



# **Progetto di Piano per la valutazione e la gestione del rischio di alluvioni**

Art. 7 della Direttiva 2007/60/CE e del D.lgs. n. 49 del 23.02.2010

## **V A. Aree a rischio significativo di alluvione ARS Regionali e Locali Relazione della Regione del Veneto**

**22 DICEMBRE 2014**





## Il territorio del bacino del Fiume Po nella Regione Veneto

La parte di Regione del Veneto che appartiene al bacino (scolante) del Fiume Po si estende:

- a. lungo una fascia di territorio dal contorno frastagliato ad est del Lago di Garda compresa nei Comuni della Provincia di Verona di Malcesine, Brenzone, San Zeno di Montagna, Torri del Benaco, Costermano, Garda, Bardolino, Cavaion Veronese, Castelnuovo del Garda e Peschiera (il territorio di alcuni di questi comuni ricade anche nel bacino del Fiume Adige - Verificare la cartografia);
- b. in parte del Comune di Valeggio sul Mincio (VR),
- c. lungo la fascia di territorio che comprende la metà (circa) di nord della larghezza dell'asta principale di Po (l'altra metà ricade in Emilia Romagna) e le arginature in sinistra Po fino all'incile del Po di Goro nei comuni di Melara (RO), Bergantino (RO), Castelnuovo Bariano (RO), Castelmassa (RO), Calto (RO), Salara (RO), Ficarolo (RO), Gaiba (RO), Stienta (RO), Occhiobello (RO), Canaro (RO), Polesella (RO), Guarda Veneta (RO), Crespino (RO), Villanova Marchesana (RO) Papozze (RO).
- d. in molta parte del Delta del Po ed esattamente dalla parte di territorio compreso dall'unghia a campagna delle arginature del Po di Venezia e quindi del Po di Maistra e il confine sud della regione nei comuni di Adria (RO), Loreo (RO), Porto Viro (RO), Corbola (RO), Ariano nel Polesine (RO), Taglio di Po (RO), Porto Tolle (RO).

Il territorio del gruppo a. è costituito dal versante occidentale della catena del Monte Baldo dove la pericolosità idraulica è legata alla presenza di valloni e corsi d'acqua la cui valutazione attiene l'ambito del reticolo secondario collinare e montano (RCSM) e alla presenza del lago la cui valutazione attiene l'ambito lacuale (ACL).

I territori del gruppo b. e c. la pericolosità idraulica proviene essenzialmente dai corsi idraulici maggiori quali Mincio, Asta Po e rami del Delta la cui valutazione avviene, quindi, nell'ambito del reticolo principale (RP).

Per i territori del gruppo d., invece, la pericolosità idraulica ha tre differenti fonti di provenienza: il Reticolo Principale (RP), il Reticolo Secondario di Pianura (RSP) afferente il consorzio di bonifica e gli eventi di mareggiata nell'Ambito Costiero Marino (ACM).

Gli allagamenti connessi allo scenario di evento L (Low frequency - bassa frequenza) per esondazione da Po (ambito reticolo principale - RP) interessano, però, anche parte dell'area, esterna a quella del bacino versante in Fiume Po, compresa tra Po ed Adige, in Provincia di Rovigo e di Verona e precisamente nei (52) comuni di Adria (RO), Arquà Polesine (RO), Badia Polesine (RO), Bagnolo di Po (RO), Bergantino (RO), Bosaro (RO), Calto (RO), Canaro (RO), Casaleone (VR), Castagnaro (VR), Castalguglielmo (RO), Castelmassa (RO), Castelnuovo Bariano (RO), Cavarzere (RO), Ceneselli (RO), Cerea (VR), Ceregnano (RO), Costa di Rovigo (RO), Crespino (RO),



Ficarolo (RO), Fiesso Umbertiano (RO), Frassinelle Polesine (RO), Fratta Polesine (RO), Gaiba (RO), Gavello (RO), Gazzo Veronese (VR), Giacciano con Baruchella (RO), Guarda Veneta (RO), Legnago (VR), Lendinara (RO), Loreo (RO), Melara (RO), Occhiobello (RO), Papozze (RO), Pettorazza Grimani (RO), Pincara (RO), Polesella (RO), Pontecchio Polesine (RO), Porto Viro (RO), Rosolina (RO), Rovigo (RO), Salara (RO), San Bellino (RO), San Martino di Venezze (RO), Sanguinetto (VR), Stienta (RO), Trecenta (RO), Villa Bartolomea (VR), Villadose (RO), Villamarzana (RO), Villanova del Ghebbo (RO), Villanova Marchesana (RO).





## MISURE PER TUTTA LA REGIONE

Come disposto dalla Direttiva 2007/60/CE e dal D.Lgs. 49/2010 i Piani di gestione del rischio di alluvione riguardano tutti gli aspetti della gestione del rischio di alluvioni, e in particolare la prevenzione, la protezione e la preparazione, comprese le previsioni di alluvioni e i sistemi di allertamento.

Le misure cioè i provvedimenti utili alla gestione del rischio siano essi già previsti (di base) oppure individuati nel corso dei lavori per la preparazione del Piano possono quindi essere strutturali o non strutturali, di tipo intensivo o estensivo, riguardare l'uso del suolo o la protezione civile.

In linea a quanto auspicato dalla Comunità Europea anche la Regione del Veneto ha individuato, le misure da porre in atto ponendo particolare attenzione alle misure di tipo non strutturale. In questo modo sono state individuate delle misure sia afferenti la lettera a che la lettera b del comma 3 dell'Art. 7 del D.Lgs. 49/2010 che sono adatte alla gestione del Rischio di alluvione indipendentemente dalle caratteristiche proprie dell'ambito di rischio.

<b>CODICE MISURA</b>	<b>Misure di cui all'Art. 7, comma 3 lettera a del D.lgs. 49/2010</b>	<b>ATTORE</b>
	Direttiva con le disposizioni regionali concernenti le procedure di attuazione del PAI nel settore urbanistico e per l'aggiornamento dell'Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici	Regione del Veneto -
	Approfondimento della conoscenza sugli elementi esposti al rischio	Regione del Veneto -

<b>CODICE MISURA</b>	<b>Misure di cui all'Art. 7, comma 3 lettera b del D.lgs. 49/2010</b>	
	Attivazione di convenzioni tra le Autorità idrauliche e gli organi di protezione civile per l'uso dei volontari quale ausilio per il monitoraggio idraulico e le opere di pronto intervento	Regione del Veneto - Protezione Civile
	Attivazione di convenzioni e accordi con le società che gestiscono i vari servizi (es.: con la società Autostrade, FFSS, ASL ..ecc) per il ripristino delle condizioni di normalità post evento	Regione del Veneto - Protezione Civile
	Promozione di incontri periodici formativi/informativi rivolti alle amministrazioni locali (uffici tecnici, amministratori) sulla lettura dei documenti CFD e loro corretta applicazione.	Regione del Veneto - Protezione Civile



	<p>Elaborazione di piani d'emergenza ai vari livelli e svolgimento di Esercitazioni periodiche operative e/o per posti di comando, che vedano coinvolte tutte le istituzioni. Scopo: testare le POS contenute nei piani, le comunicazioni tra sale operative (canali, modelli, ecc.), i tempi di risposta delle componenti del Sistema, la capacità logistica integrata.</p>	<p>Regione del Veneto - Protezione Civile</p>
	<p>Divulgazione dei contenuti principali dei PCE, per conoscere i rischi attesi, i compiti degli enti, le aree di emergenza individuate e i corretti comportamenti da tenere in caso di emergenza.</p>	<p>Regione del Veneto - Protezione Civile</p>
	<p>Predisposizione di sistemi di comunicazione e di allarme massivi (sms, radiofonici, internet ecc.), che raggiungano rapidamente la popolazione, con particolare attenzione ai gestori di particolari siti strategici o rilevanti.</p>	<p>Regione del Veneto - Protezione Civile</p>





## **ARS Sottobacino del Garda**

In ragione della limitata estensione delle aree soggette a Pericolosità e Rischio e dell'altrettanto limitato numero di persone coinvolte negli scenari di allagamento, si è scelto di designare un'unica Area a Rischio Significativo e trattare separatamente i due sottogruppi di aree potenzialmente allagabili afferenti gli ambiti della Costa Lacuale e del Reticolo Secondario Collinare e Montano.

