

# 18 RISCHIO IDRAULICO

CHIARA FASTELLI<sup>1</sup>, ANDREA DE GÖTZEN<sup>2</sup>, ANDREA VITTURI<sup>3</sup>

## 18.1. GENERALITÀ

In questo capitolo viene trattato il tema del rischio idraulico, distinguendolo se collegato alla rete idrografica principale o a quella minore o alle reti di drenaggio urbane.

Nella Tav. 16, in scala 1:100.000, il rischio idraulico viene considerato assieme al rischio da mareggiata; quest'ultimo rischio viene descritto nel successivo capitolo 19.

Si richiama anche quanto scritto nel capitolo 4 "Idrografia e bonifica idraulica" con la relativa cartografia di Tav. 5.

Complessivamente tutto il territorio provinciale è a elevato rischio idraulico sia in quanto interessato dalla parte terminale dei maggiori fiumi italiani che per la situazione altimetrica, che lo vede in gran parte soggiacente al livello del medio mare, e quindi in gran parte assoggettato alla bonifica idraulica.

Ai fini della determinazione del rischio idraulico è preliminare l'individuazione della pericolosità associata all'altezza della lama d'acqua (h) che l'evento esondativo produce nel territorio indagato.

Come indicato nel sito della Protezione Civile italiana<sup>4</sup>, col termine di "rischio"<sup>5</sup> s'intende l'insieme di tre altri valori, e cioè la pericolosità, la vulnerabilità e il valore esposto:

**rischio = pericolosità x vulnerabilità x valore**

La **pericolosità** esprime la probabilità che in una zona si verifichi un evento dannoso di una determinata intensità entro un determinato periodo di tempo (che può essere il "tempo di ritorno" - Tr). La pericolosità è dunque funzione della frequenza dell'evento. In certi casi (come per le alluvioni) è possibile stimare, con un'approssimazione accettabile, la probabilità di accadimento per un determinato evento entro il periodo di ritorno.

La **vulnerabilità** invece indica l'attitudine di una determinata "componente ambientale" (popolazione, edifici, servizi, infrastrutture ecc.) a sopportare gli effetti in funzione dell'intensità dell'evento. La vulnerabilità esprime il grado di perdite di un dato elemento o di una serie di elementi risultante dal verificarsi di un fenomeno di una data "magnitudo", espressa in una scala da zero (nessun danno) a uno (distruzione totale).

Il **valore esposto** o **esposizione** indica l'elemento che deve sopportare l'evento e può essere espresso o dal numero di presenze umane o dal valore delle risorse naturali ed economiche presenti, esposte a un determinato pericolo.

Il **prodotto vulnerabilità per valore** indica quindi le

conseguenze derivanti all'uomo, in termini sia di perdite di vite umane che di danni materiali agli edifici, alle infrastrutture e al sistema produttivo.

Il **rischio** esprime dunque il numero atteso di perdite di vite umane, di feriti, di danni a proprietà, di distruzione di attività economiche o di risorse naturali, dovuti a un particolare evento dannoso; in altre parole *il rischio è il prodotto della probabilità di accadimento di un evento per le dimensioni del danno atteso*.

Un'ulteriore premessa riguarda la situazione idraulica del territorio provinciale (grandi fiumi da una parte, rete idrografica minore e reti di drenaggio urbano dall'altra); per le frequenze e le conseguenze attese a seguito di eventi esondativi essa va necessariamente affrontata in maniera distinta.

Le inondazioni causate dalle piene dei grandi fiumi sono legate alla possibilità che si verifichino rotture e/o tracimazioni in corrispondenza degli argini; questi eventi, pur verificandosi con una bassa frequenza (tempi di ritorno dell'ordine dei 50 - 100 anni), sono quelli cui di norma è associato un maggior rischio.

Gli allagamenti dovuti alla rete idrografica minore e alle reti di drenaggio urbano sono riconducibili prevalentemente all'eccessiva impermeabilizzazione dei suoli, alla conseguente ridotta disponibilità d'invasi nelle reti fognarie, nonché al mancato adeguamento alle nuove esigenze di trasformazione del territorio delle infrastrutture idrauliche poste a valle delle aree urbane: opere pubbliche di bonifica, quali impianti di sollevamento, canalizzazioni o altri manufatti di regolazione.

Sebbene questi eventi si verifichino con una frequenza ben maggiore rispetto a quelli che interessano la rete idraulica principale, si può stimare che i danni che possono provocare siano di due ordini di grandezza minori rispetto a quelli dovuti ai fiumi principali.

## 18.2. RISCHIO IDRAULICO DALLA RETE IDROGRAFICA PRINCIPALE

Per i grandi fiumi, così come viene indicato negli strumenti di pianificazione sinora adottati (Progetti di Piano di Assetto Idrogeologico - PAI) o approvati (Piani

<sup>1</sup> Provincia di Venezia - Servizio Protezione Civile.

<sup>2</sup> Consorzio di bonifica Veneto Orientale.

<sup>3</sup> Provincia di Venezia - Settore Protezione Civile e Difesa del Suolo.

<sup>4</sup> <http://www.protezionecivile.gov.it/>.

<sup>5</sup> Le definizioni di rischio, pericolosità e vulnerabilità sono anche trattate nei capitoli 10 "Sismicità" e 19 "Rischio da mareggiata".

di Assetto Idrogeologico - PAI<sup>6</sup>), si prendono in considerazione tre livelli di pericolosità (P1 moderata, P2 media, P3 elevata, P4 molto elevata) in relazione ai corrispondenti livelli di rischio individuati dal DPCM n° 29.09.98.

Tali livelli di pericolosità coincidono, però solo nominalmente, per i vari PPAI.

Per quanto riguarda il **PPAI del Livenza, del Tagliamento, del Piave, del Brenta - Bacchiglione** (la cui Autorità di bacino è nazionale)<sup>7</sup>, è stato infatti assunto quale riferimento esclusivamente l'evento centenario e sono state prese in considerazione altezze di lama d'acqua > 1 m (quota idrometrica massima che si ritiene compatibile con la salvaguardia, l'incolumità e la capacità di movimento di persone e cose). I livelli di pericolosità hanno quindi le seguenti caratteristiche:

- *P4 molto elevata*, all'area fluviale viene associata una pericolosità P3, a eccezione della superficie occupata dalla piena ordinaria alla quale è associata una pericolosità P4.
- *P3 elevata*, fasce contigue agli argini storicamente sede di rotte o che presentano condizione di precaria stabilità, di larghezza orientativa pari a 150 m dall'unghia dell'argine;
- *P2 media*, aree contigue alle precedenti, eventualmente riconosciute come suscettibili di allagamento dalla modellazione idraulica, e fasce contigue agli argini, dove non si sono mai verificate rotte, ma che la modellazione riconosce come critici;
- *P1 moderata*, aree residuali alle aree P2, in quanto storicamente esondate, o alle fasce P2, in quanto segnalate dalla modellazione come suscettibili di un livello idrometrico > 1 m.

I criteri però adottati dalla stessa Autorità di Bacino per la determinazione della pericolosità nel bacino del Livenza sono un po' diversi e si riferiscono sempre a portate centenarie; la relativa classificazione è riportata nella legenda della Tav. 16.

Per quanto riguarda invece il **PAI del Sile - Pianura Veneta tra Piave e Livenza** e i **PPAI del Lemene e del Fissero - Tartaro - Canabianco** (le cui Autorità di bacino sono regionali o interregionali<sup>8</sup>), grazie all'applicazione di un modello idrologico per la simulazione dell'evento di piena e di un modello matematico per la simulazione della relativa propagazione sono stati individuati, in relazione all'entità delle esondazioni derivanti dall'applicazione del modello, i seguenti tre livelli:

- P3 elevata,  $Tr = 50$  anni,  $h > 1$
- P2 media,  $Tr = 50$  anni,  $0 < h < 1$
- P1 moderata,  $Tr = 100$  anni,  $h > 0$

E' stato altresì stabilito che tutto il territorio soggetto a bonifica a scolo meccanico o misto abbia un grado di pericolosità moderata P1.

Fatte queste premesse, sono stati esaminati i PAI/PPAI sinora adottati o approvati (bacini del Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta - Bacchiglione, Lemene, Sile - Pianura Veneta tra Livenza e Piave, Adige, Fissero - Tartaro - Canabianco): i risultati degli studi effettuati, e in particolare le aree di pericolosità in essi

individuare, sono stati, così come suggerito dalle Linee Guida regionali per la predisposizione dei Piani Provinciali di Emergenza, recepiti e riportati nell'allegata cartografia di Tav. 16.

Giova precisare che l'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico, effettuata nei vari PPAI, è avvenuta, come sopra evidenziato, mediante applicazione di modelli matematici idrologico-idraulici, con algoritmi di calcolo più o meno semplificati, con diverse metodologie di approccio, schematizzazione e trattazione. I risultati, conseguentemente, pur nella loro attendibilità necessiterebbero di una omogeneizzazione a livello elaborativo e di attribuzione delle classi di pericolosità che, auspicabilmente, i singoli Distretti idrografici dovrebbero adottare in un prossimo futuro.

Si deve altresì evidenziare che i limiti amministrativi di bacino non corrispondono, evidentemente, a precisi limiti geografici e pertanto le aree di pericolosità idraulica individuate nei singoli piani spesso vanno a sovrapporsi con quelle derivanti dai bacini limitrofi; si è deciso pertanto, nella cartografia d'insieme che riproduce la pericolosità idraulica dell'intera provincia (Tab. 16), di rappresentare le aree che, a parità di territorio interessato, avessero un grado di pericolosità più elevato.

### 18.2.1. Eventi storici di piena dei fiumi principali

Molti sono stati gli eventi di piena che hanno alluvionato il territorio provinciale nel corso dei secoli fino ai giorni nostri. Nei paragrafi a seguire è riportato un *excursus* relativo soprattutto agli ultimi duecento anni e suddiviso in base ai fiumi principali.

Sicuramente però l'evento che in epoca moderna ha più colpito il territorio provinciale è l'*alluvione del 4-5 novembre 1966*, sulla quale esiste una vasta letteratura. Le aree interessate, distribuite su tutta la provincia, sono prevalentemente di grande estensione, anche se non mancano zone ristrette.

Nella cartografia di Fig. 18.1, ricavata dai dati forniti dal Magistrato alle Acque di Venezia e ripresa dalla pubblicazione (realizzata per conto della Provincia di Venezia) di LICETO "Indagine sulle possibilità di rischio idraulico nella provincia di Venezia" (1992), le aree allagate sono distinte se avvenute:

- in seguito a rotte o tracimazioni di corsi d'acqua classificati in 2<sup>a</sup> o 3<sup>a</sup> categoria;

<sup>6</sup> Di particolare importanza è la recente emanazione del D.Lgs. 23.02.2010, n° 49, concernente l'Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni. Il provvedimento prevede che le Autorità di Bacino distrettuali stabiliscano, entro il 22 dicembre 2015, il piano di gestione del rischio di alluvioni, sulla base di specifiche mappe della pericolosità e del rischio, da redigersi entro il 22 dicembre 2013, che dovranno considerare anche le "... alluvioni rare di estrema intensità con un tempo di ritorno fino a 500 anni ... (bassa probabilità) ...".

<sup>7</sup> Ai sensi del D.Lgs. n° 152/2006 i bacini dell'Autorità di bacino nazionale dei fiumi dell'Alto Adriatico sono ora compresi nel Distretto idrografico delle Alpi Orientali.

<sup>8</sup> Ai sensi del D.Lgs. n° 152/2006 i bacini del Sile e del Lemene sono ora compresi nel Distretto idrografico delle Alpi Orientali.



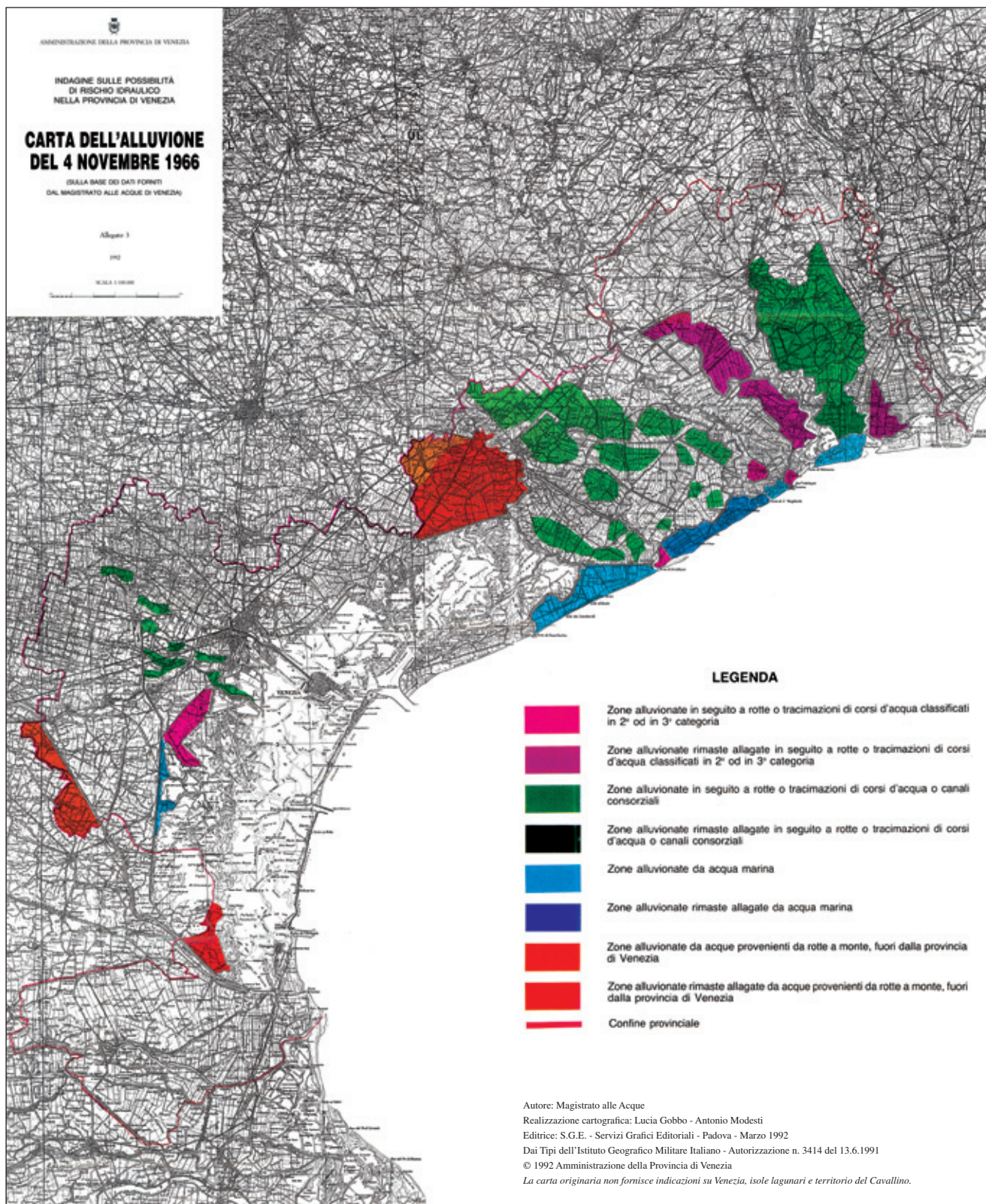


Fig. 18.1 - Zone alluvionate il 4 novembre 1966 sulla base dei dati forniti dal Magistrato alle Acque di Venezia.

