto di fossato a cielo aperto di by pass ad un tratto attualmente tombinato in modo da sgravare quest'ultimo di una parte delle portate di piena, di lunghezza pari a 140 m.

5.2 GLI INTERVENTI SULLE CRITICITÀ IDRAULICHE INDIVIDUATE

Per la soluzione delle criticità evidenziate al punto 3.1.5 si propongono di seguito una serie di interventi atti a migliorare il deflusso delle acque. In questa fase la stima dei costi, compresi degli oneri per espropri e delle somme a disposizione dell'amministrazione, viene effettuata per analogia con interventi simili rimandando alle successive fasi della progettazione esecutiva la redazione di preventivi di dettaglio.

Gli interventi ipotizzati sono rappresentati nelle schede delle criticità allegate al presente lavoro.

5.2.1 CRITICITÀ 1 – Centro urbano di Fossò

Per porre soluzione al problema del centro urbano di Fossò si ritiene opportuno realizzare innanzitutto i seguenti interventi:

- Rizezionamento del fossato che interconnette le acque di via Pisani verso sud, con via Roma (ml. 69).
- Realizzazione dell'attraversamento che permette il collegamento verso nord delle acque di via Pisani, in direzione del nuovo intervento in progetto del Consorzio di Bonifica (ml 33).
- Eventuale impianto che permetta il sollevamento delle acque verso il fossato oggetto di intervento del consorzio di bonifica

Il costo dell'intervento è stimato in € 13.000.

Considerata la situazione drammatica messa in evidenza dal rilievo effettuato delle rete di captazione delle acque meteoriche della zona, non si esclude, alla luce degli interventi in programma del Consorzio di Bonifica, di dover realizzare la messa in opera di una tubazione principale di diametro 120 cm lungo via Pisani e che permetta il collettamento delle acque verso il fossato in progetto.

Il costo dell'intervento è stimato in € 200.000.

5.2.2 CRITICITA' 1b – via Fornaci

L'intervento ipotizzato presso via Fornaci consiste nel risezionamento dei fossati di via Fornaci stessa (ml. 212) e del rifacimento dei tratti tombinati (ml. 257) e degli attraversamenti, con attribuzione della corretta pendenza di deflusso in direzione del Nuovo Scolo Fossò.

Il costo dell'intervento è stimato in € 50.000.

5.2.3 CRITICITA' 2 – Zona centro meridionale dell'abitato di Fossò

Per porre soluzione al problema di allagamenti delle vie Pereri, Fogarine e vicolo Liguria si ritiene necessario provvedere a:

- Risezionamento del fossato lungo via Liguria o in alternativa inserimento di tubo a canna quadra (ml. 380)
- Rifacimento dell'attraversamento di via Fogarine e nuova immissione nel fossato oggetto di intervento del Consorzio di Bonifica Bacchiglione Brenta (ml. 100).
- Risezionamento del fossato che permette il collettamento allo scolo Galta con pulizia dell'alveo dalla vegetazione esistente, l'addolcimento delle sponde e la creazione di fasce tampone su ambo i lati per tutta la lunghezza dello scolo, pari a circa 900 m.
- Risezionamento del fossato che collega via Pereri, vicolo Toscana e via Fogarine con attribuzione della corretta pendenza (ml. 950).

Il costo dell'intervento è stimato in €. 95.000.

5.2.4 CRITICITA' 3 – Zona centro orientale dell'abitato di Fossò

In questo caso l'intervento che si intende realizzare per la risoluzione della criticità della zona in oggetto, deve poter permettere sia il rapido deflusso verso il corpo idrico ricettore (Nuovo Scolo Fossò), sia l'aumento dei volumi d'invaso. Per questo motivo gli interventi previsti sono i seguenti:

- Risezionamento del fossato che permette il collettamento verso via Breo, e da qui, verso il Nuovo Scolo Fossò. Pulizia dell'alveo dalla vegetazione esistente, addolcimento delle sponde e la creazione di fasce tampone su ambo i lati per tutta la lunghezza dello scolo (ml. 1415).
- Risezionamento del fossato che interconnette via Castellaro Alto con il Nuovo scolo Fossò. Pulizia dell'alveo dalla vegetazione esistente, addolcimento delle sponde e la creazione di fasce tampone su ambo i lati per tutta la lunghezza dello scolo (ml. 60).

Il costo dell'intervento è stimato in €. 64.000.

