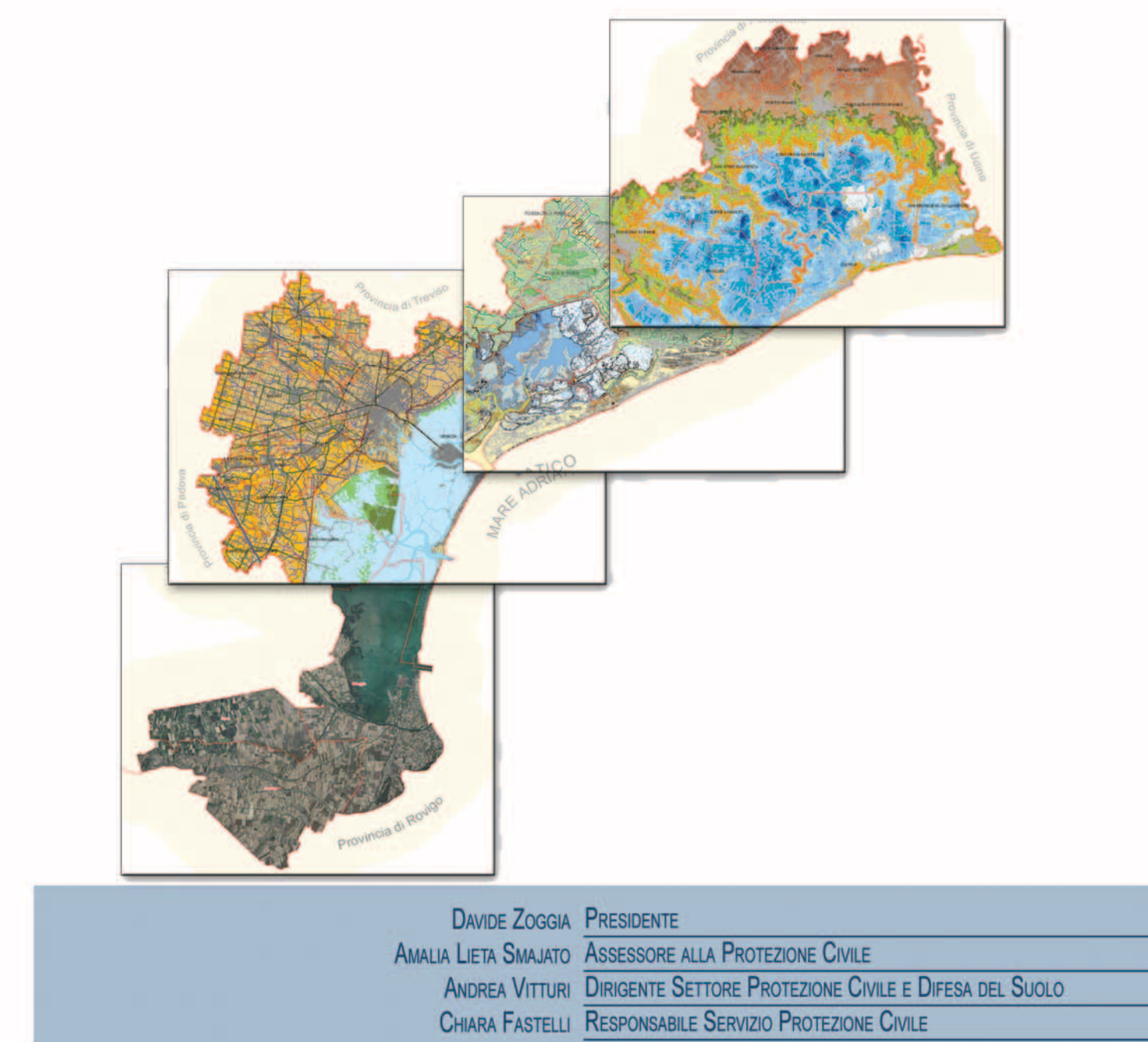


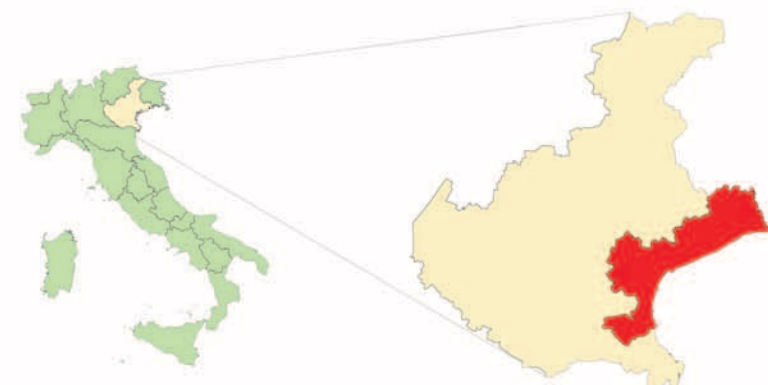
PIANO PROVINCIALE DI EMERGENZA

Scenari di rischio idraulico

Allegato 20



INQUADRAMENTO TERRITORIALE



IL TERRITORIO PROVINCIALE

Il territorio provinciale, sostanzialmente pianeggiante, degrada verso il mare con andamento generale da NW a SE.

La provincia di Venezia si sviluppa lungo una fascia di transizione tra ambiente continentale e marino, posta tra la linea delle risorgive ed il mare. I principali fattori morfogenetici che hanno modellato il territorio sono, dunque, quello fluviale con il deposito di una spessa coltre sedimentaria da parte di importanti corsi d'acqua quali il Po, l'Adige, il Brenta-Bacchiglione, il Piave, il Livenza ed il Tagliamento e quello marino, che ha definito la linea di costa.

Queste condizioni hanno determinato un territorio caratterizzato dalla presenza delle lagune di Venezia, Caorle e Bibione e di vaste aree, oggi bonificate, un tempo dominate da paludi ed altre morfologie depresse. Questa configurazione territoriale è osservabile nella "Carta del Microrilievo" dove si nota, in particolare nella parte più meridionale della Provincia, la presenza di vaste aree depresse con valori compresi tra i -3 ed i -4 m.s.l.m.m.

LA PERICOLOSITA' IDRAULICA