- in seguito a rotte o tracimazioni di corsi d'acqua o canali consorziali;
- da acqua marina;
- da acque provenienti da rotte a monte, fuori dalla provincia di Venezia.

Per ciascuna di queste categorie vi è anche la distinzione se si tratta di 'zone alluvionate' o di 'zone

alluvionate rimaste allagate'; precisazione assai importante perché i maggiori inconvenienti si sono avuti nelle aree nelle quali l'allagamento è perdurato anche per molto tempo (fino a oltre un mese).

#### 18.2.1.1. Fiume Tagliamento

Considerando solo il periodo intercorrente dal 1800 a oggi, gli eventi di piena significativi sono stati molto



numerosi nel bacino del Tagliamento e hanno interessato, nella maggior parte dei casi, il tratto montano e di pianura con esondazioni in territorio friulano, interessando però anche la provincia di Venezia.

Il primo evento significativo si verificò nel 1812 con una rotta in località Canussio (UD) che finì col divenire un diversivo di piena naturale. Nel 1813 si ebbe invece una rotta dell'arginatura regia eretta presso Fraforeano, con allagamento di Fraforeano, Ronchis e Latisanotta (UD). Nel 1819 l'arginatura a difesa dell'abitato di Latisana (UD) subì un danneggiamento durante una piena e nel novembre dell'anno successivo collassò sotto l'incombenza di una piena determinando l'allagamento di Latisana e di Ronchis. Nel 1822 si ebbe un'ulteriore rotta a valle di Latisana, in località Masato.

Un nuovo evento di piena di notevole entità fu registrato il 28 ottobre 1823. Le acque, tracimate nel tratto tra San Giorgio della Richinvelda e Casarsa della Delizia, distrussero la strada Casarsa - Codroipo allagando l'abitato di Codroipo (UD). Si verificarono inoltre cinque rotte tra Casarsa e Villanova (in sponda destra) e ben sedici tra Villanova e Cavrato con allagamento del territorio di bassa pianura (in provincia di Venezia) e scarico delle acque attraverso il canale Cavrato. Lo stesso evento provocò inoltre ventisette rotte in sponda sinistra con allagamento tra le località di Belgrado e Pertegada.

Nel 1851 un ulteriore evento di piena causò sei rotte tra le località di Villanova e Biagini. Nel 1882 una piena catastrofica provocò rotte in sinistra con allagamento di Ronchis, Palazzolo, Latisana e Precenico (UD) e in destra, con conseguente allagamento di San Giorgio e di San Michele al Tagliamento.

Le piene degli anni 1889, 1893, 1895 e 1896 furono contenute nelle arginature, grazie anche all'intervento dello Stato che rinforzò le arginature portandole alle condizioni in cui si trovavano fino al 1965. Questo graduale rialzo delle arginature di monte determinò il 'trasferimento' delle condizioni di rischio idraulico da nord verso sud; infatti le inondazioni successive danneggiarono marginalmente il medio e alto bacino e causarono grossi danni nelle aree di bassa pianura. L'elenco degli eventi di piena del XX secolo si apre con quello del 1920 che, distrutti sessanta metri di arginature presso San Giorgio al Tagliamento, sommerse l'abitato sotto tre metri d'acqua.

Nel 1940 una piena determinò l'allagamento di Venzone (UD), poi non si ebbero più eventi disastrosi sino al 2 settembre 1965, giorno in cui si aprì una rotta presso l'abitato di Latisana (UD) con conseguente sommersione della città.

L'evento più funesto fu comunque quello del 4 novembre 1966.

A Pinzano, alla chiusura del bacino montano, furono registrate portate dell'ordine di 4500 m<sup>3</sup>/s che, costrette verso valle a defluire in un alveo che a Latisana ha una larghezza di soli 175 m, crearono un rigurgito con rotte e tracimazioni estese. All'idrometro di Latisana, che l'anno precedente aveva registrato il livello record

di m 9,50, fu misurato un livello di m 10,60 (Fig. 18.2) nonostante le tracimazioni di monte e ben quattro rotte a valle, una in sponda destra a Saletto con inondazione di 1831 ha e tre in sponda sinistra a Madrisio, Latisanotta e Latisana che ebbe un'estensione di circa 1 km e provocarono l'inondazione di 21.410 ha (incluse le aree inondate per tracimazione dei corsi d'acqua minori e le aree sommerse dalle acque marine lungo la costa). Nel bacino montano l'irruenza delle acque, causando sconvolgimenti del fondo dell'alveo ed erosioni spondali, provocò danni ingenti alle strutture viarie e a manufatti vari di protezione idraulica. Si verificarono inondazioni ancora una volta a Venzone (per lo straripamento del torrente Venzonassa e la fuoriuscita di acque dal Tagliamento a causa di discontinuità nelle arginature di protezione) e nella valle del Fella presso gli abitati di Tarvisio e Camporosso. Entrò anche in funzione per la prima volta il Cavrato, scolmatore di piena del Tagliamento (Fig. 18.3).

Le aree allagate dal Tagliamento nel 1966 sono rappresentate nella Fig. 18.1.

Nel 1996 si sono verificati due eventi di piena nei mesi di giugno e di novembre con punte della portata di piena che alcune fonti valutano nell'ordine di 3000



Fig. 18.2 - La piena del Tagliamento in corrispondenza del ponte ferroviario tra San Michele al Tagliamento e Latisana nel novembre 1966 (foto Enrico Marchesan).



Fig. 18.3 - Lo scolmatore Cavrato nel novembre 1966 (foto Morando Rolante).

m<sup>3</sup>/s, i quali hanno dato origine all'entrata in funzione dello scolmatore Cavrato.

Nei mesi di ottobre e novembre 2000 si sono verificate altre piene significative. L'evento del 7 novembre 2000, in particolare, ha fatto registrare a Latisana un livello massimo di 8,84 m s.l.m., e quote idrometriche sostenute lungo tutto il basso corso del Tagliamento e del Cavrato.

Successivamente sono avvenuti altri eventi di piena, che però non hanno alluvionato il territorio provinciale restando confinati all'interno degli argini.

#### 18.2.1.2. Fiume Livenza

Nell'ultimo secolo, l'alluvione di maggior gravità provocata dal Livenza è quella del 4 novembre 1966, che diede luogo a numerosi allagamenti in territori soprattutto al di fuori della provincia di Venezia. Numerose tracimazioni si ebbero infatti a monte della confluenza con il Meduna per il rigurgito provocato dalla notevole portata defluente lungo l'asta del Meduna stesso. Si verificarono tre tracimazioni presso Murlis, mentre a Villanova ce ne furono ben sette. Le considerevoli portate del Meduna, a valle di Pordenone, determinarono rigurgiti del subaffluente Noncello che causò inondazioni in un'estesa area comprendente la parte bassa della città.

Sull'affluente Cellina si verificarono due rotte in sponda destra a valle della strada che congiunge Santa Foca a Vivaro, con inondazione di circa 1760 ha. Ulteriori tracimazioni interessarono il tratto montano, tra Cellino ed il Lago di Barcis.

In provincia vi furono allagamenti in sinistra Livenza (Fig. 18.4), che interessarono il territorio cartografato in Fig. 18.1.

Successivamente sono avvenuti altri eventi di piena, che però non hanno alluvionato il territorio provinciale restando confinati all'interno degli argini.

Tuttavia, merita richiamare le due gravi alluvioni di giugno e novembre 2002 occorse nella zona di Pordenone. In provincia di Venezia, pur arrivando l'onda di piena a lambire le quote di sommità arginale del fiume Livenza, non si sono verificati danni per tracimazioni o rotture arginali, anche in ragione delle esondazioni nel tratto posto a monte.



Fig. 18.4 - Vigneto allagato nel novembre 1966 nelle campagne di S. Stino di Livenza.

#### 18.2.1.3. Fiume Piave

Per il suo regime torrentizio, caratterizzato da una portata media annua di 130 m<sup>3</sup>/s e da una portata massima di circa 5000 m<sup>3</sup>/s, il Piave ha sempre dato luogo ad alluvioni di notevoli proporzioni.

Analizzando gli eventi storici di piena si può osservare che, se si escludono eventi eccezionali localizzati nel tratto montano del corso del fiume in occasione delle piene di maggiore intensità, le rotte con conseguenze catastrofiche interessano il corso di pianura del fiume e, segnatamente, il tratto di alveo compreso fra Nervesa (TV) e la foce.

Limitando questo breve *excursus* storico all'ultimo periodo, in quanto l'alveo da allora ha assunto il suo attuale assetto, si ricordano in particolare gli eventi di piena del 1882, del 1903, del 1926, del 1928 e infine del 1966.

L'evento del 1882 determinò estese rotte arginali nel tratto fra Zenson di Piave (TV) ed Eraclea, con allagamento di circa 550 km<sup>2</sup>. A partire dal 1882, con prosecuzione protrattasi sin dopo l'evento del 1903, che fu contenuto nelle arginature, si provvide al rialzo, ringrosso e consolidamento delle arginature a valle di Zenson. Tale attività, ripresa dopo gli eventi del 1926 e del 1928, ha causato un aumento della capacità di smaltimento dell'alveo a valle di Zenson creando di fatto un apparato di smaltimento delle portate che non possono percorrerlo, il cui funzionamento consiste nella formazione di rotte nel tratto Candelù - Zenson (TV) in cui l'alveo del fiume si restringe da circa 4 km a soli 280 m.

Nel 1966 tale apparato ha determinato il riversamento in campagna di circa 2500 - 3000 m<sup>3</sup>/s che hanno allagato aree, sia in sinistra che in destra dell'alveo, per circa 450 km<sup>2</sup>. In questo caso le rotte per sormonto e collasso delle arginature fra Zenson e Candelù furono ben dodici.



Fig. 18.5 - Recupero alluvionati in località Grassaga (San Donà di Piave - Novembre 1966 - Archivio Cav. Angelino Battistella)

Anche in questo caso gli ampi territori allagati dal Piave nel 1966 sono cartografati nella planimetria della Fig. 18.1 e raffigurati nelle Figg. 18.5 - 18.6. - 18.7.

Dopo il 1966 non vi sono più state piene che abbiano allagato aree del territorio provinciale, anche se numerose sono state quelle che hanno destato forte





Fig. 18.6 - Idrovora scaricante sul Taglio del Sile, con visione del territorio allagato circostante (Musile di Piave - Novembre 1966 - Archivio Cav. Angelino Battistella).



Fig. 18.7 - Veduta aerea dell'abitato di Losson della Battaglia allagato (Meolo - Novembre 1966 - Foto Rizzetto).

preoccupazione anche serie, pur limitandosi a invadere le sole aree golenali. Tra le piene più recenti, avvenute cioè dopo il 2000, si ricordano quelle dei giorni 25-26-27-28 novembre 2002, 1-2-3-4 novembre 2010, 23-24-25 dicembre 2010<sup>9</sup>.

#### 18.2.1.4. Fiume Sile

Per la sua stessa natura il Sile non è un fiume soggetto a esondazioni e a rilevanti trasporti di sedimenti. Per il suo carattere di fiume di risorgiva, cioè di decantazione di un acquifero che ha una notevole capacità di ricarica ma una velocità di deflusso relativamente lenta, il Sile reagisce con forte ritardo nei confronti degli eventi di precipitazioni eccezionali e d'altro canto mantiene portate elevate anche dopo lunghi periodi di siccità.

Un voluto abbassamento dell'argine destro in località Le Trezze di Quarto d'Altino consente che le acque del fiume possano defluire direttamente in Laguna in occasione di eventi di piena.

Tuttavia gli interventi operati lungo il fiume nel corso del tempo e l'urbanizzazione del territorio hanno alterato le condizioni originarie determinando una maggiore variabilità delle portate.



Fig. 18.8 - La piena del Piave al traghetto di barche tra Fossalta e Noventa (25.12.2010).

#### 18.2.1.5. Fiumi Brenta - Bacchiglione e Gorzone

Il sistema Brenta - Bacchiglione - Gorzone è stato interessato da numerosi eventi di piena, i più gravosi dei quali sono stati, per limitarsi al periodo più recente, quelli del 1882 e del 1966.

Numerosi altri eventi di piena d'intensità minore dei precedenti si sono verificati nel corso del secolo scorso, generando alluvioni anche vaste nei territori delle province di Padova e Vicenza<sup>10</sup>.