5.2.5 CRITICITA' 4 – Zona nord occidentale dell'abitato di Fossò

La criticità evidenziata lungo via Favalli, presso la quale vengono conferite le acque dall'adiacente comune di Vigonovo, necessita delle seguenti opere di ripristino:

- Corretto dimensionamento del tratto tombinato lungo via Favalli (ml.440 + ml. 440).
- Risezionamento del fossato che permette il collettamento verso via Favalli, e da qui, nella Diramazione Brentoncino I. Pulizia dell'alveo dalla vegetazione esistente, addolcimento delle sponde e nell'ultimo tratto, creazione di fasce tampone su ambo i lati (ml. 860).
- Pulizia del fossato che percorre il confine comunale ad ovest e si immette in via Favalli (ml. 1235).

Il costo dell'intervento è stimato in €. 240.000.

5.2.6 CRITICITA' 5 – Zona centro occidentale dell'abitato di Fossò

Per porre soluzione al problema di questa zona del comune di Fossò si ritiene necessario provvedere a:

- Risezionamento del fossato che permette il collettamento da via Fogarine verso lo scolo Galta. Pulizia dell'alveo dalla vegetazione esistente, addolcimento delle sponde e nell'ultimo tratto, creazione di fasce tampone su ambo i lati (ml. 1355).

Tali interventi sono da verificarsi alla luce della realizzazione della nuova pista ciclabile, ed alla luce degli interventi già previsti nella zona dal Consorzio di Bonifica Bacchiglione Brenta.

Il costo dell'intervento è stimato in €. 40.000.

5.2.7 CRITICITA' 6 – Zona sud orientale - Abitato di Sandon

In questo caso la criticità è dovuta alla difficoltà di deflusso dei fossati lungo via Cartile, il cui primo tratto risulta recentemente risezionato. Per questo motivo si ritiene necessario provvedere a:

- Risezionamento dell'ultimo tratto dei fossati di via Cartile verso il Nuovo Scolo Fossò (ml. 445).
- Risezionamento del fossato che interconnette via Cartile con il Cornio Vecchio: pulizia dell'alveo dalla vegetazione esistente, addolcimento delle sponde e creazione di fasce tampone su ambo i lati (ml. 535).

Il costo dell'intervento è stimato in €. 20.000.

5.2.8 CRITICITA' 7 – Zona sud occidentale - Abitato di Sandon

In questo caso gli interventi che si intende realizzare per la salvaguardia dell'abitato di Sandon dagli allagamenti dovuti alla tracimazione dello Scolo Cornio Vecchio (in questo tratto denominato scolo Galta), sono i seguenti:

- Creazione di un bacino di laminazione (capacità d'invaso di 5000 mc)
- Risezionamento del tratto di fossato che interconnette lo scolo Cornio Vecchio con il bacino di laminazione (ml. 140)
- Rifacimento dell'attraversamento di via Celestia (ml. 33).
- Eventuale impianto di sollevamento che permetta il rapido deflusso delle acque del bacino di laminazione direttamente presso il fiume Brenta.

Il costo dell'intervento è stimato in €. 100.000.

5.2.9 CRITICITA' 8 – Zona meridionale del comune di Fossò

In questo caso il comune ha già recentemente provveduto al risezionamento del fossato principale che costeggia la diramazione di via Provinciale Sud. Ciò che risulta quindi necessario al ripristino della sicurezza idraulica del territorio è la creazione di volumi d'invaso utili in caso di difficoltà di deflusso verso il Nuovo Scolo Fossò. Pertanto si ritiene necessario:

- Risezionamento dei fossati trasversali con pulizia dell'alveo dalla vegetazione esistente, addolcimento delle sponde (ml. 283)
- Creazione di un bacino di laminazione che si riempirà ogni qual volta la quota di scorrimento dello scolo Cornio Nuovo sarà tale da impedire il deflusso delle acque della zona (2000 mc).
- Eventuale impianto di sollevamento tale da assicurare il deflusso anche nel caso di livelli elevati del Cornio Nuovo.

Il costo dell'intervento è stimato in €. 30.000.

Si riporta di seguito la tabella riepilogativa con i costi stimati per ogni intervento.

Criticità	Costo intervento
CRITICITA' 1a	€ 13.000 + € 200.000
CRITICITA' 1b	€ 50.000
CRITICITA' 2	€. 95.000
CRITICITA' 3	€. 64.000
CRITICITA' 4	€. 240.000
CRITICITA' 5	€. 40.000.
CRITICITA' 6	€. 20.000
CRITICITA' 7	€. 100.000
CRITICITA' 8	€. 30.000.