### **1a) - Ambito del Reticolo Secondario collinare e montano (RSCM)**

#### **Caratteristiche del territorio e della rete idraulica**

La parte di Reticolo (idrografico) Secondario Collinare e Montano (RSCM) del bacino padano ricadente in Regione del Veneto è completamente in provincia di Verona e afferisce il sottobacino del Garda.

Si tratta, appunto, di incisioni vallive, corsi d'acqua per la maggior parte effimeri, che interessano il versante occidentale della catena del Baldo e che afferiscono direttamente il Lago di Garda.

L'idrografia superficiale risente della presenza dei calcari terziari e mesozoici, dei depositi morenici e del fenomeno del carsismo, che contemporaneamente depaupera e alimenta l'idrografia superficiale.

Di conseguenza molte incisioni vallive hanno un tracciato molto breve, che occupa la parte più bassa del versante, vicino al lago, e per esse il bacino di alimentazione non è facilmente delimitabile. In misura minore sono presenti valli dal tracciato più lungo che interessa tutto il versante occidentale del Baldo. Queste ultime in alcuni casi formano, nella parte alta del versante, delle forre, profonde incisioni dove spesso si accumulano ingenti quantità di detrito; gli stessi corsi d'acqua, a volte, presentano un tracciato discontinuo nell'area del medio basso versante. Le difese sono concentrate nei tratti terminali e sono rappresentate da argini discontinui, briglie e soglie realizzate per ridurre la pendenza e per creare i numerosi passaggi a guado della fitta rete viaria storica.

Il carattere effimero (quasi occasionale) della maggior parte di tali corsi d'acqua ha permesso l'occupazione di numerosi tratti del reticolo idrografico specialmente nella parte inferiore del versante, prossimale al lago. Sono rappresentati casi di interruzione totale della valle, di tombinamento con sezioni idrauliche insufficienti, sottopassi (stradali) con sezioni insufficienti o sottopassi (stradali) con sezioni originariamente ampie ma rese insufficienti dall'attraversamento dei tubi dei servizi di urbanizzazione, da strutture a servizio di case private, da depositi o scarichi di materiale, utilizzo promiscuo della rete idrica e della viabilità, che nel tempo, si è trasformata da passaggi pedonali in strade, anche asfaltate o cementate, perché uniche vie d'accesso a case nel frattempo costruite.

D'altro canto anche l'accatastamento di tali corsi d'acqua non è completamente demaniale.

## Descrizione di recenti eventi di allagamento

Alcuni di questi valloni hanno dato problemi in corrispondenza dell'evento piovoso del 31 ottobre – 2 novembre 2010, in tale occasione l'acqua, che usciva anche dalle superfici interstrato degli affioramenti rocciosi e dai muretti a secco, oltre ai tracciati delle rete idrografica, ha interessato estesamente anche i versanti a lato dei valloni: L'abbondante quantità d'acqua ha trasportato verso valle ingenti quantità di detrito deposto a monte, all'interno delle forre. Si ipotizza che tale abbondanza di acqua sia dovuta alla concomitanza del deflusso superficiale e della venuta a giorno del deflusso profondo, cosa resa possibile dal protrarsi nel tempo delle precipitazioni.

Si hanno notizie puntuali per le seguenti valli:

- Valle Granegoli, (novembre del 2010) l'abbondante acqua scaturita dalla sorgente posta a circa metà della valle ha messo in movimento il detrito depositato nella parte di forra sottostante.
- Valle dei Mulini, (novembre 2010) crolla un tratto di muro d'argine e vengono allagati gli scantinati di alcune case.
- Valle del Giardin (novembre 2010) uscita dell'acqua interstrato, diffuso crollo dei muretti a secco, esondazione in proprietà privata fino a lambire l'abitazione, intenso scorrimento su terreni e mulattiere che sono trasformate in veri e propri torrenti.
- Valle di Boazzo (novembre 2010) la sezione inadeguata del ponte della strada Comunale lungo lago forma durante l'evento uno sbarramento all'intenso trasporto solido in atto.
- Valle Berton (2.10.1992) le fotografie realizzate durante l'evento documentano l'intenso trasporto solido con deposito in centro di Magugnano inoltre si verifica l'interruzione della viabilità e vengono allagati alcuni locali. (Novembre 2010) Il trasporto solido è deposto in corrispondenza di un triplice passaggio a guado che interrompe pericolosamente l'alveo in vicinanza di alcune case.
- Valle della Fontana, (1963) - Materiale grossolano e misto si deposita a ventaglio vicino alla scuola di Pai di sopra, crollano alcuni muri e parte della strada; il materiale arriva fino sotto alla Gardesana.
- Valle Valdana (1963) – La sezione idraulica è molto ampia ma la morfologia del sito costringe l'alveo ad un percorso con alcuni punti critici; in uno di questi, all'uscita della forra dove, si verifica la fuoriuscita dell'acqua con travolgimento campeggio e morte di un ospite. La portata notevole è dovuta al fatto che la valle recepisce acqua anche da numerosi affluenti secondari posti in destra idraulica.
- Torrente Gusa (date non precisate) si conosce il fenomeno per il quale si allagano gli scantinati di località Zara bassa. La causa più verosimile è l'infiltrazione dell'acqua del torrente nella parte alta della conoide
- Val Sorda (In date diverse, fine 1800 e primi 1900, prima dei lavori di sistemazione - 2014) l'intenso trasporto solido ha trovato lo sbarramento in corrispondenza di tre attraversamenti stradali, dove ha creato problemi alla circolazione stradale.



## **Metodologia per l'individuazione delle aree allagabili per scenari di evento connessi all'ambito del Reticolo secondario collinare e montano (RSCM)**

Preso atto che non si è a conoscenza di studi quantitativi relativi al deflusso sotterraneo, tra tutti i numerosi e a volte piccolissimi, corsi d'acqua che interessano il versante orientale del Baldo si è scelto di procedere ad un approfondimento di indagine per i corsi d'acqua che, oltre a presentare potenziali elementi esposti al rischio, abbiano:

- dato problemi di esondazione in passato;
- per i quali la portata, **del solo deflusso superficiale**, abbia una certa consistenza;
- caratteristiche morfologico - idrauliche simili a quelli che hanno già dato luogo ad allagamenti in passato o siano presenti in alveo abbondanti volumi di depositi detritici;

Per queste tipologie di valli è stata quindi eseguita una verifica di deflusso è stata cioè confrontata l'entità della portata totale a Tr 200 e della porta liquida a Tr 100 con la capacità di esitare lo stesso deflusso in alcuni punti critici.

La portata solida è stata stimata con metodo speditivo considerando che la concentrazione solido volumetrica (CV) di una ipotetica colata detritica, per tutti gli alvei considerati, può essere pari a 0.7. Quindi in maniera speditiva e, in questa fase assolutamente indicativa, è stata determinata la portata totale.

Quindi per i punti critici, costituiti, nella maggior parte dei casi da, tombinamenti, sono state misurate sezione e pendenza longitudinale dell'alveo, per giungere infine alla determinazione della portata esitabile. Gli attraversamenti a guado, abbastanza diffusi, sono stati segnalati e considerati in generale inadeguati.