Analizzando le zone allagate nel corso degli eventi di piena, si può desumere che il territorio della provincia di Venezia attraversato dal Brenta sia interessato da alluvioni solo in corrispondenza degli eventi di maggiore intensità. Ciò vale ovviamente per la parte di territorio provinciale che si trova attorno alla foce del fiume; quindi eventuali rotte a monte favoriscono la laminazione dell'onda di piena che si propaga verso valle e che, di conseguenza, può transitare, spesso, all'interno delle arginature. Il suo tratto tra Stra, Vigonovo e Campolongo Maggiore è stato invece alluvionato nel 1966 (Figg. 18.9 - 18.10) come gli adiacenti territori padovani, come risulta esaminando la cartografia della Fig. 18.1.

Questo fatto però non implica che le alluvioni, quando si verificano, abbiano conseguenze limitate, in quanto la pensilità dell'alveo rispetto al latitante piano di campagna e l'inadeguatezza dello stesso per il transito delle portate di massima piena prevedibili determinano comunque una situazione di rischio idraulico grave. A questa situazione si aggiunge il fatto che spesso le onde di piena generatesi nei tre fiumi arrivano alla foce contemporaneamente, mettendo in crisi l'ultimo tratto di alveo comune e creando rigurgiti nelle

<sup>9</sup> Si ringrazia il geom. Pasquale Schilardi, ufficiale idraulico per il fiume Piave nel territorio provinciale di Venezia, per le informazioni fornite sulle piene più recenti.

<sup>10</sup> L'ultima alluvione del Bacchiglione (con i suoi affluenti) che ha pesantemente colpito sia Vicenza (con Caldogeno) che il padovano (e segnatamente i comuni di Bovolenta, Casaserugo, Ponte San Nicolò e Veggiano) è avvenuta in data 1.11.2010.



Fig. 18.9 - Vigonovo allagata (novembre 1966).



Fig. 18.10 - Il centro di Vigonovo allagato (novembre 1966).

aste terminali del Bacchiglione e del Gorzone, soprattutto in concomitanza con i livelli delle alte maree. Poiché Bacchiglione e Gorzone sono i corpi idrici recettori finali di un vasto territorio bonificato facente parte dei comprensori di bonifica Adige - Bacchiglione e Bacchiglione - Brenta<sup>11</sup>, si verificano anche problemi di allontanamento delle acque provenienti da tali aree, segnatamente nelle zone di Rottanova, Pettorazza Grimani (RO) e Brondolo.



#### 18.2.1.6. Fiume Adige

Le piene dell'Adige ora destano minori preoccupazioni in quanto la galleria Mori-Torbole (TN), appositamente scavata (e terminata nel 1959), funge da scolmatore delle sue piene nel lago di Garda; però, visti i problemi ambientali, e quindi anche turistici ed economici, che s'innestano quando le acque fredde e torbide dell'Adige in piena si mescolano a quelle del lago, la funzione di scolmatore è attivata solo quando risulta del tutto indispensabile, ma mette comunque il territorio provinciale al riparo dagli eventi più calamitosi. La tenuta del corpo arginale rappresenta però ancora un rischio per la pianura.

Non fu così il 17 settembre 1882 quando l'Adige ruppe gli argini ad Angiari (VR), a 100 km dall'Adriatico, e la conseguente alluvione devastò, oltre alla bassa veronese e a parte del polesine, anche il territorio di Cavarzere nella sua parte meridionale (e cioè a sud dell'Adige) in quanto l'ondata di piena si riversò sul Tartaro - Canalbiano.

Da notare che la galleria Mori - Torbole è stata messa in funzione 10 volte in cinquant'anni; considerando solo gli anni successivi alla sua apertura nel 1966 (che ha evitato l'allagamento di Verona), è stata messa in funzione negli anni 1976, 1980, 1981, 1983, 2000 e 2002.

#### 18.2.1.7. Fiume Po

La più grande alluvione che colpì l'Italia contemporanea fu quella dal 14 novembre 1951, che interessò gran parte del polesine, ivi compresa la parte meridionale del comune di Cavarzere. (Fig. 18.11). Le vittime furono 84 e oltre 180.000 i senzatetto; rilevanti anche le conseguenze sociali ed economiche che ne derivarono.

Il Po ruppe in tre punti a Canaro e a Occhiobello (RO) e circa  $\frac{2}{3}$  della sua portata di piena (calcolata in ben 12.800 m<sup>3</sup>/s) si riversò nel territorio; a Pontelagoscuro (FE) sarebbero transitati 13 miliardi di m<sup>3</sup>, di cui 6 defluiti a mare e 7 miliardi riversatisi, attraverso le rotte, fino all'Adige. La superficie allagata è stata di oltre 100.000 ha, pari a circa il 52% del territorio dell'intero

<sup>11</sup> Ora rispettivamente "Adige Euganeo" e "Bacchiglione".



Fig. 18.11 - Il centro di Cavarzere alluvionato dal Po (novembre 1951). a: Il Municipio. b: via Roma. (Archivio storico-fotografico della Biblioteca Comunale di Cavarzere).



polesine (compresa la parte del cavarzerano a sud dell'Adige); l'altezza media della lama d'acqua è stata di ben 6 m per un periodo di 6 mesi.

Per ormai acclamate insipienze umane, le acque di piena nel loro defluire verso il mare causarono danni enormi anche in zone che, con interventi mirati, avrebbero potuto restare indenni; tra queste il territorio di Cavarzere. Peraltro, in tale circostanza una buona parte del Delta è stata alluvionata dal mare, che ha investito le difese, provocandone il collasso. Un evento, dunque, che ha interessato le due province di Venezia e, soprattutto, di Rovigo, in un drammatico "continuum".

Risulta quindi il caso, abbastanza particolare, di una parte del territorio provinciale allagabile da un corso d'acqua che scorre al di fuori dei suoi confini.

Da allora a seguito di vari interventi la situazione è complessivamente migliorata. Tuttavia, si richiama la piena del 2000 che, essendo la maggiore in assoluto lungo l'asta principale del fiume, ha causato gravi danni nella parte occidentale del bacino (Piemonte), pur transitando nel Veneto senza effetti disastrosi.

#### 18.2.1.8. Allagamenti a causa delle mareggiate

E' opportuno far qui anche un breve riferimento alle aree che nel 1966 sono state allagate prevalentemente per effetto delle mareggiate<sup>12</sup>. Come risulta dalla Fig. 18.1, esse sono state abbastanza estese e praticamente hanno interessato tutta la fascia costiera (isole litoranee comprese). Sono stati allagati sia terreni agricoli (Fig. 18.12) che aree urbane (per esempio Caorle).

Se si considera poi l'effetto dell'eccezionale 'acqua



Fig. 18.12 - Terreni orticoli in comune di Chioggia allagati dalla mareggiata del 4.11.1966.



Fig. 18.13 - L'acqua alta del 4.11.1966 a Venezia - San Salvador.



Fig. 18.14 - L'alta marea del 4.11.1966 a Chioggia in corso del Popolo.

alta', sono state pesantemente allagate anche le città di Venezia (Fig. 18.13) e di Chioggia (Fig. 18.14). Ma qui entriamo in un'altra tematica, non trattata nel presente Atlante.

#### 18.2.2. Pericolosità relativa ai grandi fiumi

Si riporta nei paragrafi seguenti un sunto delle principali criticità, evidenziate nelle Relazioni dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI, o PPAI se progetti di PAI adottati). Fa eccezione, esclusivamente, il bacino denominato "Laguna di Venezia" per il quale non è mai stata istituita la rispettiva Autorità di Bacino.

Nella cartografia di Tav. 16, alla scala 1:100.000, sono rappresentate le aree con diverso grado di classificazione di pericolosità idraulica dalla rete idrografica principale.

##### 18.2.2.1. Tratto terminale del fiume Tagliamento

Con delibera del Comitato Istituzionale n° 1 del 3.03.04, l'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta - Bacchiglione ha adottato il relativo Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico.

I risultati, illustrati nelle cartografie del PPAI sopra citato, hanno evidenziato, nel territorio della provincia di Venezia, le seguenti principali criticità:

- il ponte ferroviario tra San Michele al Tagliamento e Latisana, le cui strutture sono sensibilmente più basse della sommità arginale e creano, oltre a uno sbarramento al regolare deflusso dell'onda di piena, una discontinuità nelle arginature e quindi una pericolosa via di esondazione durante le piene dell'ordine centennale;
- l'area a valle dell'incile del Cavarato a iniziare dall'abitato di Cesarolo, in quanto soggetta a esondazione per il superamento, in caso di piena centennale, dell'attuale massima portata smaltibile dal Cavarato (pari a 2.000 m³/s);
- la conca di navigazione di Bevazzana, le cui porte vinciane sono a quote inferiori a quelle arginali del Tagliamento e a quella del franco di sicurezza idraulico; in caso di piene eccezionali potrebbe pertanto verificarsi l'allagamento di zone agricole.

<sup>12</sup> Si veda anche il capitolo 19 "Rischio da mareggiata" e la Tav. 16.



Conseguentemente:

- la porzione di territorio in comune di San Michele al Tagliamento (località San Giorgio) a monte del ponte ferroviario presenta una pericolosità idraulica P3<sup>13</sup>;
- ampie porzioni di territorio in comune di San Michele al Tagliamento, a valle dell'incile del Cavrato in destra idrografica del Tagliamento e del Cavrato sino alla foce, presentano pericolosità idraulica P2<sup>14</sup>;
- l'intero territorio del comune di San Michele al Tagliamento, al di là delle fasce sopra descritte, presenta una pericolosità idraulica P1.

La perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico per le quali è stato dichiarato lo stato di emergenza ai sensi della Legge n° 225/92, operata dalla Regione del Veneto, ha individuato zone a rischio moderato, medio ed elevato (R1, R2, R3) che investono l'intero territorio compreso tra il Cavrato, il Tagliamento e la Litoranea Veneta<sup>15</sup>.

#### 18.2.2.2. *Tratto terminale del fiume Lemene*

Con delibera del Comitato Istituzionale n° 1 del 26.11.02, l'Autorità di Bacino del fiume Lemene ha adottato il relativo Progetto di Piano di Assetto Idrogeologico.

I risultati, illustrati nel PPAI sopra citato, evidenziano, nel territorio della provincia di Venezia, le seguenti principali criticità:

##### **Tr = 20 - 50 anni**

- nella parte di valle del bacino il sistema arginato mostra di contenere adeguatamente i livelli massimi che dipendono dalle condizioni di marea;
- le esondazioni legate al sistema del Nicesolo e alla laguna di Caorle non determinano condizioni di rischio idraulico, proprio per la particolarità dell'area interessata (valli inondabili deputate all'assorbimento di volumi di esondazione);
- le aree di esondazione maggiormente estese sono quelle che interessano il sistema di rogge dell'alto Lemene e che coinvolgono principalmente il territorio dei comuni di Gruaro (per effetto di esondazioni del Lemene e della Roggia Versiola), Portogruaro (per effetto di esondazioni sia in destra che in sinistra della Roggia Versiola a monte dell'autostrada A4), Cinto Caomaggiore (per esondazione dal sistema costituito dal Cao Maggiore e dal Reghena);
- il Reghena, a monte dell'autostrada A4, dà luogo a esondazioni in sponda destra interessanti il territorio comunale di Portogruaro.

##### **Tr = 100 anni oltre alle criticità già evidenziate con Tr = 50 anni:**

- a monte della confluenza fra Loncon e Lemene si evidenzia, in sinistra idrografica del Loncon, l'esondazione di una vasta area interessante il territorio del comune di Concordia Sagittaria;
- a valle della confluenza tra Lemene e Roggia Versiola si evidenziano limitati allagamenti di aree abitate a nord di Portogruaro;
- a monte della confluenza tra Lemene e Reghena si verificano esondazioni, sia in destra che in sinistra

idrografica, interessanti anche l'abitato a ovest di Portogruaro;

- il territorio a confine tra i comuni di Teglio Veneto e Fossalta di Portogruaro è interessato da esondazioni della Roggia Lugugnana.

E' da rilevare che alle aree assoggettate a scolo meccanico è stata attribuita la pericolosità P1.

#### 18.2.2.3. *Tratto terminale del fiume Livenza*

Con delibera del Comitato Istituzionale n° 2 del 25.02.03, l'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta - Bacchiglione ha adottato il relativo Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico.

I risultati, illustrati nelle cartografie del PPAI sopracitato, non hanno evidenziato, nel territorio della provincia di Venezia, aree a pericolosità idraulica P3, ma solo le seguenti principali criticità:

- nel territorio comunale di S. Stino di Livenza, in sinistra idrografica, una fascia di larghezza variabile delimitata a nord dal Canale Malgher, a est dal canale Carretta e da alcune strade comunali - ponderali, ha un livello di pericolosità P2 e, residualmente a questa, un'ulteriore fascia, pure di larghezza variabile e delimitata dalla S.P. 61 e da alcune strade comunali, di pericolosità P1;
- nel territorio comunale di Torre di Mosto, in destra idrografica una fascia di larghezza variabile delimitata da alcuni scoli di bonifica e dalla S.P. 62, interessante tra l'altro quasi tutto l'abitato di Torre di Mosto, ha un livello di pericolosità P2 e residualmente a questa un'ulteriore fascia, pure di larghezza variabile e interessante l'area di Prà di Levada, è di pericolosità P1;
- in prossimità della foce, il territorio comunale di Caorle, delimitato in destra idrografica dal Canale Commessera, dalle strade provinciali S.P. 94 e S.P. 62 e in sinistra dal Canale Riello e interessante gli abitati di Caorle e Porto Santa Margherita, ha un livello di pericolosità idraulica P1.

E' bene, a questo punto, precisare che i confini del bacino idrografico del Livenza, nel territorio della provincia di Venezia, coincidono con l'area fluviale della

<sup>13</sup> Attualmente (2011) il problema del ponte ferroviario fra Latisana e San Michele al Tagliamento non è più l'incubo di un tempo; secondo quanto commissionato dal Magistrato alle Acque a metà 2010 si è proceduto infatti all'intervento di rialzo (di circa 1 m) in modo definitivo con adeguamento delle strutture e raccordo di rampe e di un ulteriore 1,10 m tramite impiego di martinetti pneumatici, che consentiranno il sollevamento del solo impalcato, in caso di piene eccezionali.