Le caratteristiche morfologiche del territorio, la presenza di importanti corsi d'acqua ed un esteso reticolo di fiumi minori determinano, per il nostro territorio, un'elevata pericolosità idraulica.

I principali fattori di pericolosità idraulica sono le inondazioni provocate dalle piene dei fiumi, sia di quelli maggiori che minori, a causa di:

- cedimenti o tracimazioni delle arginature;
- insufficienza o mal funzionamento di impianti idrovori;
- cedimento o mal funzionamento di manufatti idraulici.

La pericolosità idraulica dei fiumi di rilevanza nazionale dipende, essenzialmente, dal fatto che essi scorrono pensili rispetto al piano campagna e che le opere di antropizzazione del territorio, spesso, ne hanno notevolmente ridotto gli alvei.

Sebbene le esondazioni dei fiumi maggiori siano le meno probabili e frequenti, i danni che queste provocano sono, almeno, di due ordini di grandezza maggiori rispetto a quelli derivanti dallo straripamento dei corsi d'acqua minori e dei canali che vanno a costituire la rete di bonifica.

La pericolosità idraulica che si manifesta con maggior frequenza, sebbene con un minor grado di rischio, invece, è quella derivante dalla rete di bonifica.

IL MODELLO MATEMATICO

Il modello matematico di simulazione delle piene è stato predisposto, da parte della Provincia di Venezia Ai fini di:

- prevenire e gestire le situazioni di emergenza idraulica nel territorio;
- supportare le azioni della Protezione Civile.