Per ciò che attiene il deflusso superficiale e la sua valutazione è stato utilizzato un codice di calcolo a disposizione del Servizio forestale di Verona, elaborato dal gruppo TESAF coordinato dal Proff. D'agostino dall'Università di Padova. Si tratta di un modello idrologico distribuito che utilizza le equazioni del Soil Conservation Service per il calcolo del deflusso superficiale a cui è stato accoppiato ad un modello idraulico. Con l'ausilio di tale strumento sono state anche calcolate alcune caratteristiche morfometriche dei bacini versanti quali area, pendenza media della superficie del bacino, lunghezza e pendenza media del collettore e la portata alla sezione di chiusura posta a lago in corrispondenza di eventi del tempo di ritorno di 50 e 200 anni.

Nonostante non sia stato preso in considerazione l'apporto del flusso sotterraneo si è trovata un'altissima corrispondenza tra gli eventi pregressi e i calcoli eseguiti per cui è stato più facile delineare le aree allagate. La delimitazione dell'area inondabile è stata quindi



elaborata tenendo in considerazione sia la distribuzione degli allagamenti pregressi che la morfologia attuale dei luoghi.

Un'altra considerazione da chiarire è inerente l'attribuzione allo scenario di evento. In considerazione del fatto che la maggioranza dei valloni ha prodotto allagamenti in occasione dell'evento del 2010 e non di altri, evento durante il quale, in dipendenza della lunghezza del periodo di pioggia si è reso possibile la concomitanza di afflusso superficiale e venuta a giorno di deflusso profondo, si valuta che tale simultaneità non attenga eventi mediamente frequenti ma rari o a bassa frequenza. Quindi le perimetrazioni eseguite sono state attribuite allo scenario Low.

### **Analisi delle mappe di pericolosità e diagnosi di criticità**

I valloni perimetrati sono riportati nelle seguenti sezioni contenute nella pagina web della Regione del Veneto <http://www.regione.veneto.it/web/ambiente-e-territorio/direttiva-alluvioni>:

1. Valle dell'Acqua (Comune di Malcesine, Sezione 80150 - Navene)
2. Valle Ruina, (Comune di Malcesine, Sezione 101020 - Malcesine)
3. Valle Scalaroi (Comune di Malcesine, Sezione 101020 - Malcesine)
4. Valle Granegoli (Comune di Malcesine, Sezione 101060 - Cassone)
5. Valle dei Mulini (Comune di Malcesine, Sezione 101060 - Cassone)
6. Valle del Giardin (Comune di Brenzone, Sezione 101060 - Cassone)
7. Valle di Boazzo (Comune di Brenzone, Sezione 101060 - Cassone)
8. Valle Berton (Comune di Brenzone, Sezione 101060 - Cassone)
9. Valle di Corno (Comune di Brenzone, Sezione 101100 – Madonna della Neve)
10. Valle Senaga (Comune di Brenzone, Sezione 101100 – Madonna della Neve)
11. Valle Sandalina (Comune di Torri del Benaco, Sezione 101090 – Pasola)
12. Valle della Fontana, (Comune di Torri del Benaco, Sezione 101090 – Pasola)
13. Valle Valdana (Comune di Torri del Benaco, Sezione 101130 – San Zeno di Montagna)
14. Torrente Gusa (Comune di Garda, Sezione 123010 – Garda)

### **Analisi delle mappe di rischio**

Sono state elaborate ed analizzate le mappe di rischio, determinando i valori calcolati per ogni ambito, diversificati per superfici residenziale e produttive, per abitanti e per beni culturali, relativamente:

- ai diversi scenari di allagamento;



- agli inviluppi;
- ai comuni interessati;
- alle percentuali interessate dai diversi scenari rispetto al totale dei comuni interessati;
- alle percentuali di inviluppo dei diversi scenari rispetto al totale dei comuni interessati.

## Criteria per la definizione degli obiettivi di gestione

In ragione al particolare assetto morfologico dei corsi d'acqua descritti e contemporaneamente degli eventi che ne determinano la crisi, la strategia di gestione del rischio di alluvione in questo ambito prende in considerazione sia il miglioramento delle performance del sistema di difesa che si attua soprattutto attraverso la manutenzione dei corsi d'acqua, sia, tramite misure afferenti la prevenzione del rischio per l'approfondimento della conoscenza della dinamica dei processi di alluvione e delle loro cause e della preparazione intesa come sviluppo di sistemi monitoraggio del territorio e degli eventi.

## Misure

Misure di cui all' Art 7, comma 3 lettera a del D.lgs. 49/2010		
CODICE MISURA	MISURE PROPOSTE PER IL RSCM	ATTORE
M33	Acquisizione di uno strumento modellistico per la modellazione degli eventi con trasporto solido caratteristici l'area di competenza	Regione del Veneto - Sezione bacino idrografico Adige - Po - Sezione di Verona
	Estensione, oltre agli attraversamenti stradali, del rilievo delle sezioni idrauliche lungo i corsi d'acqua perimetrati, al fine di individuare ulteriori punti di criticità.	Regione del Veneto - Sezione bacino idrografico Adige - Po - Sezione di Verona
	Approfondimento dello studio del materiale disponibile in alveo.	Regione del Veneto - Sezione bacino idrografico Adige - Po - Sezione di Verona
	Ridefinizione della rete idrografica digitalizzata dalla struttura forestale regionale di Verona, relativa al territorio di competenza Regionale, ottenuta dall'integrazione tra mappe catastali, ortofotografie, carta tecnica e verifica diretta, comprendente il reticolo demaniale e il reticolo non demaniale più rilevante dal punto di vista idraulico.	Regione del Veneto - Sezione bacino idrografico Adige - Po - Sezione di Verona
	Validazione della rete idrografica digitalizzata.	Regione del Veneto - Sezione bacino idrografico Adige - Po - Sezione di Verona
	Organizzazione di un servizio di monitoraggio della rete idrografica, mediante l'impiego del personale operaio regionale, operativo nei giorni di maltempo e in orario di lavoro.	Regione del Veneto - Sezione bacino idrografico Adige - Po - Sezione di Verona



Piano di Gestione del rischio di alluvioni

	Creazione di una banca dati complessa e georeferenziata	Regione del Veneto - Sezione bacino idrografico Adige - Po - Sezione di Rovigo
	Istituzione di un tavolo di discussione tra tutti gli enti coinvolti, per competenza, nella gestione delle infrastrutture interferenti con le valli e il loro regolare deflusso idrico.	Regione del Veneto - Sezione bacino idrografico Adige - Po - Sezione di Rovigo
	Manutenzione dei corpi arginali e delle opere idrauliche.	Regione del Veneto - Sezione bacino idrografico Adige - Po - Sezione di Rovigo

<b>CODICE MISURA</b>	<b>Misure di cui all'Art. 7, comma 3 lettera b del D.Lgs. 49/2010</b>	
	Vedi Misure per tutta la Regione	Regione del Veneto - Protezione Civile
	Integrazione delle attività di monitoraggio lungo la rete dei Valloni Gardesani in organizzazione da parte del Dipartimento Difesa Suolo nell'organizzazione del CFD	Regione del Veneto - Protezione Civile



## 1b) - Ambito della Costa Lacuale – Lago di Garda

Il Lago di Garda con la sua ampia superficie bagna i territori della Regione del Veneto, della Regione Lombardia e della Provincia Autonoma di Trento. In dipendenza dell'ampiezza della sua superficie le escursioni verticali del livello del lago sono piuttosto contenute.

D'altro canto se l'alimentazione del lago è quasi completamente controllata, l'emissione del lago è regolata presso la Diga di Salionze dall'AIPo.

### Metodologia per l'individuazione delle aree allagabili per scenari di evento connessi all'ambito della costa Lacuale del Lago di Garda

Le attività che hanno portato alla delimitazione delle aree potenzialmente allagabili in corrispondenza dei tre scenari di evento (molto frequente (H), frequente (M), raro (L)) richiesti dalla Direttiva alluvioni sono state coordinate dall'Autorità di Bacino del Fiume Po che ha costituito un tavolo di lavoro presso la sede della Regione Lombardia. Nell'ambito dei lavori, in considerazione del tempo e dei mezzi a disposizione, si è deciso di procedere con i dati disponibili e utilizzando un metodo semplificato e statico.