<sup>14</sup> Anche nel caso del Cavrato sono stati eseguiti in questi ultimi anni, e sono tutt'ora in corso (2011), importanti interventi di rialzo e ringrosso delle sue arginature.

<sup>15</sup> La 'Litoranea Veneta' è l'insieme di canali che consentono la navigabilità a breve distanza dalla costa nel tratto tra la Foce del Tagliamento (conca di Bevazzana - San Michele al Tagliamento) e la Biconca di Volta Grimana (Porto Viro - RO) sul Po di Levante; per quanto qui d'interesse s'intende il suo breve tratto tra la conca di Bevazzana e il Porto di Baseleghe. La Litoranea Veneta prosegue, con lo stesso nome, in Friuli Venezia Giulia fino alla Foce dell'Isonzo.

parte terminale dell'asta; pertanto le aree in destra idrografica, sino alla sinistra idrografica del Piave, rientrano nell'ambito di competenza dell'Autorità di bacino del Sile - Pianura Veneta tra Piave e Livenza, il cui Piano di Assetto Idrogeologico è stato approvato con delibera del Consiglio regionale n° 48 del 27.06.07.

I risultati, illustrati nel PAI sopra citato, evidenziano, nel territorio della provincia di Venezia e relativamente alla sopraddeata area, le seguenti principali criticità:

**Tr = 20 - 50 anni**

- si manifestano fenomeni di allagamento in destra Piavon, per insufficienza delle quote arginali, che interessano l'abitato di Ceggia, con lame d'acqua > 50 cm e che, per l'incapacità a smaltirli della rete idrografica minore del bacino Bella Madonna, si estendono sino oltre l'idrovora Fossà;
- lungo il canale Grassaga si riscontrano, in destra, fenomeni di allagamento che superano il rilevato stradale della S.P. 55 e vanno a interessare alcune aree a ridosso dell'autostrada;
- nel comprensorio del Cirkogno si verificano fenomeni di allagamento in località Madonna delle Grazie a monte della strada per Noventa di Piave;
- il canale Commessera, a valle delle porte vinciane che presidiano lo sbocco del canale Brian, è interessato da tracimazioni;
- nei comprensori dell'Ongaro Superiore in prossimità dell'idrovora Cittanova e dell'Ongaro Inferiore in prossimità dell'abitato di Ponte Crepaldo e in adiacenza al Collettore Principale Terzo, si verificano fenomeni di allagamento, determinati dall'insufficienza del reticolo idrografico di bonifica.

**Tr = 100 anni oltre alle criticità già evidenziate con Tr = 50 anni:**

- si aggrava il fenomeno di allagamento dovuto alla tracimazione del canale Piavon, proprio in attraversamento del centro abitato di Ceggia; l'allagamento si estende praticamente sino alla confluenza con il Canale Brian;
- oltre i canali Revedoli - Largon - Commessera è interessato da allagamento il bacino delle Assicurazioni Generali, sia per insufficienza della rete locale che per sormonti puntuali dell'argine sinistro del Commessera.

**18.2.2.4. Tratto terminale del fiume Piave**

Con delibera del Comitato Istituzionale n° 1 del 3.03.04, l'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione ha adottato il relativo Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico.

I risultati, illustrati nelle cartografie del PPAI sopracitato, hanno evidenziato, nel territorio della provincia di Venezia, le seguenti principali criticità:

- è stata rilevata una marcata depressione delle sommità arginali tra San Donà di Piave ed Eraclea nonché una sensibile differenza di quota tra le sommità arginali destra e sinistra nella tratta che va dal ponte di San Donà al ponte autostradale A4 VE-TS. Si determina un'insufficienza della sezione idraulica cui consegue l'insufficienza dell'attuale capacità di portata rispetto ai valori al colmo delle massime piene.

Conseguentemente:

- nei territori comunali di Noventa di Piave, San Donà di Piave, Eraclea (in sinistra idrografica) e di Fossalta di Piave, Musile di Piave, San Donà di Piave e Jesolo (in destra idrografica) fasce di larghezza variabile presentano un livello di pericolosità P2; al di là di esse ulteriori fasce, pure di larghezza variabile, hanno un livello di pericolosità P1;
- nei territori comunali di Musile di Piave e San Donà di Piave, in località Intestadura, si evidenzia una fascia con livello di pericolosità P3 a cavallo dell'incile della Piave Vecchia;
- in prossimità della foce, un'ampia zona del territorio comunale di Jesolo, delimitata dal Canale Cavetta e dalla foce del Sile, ha un livello di pericolosità idraulica P1;
- sono stati evidenziati alcuni punti di discontinuità critici: il ponte dell'autostrada A4 VE-TS a monte di Noventa di Piave, il ponte ferroviario a monte di San Donà di Piave e il ponte stradale di San Donà hanno l'intradosso a quota inferiore a quella massima raggiunta dalla piena centenaria e costituiscono pertanto un serio ostacolo al deflusso della piena, ma anche il rischio di rigurgiti nelle sezioni immediatamente a monte.

E' bene, a questo punto, precisare che i confini del bacino idrografico del Piave, nel territorio provinciale, coincidono con l'area fluviale della parte terminale dell'asta e che, pertanto, sia le aree in destra idrografica che quelle in sinistra idrografica del fiume rientrano nell'ambito di competenza dell'Autorità di bacino del Sile - Pianura Veneta tra Piave e Livenza, il cui Piano di Assetto Idrogeologico è stato approvato con delibera del Consiglio regionale n° 48 del 27.06.07. Per le criticità evidenziate nel PAI sopracitato si rimanda ai paragrafi relativi al fiume Livenza e al fiume Sile.

**18.2.2.5. Tratto terminale del fiume Sile**

Con delibera del Consiglio regionale n° 48 del 27.06.07 è stato approvato il Piano di Assetto Idrogeologico predisposto dall'Autorità di bacino del fiume Sile e della Pianura Veneta tra Piave e Livenza.

I risultati, illustrati nel PAI sopracitato, evidenziano, nel territorio della provincia di Venezia e relativamente al Sile, le seguenti principali criticità:

**Tr = 20 - 50 anni**

- la fuoriuscita dal Sile, a valle dell'Isola del Morto, scendendo lungo la rete minore interessa, con condizioni di incipiente allagamento, zone prossime all'abitato di Quarto d'Altino;
- superfici di una certa estensione si allagano in destra Sile, in zone basse tra il fiume e la laguna, lasciando però franche dalle acque le strade principali; trattasi peraltro di territori esterni al bacino in quanto scolanti nella Laguna di Venezia;
- lungo il Taglio del Sile, in sinistra, si evidenzia una condizione di sofferenza idraulica dei terreni bonificati, la cui estensione è incrementata per problemi legati all'insufficienza della rete di scolo;
- per le stesse cause estese superfici si allagano nel bacino di Cavazuccherina;



- le zone in destra e sinistra al Canale Cavetta sono interessate da allagamento, spesso in dipendenza dei livelli di marea;
- le condizioni di sofferenza idraulica del bacino di Ca' Gamba si estendono fino al limite della fascia costiera interessando Jesolo Lido;
- in destra Sile, all'esterno dell'ambito del bacino, ampie superfici si allagano all'inizio del litorale del Cavallino.

**Tr = 100 anni oltre alle criticità già evidenziate con Tr = 50 anni:**

- in località Quarto d'Altino è confermata la tendenza all'allagamento da parte delle acque uscite dal Sile più a monte;
- si osservano un inizio di allagamento oltre il rilevato della ferrovia Venezia - Trieste e fenomeni locali di esondazione dal reticolo idrografico minore;
- sono confermate in sinistra del Taglio fenomeni di allagamento legati all'insufficienza della rete di bonifica del comprensorio di Caposile e più a valle, oltre Caposile, i problemi sono dovuti soprattutto agli effetti della marea lungo il Canale Cavetta;
- si confermano condizioni di sofferenza idraulica a Jesolo Paese in destra Cavetta, all'attacco del canale con il Sile.

E' da rilevare che alle aree assoggettate a scolo meccanico è stata attribuita la pericolosità P1.

**18.2.2.6. Bacino della Laguna di Venezia**

L'Autorità di Bacino di rilievo regionale 'Laguna di Venezia' non è mai stata formalmente istituita: allo stato attuale, pertanto, non risulta adottato alcun PPAI, anche se gli uffici regionali competenti vi hanno lungamente lavorato.

L'evoluzione normativa (D.Lgs. n° 152/06) ha profondamente ridefinito i confini dei bacini idrografici e le relative competenze. Di fatto è verosimile che la sopra citata Autorità di Bacino non veda mai la luce (e quindi tanto meno il detto strumento di pianificazione).

L'applicazione del modello matematico, predisposto qualche anno fa dal prof. D'Alpaos dell'Università di Padova per incarico della Provincia di Venezia, ha peraltro evidenziato le criticità di seguito elencate.

Il funzionamento idraulico del sistema, nelle sezioni poste più a valle, risulta fortemente condizionato dall'andamento delle maree e delle mareggiate nell'Adriatico settentrionale, che possono sostenere i livelli idrometrici alle foci dei corsi d'acqua nella Laguna di Venezia; in condizioni di piena si possono verificare esondazioni in corrispondenza delle immissioni dei corsi d'acqua minori nella parte alta dei fiumi Dese, Zero e Marzenego. Nella parte meridionale i rischi di allagamento sono principalmente legati alle condizioni di marea alle foci in laguna.

Le portate di piena più gravose, soprattutto se associate a condizioni di marea eccezionale, danno luogo:

- a esondazioni, nella parte alta dei bacini, essenzialmente dai canali costituenti la rete minore,
- ad allagamenti diffusi e generalizzati nella parte meridionale dei bacini, per insufficienza delle reti di bonifica, e nelle zone più vicine alla laguna per rigurgito provocato dall'alta marea.

**Territorio compreso fra Marzenego e Brenta**

Lo studio con modello matematico, per la molteplicità dei corsi d'acqua presenti, per la presenza di numerosissimi manufatti idraulici e per gli scarsi dati idrologici e idraulici disponibili, è stato applicato al solo bacino del Brenta.

Per eventi di piena con  $Tr = 100$  anni, il territorio adiacente al fiume Brenta, nel tratto che va da Stra a Codevigo (PD), è potenzialmente a rischio di allagamento. Infatti il Piovego, che confluisce nel Brenta a Stra, può, in occasione di piene eccezionali, essere rigurgitato dal fiume maggiore. Secondo la simulazione le esondazioni del Piovego, per effetto delle pendenze dei terreni, tendono a propagarsi verso sud in adiacenza all'argine destro del Brenta e possono potenzialmente investire un'area piuttosto vasta che interessa gli abitati di Tombelle (PD) e Vigonovo (anche se la lama d'acqua risulta generalmente di modesta entità: inferiore a 1 m).

**18.2.2.7. Tratto terminale del Brenta - Bacchiglione**

Con delibera del Comitato Istituzionale n° 1 del 3.03.04, l'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta - Bacchiglione ha adottato il relativo Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico.

I risultati, illustrati nelle cartografie del PPAI sopra citato, hanno evidenziato, nel territorio della provincia di Venezia, le seguenti principali criticità:

- il corso terminale del Brenta è sottodimensionato rispetto alle portate centennali dell'intero sistema fluviale Brenta - Bacchiglione - Gorzone, le cui aste possono contemporaneamente essere interessate da piene di gravità confrontabile;
- anche nei tratti terminali del Bacchiglione e del Gorzone si manifesta, con eventi caratterizzati da tempo di ritorno di 50 anni, il superamento delle sommità arginali.

Conseguentemente:

- nel territorio comunale di Chioggia, la porzione compresa tra il Brenta e il Bacchiglione, sino alla loro confluenza, presenta una pericolosità idraulica P3; in destra idrografica del Bacchiglione un'ampia fascia di larghezza variabile presenta un livello di pericolosità P2; in sinistra idrografica del Brenta, sino allo sbocco in laguna del canale Novissimo, è presente una stretta fascia a pericolosità P2 e, al di là di essa, vi è un'ulteriore fascia, estesa sino alle barene, con un livello di pericolosità P1;
- nel territorio comunale di Cavarzere (e in parte del territorio di Chioggia), in destra idrografica del Fiume Gorzone, a partire dal ponte del Bacino sino alla confluenza nel Brenta, sono presenti alcune fasce di larghezza variabile a pericolosità idraulica P2.

**18.2.2.8. Tratto terminale del fiume Adige**

Con delibera del Comitato Istituzionale n° 1 del 18.12.01 l'Autorità di bacino nazionale del fiume Adige ha adottato il relativo Progetto di Piano Stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico.

I risultati, illustrati nel PPAI sopracitato, non evidenziano, nel territorio della provincia di Venezia, alcuna criticità, anche in considerazione del fatto che la delimitazione del bacino, nel tratto terminale del corso d'acqua, viene fatta corrispondere con l'unghia dell'argine.

#### 18.2.2.9. Territorio compreso fra l'Adige e il confine meridionale della provincia di Venezia

La porzione di territorio in esame rientra nell'ambito di competenza dell'Autorità di bacino del Fiume Fissero - Tartaro - Canalbianco che con delibera del Comitato Istituzionale n° 1 del 12.04.02 ha adottato il relativo Progetto di Piano di Assetto Idrogeologico.

Nel predetto PPAI si è fatto riferimento alla sola rete idrografica principale, cioè ai corsi d'acqua di dimensioni maggiori in termini sia geometrici che di portate; sono stati esclusi, pertanto, probabili stati di esondazione riconducibili alla rete minore che, pur potendo avere elevata ricorrenza, hanno di norma intensità contenuta e quindi tali da non generare gravi sofferenze per la popolazione.

Con questi presupposti non sono state evidenziate criticità nel territorio in provincia di Venezia.

E' da rilevare che alle aree assoggettate a scolo meccanico è stata attribuita la pericolosità P1.