L'utilizzo di questo modello matematico, permette di simulare:

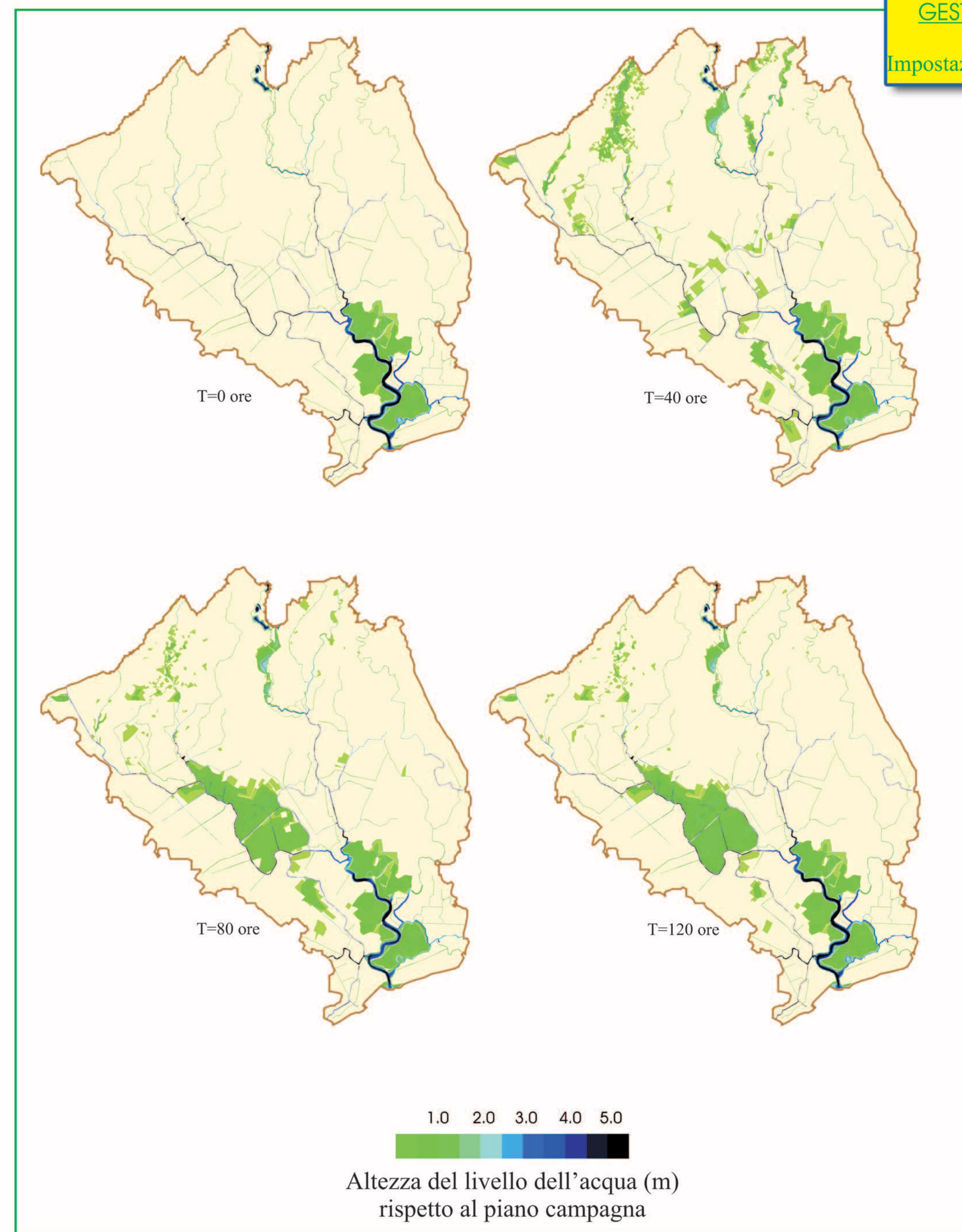
- il comportamento della rete idrografica naturale;
- la tracimazione o la rottura delle difese arginali;
- le modalità di propagazione sul territorio delle onde di sommersione.