In ragione del fatto che i dati a disposizione sono costituiti dalle misure giornaliere di livello degli Enti gestori dei laghi, si è ritenuto che le aree potenzialmente allagabili siano delimitate verso monte dalle isoipse corrispondenti alle quote lacuali individuate in corrispondenza agli scenari di evento. Non sono stati quindi presi in considerazione gli effetti dovuti al moto ondoso né quelli dovuti al cambiamento climatico.

L'AIPo, ente regolatore del Lago di Garda, ha fornito i livelli giornalieri misurati a Peschiera dal 1955, quindi i dati relativi al solo periodo regolato sono stati elaborati da ARPA Lombardia con la distribuzione GEV (Generalized Extreme Value); per problemi inerenti il campione di dati sono state individuate i livelli corrispondenti ai tempi di ritorno di 15 e 100 anni, considerati rappresentativi rispettivamente di eventi di alta e media frequenza, mentre allo scenario di bassa frequenza (L) è stata attribuita la quota corrispondente al livello massimo registrato nel 1960. I livelli sono stati quindi trasformati in quote e tramite elaborazione GIS sono state individuate le isoipse corrispondenti sul DTM della costa.

Quota idrometro di Peschiera (m)	EVENTO	LIVELLO (m)	QUOTA (m)
64.027	Evento molto frequente (Tr = 15 anni)	1,58	65.61
	Evento frequente (Tr = 100 anni)	1,65	65.68
	Evento raro (Livello 1960)	2,12	66.15

Per ogni scenario di evento le aree potenzialmente allagabili sono quindi individuate dalle aree aventi quota inferiore alla quota rappresentativa di scenario e continuità idraulica con il lago.



## **Analisi delle mappe di pericolosità e diagnosi di criticità**

Sono state elaborate ed analizzate le mappe di rischio, determinando i valori calcolati per ogni ambito, diversificati per superfici residenziale e produttive, per abitanti e per beni culturali, relativamente:

- ai diversi scenari di allagamento;
- agli inviluppi;
- ai comuni interessati;
- alle percentuali interessate dai diversi scenari rispetto al totale dei comuni interessati;
- alle percentuali di inviluppo dei diversi scenari rispetto al totale dei comuni interessati.



## Criteri per la definizione degli obiettivi di gestione

In considerazione di quanto esposto nel capitolo precedente e in particolare del fatto che al momento è la regolazione del Lago presso Salionze che esercita la più efficace funzione di difesa rispetto le oscillazioni di livello e che le decisioni a questo riguardo attengono all'autorità di Bacino, la strategia di gestione del rischio di alluvione della Regione è quindi, al momento, centrata sulla prevenzione con particolare riguardo al miglioramento delle conoscenze degli elementi esposti al rischio.

## Misure

<b>CODICE MISURA</b>	<b>Misure di cui all'Art. 7, comma 3 lettera a del D.Lgs. 49/2010</b>	
	Vedi Misure per tutta la Regione	Regione del Veneto -

<b>CODICE MISURA</b>	<b>Misure di cui all'Art. 7, comma 3 lettera b del D.Lgs. 49/2010</b>	
	Vedi Misure per tutta la Regione	Regione del Veneto - Protezione Civile





## 1) - ARS Asta del Po e Delta

### 2a) - Ambito Costa Marina (ACM)

#### Caratteristiche del litorale del Delta e dell'entroterra

Il tratto di litorale in oggetto è compreso nella parte veneta che fa da bordo esterno al Delta del Fiume Po e precisamente nel segmento compreso tra la foce del Po di Maistra e la foce del Po di Goro. Qui il litorale è piuttosto complesso essendo presenti, partendo dal mare:

- una linea discontinua di lidi, frecce litoranee (scanni) e isole sabbiose caratterizzate da spiagge con debole pendenza, lagune;
- una linea di argini di prima difesa a mare dal Po di Maistra fino al Po di Gnocca (o della Donzella);
- una seconda linea di argini di difesa a mare dal Po di Maistra al Po di Tolle.

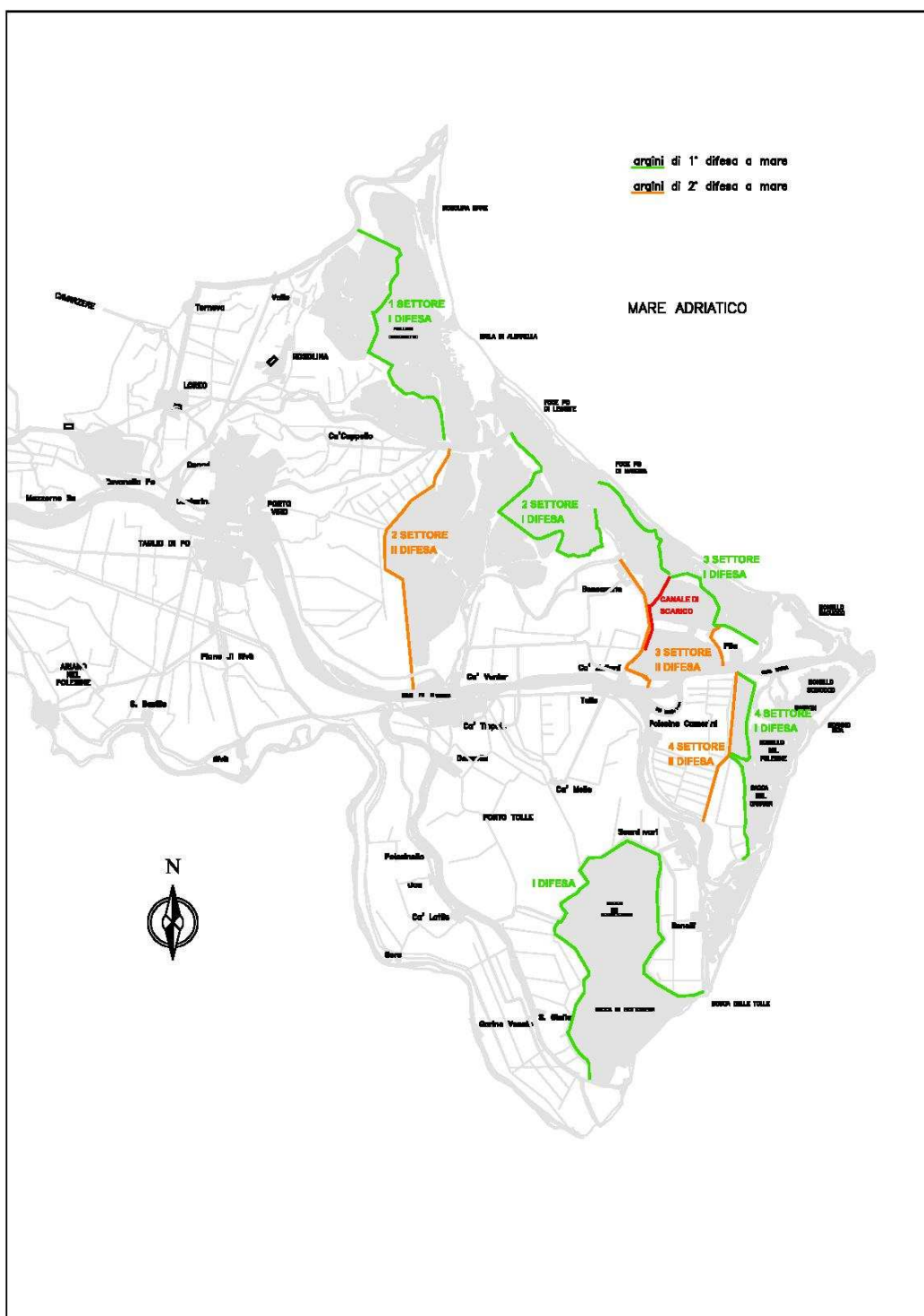
Il territorio retrostante è suddiviso in isole deltizie dai rami del Po e ulteriormente in settori da una serie di argini di competenza del Consorzio di bonifica. Escluse le arginature e le dune fossili il territorio si trova, per la maggior parte della sua estensione, a quote inferiori al medio mare, mediamente di 2 m, ma con punte che arrivano anche ai 4 m.