### 18.3. RISCHIO IDRAULICO DALLA RETE IDROGRAFICA MINORE

In relazione alla rete idrografica minore, come meglio verrà descritto nei paragrafi seguenti, in conseguenza delle profonde trasformazioni del territorio e dei cambiamenti climatici in atto, si determina una generalizzata carenza degli elementi necessari per una puntuale e attendibile individuazione degli allagamenti in funzione dei tempi di ritorno o dello spessore della lama d'acqua.

Sono state, quindi, rappresentate nella cartografia di Tav. 16 in scala 1:100.000 le aree che sono state allagate recentemente (circa negli anni dal 2000 al 2009 compresi<sup>16</sup>); non è stato quindi attribuito un grado di pericolosità (e cioè di *probabilità di accadimento di un evento calamitoso*), ma si è voluto assegnare a tale documento una funzione esclusivamente conoscitiva di una serie di eventi, che hanno provocato notevoli disagi e danni al territorio in tempi recenti.

Si ritiene, quindi, opportuno indicare come l'intera provincia di Venezia abbia una "potenziale pericolosità idraulica", mettendo con ciò in evidenza la sua estrema fragilità e la possibilità che, in particolari circostanze e con eventi di particolare intensità, si verifichino allagamenti pressoché ovunque.

#### 18.3.1. La condizione delle reti idrauliche secondarie: reti di drenaggio urbano e canali di bonifica

Risulta innegabile che le principali criticità idrauliche del territorio della Provincia, con sempre più frequenti ed estesi allagamenti, non siano legate necessariamente a fenomeni di esondazione di grandi fiumi, ma

interessino in particolare le aree urbane e, quindi, le reti secondarie di raccolta delle acque meteoriche.

Ma quali sono i motivi di tale crescente criticità? E' più corretto invocare le cause naturali, i mutamenti climatici, che comportano un incremento dell'intensità e della frequenza degli eventi meteorici, oppure si tratta di un generale sottodimensionamento delle reti di drenaggio urbano?

In ogni caso risultano evidenti gli effetti: danni agli immobili, alle strade e altre infrastrutture del territorio e gravi disagi alle persone con il conseguente strascico di polemiche e caotiche attribuzioni di responsabilità, che spesso fanno perdere di vista la comprensione dei problemi e quali strategie si dovrebbero adottare per risolverli.

Decenni di costante ampliamento delle aree urbane hanno esaltato l'effetto d'impermeabilizzazione dei suoli, riducendo drasticamente la capacità di trattenimento d'acqua dei terreni.

A questo proposito va considerato che in un normale ciclo idrologico non tutta l'acqua che precipita sulla terra dà luogo a deflusso superficiale. In un suolo naturale una parte viene intercettata dalla vegetazione e dalle depressioni superficiali, disperdendosi successivamente nell'atmosfera per evaporazione; quindi, per la frazione che si infiltra nel terreno, in misura maggiore o minore in ragione delle caratteristiche di permeabilità del terreno (argilla, sabbia ...)<sup>17</sup>, si avrà una piccola parte che evaporerà direttamente, un'altra parte assorbita dalle radici della vegetazione e quindi rimessa nell'atmosfera attraverso le foglie (evapotraspirazione) e, infine, una terza porzione d'acqua che filtrerà verso gli strati più profondi e le falde (percolazione) o verso la rete idrografica, mantenendosi negli strati superficiali.

In conclusione, il deflusso superficiale, che si può intendere anche come pioggia netta o efficace, è solo una parte della precipitazione meteorica e si ottiene da questa eliminando le aliquote sopra descritte.

Con l'impermeabilizzazione delle superfici e la loro regolarizzazione, che sono le due manifestazioni più evidenti dell'urbanizzazione, si contribuisce in modo determinante all'incremento del *coefficiente di afflusso* (la percentuale di pioggia netta che dà luogo al deflusso superficiale) e all'aumento conseguente del *coefficiente udometrico* (la portata per unità di superficie drenata) delle aree trasformate.

A titolo di esempio basti considerare che un ettaro di suolo agricolo, sottoposto a determinate condizioni di precipitazione intensa, è in grado di determinare una

<sup>16</sup> In particolare sono stati indicati i seguenti periodi di allagamenti da parte dei Consorzi di bonifica di seguito indicati: Pianura Veneta: 2005÷2010; Basso Piave: 2000÷2009; Dese Sile: 2005÷2009; Sinistra Medio Brenta: 2000-2009; Bacchiglione Brenta: 2008-2010 (aree allagabili). I Consorzi di bonifica Destra Piave, Adige Bacchiglione, Delta Po Adige e Polesine Adige Canal Bianco non hanno invece fornito precisi riferimenti temporali.

<sup>17</sup> Si vedano anche i capitoli 6 "Suoli" e 14 "Vulnerabilità".



portata superficiale di qualche litro al secondo, che però può trasformarsi in una portata anche di due ordini di grandezza superiore nel caso che quel terreno venga urbanizzato. Con l'ulteriore effetto di una drastica diminuzione del "tempo di corrivazione", ovvero il tempo che occorre alla generica goccia di pioggia caduta nel punto idraulicamente più lontano a raggiungere la sezione di chiusura dell'area di sgrondo in esame.



nifica (ricettori di valle delle reti di drenaggio urbano) fosse generalmente a livelli di massimo invaso durante lo svolgimento di un evento di piena. Peraltro, proprio in tal modo sono stati calcolati in origine i canali di bonifica, destinati a drenare un territorio fondamentalmente agricolo: il principio ispiratore della progettazione con il cosiddetto "metodo dell'invaso" conduce, infatti, a una valutazione della portata al colmo in funzione del volume immagazzinato nel sistema bacino -



Fig. 18.15 - Criticità idrauliche: due esempi di riduzione della sezione di un canale.

Tutto ciò determina, pertanto, la necessità di smaltire volumi d'acqua notevolmente superiori e in tempi molto contenuti.

Non si può certo ritenere che queste considerazioni non fossero note anche in passato, ma l'elemento di gran lunga sottovalutato ha riguardato le cosiddette "condizioni al contorno" e, in particolare, le condizioni del corso d'acqua o punto di recapito in genere della rete di drenaggio progettata. Infatti, si è generalmente ritenuto, e ne sono testimoni innumerevoli progetti generali delle fognature in ambito urbano o progetti di nuove lottizzazioni, che la capacità di smaltimento di una tubazione fosse determinata esclusivamente dalle sue dimensioni, dalla tipologia, ovvero il tipo di scabrezza o attrito reso dal materiale e, infine, in misura determinante, dalla sua pendenza.

In tal senso si è sottovalutato che, soprattutto in un territorio di pianura come quello della provincia di Venezia, la condizione usuale della rete dei canali di bo-

rete, ricavandone, pertanto, il dato di massima portata da assegnare all'impianto idrovoro.

Non essendo quindi garantito uno scarico libero alla rete di drenaggio urbana, si verificano i tanto temuti fenomeni di "rigurgito", che non rispondono più alle regole del moto uniforme in idraulica, ma provocano deflussi nelle tubazioni anche in contropendenza fino ad allagare le zone più depresse.

Tale estrema fragilità idraulica, quindi, va ricondotta al profondo mutamento che ha caratterizzato il tessuto urbano in questi ultimi decenni, rendendo, peraltro, indispensabile un adeguamento delle opere pubbliche di bonifica, elemento troppo spesso trascurato nella pianificazione del territorio (si veda la scheda sulle recenti trasformazioni urbanistiche).

A tal proposito basti considerare che il periodo trascorso dalle principali opere di bonifica del territorio è mediamente di un centinaio di anni. Alcune bonifiche e i rispettivi impianti risalgono a epoche anche più lontane, come ad esempio la bonifica Dossi Vallieri, il cui impianto risale al 1852, o la bonifica Foresto Centrale, con impianto di fine '800 ristrutturato nel 1940, o, ancora, le bonifiche di Lova (1890) e del Dogaletto (1895)<sup>18</sup>.

Una situazione, peraltro, che va inquadrata in un contesto generale con caratteristiche fisico-territoriali particolarmente sfavorevoli, come accade per la provincia di Venezia: la presenza di ampie aree (pari a circa la metà di tutta la provincia) giacenti sotto il livello del medio del mare, il fenomeno della subsidenza



Fig. 18.16 - Invasi di laminazione.

<sup>18</sup> Si veda anche il capitolo 4 "Idrografia e bonifica idraulica".

(per cui alcune zone si abbassano progressivamente di anno in anno anche di qualche centimetro), il lungo cordone litoraneo esposto all'azione delle maree e delle mareggiate alimentate dai venti di scirocco, che condizionano il regolare deflusso dei corsi d'acqua<sup>19</sup>.

### 18.3.2. I cambiamenti climatici

Un problema che da sempre dev'essere affrontato nel dimensionamento delle opere idrauliche è la valutazione della quantità di pioggia da considerare quale riferimento per la progettazione.

A oggi, infatti, gli studi idrologico-idraulici partono dall'osservazione degli eventi passati stimando il *tempo di ritorno*, ovvero il grado di rarità di un evento, inteso come variabile probabilistica che indica il periodo di tempo che mediamente intercorre tra due eventi che hanno almeno la stessa entità.

Le progettazioni di opere idrauliche (fognature, impianti di sollevamento, canali, idrovore ecc.) partono da formule che associano l'intensità di pioggia (e conseguente altezza e volume) a un tempo di ritorno, le cosiddette *Curve segnalatrici di Possibilità Pluviometrica*. Si consente, in tal modo, il corretto dimensionamento dell'opera idraulica in grado di fronteggiare un determinato evento meteorico.

Si tratta, in definitiva, di analisi statistiche basate su registrazioni pluviometriche disponibili e che pongono quale ipotesi la "somiglianza" tra le precipitazioni future e quelle passate.

Tuttavia, l'esperienza di questi ultimi anni porta a ritenere che il fenomeno delle precipitazioni intense non sia effettivamente stazionario, ma sia in atto una particolare tendenza all'aumento della frequenza di tali eventi, che richiede lo studio di una nuova popolazione statistica, con caratteristiche differenti rispetto a quanto osservato in passato con la rete storica del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (SIMN), avviata nei primi decenni del secolo scorso.

Pertanto, risalgono al 2009 le elaborazioni promosse dalla Struttura Commissariale per l'evento alluvionale di settembre 2007, che ha colpito parte del territorio del Veneto, recentemente estese anche al resto del territorio regionale, a cura dell'Unione Veneta Bonifiche: si è proceduto a un'analisi regionalizzata considerando i dati di pioggia dagli anni '90 a oggi, 20 anni circa, con riferimento alla rete regionale del Centro Meteorologico di Teolo (CMT).

Il vantaggio di tali elaborazioni consiste nel poter contare su dati recenti ottenuti da strumentazione moderna e affidabile e aggregati su una scansione minima di 5 minuti, consentendo una ricognizione puntuale dei valori di precipitazione anche per eventi brevi e intensi, più rappresentativi di eventuali cambiamenti climatici in atto.

Pur considerando che la valutazione dei *trend* climatici recenti è tuttora oggetto di ricerca scientifica, con l'aggiornamento delle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica si è potuto verificare per alcune aree che un'opera progettata in passato prendendo a riferimento un tempo di ritorno di 50 anni è oggi verificata

per un tempo di ritorno di soli 20 anni. Aumenta, dunque, la probabilità che tali opere risultino insufficienti. Ulteriori recenti analisi<sup>20</sup> sono state condotte dal Centro ARPAV di Teolo (PD) in merito ai fenomeni atmosferici in atto e ai possibili cambiamenti climatici, studiando in particolare alcuni eventi estremi di questi ultimi anni, che si ripetono con una certa regolarità intorno al mese di settembre lungo la fascia di costa, dov'è capitato in alcune occasioni di registrare quantità di pioggia in una giornata paragonabili a quella che cadono in un anno intero.

Le cause non sono di facile comprensione, tuttavia sono emerse alcune caratteristiche meteorologiche precedentemente poco note: il contributo del mare caldo dall'Adriatico, che crea un serbatoio di energia disponibile, unito a una particolare convergenza nella circolazione dei venti di scirocco e di bora che, laddove s'incontrano, creano nubi temporalesche con tendenza a rigenerarsi, scaricando notevoli quantità d'acqua.

L'analisi statistica ha messo, peraltro, in evidenza una differente localizzazione tra eventi estremi di lunga durata (cioè alcuni giorni), che si verificano sulle prealpi, e di breve durata, pari ad alcune ore, concentrati sulla fascia costiera.

### 18.3.3. Le strategie per il cambiamento e l'esperienza del Commissario delegato per l'emergenza idraulica del 26 settembre 2007

Dalle considerazioni esposte nei paragrafi precedenti emerge la necessità, oramai condivisa non solo a livello regionale, di modificare l'approccio in tema di progettazione idraulica, laddove le trasformazioni del suolo devono essere accompagnate da interventi che abbiano funzione compensativa per garantire l'*invarianza idraulica*. Ciò si traduce nella formazione di adeguati invasi di laminazione in grado di trattenere le acque di pioggia senza provocare un aggravio della portata di piena del corpo idrico ricevente e rilasciare nel tempo le stesse acque, anche a fenomeno meteorico esaurito.

<sup>19</sup> Si vedano anche i capitoli 1 "Microrilievo", 16 "Subsidenza" e 19 "Rischio da mareggiata".

<sup>20</sup> Si veda anche il capitolo 11 "Climatologia".



Fig. 18.17 - Pavimentazioni drenanti.



Accanto a tale principio, ritenuto fondamentale al fine di non aggravare in futuro con nuovi interventi edificatori la già precaria situazione attuale, vanno comunque incentivate le buone pratiche costruttive che consistono nell'impiego di materiali drenanti e assorbenti per le superfici adibite a parcheggio, cortili e viali d'accesso, nel preferire soluzioni senza il ricorso ai piani interrati, salvo l'adozione di accorgimenti che impediscano l'ingressione delle acque provenienti da possibili allagamenti interessanti le aree esterne.