E' possibile, inoltre, osservare l'influenza sulla propagazione delle acque esondate di:

- rilevati (stradali e ferroviari) presenti sul territorio;
- reticolo idrografico minore;
- impianti idrovori realizzati a servizio delle aree soggette a scolo meccanico.

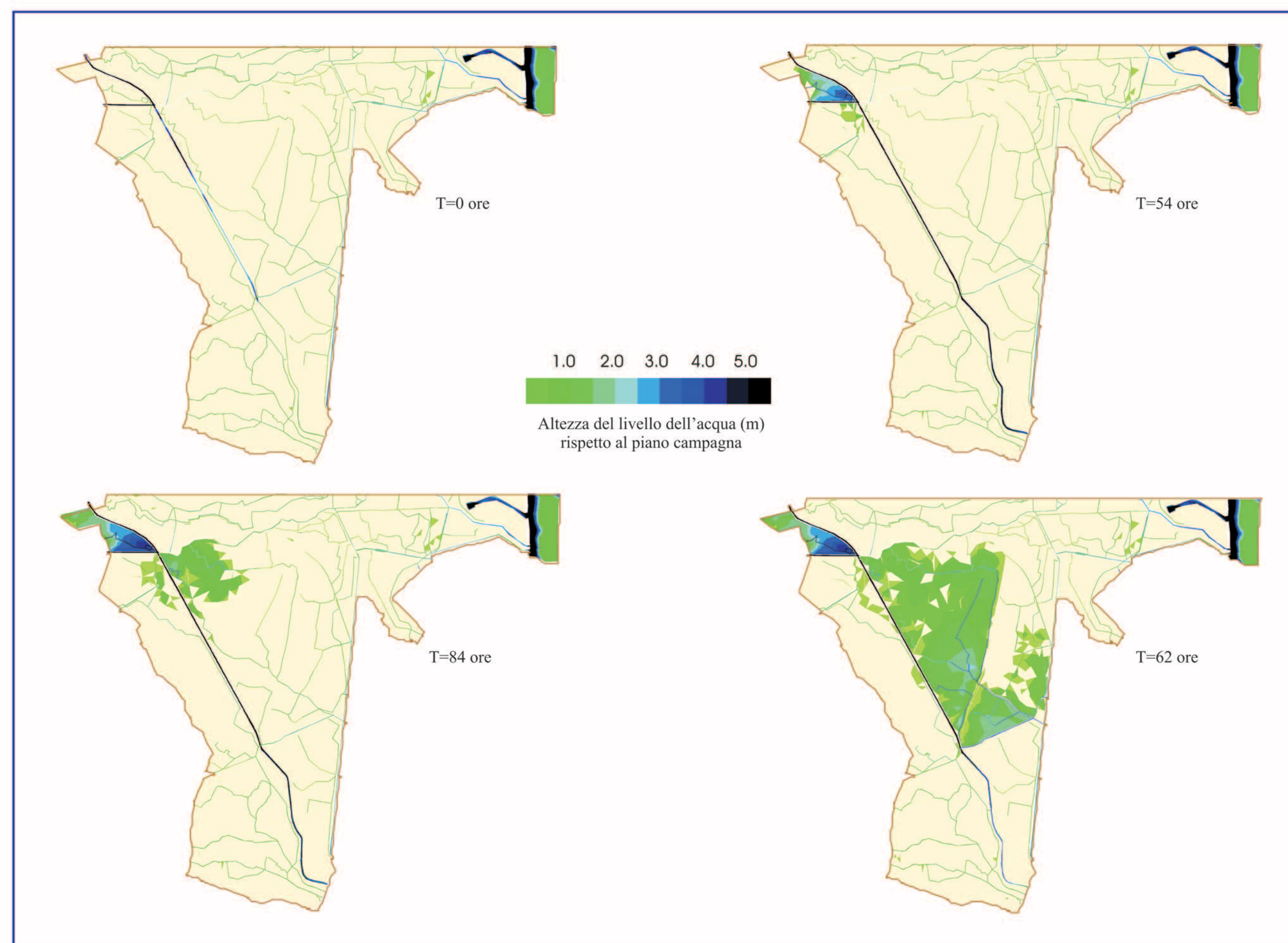
L'elaborazione di questo strumento ha permesso, in particolare, di evidenziare le conseguenze dell'esondazione di un fiume o della rottura di alcuni tratti di argine e quelli che sarebbero gli scenari al verificarsi di di una di queste situazioni.