Attualmente tra la prima e la seconda linea di difesa a mare (corpi arginali) comprese tra Po di Maistra e Po della Pila sono presenti per lo più valli da pesca mentre e tra Po di Pila e Po di Tolle le valli, ancora presenti nella Carta degli allagamenti dell'evento alluvionale del 1966 redatta dal Ministero dei Lavori Pubblici, hanno ceduto il posto a terreni agricoli bonificati.

Per comodità e solo schematicamente, il Delta può quindi essere diviso in due zone: una "chiusa" perché interclusa dai grandi argini delle varie ramificazioni del Po e da un sistema di arginature che costituiscono la 1<sup>a</sup> linea di difesa a mare e una "aperta", più esterna rispetto alla prima, comprende le lagune, sacche arginate ed ambienti umidi separati dal mare da cordoni di dune litoranee.

L'evoluzione del territorio sia del Delta sia della parte di mare antistante è stata condizionata dal fenomeno della subsidenza, evidenziatosi in particolare a fine anni '50, e dal diminuito trasporto solido del Po e dell'Adige. Il fenomeno di anormale subsidenza provocò, tra l'altro, lo sconvolgimento dell'intero sistema di difesa a mare nel territorio deltizio. Infatti, ridusse e poi annullò i franchi delle arginature, determinò maggiori fondali in prospienza delle arginature, distrusse quasi completamente le zone barenose esistenti causando l'aumento dell'aggressività del moto ondoso sulle strutture stesse.





Argini di Prima e seconda difesa a mare.



Di conseguenza il Ministero dell'Agricoltura e Foreste ritenne necessario disporre la chiusura definitiva dei pozzi metaniferi e l'esecuzione di un complesso d'interventi di rialzo e consolidamento delle difese a mare. L'abbassamento del terreno a seguito di tale decisione si arrestò, permanendo il fenomeno, nel tempo, solo in forma residuale. Il tracciato delle linee di difesa e le principali caratteristiche dimensionali dei rilevati furono fissati dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, attraverso voti specifici, nel corso di diverse adunanze, avvenute a distanza l'una dall'altra allo scopo di ottimizzare le decisioni assunte in funzione degli avvenimenti. Nell'adunanza risalente all'anno 1967, successiva all'evento alluvionale del 4/11/1966, si fissarono definitivamente la quota della sommità del paramento in sasso della scarpata dell'argine di prima difesa a +4,00 s.l.m.m e le caratteristiche dimensionali di tutto il corpo arginale (di prima e seconda difesa a mare).

### Descrizione di eventi di allagamento

Il territorio del Delta del Po storicamente fu investito in varie occasioni dall'acqua del mare.

Si riporta uno schema delle rotte e dei terreni conseguentemente allagati redatto dall'Agenzia Interregionale del Fiume Po limitatamente ad alcuni casi registrati nel periodo 1951-1966.

DATA	LOCALITÀ	CORSO D'ACQUA O MARE	CAUSA	ETTARI allagati
4-2-1951	Barbamarco Cirenaica	mare	Sifonamento	50
11-11-1951	Forti Pellestrina	Po Tolle	Mareggiata	1.500
12-11-1951	Camerini-Bonelli	Po Pila e Po Tolle	Mareggiata	2.000
4-2-1952	Valle Ripiego Isola Cà Venier	mare	Tracimazione	50
14-2-1952	Po di Tramontana-Rosolina	□	Rotta cavedone	580
21-10-1952	Isola Camerini	□	Tracimazione	30
4-12-1952	Isola Camerini e Forti Maddalena	□	Rotta arg. a mare	100
15-2-1953	Forti Maddalena – 7 rotte	□	Tracimazioni	800
15-2-1953	Valle Ripiego – 14 rotte	□	□	100
15-4-1953	Isola Cà Venier e valle Ripiego	□	□	100
25-10-1953	Isole Camerini e Bonelli	□	□	1900
5-1-1954	Busa Bastimento Po Tolle	□	□	330
31-1-1954	Busa Bastimento - Forti	□	Sifonamento	300
5-7-1954	Sacca Scardovari (Fornaci)	□	□	100
21-4-1955	Sacca Scardovari e Chiavica Bonelli	□	□	30
29-10-1955	Pila Barbamarco	□	Rotta arg. a mare	150
29-11-1956	Sottobacino Pila – 3 rotte	□	Erosione da moto ondoso	300
10-4-1957	Busa Bastimento e Isola Camerini	□	Rotta e sifonamento	2.700
10-11-1957	Isola camerini (Forti) più rotte	mareggiata	Tracimazioni e frane	3.500
10-11-1957	Sacca Scardovari – 7	□	□	?

	rotte			
11-11-1957	Valli Boccara e Raniera	□	Rotte argini di conterminazione	6.000
12-11-1958	Sacca Scardovari Paltanara	mare	Franamento	100
4-11-1966	Sacca Scardovari Papadopoli	Rotte argini a mare	Mareggiata con marea eccezionale	10.000
4-11-1966	Valle Pozzatini	mare	Mareggiata e marea	360
4-11-1966	Valle Ripiego (Porto Tolle)	Argini a mare	□ □	150
4-11-1966	Valle Capitania	□	□ □	300
4-11-1966	Valle Chiusa - Boccasette	□	□ □	150

Per quanto riguarda le inondazioni marine va ricordato che l'ultima alluvione che ha interessato il territorio del Delta del Po è quella del 4 novembre 1966 che risulta tutt'oggi anche l'evento storicamente più significativo. Dopo tale evento, che causò estesi e persistenti allagamenti nella parte sud del Delta, la situazione è radicalmente cambiata rialzi e ringrossi alle arginature hanno infatti seguito l'evento, tuttavia il persistere del fenomeno della subsidenza dovuto a cause naturali rende necessaria una ripetizione ricorrente degli interventi.

#### Mareggiata del 3 – 4 novembre 1966

In ragione delle eccezionali condizioni metereologiche costituiti dalla persistenza di bassa pressione (Alla stazione meteorologica di Pila misurati minimo di mm 738 intorno alle ore 16 del 4 novembre e una persistenza sui valori di pressione inferiore a mm 745 di circa 12 ore) e di vento intenso di scirocco (che ha raggiunto velocità di raffica di km/h 92 intorno alle ore 16 del 4 novembre e che ha soffiato per alla velocità media di km/h 47 ininterrottamente per 20 ore) hanno dato luogo all'innalzamento del medio mare e moto ondoso del mare, degli specchi liquidi delle valli e di quelli dei rami terminali del fiume Po.

Si sono manifestate rotte arginali (Vallesina e Boccara nella Sacca degli Scardovari, Pellestrina e Busa Scirocco sugli argini a mare). Successivamente il 5 novembre vi è stato il cedimento degli argini interni delle valli in corrispondenza della località di Ca' Mello - Ponticello ed altri danneggiamenti a manufatti di difesa.

Le rotte hanno provocato allagamenti del territorio compreso fra il Po di Donzella, Po di Venezia e Po di Tolle sommergendo circa 6520 ettari di terreno e 2200 ettari di Valli (Ministero dei LLP, 1969, L'evento alluvionale del Novembre 1966).

Le rotte sugli argini a mare di Busa Scirocco e Pellestrina hanno provocato allagamenti dell'estrema propaggine valliva del Polesine Camerini.