6 LA PROGRAMMAZIONE DELLA MANUTENZIONE

6.1 Principi Generali

La corretta manutenzione della rete idrica risulta fondamentale per la prevenzione del rischio idraulico nel territorio.

Ciascun Ente deve provvedere a garantire l'efficienza dei fossi e dei canali di propria competenza ponendo particolare attenzione all'importanza idraulica di ciascun collettore.

Di seguito si riporta una stima di massima dei costi della manutenzione programmata.

6.2 I costi della manutenzione

Per la valutazione dei costi della manutenzione si fa riferimento all'elenco prezzi della tabella seguente:

Prezzi Per Esecuzione Lavori Su Fossati	Costo Unitario (€ /m)
Espurgo di fossati con benna o cesta falciante: per fossati di sezione estesa inferiore a 4 ml.	3,50
Espurgo di fossati con benna o cesta falciante: per fossati di sezione estesa superiore a 4 ml. e inferiore a 7 ml.	7,00
Fresatura con trinciatutto per fossati di sezione: inferiore a 4 ml.	1,20
Fresatura con trinciatutto per fossati di sezione: estesa superiore a 4 ml. e inferiore a 7 ml.	2,40
Sfalcio eseguito con barra falciante con successiva: raccolta del residuo per fossati di sezione estesa inferiore a 4 ml.	1,30
Sfalcio eseguito con barra falciante con successiva: raccolta del residuo per fossati di sezione estesa superiore a 4 ml. e inferiore a 7 ml.	2,60

Si effettuano di seguito una serie di ipotesi di costo in funzione della qualità della manutenzione suddivisa in tre tipologie di qualità decrescente:

6.2.1 Manutenzione tipo 1

In prima analisi si ritiene che un intervento di manutenzione ottimale preveda:

1. Espurgo con benna o cesta falciante da eseguire su tutti i fossi almeno una volta ogni tre anni;
2. Fresatura con trinciatutto da eseguire nel periodo estivo su tutti i fossi per almeno due volte l'anno.

Applicando i prezzi unitari di cui sopra alla stima delle lunghezze dei collettori è possibile ricavare i seguenti costi annui suddivisi per Ente Gestore:

	L (Km)	Espurgo	Fresatura	TOTALE
Rete consortile:	15,7	€ 18.316,67	€ 37.680,00	€ 55.996,67
Rete comunale:	37,3	€ 43.516,67	€ 89.520,00	€ 133.036,67
Rete provinciale:	7,8	€ 9.100,00	€ 18.720,00	€ 27.820,00
TOTALE	60,8	€ 70.933,33	€ 145.920,00	€ 216.853,33

6.2.2 Manutenzione tipo 2

Riducendo l'intervento di cui sopra a:

1. Espurgo con benna o cesta falciante da eseguire su tutti i fossi almeno una volta ogni tre anni;
2. Fresatura con trinciatutto da eseguire nel periodo estivo su tutti i fossi per almeno una volta l'anno.

	L (Km)	Espurgo	Fresatura	TOTALE
Rete consortile:	15,7	€ 18.316,67	€ 18.840,00	€ 37.156,67
Rete comunale:	37,3	€ 43.516,67	€ 44.760,00	€ 88.276,67
Rete provinciale:	7,8	€ 9.100,00	€ 9.360,00	€ 18.460,00
TOTALE	60,8	€ 70.933,33	€ 72.960,00	€ 143.893,33

6.2.3 Manutenzione tipo 3

Riducendo ulteriormente la manutenzione a:

1. Espurgo con benna o cesta falciante da eseguire su tutti i fossi almeno una volta ogni cinque anni;
2. Fresatura con trinciatutto da eseguire nel periodo estivo su tutti i fossi per almeno una volta l'anno.

	L (Km)	Espurgo	Fresatura	TOTALE
Rete consortile:	15,7	€ 10.990,00	€ 18.840,00	€ 29.830,00
Rete comunale:	37,3	€ 26.110,00	€ 44.760,00	€ 70.870,00
Rete provinciale:	7,8	€ 5.460,00	€ 9.360,00	€ 14.820,00
TOTALE	60,8	€ 42.560,00	€ 72.960,00	€ 115.520,00

6.3 Conclusioni

Sulla base dei valori emersi ai punti precedenti, considerata l'attuale capacità di deflusso dei collettori principali, ad oggi si considera sufficiente una manutenzione di tipo 3.