MODELLO MATEMATICO PER LA SIMULAZIONE DELLA PROPAGAZIONE DELLE PIENE E DEGLI EVENTUALI FENOMENI DI ESONDAZIONE AI FINI DELLA PREVISIONE E DELLA GESTIONE DELLE SITUAZIONI DI EMERGENZA IDRAULICA NEL TERRITORIO PROVINCIALE
 IPROS Ingegneria ambientale S.r.l. - Padova
 Impostazione metodologica e supervisione scientifica Prof. Ing. Luigi D'Alpaos - Università di Padova



BACINO DEL FIUME LEMENE Distribuzione delle altezze d'acqua calcolate con il modello matematico nella simulazione di un evento di piena con Tr=100 anni ipotizzando il cedimento di un tratto arginale del Canale Lancan.

IL BACINO DEL BRENTA
 La simulazione prende in considerazione una piena di entità confrontabile con quella verificatasi nel 1966 con una propagazione dell'onda la cui portata, al colmo, è valutata in 2700 m³/s all'altezza di Fontana Viva, fenomeno con tempo di ritorno valutato in più di 100 anni. Si ipotizza che, in prossimità del passaggio del colmo della piena, nell'argine immediatamente a valle del sostegno di Stra, si apra una breccia di 60 m che porti, nell'arco di un'ora, le quote delle sommità arginali da 13,5 m s.l.m.m. a 8,5 m s.l.m.m. L'effetto del collasso arginale si traduce in una repentina diminuzione della portata a valle, da 1.700m³/s a 1.400m³/s, con una diminuzione del livello di circa 50 cm. E' da notare che, per effetto delle esondazioni del Brenta si riducono drasticamente quelle originate dal Piovego al punto che gli allagamenti, a partire dalla zona di formazione della breccia, si propagano in direzione della Laguna di Venezia, interessando principalmente i centri abitati di S. Pietro di Stra, Fossò, Camponogara, Campagna Lupia e Boion. Lo scenario simulato è del tutto ipotetico, nella scelta del punto e delle modalità di formazione della breccia, perché prevede il cedimento arginale senza che questo sia prima sommontato dalle acque. L'obiettivo della simulazione è quello di verificare le potenzialità del modello quale supporto nella gestione delle emergenze.