Gli allagamenti nell'isola della Donzella persistettero per quasi quattro mesi (Lo zero di bonifica scrive La voce del Delta venne raggiunto il 2 marzo)

Le cause delle rotte sono quindi così riassumibili:

- Un' alta marea eccezionale.
- Una mareggiata eccezionale.





- La carenza di idonee difese dal moto ondoso
- L'abbassamento/erosione degli scanni davanti la Sacca degli Scardovari e il suo approfondimento, causati entrambi dal fenomeno della subsidenza, che hanno consentito alle onde di raggiungere le difese arginali sino all'Isola della Donzella.
- Il cedimento di chiaviche poste nel corpo arginale di prima difesa.
- L'abbassamento di oltre un metro, per subsidenza, della sommità dell'argine di difesa posto tra la Sacca di Scardovari e le retrostanti valli da pesca.

Da allora si sono susseguiti numerosi interventi di rialzo e ringrosso dei corpi arginali atti ad adeguare gli stessi alle indicazioni del Consiglio Superiore dei LL.PP che prevedono una quota di sommità arginale posta a +4,00 m s.m.m. ed una sagoma adeguata alle sollecitazioni.

### **Metodologia per l'individuazione delle aree allagabili per scenari di evento connessi all'ambito costiero marino (ACM)**

In ragione al particolare assetto morfologico della costa e dell'area costituente il Delta del Fiume Po il gruppo di lavoro ha rilevato, sin dal primo incontro, l'esistenza di alcuni limiti conoscitivi riguardanti in particolare lo stato geotecnico dei corpi arginali che costituiscono la 1<sup>a</sup> e la 2<sup>a</sup> difesa a mare. L'individuazione delle aree allagabili da mare è stata condotta ipotizzando una dinamica di inondazione sia per sormonto che per rotta per cause diverse in corrispondenza delle tre quote massime del livello del mare in corrispondenza della linea di riva stimate in corrispondenza dei tre scenari di riferimento richiesti dalla Direttiva.

Sotto questa ipotesi un evento di mareggiata in grado di superare le barre sabbiose ed eventualmente gli argini di prima e seconda difesa a mare riempirebbe progressivamente e completamente il bacino subito retrostante la difesa superata prima di passare, per un'eventuale cedimento dell'argine di bacinizzazione, a riempire il bacino successivo.

Quindi si è scelto di adottare tale modalità di allagamento quale modello di propagazione semplificato dell'inondazione. In questo modo ogni bacino è pieno o vuoto. Una scelta diversa è stata fatta solo per la parte più distale dell'isola di Ariano, a ovest della SS. Romea dove la lontananza dalla fonte di rischio congiuntamente alle quote del terreno hanno portato ad escludere parte dell'area abitata che presenta altresì una certa continuità laterale e con le strade di accesso.

Il metodo elaborato prevedeva l'individuazione di una quota marina massima per ogni scenario di evento e quindi il confronto tra questa quota e la quota e la resistenza del sistema difensivo del Delta.

Le quote individuate per il medio mare in corrispondenza dei tre scenari sono dovute, per gli scenari di alta frequenza (H) e media frequenza (M) ad elaborazioni statistiche probabilistiche di serie storiche dei livelli massimi di marea registrati presso stazioni dell'Alto Adriatico Tomasin e Pirazzoli, 2008) incrementati con stime di set-up costiero utilizzate per il

dimensionamento di recenti opere di difesa radente realizzate lungo i litorali veneziani; per continuità con il resto della costa veneta la scelta dei tempi di ritorno per gli eventi H e M è caduta sui 30 e 100 anni. Per caratterizzare l'evento a bassa frequenza (evento raro), si è invece, scelta la quota massima di marea di 194 cm ZMPS raggiunta a Venezia nel corso dell'evento del 4 novembre 1966. Dal punto di vista statistico tale valore risulta di difficile caratterizzazione con una indicazione univoca del tempo di ritorno associabile, comunque elevato, tanto da farlo un valore 'outlier' rispetto alla serie statistica storica completa,

Tuttavia, nel caso di superfici semichiusate esposte a scirocco, come l'esempio della Sacca di Scardovari, l'esperienza ha mostrato che l'entità dell'effetto di attenuazione dell'onda da parte degli scanni e di eventuali opere di sistemazione, è in genere assai limitata. Nel caso di superfici interne molto lunghe, cioè capaci di esporre al vento di scirocco un fetch interno locale di qualche entità (i punti più distanti del contorno della Sacca di Scardovari hanno, rispetto all'imboccatura a mare, un fetch di circa 6 km lungo da direzione dei venti da SE), bisognerebbe tener conto anche del set-up creato dal vento locale. In questo caso le storiche indicazioni di 0.75 m potrebbero essere sufficientemente cautelative.

Le quote marine sono determinate dalla somma di più fattori (LMM = livello medio mare; Hastr = altezza relativa alla marea astronomica; Hsurge = sovrizzo di marea definito come differenza tra marea osservata in un dato istante e altezza di marea astronomica nel medesimo istante; Hwave = Sovralzo presso il litorale dato dalla somma di due componenti di cui una dovuta al frangimento dell'onda davanti al litorale (Hset-up) e l'altra dovuta alla risalita sul profilo di spiaggia (Hrun-up).) differisce dai precedenti per aumentato valore della componente H wave dell'evento estremo (low frequency) in corrispondenza agli argini di prima difesa a mare della Sacca degli Scardovari

	Frequenza Elevata	Frequenza media	Evento raro (Sacca degli Scardovari)	Evento raro (resto del Delta)
Livello medio mare (cm)	+5	+5	+5	+5
Marea Astronomica+ metereologica (tide +surge) (cm)	+ 140	+ 150	+ 220	+ 170
Wave set up (cm)	+ 40	+ 40	+ 75	+ 40
TOTALE (cm)	+ 185	+ 195	+ 300	+ 215

Una volta definite le quote marine corrispondenti ad ogni scenario si è proceduto a verificare, tramite l'integrazione dei rilievi eseguiti dal MATTM, dal Consorzio delta del Po di appositi rilievi a terra, la quota delle sommità arginali delle prime e delle seconde difese a mare. Quindi, sulla base di queste quote e di varie alte grandezze afferenti la sagoma dei corpi arginali, la presenza o meno di opere di completamento e accessorie e di altri elementi morfologici antistanti i corpi arginali l'Agenzia Interregionale per il Fiume Po (AIPo) e la Sezione Bacino Idrografico Adige Po Sezione di Rovigo della Regione del Veneto hanno elaborato uno schema di calcolo per attribuire il "grado di difesa" delle opere idrauliche in gestione, ponendo particolare valore alla quota di sommità di dette strutture. Le risultanze sono state poi implementate da altri elementi, non scientifici, tra i quali la copiosa presenza





## **Analisi delle mappe di pericolosità e diagnosi di criticità**

Sono state elaborate ed analizzate le mappe di rischio, determinando i valori calcolati per ogni ambito, diversificati per superfici residenziale e produttive, per abitanti e per beni culturali, relativamente:

- ai diversi scenari di allagamento;
- agli inviluppi;
- ai comuni interessati;
- alle percentuali interessate dai diversi scenari rispetto al totale dei comuni interessati;
- alle percentuali di inviluppo dei diversi scenari rispetto al totale dei comuni interessati.

Le perimetrazioni individuano tre aree una per scenario di evento: in corrispondenza dell'evento H ed M risulta investita dalla mareggiata le barre sabbiose e le lagune, in corrispondenza dell'evento L (a bassa frequenza) risulta allagato un territorio molto vasto, maggiore di quello effettivamente allagato nel novembre del 1966 perché si è supposto che quanto accaduto per la Sacca degli Scardovari potesse accadere anche nelle arginature poste in direzione nord ovest - sud est qualora si verificasse una eccezionale mareggiata con onde provenienti dal settore di Bora.