Inoltre, a tutela delle aree limitrofe alle nuove lottizzazioni risulta buona norma mantenere inalterata la quota del piano campagna oggetto di trasformazione ed evitare, per quanto possibile, il tombinamento di piccole affossature, scoline o fossi di campagna e, nel



Fig. 18.18 - Barriera ribaltante antiallagamento.

caso si rendesse necessaria la chiusura degli stessi, realizzarne di nuovi capaci (in termini di dimensioni e quote) di raccogliere le acque provenienti dalle aree di monte, se necessario trattenerle, e convogliarle verso valle.

Un forte impulso per l'approfondimento di questi temi è, peraltro, derivato dalla nomina, tramite Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3621 del 18.10.2007, del Commissario delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici che hanno colpito parte del territorio del Veneto nei giorni 26 e 27 settembre 2007, con particolare riferimento alla provincia di Venezia<sup>21</sup>. Un intenso e persistente sistema temporalesco che ha interessato con forti precipitazioni la fascia costiera centro-meridionale del Veneto compresa tra la zona del piovese nel padovano, il veneziano centrale e il basso trevigiano, portando alla crisi il sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche.

Il Commissario delegato ha quindi agito in un primo fronte legato al carattere emergenziale dell'incarico, procedendo a una puntuale quantificazione dei danni occorsi ai beni privati e alle opere pubbliche, ad avviare gli interventi più urgenti, nonché a programmare la realizzazione di adeguate opere di carattere

strutturale per la prevenzione dei rischi idrogeologici e idraulici dipendenti dall'inadeguatezza dei sistemi preposti all'allontanamento e allo scolo delle acque di superficie. Un'azione mirata con facoltà di avvalersi di procedure accelerate e semplificate per produrre atti e approvare progetti, anche con lo strumento della Conferenza dei Servizi.

Non meno significativo risulta il fronte legato alla prevenzione in caso di nuove edificazioni. Agendo attraverso l'emanazione di specifiche Ordinanze e "linee guida", sono state fornite ai tecnici abilitati indicazioni utili per un corretto dimensionamento degli invasi di laminazione, con metodi di calcolo differenziati in ragione dell'entità delle superfici e dei volumi edificatori che caratterizzano l'intervento. Con l'obiettivo, comunque, di mantenere al punto di recapito dell'area trasformata una portata non superiore a quella antecedente la costruzione, tipica di un'area agricola o area a verde.

Pertanto, nei comuni soggetti alle disposizioni commissariali<sup>22</sup> si rende oggi obbligatoria una verifica di compatibilità idraulica a tutti gli interventi edificatori di volumetria superiore a 1000 m<sup>3</sup>, o comunque comportanti una riduzione della superficie permeabile di per-

<sup>21</sup> Su questo argomento vi è una specifica scheda nel capitolo 11 "Climatologia".

<sup>22</sup> Si tratta di 13 comuni in provincia di Venezia (Campagna Lupia, Campolongo Maggiore, Camponogara, Cavallino Treporti, Chioggia, Dolo, Fiesse d'Artico, Fossalta di Piave, Marcon, Mira, Quarto d'Altino, Spinea, Venezia), 5 in provincia di Padova (Arzergrande, Codevigo, Correzzola, Piove di Sacco, Polverara) e 7 in provincia di Treviso (Casale sul Sile, Casier, Mogliano Veneto, Preganziol, Roncade, San Biagio di Callalta, Silea), per un totale complessivo di 25 comuni.

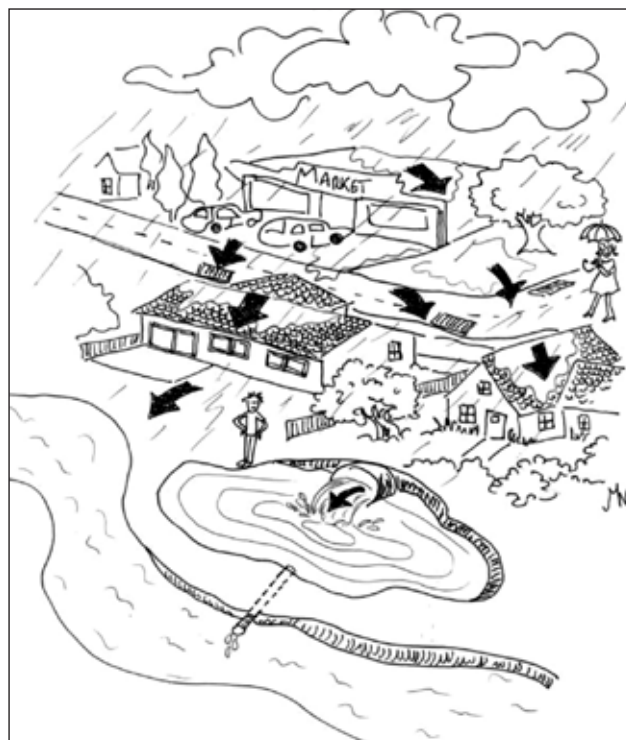


Fig. 18.19 - L'invarianza idraulica.

tenenza superiore a 200 m<sup>2</sup>. Disposizioni valide, peraltro, anche nei casi di “demolizione con ricostruzione”, considerati a tutti gli effetti come nuovi interventi edilizi, non potendo quindi scomputare né la superficie, né il volume del fabbricato preesistente.

Per tali aree si pongono in tal modo limiti maggiormente restrittivi rispetto a quelli già individuati dalla normativa regionale di settore, in particolare con riferimento alle Delibere di Giunta regionale n° 3637/2002, n° 1322/2006 e s.m.i., che forniscono le modalità operative e le indicazioni tecniche in ordine alla valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici.

In definitiva sembra utile esemplificare con qualche cifra l'effettiva “rivoluzione” che è in atto nel dimensionamento dei sistemi di raccolta delle acque meteoriche. Si tenga conto, infatti, che, per garantire al punto di recapito finale di un'area edificata una portata dell'ordine di 10 litri al secondo per ettaro (valore rappresentativo del deflusso superficiale di un'area agricola), risulta necessario realizzare mediamente invasi per 500 m<sup>3</sup> per ettaro, tramite aree a verde ribassate e l'impiego di tubazioni circolari e scatolari di varie dimensioni.

Un dato considerevole se rapportato a quanto è possibile riscontrare normalmente nelle aree urbane, con valori anche inferiori ai 50 m<sup>3</sup> per ettaro.

## LE CIFRE DELLA TRASFORMAZIONE URBANISTICA: LE CONTRADDIZIONI DEL PASSATO E LE PROSPETTIVE

Andrea De Götzen - Consorzio di bonifica Veneto Orientale

Quando si discute di impermeabilizzazione del territorio, di consumo del suolo, come una delle principali cause del dissesto idrogeologico, in realtà si ha solo una percezione piuttosto vaga di cosa possa significare in termini quantitativi e quanto possano influire tali modificazioni nella progressione degli eventi alluvionali, che ormai si ripetono con sempre maggiore frequenza. Si riportano, pertanto, alcune cifre che aiutano a comprendere l'entità del fenomeno, sia a livello nazionale, che in riferimento al territorio veneto e che stupiscono ancor più considerando che si tratta di un'evoluzione pronunciata non lontana nel tempo, ma piuttosto recente.

Nell'Atlante dei tipi geografici dell'Istituto Geografico Militare (2004), dal 1950 al 2000 la riduzione della superficie agricola utilizzata (SAU) in Italia è stimata in 5 milioni di ettari, di cui più di 2 milioni di ettari a causa dell'urbanizzazione e delle relative infrastrutture.

Ma osservando i dati ISTAT fra il 1990 e il 2005 si ha una riduzione della SAU di 3 milioni e 663 mila ettari, un'area più vasta della somma di Lazio e Abruzzo: si è così convertito e cementificato il 17,06 % del suolo agricolo. Per il Veneto, in quinta posizione fra le Regioni dell'Italia, la contrazione della SAU ammonta al 12,32%.

Nel 2007, secondo l'Agenzia del Territorio, pur con una flessione dell'1% circa rispetto al 2006, si sono registrate in Italia 732.157 nuove unità immobiliari, di cui 309.379 residenziali.

Secondo il CRESME (Centro economiche sociali di mercato per l'edilizia e il territorio) nel 2008 si sono ultimati 59.000 nuovi edifici residenziali, con una volumetria complessiva di quasi 126,2 milioni di metri cubi, per un totale di circa 320.000 abitazioni.

Quindi, l'espansione dell'urbanizzazione ha conosciuto un'accelerazione senza precedenti proprio negli ultimi decenni, in particolare nel Mezzogiorno, nel Lazio e nel Veneto.

Basti pensare che nel periodo 1995-2006 i Comuni italiani hanno rilasciato in media permessi a costruire per 3,1 miliardi di metri cubi, pari a oltre 261 milioni di metri

cubi l'anno, di cui poco più dell'80% per la realizzazione di nuovi fabbricati e il rimanente per l'ampliamento dei fabbricati esistenti. L'edilizia residenziale, con una media di 106 milioni di metri cubi l'anno, rappresenta il 40% di questo flusso, ma nel triennio 2006÷2009 il flusso dei volumi autorizzati ha raggiunto i 284 milioni di metri cubi l'anno, e la quota dell'edilizia residenziale è salita al 45,2%.

Negli undici anni dal 1991 al 2001 l'ISTAT registra un incremento delle superfici urbanizzate del 15%, ben 37,5 volte maggiore del modesto incremento demografico degli stessi anni (0,4%), mentre nei sette anni successivi l'incremento delle superfici edificate è stato del 7,8%. Si ha quindi un andamento dell'urbanizzazione autonomo rispetto agli andamenti demografici ed economici.

Nel Veneto, secondo dati ISTAT, a partire dal 2001 si è verificato un boom edilizio che non ha eguali nel passato. Nel periodo 1978÷1985 in media ogni anno sono stati edificati 10,9 milioni di m<sup>3</sup> di capannoni; tale valore aumenta di 18,3 milioni di m<sup>3</sup> per anno tra il 1986 e il 1993, mentre negli otto anni successivi sono stati superati i 20 milioni di m<sup>3</sup> per anno. A partire dal 2000 si ha un incremento senza precedenti: 24 milioni nel 2000, 27 milioni nel 2001, 38 milioni nel 2002 e altri 24 nel 2003, per un totale di 113 milioni di metri cubi in solo quattro anni.

Sempre nel Veneto anche l'edilizia residenziale conosce un incremento notevole. Se negli anni '80 e '90 mediamente ogni anno venivano rilasciate concessioni edilizie pari a circa 9-10 milioni di m<sup>3</sup> l'anno, nel 2002 i m<sup>3</sup> sono stati 14,3, nel 2003 15,7 e nel 2004 17,7. Il volume di nuove abitazioni per cui è stata rilasciata concessione edilizia dal 2001 al 2004 è pari a circa il 12% delle abitazioni esistenti nel 2001 nel Veneto. Si può stimare una quantità di alloggi per circa 600.000 nuovi abitanti, per un incremento della popolazione del 13% rispetto al 2000, contro l'effettivo incremento della popolazione dato dall'immigrazione a un tasso leggermente inferiore all'1% annuo.



Analizzando un periodo tra 1983 e il 2006 le tre Province nel Veneto che hanno visto l'incremento maggiore in termini di consumo del suolo sono Verona, Venezia e Padova. In particolare per quanto attiene alla provincia di Venezia, sempre nello stesso periodo, si ha un dato pari a circa 7.168 ettari, il 20% della superficie già urbanizzata e il 2,90% della superficie provinciale complessiva.

Le cause di questo tasso esponenziale di consumo del suolo sono molteplici. Attengono anche a modifiche di carattere legislativo che, pur perseguendo finalità di un miglioramento nella gestione economica e amministrativa degli Enti locali, hanno prodotto ripercussioni forse inattese.

E' il caso, per esempio, dell'evoluzione normativa riguardo agli "oneri di urbanizzazione", che si intendono i contributi corrisposti al Comune da chi costruisce un nuovo edificio o modifica la destinazione d'uso di un edificio preesistente. La *ratio*, indiscutibilmente corretta, è che chiunque costruisca nuovi edifici deve partecipare alle spese che il Comune dovrà affrontare, in particolare nelle aree di nuova urbanizzazione, per fornire i servizi necessari (acqua, gas, strade, fognature, e così via). Questo principio fu affermato nel modo più chiaro dalla Legge Bucalossi (Legge n° 10/1977, art. 12), secondo cui i proventi da oneri di urbanizzazione dovevano essere obbligatoriamente utilizzati dai Comuni per le opere di urbanizzazione primaria e secondaria, il risanamento di complessi edilizi compresi nei centri storici, le spese di manutenzione ordinaria del patrimonio comunale. Per dirla in due parole insomma secondo la legge Bucalossi gli oneri di urbanizzazione vanno spesi per quel che sono, cioè per coprire le spese di urbanizzazione e per null'altro.

Questo principio, rimasto in vigore per oltre vent'anni, fu abrogato nel Testo unico per l'edilizia (D.P.R. n° 380/2001, art. 136). Si ritenne con la riforma Bassanini di estendere l'art. 7 della Legge sulla delegificazione (Bassanini *quater*, Legge n° 50/1999) a favore di una maggiore autonomia finanziaria dei Comuni, già riconosciuta dall'ordinamento delle autonomie locali del 1990 (Legge n° 142/1990) e poi da quello del 2000 (D.Lgs. n° 267/2000).

Tale norma, in sé appropriata se considerato il principio ispiratore, è stata introdotta in un periodo di difficoltà finanziarie incontrate dai Comuni per mancanza di liquidità e taglio drastico di finanziamenti da parte dello Stato. Ecco, quindi, la necessità da parte dei

Comuni di cercare nuove fonti di introito, fra cui l'ICI (imposta comunale sugli immobili) e appunto gli oneri di urbanizzazione. Questi ultimi diventano, pertanto, assimilati a qualsiasi altra imposta, perdendo ogni rapporto con la propria origine e con il proprio nome e venendo utilizzati nella spesa corrente per qualsiasi finalità. Come inevitabile conseguenza la necessità di garantire un livello minimo costante ogni anno, anzi incrementandolo in caso di necessità, a discapito di un consumo del suolo sempre più elevato. Ulteriore accelerazione a questo processo si è determinato con l'abolizione dell'ICI nel 2008, rendendo i Comuni ancor più dipendenti dagli oneri di urbanizzazione, ovvero dalle nuove costruzioni.