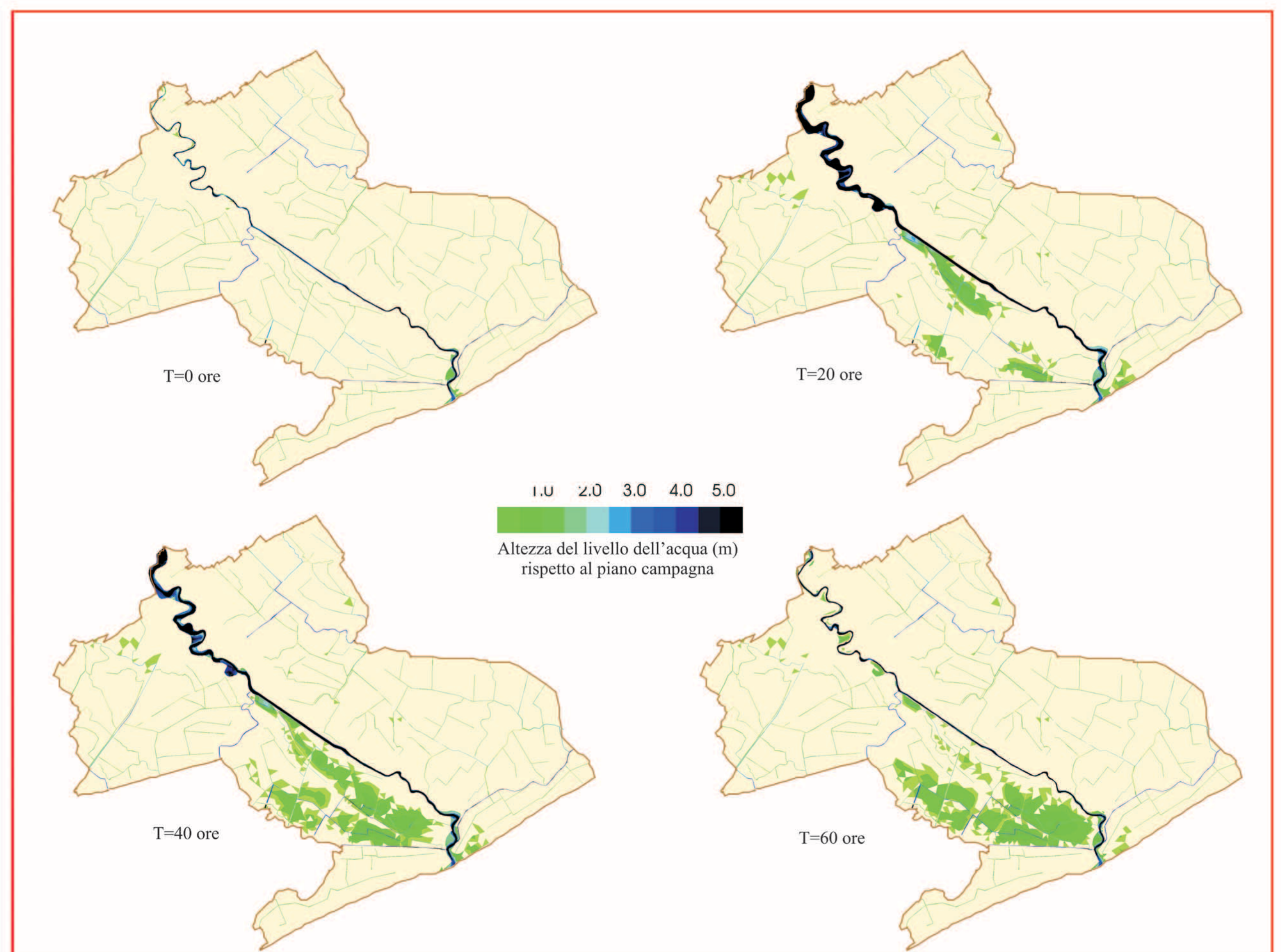


BACINO DEL FIUME BRENTA Distribuzione delle altezze d'acqua calcolate con il modello matematico nella simulazione di un evento di piena analogo a quello del 1966, ipotizzando il cedimento di un tratto arginale in sinistra idrografica.