## Criteri per la definizione degli obiettivi di gestione

In considerazione di quanto esposto nel capitolo precedente e in particolare del fatto che le difese del Delta del Po nei riguardi degli scenari di evento di mareggiata risultano, nel loro complesso, adatti a contrastare l'ingressione marina, se non per lo scenario di bassa frequenza /catastrofico, la strategia di gestione del rischio di alluvione per la costa veneta prende in considerazione sia il miglioramento delle performance del sistema di difesa a mare che si attua soprattutto attraverso una diffusa manutenzione ordinaria e straordinaria dei corpi arginali, sia, l'attuazione di misure afferenti la prevenzione del rischio nel senso di un maggiore approfondimento della conoscenza della dinamica dei processi di alluvione e quindi la preparazione intesa sia come sviluppo di sistemi di previsione e di allerta.

## Obiettivi e misure

<b>Obiettivi strategici a livello di distretto</b>	
Migliorare la conoscenza del rischio	A
Migliorare la performance dei sistemi difensivi	B
Ridurre l'esposizione al rischio	C
Assicurare maggiore spazio allo smorzamento dell'energia della mareggiata	D
Difesa dei centri abitati	E

<b>Obbiettivi e misure di cui all'Art. 7, comma 3 lettera a del D.lgs. 49/2010</b>			
<b>OBBIETTIVO DI ARS</b>	<b>CODICE MISURA</b>	<b>MISURE PROPOSTE PER LE COSTE DEL DELTA PO</b>	<b>ATTORE</b>
B	M33	Completamento degli interventi di adeguamento delle arginature destra e sinistra del Canale di Scarico	Regione del Veneto - Sezione bacino idrografico Adige - Po - Sezione di Rovigo
B		Lavori di realizzazione della difesa di pietrame e di riattivazione del fondale marino presso la bocca della Sacca degli Scardovari in Comune di Porto Tolle - 1 e 2 stralcio	Regione del Veneto - Sezione bacino idrografico Adige - Po - Sezione di Rovigo
B		Lavori di realizzazione di pennelli in pietrame e di sistemazione della spiaggia antistante la duna costiera di Rosolina Mare.	Regione del Veneto - Sezione bacino idrografico Adige - Po - Sezione di Rovigo
B		Interventi diffusi di sistemazione dei litorali nei comuni di Rosolina Mare e Porto Tolle.	Regione del Veneto - Sezione bacino idrografico Adige - Po - Sezione di Rovigo



B		Interventi sugli impianti idrovori nelle unità territoriali di Isola di Ariano e Porto Tolle interessati dal fenomeno della subsidenza	Consorzio di Bonifica Delta del Po
B		Manutenzione degli scanni sabbiosi, delle linee di difesa e di opere ad esse correlate	Regione del Veneto - Sezione bacino idrografico Adige - Po - Sezione di Rovigo
		Diffusione della conoscenza dei contenuti del Regolamento di Polizia Idraulica delle buone pratiche con incontri pubblici	Consorzio di Bonifica Delta del Po
		Completamento del collegamento degli impianti idrovori al sistema di telecontrollo consorziale	Consorzio di Bonifica Delta del Po
B		Interventi di adeguamento delle arginature e riattivazione del fondale marino presso la bocca della Sacca degli Scardovari	Regione del Veneto - Sezione bacino idrografico Adige - Po - Sezione di Rovigo
A		Prime indicazioni di un modello di studio e previsione della propagazione della mareggiata negli specchi lagunari	Autorità di bacino del Fiume Po o Regione del Veneto - Sezione Difesa Suolo
A		Prime indicazioni per l'elaborazione di un modello matematico bidimensionale di simulazione della propagazione dell'inondazione all'interno delle isole e dei settori costituenti il Delta Po in conseguenza di un cedimento arginale in tratti singoli delle arginature a mare	Autorità di bacino del Fiume Po o Regione del Veneto - Sezione Difesa Suolo
A		Redazione di un accurato e puntuale progetto generale per la sistemazione delle arginature di 1a e 2a difesa lungo l'intero sviluppo costiero della sezione di Rovigo (progetto preliminare generale e progetto definitivo sul 15 % degli interventi).	Regione del Veneto - Sezione bacino idrografico Adige - Po - Sezione di Rovigo
A		Organizzazione di attività di monitoraggio degli scanni sabbiosi e delle arginature di prima e seconda difesa a mare analogo al servizio di piena sia per i tratti di competenza dell'AIPo sia della Sezione Bacino Idrografico Adige Po - Sezione di Rovigo. Integrazione dei nuovi presidi territoriali idraulici nel sistema CFD.	Regione del Veneto - Sezione bacino idrografico Adige - Po - Sezione di Rovigo e AIPo
		Promozione di Convezioni tra le Autorità idrauliche e la Provincia e i Comuni per l'uso di volontari in attività di monitoraggio e pronto intervento legato ai presidi territoriali idraulici.	Regione del Veneto - Sezione bacino idrografico Adige - Po - Sezione di Rovigo e AIPo e Provincia di Rovigo - Sezione Protezione Civile





		Adozione e perfezionamento del Sistema operativo ISPRA di previsione dei fenomeni di storm surge in Alto Adriatico a supporto del Sistema Nazionale/Regionale di Protezione Civile	Regione del Veneto - Dipartimento Difesa Suolo e Foreste e ISPRA
		Aggiornamento del Piano di Assetto Idrogeologico	Regione del Veneto - Dipartimento Difesa del Suolo e AdB del fiume Po

<b>CODICE MISURA</b>	<b>Misure di cui all'Art. 7, comma 3 lettera b del D.Lgs. 49/2010</b>	
	Vedi Misure per tutta la Regione	Regione del Veneto - Protezione Civile
	Integrazione del Sistema operativo ISPRA e delle soglie Individuate con la partecipazione del Dipartimento Difesa Suolo e con AIPo nell'organizzazione del CFD per l'attivazione di un servizio di allarme mareggiate.	Regione del Veneto - Protezione Civile
	Integrazione delle attività di monitoraggio degli scanni sabbiosi, delle arginature in organizzazione da parte del Dipartimento Difesa Suolo e dell'AIPo nell'organizzazione del CFD	Regione del Veneto - Protezione Civile



## **2b) - Ambito Reticolo Secondario di Pianura (RSP)**

### **Caratteristiche del territorio e della rete di bonifica**

Il comprensorio del Consorzio di Bonifica Delta del Po ha una superficie territoriale totale di Ha 62.780 che ricadono, amministrativamente, nelle due province di Rovigo e Venezia, interessando in tutto od in parte la giurisdizione di sette comuni nella provincia di Rovigo ed un comune della provincia di Venezia.

E' delimitato a sud dal Po di Goro, ad ovest dal Po di Venezia, dal Po di Levante, dal Po di Brondolo - Canale di Valle, a nord dal fiume Brenta ad est dal Mare Adriatico. I terreni agricoli superano di poco i 38.000 ha mentre la rimanente superficie è costituita oltre che dai centri abitati, da valli da pesca, da aree litoranee a bosco ed a destinazione turistica. Il territorio agricolo, urbano e vallivo è totalmente soggiacente il medio mare mediamente di 2 metri con punte di 4,5 metri il che comporta la necessità del sollevamento meccanico delle acque piovane e di filtrazione.

Infatti oltre 200 chilometri dei rami terminali dei fiumi attraversano il territorio che è difeso dalle acque esterne, sia da fiume che dal mare, da oltre 500 chilometri di arginature.

L'area risulta quindi costituita da una serie di isole, veri e propri polders, perimetrate dalle arginature.

Dal punto di vista idrologico, il territorio risulta attualmente caratterizzato da un articolato sistema di canali artificiali, presidiato da idrovore (n. 39 impianti idrovori, 126 elettropompe, per una portata complessiva di oltre 206 mc/s e una potenza installata di oltre 16.000 kW), più volte intersecato dai rami deltizi del Po, dall'Adige e dal Brenta.