Dal primo gennaio 2010 la Provincia di Venezia è diventata il soggetto amministrativo competente all'approvazione dei Piani di Assetto del Territorio comunali (PAT). Tra i principi ispiratori dichiarati vi è sicuramente 'meno quantità e più qualità', la riqualificazione e il recupero dell'esistente, puntando a una maggiore attenzione al paesaggio, con l'intento di sprecare meno possibile le superfici a disposizione.

Una prospettiva che va, peraltro, inquadrata in un contesto economico generale difficile, non più in continua espansione e che richiede di rivedere le scelte strategiche di assetto del territorio e le indicazioni per uno sviluppo sostenibile e durevole dello stesso, consentendo anche di recuperare, in parte, la mancata realizzazione di adeguate infrastrutture idrauliche che avrebbero dovuto essere programmate nel tempo.

A tal proposito, infine, merita richiamare il dato relativo alla sola provincia di Venezia in termini di superfici urbanizzate: prendendo a riferimento i 7.000 ettari di impermeabilizzazione fra il 1986 e il 2006 e applicando a queste superfici un indice non certo prudenziale di 300 m³/ha di invasi di laminazione per evitare allagamenti diffusi, com'è ormai norma richiedere da qualche anno a questa parte nell'ambito di nuovi interventi edilizi, si ottiene un dato di oltre 2 milioni di metri cubi. Ovvero, la misura di quanto non si è fatto per la difesa del suolo e la causa principale dei dissesti idrogeologici a cui assistiamo. E' improbabile che si possano riconquistare questi 'spazi perduti', ma sicuramente molto si può ancora fare, soprattutto se verrà perseguito l'obiettivo di un'adeguata educazione alla trasformazione del territorio, affinché s'instauri una cultura della prevenzione in antitesi a quella dell'intervento nell'emergenza.

#### 18.3.4. I Piani delle Acque

Un documento di pianificazione in tema di difesa idraulica del territorio, che in questo periodo risulta di stretta attualità, è il **Piano delle Acque**, previsto dall'art. 15 comma 13 delle Norme Tecniche di Attuazione del PTCP (Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Venezia), così come approvato recentemente dalla Regione Veneto con la Delibera di Giunta Regionale n° 3359 del 30.12.2010. Uno strumento relativo all'assetto idraulico del territorio a

livello comunale, reso obbligatorio in sede di Piano degli Interventi (PI), quest'ultimo definito come "strumento urbanistico che, in coerenza e in attuazione del PAT (Piano di Assetto del Territorio), individua e disciplina gli interventi di tutela e valorizzazione, di organizzazione e di trasformazione del territorio programmando in modo contestuale la realizzazione di tali interventi, il loro completamento, i servizi connessi e le infrastrutture per la mobilità (art. 12 - L.R. n° 11/2004)".



Fig. 18.20 - Tracimazione del fiume Loncon (14.11.2008), (Foto: a) Volontari di Protezione Civile del Distretto del portogruarese; b) Giuseppe Canali) .



Fig. 18.21 - Straripamento del Lemene a Portogruaro in località Mulini (17.03.2011).

In particolare il Piano delle Acque, secondo la normativa vigente, deve 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.



Fig. 18.22 - Alluvione a San Giorgio al Tagliamento il maggio 2007 (Foto: Enza Vio).





Fig. 18.23 - Alluvione a Eraclea (25.09.2010).

In seguito a questa fase di analisi della rete idrografica superficiale, con individuazione delle diverse competenze amministrative, si procede alla verifica tramite adeguati strumenti di calcolo del comportamento delle reti di scolo consortili e reti di drenaggio urbano, evidenziando le aree a rischio idraulico del territorio comunale dovute alla difficoltà di deflusso per carenze della rete minore.

Tali informazioni vanno evidentemente incrociate con indagini storiche e con le conoscenze che possono derivare da tecnici locali, interlocutori "privilegiati" e incontri con la cittadinanza, utili alla mappatura di

eventuali problematiche localizzate e alla perimetrazione delle zone a rischio.

Il risultato finale è la predisposizione degli "interventi di Piano" per la risoluzione delle criticità idrauliche, corredati da apposite linee guida comunali per la progettazione e realizzazione dei nuovi interventi edificatori.

L'amministrazione comunale dispone, in tal modo, di monografie degli interventi in ordine di priorità con una stima dei costi e un predimensionamento delle opere, potendo pianificare nel tempo l'azione di riordino idraulico del territorio di competenza.

Un elemento fondante per un'adeguata predisposizione di questo documento è senza dubbio l'azione coordinata e integrata dei principali soggetti attuatori, Comuni e Consorzi di bonifica, sia in tema di valutazione dell'interazione fra reti di drenaggio urbane e reti di bonifica sia nel riconoscimento delle azioni per fornire risposte ai problemi. In tal modo si potrà garantire non solo valentissimi studi teorici, ma applicazioni tangibili e condivise, dando modo, peraltro, agli enti di livello superiore, Regione e Provincia, di predisporre strategie di finanziamento per renderli concreti, e quindi utili alla collettività, in un'epoca in cui si conferma la necessità di ridurre e contenere, in maniera consapevole e mirata, la spesa pubblica.



Fig. 18.24 - Alluvione a Torre di Mosto (17.02.2011), (Foto Giuseppe Canali).

#### 18.3.5. Zone recentemente allagate

Nella cartografia di Tav. 16, alla scala 1:100.000, sono





Fig. 18.25 - Alluvione del 15÷17.09.2006 a Scorzé (Foto: Vigili del Fuoco di Venezia).

riportate le zone recentemente allagate dalla rete idrografica minore e dalle reti di drenaggio urbano. In nota all'inizio del presente paragrafo sono state date indicazioni del periodo di riferimento degli allagamenti per ciascun territorio di pertinenza dei consorzi di bonifica; indicativamente si tratta del decennio 2000 - 2009.

Viene qui fatta una sintetica descrizione di tali aree, distinte per distretto; in proposito si fa riferimento ai Distretti di Protezione Civile<sup>23</sup>, che sono: portogruarese, sandonatese, veneziano, Marcon e Quarto d'Altino (spesso considerati assieme al Veneziano, stante la loro limitata estensione territoriale), miranese, riviera del Brenta e cavarzerano - chioggiotto (o clodiense).

#### 18.3.5.1. Portogruarese

Il territorio del portogruarese risulta complessivamente colpito da numerosi ed estesi allagamenti, sia derivanti da tracimazioni di corsi d'acqua minori (in particolare il Versiolo a Gruaro, il Fosson - Fig. 18.20

<sup>23</sup> La suddivisione in distretti di Protezione Civile è stata fatta dalla Regione Veneto, sentite le Province, con apposita D.G.R.V. Nel caso della provincia di Venezia la suddivisione ricalca sostanzialmente quella 'storica', già usata per i Comprensori negli anni '70, in quanto considerata tuttora valida sia per gli aspetti fisico-territoriali che per quelli socio-economici.



Fig. 18.26 - Alluvione del 15÷17.09.2006 a Scorzé; in primo piano il fiume Dese (Foto: Vigili del Fuoco di Venezia).



Fig. 18.27 - Alluvione del 26.09.2007 a Mestre in via Costa.





Fig. 18.28 - Alluvione del 26.09.2007 a Mestre in via Corridoni.



Fig. 18.29 - Alluvione del 18.05.2008 a Calcroci di Camponogara.

- e il Loncon nei comuni di S.Stino di Livenza e Annone Veneto) che da fenomeni localmente concentrati e molto intensi che colpiscono le aree urbane. Risulta particolarmente critica la situazione nei comuni di Concordia Sagittaria, Portogruaro e San Michele al Tagliamento, dove, per quest'ultimo, nel maggio del 2007 un evento meteorologico intenso ha provocato

ingenti danni, soprattutto nella zona settentrionale, la frazione di San Giorgio (Fig. 18.22).

Risulta invece meno colpita la parte centro-meridionale, ovvero le aree della bonifica "storica", e quella costiera, anche se non mancano -ormai con una certa regolarità- eventi alluvionali che interessano il centro



Fig. 18.30 - Alluvione del 18.05.2008 nel Distretto "Riviera del Brenta".





Fig. 18.31 - Alluvione del 18.05.2008 nel Distretto "Riviera del Brenta".



Fig. 18.32 - Alluvione del 18.05.2008 nel Distretto "Riviera del Brenta".



Fig. 18.33 - Alluvione del 13+14.09.2008 a Chioggia - Sant'Anna.



Fig. 18.34 - Alluvione del 13+14.09.2008 a Chioggia - Brondolo, via Venturini.

balneare di Bibione, che richiede interventi di carattere strutturale relativi alla rete di drenaggio urbana.

#### 18.3.5.2. Sandonatese

Il sandonatese appare essere il territorio provinciale con minori allagamenti, e meno estesi; interessano però soprattutto l'area costiera, intensamente edificata. Nel periodo nel quale sono stati cartografati gli allagamenti non si sono però verificati eventi di carattere eccezionale, quale quelli verificatisi in tutti gli altri distretti in cui si sono avute in poche ore piogge

pari a un'elevata quota annua. Risale infatti a settembre 2010 un importante evento calamitoso verificatosi principalmente in comune di Eraclea.

#### 18.3.5.3. Veneziano, miranese, riviera del Brenta

Su quasi tutto il territorio considerato sono presenti vaste aree che sono state allagate (Figg. 18.25+32), anche con eventi di carattere straordinario, quali quelli del 15+17 settembre 2006 nel miranese (e soprattutto a Scorzé) fino a Mestre e, il più importante, quello che ha colpito Mestre con vari altri comuni il 26 settembre 2007<sup>24</sup>.

E' però il caso di rilevare che i territori comunali posti in gronda lagunare di Campagna Lupia, Camponogara e Campolongo Maggiore sono quelli che hanno la più elevata densità e frequenza di aree allagate, e ciò sia

<sup>24</sup> Questo evento è stato ampiamente trattato nella scheda "Analisi meteo-climatica dell'evento pluviometrico del 26 settembre 2007 nel veneziano" all'interno del capitolo 11 "Climatologia". Si rinvia anche a quanto scritto nel § 18.3.3 di questo stesso capitolo.



Fig. 18.35 - Alluvione del 10.11.2010 a Chioggia, Punta Gorzone.



per eventi meteorici diretti sia perché vi defluiscono le acque provenienti dai territori posti idraulicamente a monte che trovano ostacolo al loro defluire sia dagli argini del Novissimo sia, spesso, per le condizioni di marea lagunare. Ciò provoca anche una maggior persistenza delle acque e quindi sostanziali danni maggiori al territorio.

Inoltre, in questi ultimi anni sono questi i comuni a essere stati colpiti più di ogni altro territorio veneziano da eventi meteorici estremi.

#### 18.3.5.4. Cavarzerano - chioggiotto

Le aree allagate nel periodo di riferimento si concentrano, in questo distretto, principalmente nella sua parte orientale, e in particolare lungo la zona di gronda lagunare e costiera.

Anche qui è da rilevare che l'area di Chioggia (con anche quella di Cavarzere) è stata colpita da almeno un evento definibile come eccezionale (13÷14.09.2008) per la quantità concentrata di pioggia che è caduta.

## I PIANI COMUNALI DELLE ACQUE

Pier Francesco Ghetti - Centro Internazionale Civiltà dell'Acqua

*Provincia e Civiltà dell'Acqua hanno recentemente presentato la pubblicazione "I piani comunali delle acque. Strumenti di sicurezza idraulica e opportunità per la rigenerazione del territorio", da loro redatta, che fa il punto sulla tematica in questione.*

*Viene qui riportato il testo della "Prolusione" del prof. Pier Francesco Ghetti, Presidente del Centro Internazionale Civiltà dell'Acqua.*

Il governo delle acque in un territorio fortemente urbanizzato come quello della pianura veneta richiede costante capacità di conoscenza e intervento, in particolare dopo i segnali preoccupanti connessi alla serie di eventi alluvionali più o meno ampi degli ultimi anni.

Con sempre maggior frequenza si stanno verificando eventi meteorici brevi ma di grande intensità, probabilmente legati al cambiamento climatico in atto, che mettono a dura prova un territorio e un reticolo idrografico naturale e artificiale in cui la manutenzione costante e il potenziamento delle capacità di drenaggio e accumulo sono state troppo sottovalutate.

In particolare nelle aree urbane di pianura, ma anche in zone agricole, la funzione capillare del drenaggio della rete di piccoli corsi d'acqua, di fossa-

ti e condotte di acque bianche e nere non è stata monitorata e non si sono previsti gli effetti di eventi meteorici di particolare intensità, consentendo la costruzione di interi quartieri o di opere senza la dovuta attenzione alla sicurezza idraulica.

Nella terraferma veneziana dopo gli allagamenti di alcune aree urbane durante il 2006 e il 2007 si è dovuti ricorrere alla figura del "commissario" per attivare una serie di interventi di mitigazione del danno. Con il mese di settembre 2011 la sua attività si è conclusa.

A questo punto saranno i Piani delle Acque comunali, secondo le prescrizioni del PTCP, a rappresentare la summa delle "buone pratiche" per il monitoraggio del sistema idrico, la definizione dei criteri di sicurezza, e tutto quel complesso di azioni virtuose che dovranno garantire la sicurezza del territorio.

Pianificazione dell'uso del territorio, manutenzione dei reticoli idrografici, opere idrauliche sostenibili, assieme a una forte azione di controllo dovranno costituire le azioni neces-

sarie per evitare i danni maggiori legati agli eventi meteorici di particolare intensità.

Ma soprattutto sarà necessario affermare una nuova "cultura del governo dell'acqua" capace di ripristinare un rapporto virtuoso con questa risorsa.