Quando verrà data attuazione agli interventi di cui al capitolo 5 si consiglia di passare ad una manutenzione del tipo 1.

7 LE CONCLUSIONI

Una corretta gestione della rete idrografica costituisce elemento fondamentale per la salvaguardia del territorio dal rischio idraulico.

Il presente Piano pone le basi per un approccio sistematico alla fase di manutenzione dell'intera rete inquadrandola in un proprio contesto territoriale/idraulico e nell'ambito degli interventi strutturali previsti per i corsi d'acqua principali.

Tuttavia, nell'ambito della rapida evoluzione del territorio, esso rappresenta uno strumento necessariamente in continuo e metodico aggiornamento; per questo motivo esso rappresenta un "primo step" di inquadramento, analisi e definizione delle esigenze prioritarie dei corsi d'acqua di diversa competenza (consortile, comunale, provinciale, privata).

Affinché tale Piano possa risultare uno strumento efficiente anche in fase esecutiva è tuttavia necessario:

- attuare il coordinamento tra i diversi Enti proprietari/gestori dei diversi rami della rete;
- poter disporre in ogni momento di una organizzazione operativa adeguatamente preparata ad operare anche in casi di emergenza.

A questo proposito, per le competenze e le professionalità specifiche in materia di progettazione, realizzazione e gestione di infrastrutture idrauliche, il Consorzio di Bonifica si propone come coordinatore ed esecutore degli interventi previsti nell'ambito del presente Piano.

In estrema sintesi risulta strategico avviare una serie di azioni complementari ma tutte di assoluta urgenza:

- realizzare gli interventi previsti dal Consorzio di Bonifica Bacchiglione Brenta
- avviare la risoluzione delle criticità evidenziate dal Piano delle Acque che si sono già evidenziate sia nel maggio 2008 che nel recente settembre 2009
- adottare ed attuare il regolamento di polizia idraulica al fine di vigilare sulla corretta manutenzione dei fossati privati
- vigilare sulla corretta applicazione della Dgr 1322/2006 e successive modifiche per quanto riguarda i nuovi interventi; in particolare si ritiene indispensabile applicare quanto previsto dalla VCI del Piano degli Interventi, che fa parte integrante di questo piano
- avviare progressivamente una manutenzione sistematica della rete di fossati evidenziati nella tavola 3, coinvolgendo anche gli altri enti competenti

8 SCHEDE DELLE CRITICITA'

**9 DOCUMENTAZIONE
FOTOGRAFICA EVENTO DEL 16
SETTEMBRE 2009**



via xxv Aprile incrocio via Pereri



via xxv Aprile incrocio via Pereri



via Fiume incrocio. via Pereri



via Fiume incrocio. via Pereri



incrocio S.P.17 (via Pava) via Pereri e via Arzaroni



incrocio S.P.17 (via Pava) via Pereri e via Arzaroni



incrocio S.P.17 (via Pava) via Pereri e via Arzaroni



via Roverelli inizio da via Roma



via Roverelli fronte supermercato



via Roverelli – retro condominio



via Sardegna incr. via IV Novembre



via Sardegna incr. via IV Novembre



via Favalli



via Artigianato incr. via Prov. Nord



viale dell'Industria



scolo consortile a ingresso viale Industria



via Castellaro



via Castellaro



via Provinciale Sud



via Callesette



via Callesette



S.P. nr. 12 – via Prov. sud – incr. via Pereri



S.P. nr. 12 – via Prov. sud – incr. via Pereri



S.P. nr. 12 – via Prov. Sud



S.P. nr. 12 – via Prov. sud - incr. via Fogarine



via Bosello



via Breo – incr. via Boschetto



via Cartile – incr. via Treviso



via Treviso – fronte cimitero



via Chiesa



via Cornio



via Cornio e vicolo Belluno



via Cornio – incr. vicolo Giotto



via Provinciale sud (fosso') - vicolo Toscana (Campolongo maggiore)



via Padova e incrocio via Celestia



via Celestia – incr. via Volta



s.p. nr. 17 – via Pava da incrocio con via Arzaron



S.P. nr. 17 – via Pava da incrocio con via Arzaroni



via Bellini



via Bellini