Nell'ambito dell'Autorità di Bacino del Fiume Po ricadono le unità territoriali di Ariano e Porto Tolle che sono presidiate rispettivamente da 5 e 14 impianti idrovori, 19 e 39 elettropompe per una portata complessiva rispettivamente di 48.120 e 66.580 litri al secondo su superfici agricole ed urbane rispettivamente di ha 15.942 e 15.325.

Le Unità territoriali di Rosolina e Porto Viro furono interessate indirettamente dall'alluvione del Po del 1951 in quanto le stesse ruppero gli argini del Canalbianco immettendosi nell'alveo dello stesso causando quindi la tracimazione nelle due unità territoriali citate che sono presidiate rispettivamente da 5 e 12 impianti idrovori, 39 e 19 elettropompe per una portata complessiva rispettivamente di 16.720 e 60.575 litri al secondo su superfici agricole ed urbane rispettivamente di ha 2.545 e 7.651

Il territorio descritto è interessato dalle perimetrazioni di pericolosità connesse al Reticolo Principale e all'ambito costiero. In particolare all'evento di bassa frequenza sia dell'uno che dell'altro. Tali scenari comportano l'allagamento di quasi tutto il territorio soggetto a scolo meccanico, con altezze d'acqua molto superiori a quelle degli scenari qui considerati.



## Descrizione di recenti eventi di allagamento

Gli eventi di allagamento più recenti, dovuti a criticità della rete di scolo, risalgono all'ottobre 2005 quando il giorno 7, in poche ore, caddero 180 millimetri di pioggia su terreni già saturi a causa delle piogge dei giorni precedenti; i dati statistici desumibili dagli studi condotti dall'Università di Padova indicarono un tempo di ritorno dell'evento superiore ai 100 anni. Furono allagate vaste aree agricole nelle zone più depresse e carenti di rete di scolo privata dove subirono danni per ingressione di pochissimi centimetri d'acqua 4 abitazioni rurali ubicate in punti depressi e carenti di rete di scolo privata circostante.

Altri eventi di allagamento dei centri urbani sono stati causati da precipitazioni intense, superiori ai 40mm/h, la cui intensità di precipitazione supera il tempo di ritorno con cui sono state progettate le fognature che in molti casi non supera i 10 anni oppure in casi in cui lo sviluppo urbanistico ha scaricato nelle fognature realizzate negli anni '70 portate non compatibili con le previsioni progettuali.

Nei territori agricoli il Regolamento di Polizia Idraulica consorziale stabilisce che debba essere mantenuto un volume minimo di invaso garantito da fossi e capofossi pari ad almeno 150 mc/ha mentre nelle aree urbane vige la normativa regionale relativa all'invarianza idraulica.



## **Metodologia per l'individuazione delle aree allagabili per scenari di evento connessi all'ambito del Reticolo secondario di pianura (RSP)**

Nell'area di pianura sono state individuate aree potenzialmente allagabili nell'area di competenza del Consorzio di Bonifica delta Po il cui territorio soggiace la quota zero. Le aree potenzialmente allagabili per tempi di ritorno di 20 e di 100 anni sono state effettivamente allagate e l'elaborazione statistico probabilistica dei dati a disposizione del Consorzio ha permesso allo stesso di assegnare i tempi di ritorno agli eventi di pioggia che hanno determinato tali allagamenti. Il campione dei dati meteorologici non permette però delle elaborazioni statistiche affidabili per tempi di ritorno più lunghi.



## **Analisi delle mappe di pericolosità e diagnosi di criticità**

Sono state elaborate ed analizzate le mappe di rischio, determinando i valori calcolati per ogni ambito, diversificati per superfici residenziale e produttive, per abitanti e per beni culturali, relativamente:

- ai diversi scenari di allagamento;
- agli inviluppi;
- ai comuni interessati;
- alle percentuali interessate dai diversi scenari rispetto al totale dei comuni interessati;
- alle percentuali di inviluppo dei diversi scenari rispetto al totale dei comuni interessati.

Come detto il Consorzio ha perimetrato aree soggette ad allagamento per scenari di evento di elevata e media frequenza. (Scenari H e M). In entrambi i casi le quote degli allagamenti sul piano campagna sono contenute entro poche decine di cm e nel caso dell'evento H si verificano nelle zone più depresse rispetto al bacino di appartenenza e/o dove vi è un'a carenza nella rete di scolo privata e secondaria e/o dove l'urbanizzazione crea dei punti di scarico pressoché puntuali.

Tali altezze d'acqua possono dare problemi ai sottopassi stradali e ai piani interrati specialmente nelle zone urbanizzate che risultano le prime ad essere interessate a problemi legati ad eventi meteorologici intensi.

## Criteria per la definizione degli obiettivi di gestione

La strategia di gestione del rischio di alluvione per il reticolo secondario di pianura è incentrata in primo luogo sul miglioramento delle performance del sistema di drenaggio, che si attua sia attraverso il potenziamento che una diffusa manutenzione ordinaria e straordinaria dei canali consorziali, sia mediante il potenziamento e la manutenzione della rete dei canali privati, sia attraverso il potenziamento della capacità di pompaggio delle idrovore, e in secondo luogo, sulla diminuzione della vulnerabilità del territorio che si attua mediante l'applicazione delle misure di compensazione individuate negli studi di valutazione di compatibilità idraulica dei nuovi strumenti urbanistici comunali, o in varianti di essi, all'impermeabilizzazione che accompagna i processi di urbanizzazione come indicato dalla DGRV 1322/2006 e dove ciò non sia già avvenuto, dalla individuazione delle competenze di ogni singolo tratto della rete di drenaggio.

## Obiettivi e misure


<b>Obiettivi strategici a livello di Distretto</b>	
Migliorare la conoscenza del rischio	<b>A</b>
Migliorare la performance dei sistemi difensivi	<b>B</b>
Ridurre l'esposizione al rischio	<b>C</b>
Assicurare maggiore spazio allo smorzamento dell'energia della mareggiata	<b>D</b>
Difesa dei centri abitati	<b>E</b>

<b>Obbiettivi e misure di cui all'Art. 7, comma 3 lettera a del D.lgs. 49/2010)</b>			
<b>OBBIETTIV O</b>	<b>CODIC E MISUR A</b>	<b>MISURA</b>	<b>ATTUATORE</b>
B		Interventi di adeguamento sugli impianti idrovori nelle unità territoriali Isola di Ariano, Porto Tolle, Porto Viro e Rosolina interessati dal fenomeno della subsidenza.	Consorzio di Bonifica
B		Completamento del collegamento degli impianti idrovori al sistema di telecontrollo consorziale	Consorzio di Bonifica
A		Adeguamento della rete di scolo con ripresa delle frane, adeguamento delle arginature e ripristino delle caratteristiche geometriche di progetto	Consorzio di Bonifica



B		Diffusione della conoscenza dei contenuti del Regolamento di Polizia Idraulica e delle buone pratiche legate alla bonifica mediante incontri pubblici tematici	Consorzio di Bonifica
---	--	--	-----------------------

CODICE MISURA	Misure di cui all'Art. 7, comma 3 lettera b del D.Lgs. 49/2010	
	Vedi Misure per tutta la Regione	Regione del Veneto - Protezione Civile

Data	Creazione:	Modifica:
Tipo		
Formato	Microsoft Word – dimensione: pagine 35	
Identificatore	5A Regione xx.doc	
Lingua	it-IT	
Gestione dei diritti	 CC-by-nc-sa	

Metadata estratto da Dublin Core Standard ISO 15836





# Indice

1.	.....	1
1.1.	.....	1



Piano di Gestione del rischio di alluvioni



**1.** .....

**1.1.** .....