## STUDIO DEL RISCHIO IDRAULICO DELLE AREE SOTTOPOSTE A BONIFICA NEL TERRITORIO DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

Andrea Defina - Università di Padova, Dipartimento IMAGE

L'Università di Padova e, più in particolare, il Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Marittima, Ambientale e Geotecnica (IMAGE), ha stipulato con la Provincia di Venezia, Settore Protezione Civile e Difesa del Suolo, una convenzione "per la collaborazione alla pianificazione provinciale e comunale di protezione civile, con particolare riferimento al rischio idraulico". Lo scopo di queste indagini è quello di valutare lo stato di salute in cui versano attualmente le reti di drenaggio minori, controllate dai Consorzi di bonifica e ricadenti nel territorio della Provincia di Venezia con particolare riferimento agli aspetti legati alla pericolosità idraulica.

La convenzione prevede che il lavoro venga sviluppato in fasi successive.

A una prima fase di inquadramento generale e raccolta di dati e informazioni segue una seconda fase nella quale è previsto che siano effettuate la schematizzazione delle reti idrauliche e del territorio adiacente e le simulazioni della propagazione di piene ipotetiche caratterizzate da diversa intensità. Sulla base dei risultati forniti dal modello sarà quindi valutata la pericolosità idraulica attraverso l'individuazione delle aree a rischio e la visualizzazione di sintesi dei dati elaborati.

A questa fase farà seguito il perfezionamento e l'aggiornamento della modellazione predisposta e quindi degli elaborati attraverso la condivisione dei risultati ottenuti e a mezzo di confronto con le varie Istituzioni competenti nel campo del rischio idraulico e con i Comuni ricadenti nella provincia di Venezia.

Per queste operazioni di affinamento sono previste due fasi successive, nella prima delle quali si farà riferimento all'area nord-orientale della provincia (portogruarese e sandonatese), nella seconda si prenderà in considerazione l'area centro-meridionale della provincia (veneziano, miranese, riviera del Brenta, cavarzeranochioggio).

Attualmente è stata ultimata la fase intermedia del lavoro. Sono state infatti effettuate le schematizzazioni delle reti e dei territori potenzialmente allagabili suddivise per ambiti omogenei (in particolare, per la suddivisione territoriale si è fatto riferimento alle aree gestite dai diversi Consorzi di bonifica che ricadono in provincia di Venezia). Sono stati quindi illustrati i risultati forniti dal modello relativamente alla propagazione di piene ipotetiche, più o meno gravose, evidenziando gli eventuali fenomeni di esondazione e l'efficacia idraulica della rete con particolare attenzione alle caratteristiche di funzionamento degli impianti idrovori.

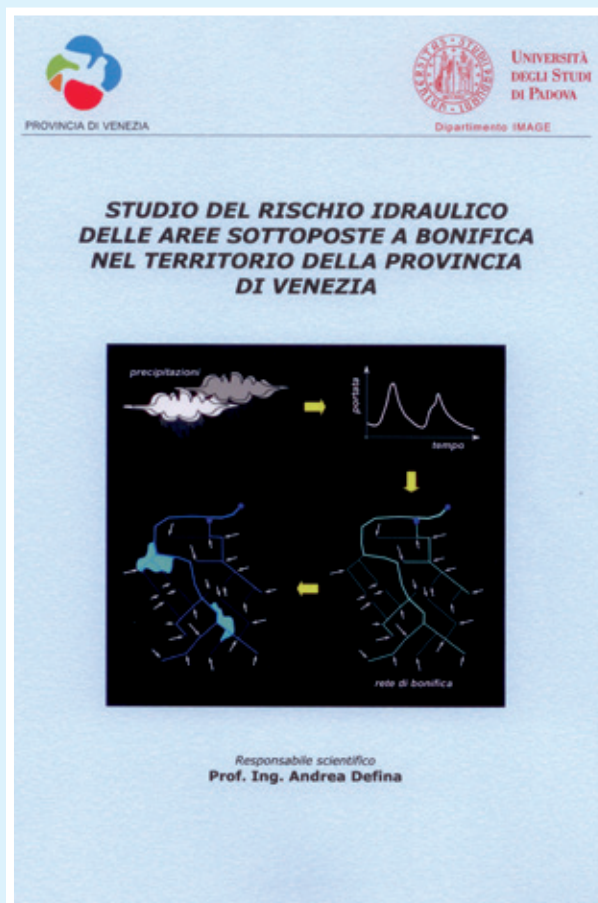
Nell'ultima fase, dopo il confronto con i tecnici dei Consorzi di bonifica interessati, saranno approntate le necessarie correzioni e gli adeguamenti del modello per migliorarne le capacità predittive sia relativamente ai fenomeni di allagamento che per quanto riguarda il funzionamento degli impianti idrovori e il sistema di drenaggio nel suo complesso.

Parallelamente a queste attività sarà portata a termine

la modellazione idrologica in modo da poter effettuare una stima delle portate di piena in ingresso alla rete su base probabilistica (associando un tempo di ritorno a ciascun evento in relazione alla probabilità di accadimento determinata per gli eventi pluviometrici) e facendo specifico riferimento al coefficiente di deflusso valutato col metodo SCS (si utilizzeranno, a questo proposito, le indicazioni contenute nel recente "documento propeudeutico ai piani generali di bonifica e tutela del territorio dei consorzi di bonifica del veneto" redatto in tre volumi ed edito dalla Regione Veneto).

Saranno infine effettuate le nuove simulazioni ricostruendo, su base probabilistica e per prefissati tempi di ritorno, la situazione in cui versa il territorio della provincia, limitatamente alle reti minori controllate dai Consorzi di bonifica e corrispondenti a quelle già illustrate nella seconda fase.

*Una volta ultimato questo studio, i suoi risultati saranno presentati da Provincia e Dipartimento IMAGE e saranno consultabili anche nei rispettivi siti web.*





## EFFETTI DELLE DIRETTIVE COMUNITARIE SUL RISCHIO IDRAULICO ALLA SCALA LOCALE

Antonio Rusconi - Gruppo 183 e Università IUAV, Venezia

Il territorio della Provincia di Venezia presenta singolari caratteristiche per quanto riguarda la pericolosità e il rischio idraulico. Qui infatti trovano recapito i tratti terminali e le foci dei principali fiumi del Nord-Est, che formano una complessa rete idrografica di acque pensili e che attraversano comprensori in gran parte posti sotto il livello medio del mare. Le opere di difesa idraulica e di prosciugamento delle acque scolanti nel territorio provinciale richiedono continui adeguamenti per gli effetti delle trasformazioni introdotte nel territorio e per gli irreversibili processi in atto dell'innalzamento del livello medio del mare e della subsidenza (naturale e antropica) soprattutto negli ambiti lagunari, estuari e costieri fortemente instabili.

Il riferimento idrologico più importante per la valutazione del rischio idraulico nel Nord-Est rimane l'evento del novembre 1966. In quella catastrofica circostanza, le precipitazioni, per intensità, durata ed estensione, furono in effetti straordinarie e, a tutt'oggi, insuperate, precedute da un bimestre di abbondanti piogge e da temperature elevate che sciolsero le nevi cadute nelle precedenti settimane. Le conseguenze furono la concomitanza delle piene eccezionali di tutti i fiumi veneti con una mareggiata di proporzioni mai viste: la pianura veneta fu sconvolta dagli allagamenti causati dalle numerosissime rotte arginali dei fiumi, delle reti della bonifica e delle difese marine.

L'alluvione provocò in tutte le province trivenete allagamenti per complessivi 173.000 ettari. Tra queste la provincia di Venezia, con 52.000 ettari di territorio alluvionato, pari a quasi un terzo del totale, fu la maggiormente colpita dal tragico evento, diventando un vero e proprio "mare d'acqua", dolce e salata.

Successivamente a quegli eventi, dopo un ventennio di dibattiti e di trasferimenti di competenze dallo Stato alle Regioni anche nel settore del governo delle acque, dell'urbanistica e dell'assetto del territorio, il più importante strumento legislativo introdotto nel nostro Paese per fronteggiare il rischio idrogeologico e la tutela quali-quantitativa delle acque è stata l'entrata in vigore della legge n° 183 del 1989 sulla difesa del suolo.

La legge ha definito gli obiettivi della difesa del suolo, comprendendo gli aspetti della difesa dalle acque, della difesa delle acque e della tutela dei connessi aspetti ambientali. Ha suddiviso tutto il territorio del Paese in bacini idrografici di rilievo nazionale, interregionale e regionale quali ambiti territoriali di riferimento per la difesa del suolo.

Ha istituito le Autorità di Bacino con il compito di redigere il piano di bacino, strumento normativo-programmatico per il perseguimento delle finalità prefissate.

A causa della complessa idrografia, il territorio della Provincia di Venezia si trovava suddiviso in un eccessivo numero di Soggetti istituzionali preposti all'attuazione della difesa del suolo, comprendenti due Autorità di Bacino di rilievo nazionale (Adige e Alto Adriatico), due Autorità di Bacino sovraregionali (Lemene e Fissero Tartaro), l'Autorità di bacino regionale del Sile e della pianura tra Piave e Livenza, la diretta competenza della Regione nel bacino scolante lagunare e il Magistrato alle Acque presente sulla laguna di Venezia.

Questa circostanza ha reso particolarmente difficile l'attuazione della legge sulla difesa del suolo, sia negli aspetti della pianificazione di bacino, sia in quelli riguardanti la diretta gestione del governo delle acque, da parte delle Amministrazioni competenti sul territorio (Regione, Consorzi di Bonifica, Autorità d'Ambito Ottimale, Provincia, Comuni ecc.).

Con le riforme introdotte dalle Direttive comunitarie a partire dal 2000 il nostro Paese ha definito un nuovo assetto istituzionale che con molte difficoltà sta tentando di attuare un nuovo modello correttivo di *governance* dell'acqua.

Con il Testo Unico Ambientale n° 152 del 2006, il nostro Paese ha recepito la Direttiva quadro Acque n° 2000/60, e il territorio nazionale è stato suddiviso in otto Distretti Idrografici, ottenuti accorpando i diversi bacini idrografici, cui sono preposte le Autorità di Bacino distrettuali che hanno il compito di redigere il piano di bacino distrettuale, composto dal piano di gestione delle acque e dal piano di assetto idrogeologico.

Pur senza dare concreto avvio a questa nuova impostazione organizzativa, le vecchie Autorità di Bacino e le Regioni, nel 2010, hanno redatto i piani di gestione delle acque secondo gli indirizzi comunitari e facendo riferimento soprattutto ai piani regionali di tutela delle acque, finalizzati al raggiungimento entro il 2015 del buon stato ambientale di tutti i corpi idrici.

Nel corso del 2010, il nostro Paese, con il D.Lgs. n° 49/2010, ha altresì recepito la Direttiva comunitaria n° 2007/60, relativa alla gestione del rischio di alluvioni, che va quindi a costituire un *unicum* con la Direttiva Acque "madre", riferendosi alla gestione integrata delle acque (protezione, utilizzo e rischio di alluvioni).

In attesa dell'avvio delle Autorità Distrettuali, alle

Autorità di Bacino nazionali e alle Regioni spetta la redazione dei *piani di gestione del rischio di alluvioni* che si aggiungono all'insieme dei piani facenti parte del piano di bacino distrettuale definito dal Testo Unico ambientale del 2006.

I principali adempimenti indicati dalla Direttiva "Alluvioni" prevedono la valutazione preliminare del rischio di alluvioni, entro il 2011, la redazione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni, entro il 2013, e la redazione del piano, entro il 2015.

E' importante evidenziare che sia la Direttiva Alluvioni sia la ricordata legge di recepimento hanno previsto che queste scadenze possano essere evitate se le rispettive attività siano state già svolte nell'ambito delle previgenti norme nazionali e se i relativi strumenti di pianificazione approvati siano in grado di soddisfare i principali requisiti richiesti.

In effetti, anche con specifico riferimento alla realtà del territorio della Provincia di Venezia, i piani di bacino avviati e/o approvati in passato, tra cui i noti piani stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI), pur costituendo un prezioso e fondamentale contributo, sono datati e presentano molti limiti e carenze, tali da non poter essere considerati "in regola" con i requisiti richiesti dalla Comunità Europea.

Alcuni non sono ancora stati completati, dopo oltre un decennio, in altri casi, come quello del bacino scolante, il PAI non è stato mai avviato, oppure le mappe si "fermano" ai confini amministrativi delle rispettive Autorità di Bacino. Nell'insieme, i diversi numerosi PAI sono stati impostati con criteri diversi, all'interno dello stesso territorio provinciale, si riferiscono solamente alle reti idrografiche principali, non considerando le reti secondarie di bonifica e quelle di fognatura, tanto che la Regione ha introdotto con propri provvedimenti normativi l'obbligo dello studio della *compatibilità idraulica* negli strumenti di pianificazione urbanistica.

Infine va sottolineato che i ricordati diversi piani stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico, compresi quelli periodicamente redatti nell'ambito della

Protezione Civile, non posseggono i requisiti richiesti soprattutto per quanto riguarda la partecipazione e la valutazione ambientale strategica (VAS), e quindi s'impongono la loro verifica e il loro adeguamento, con regia unitaria, alla scala del Distretto Idrografico.

Per il perseguimento di questo obiettivo molto complesso è indispensabile il coinvolgimento di tutti i Soggetti Pubblici comunque competenti (Consorzi di bonifica, Province ecc.) al fine di trattare anche gli aspetti di massimo dettaglio, assicurando una copertura alla necessaria scala "frattale" del piano di bacino distrettuale.

Con la forma delle "intese" tra le Province e le Autorità di Bacino Distrettuali (D.Lgs. n° 112/1998), in tema di conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni e agli Enti locali, anche gli strumenti di pianificazione di questi Soggetti potranno essere equiparati a veri e propri piani stralcio del complesso piano di gestione del rischio di alluvioni.

Ma questo obiettivo richiede preliminarmente il deciso riavvio della riforma della normativa in tema di difesa del suolo e governo delle acque.