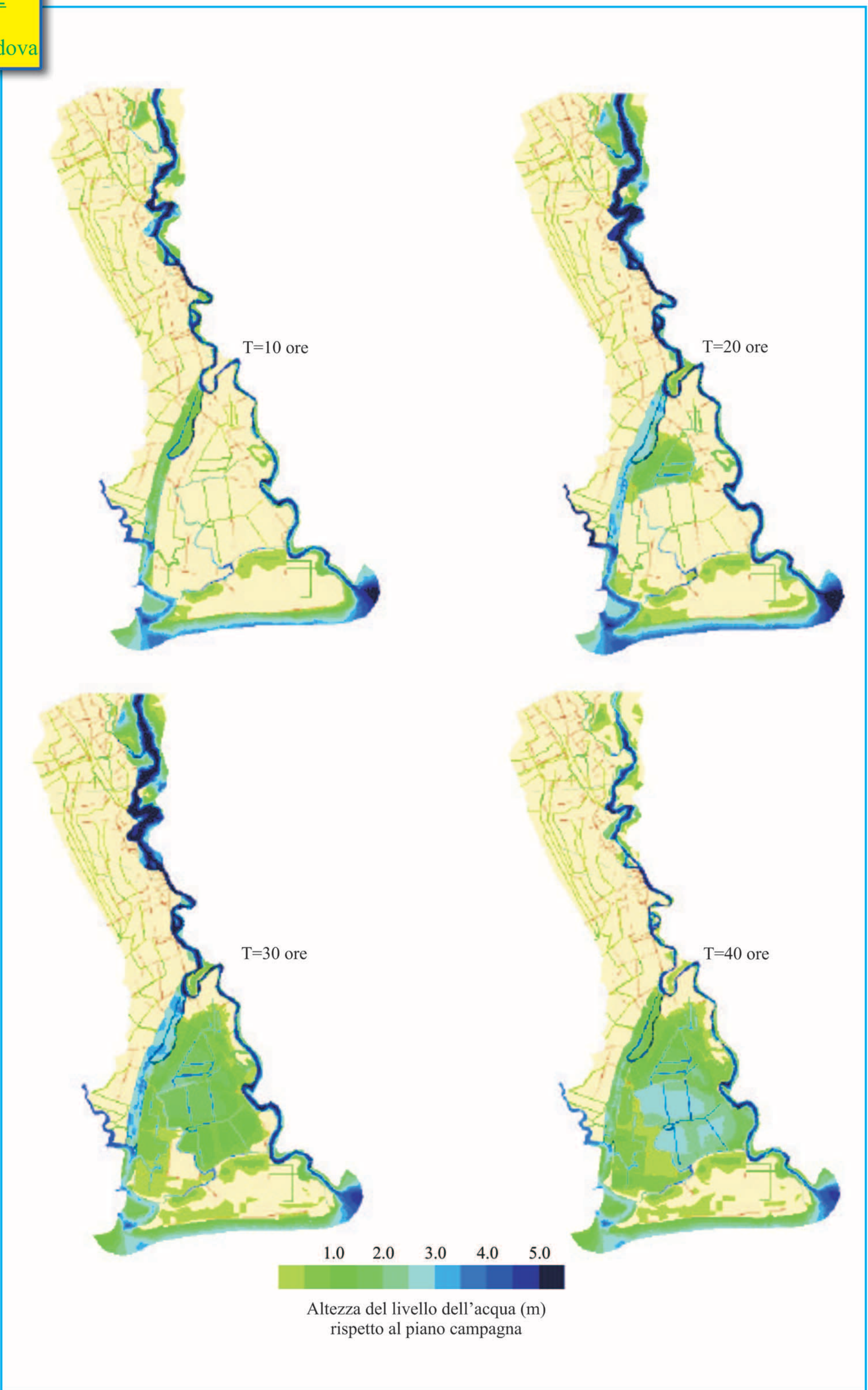
IL BACINO DEL LEMENE
 La simulazione prende in esame la propagazione di un evento di piena eccezionale con un tempo di ritorno valutato in circa 100 anni. Le condizioni al contorno prevedono una portata massima, riferita al Fiume Loncon, di 52 m³/s ed un'alta marea eccezionale, in corrispondenza della foce di Falconera, con un picco pari a 1,5 m s.l.m.m. Il caso considerato ipotizza il collasso di un tratto di arginatura del Fiume Loncon, nel momento del passaggio del colmo della piena, poco a valle della confluenza con il Canale Malgher Fosson. In questa zona, infatti, in concomitanza con livelli di marea sostenuti, il franco arginale potrebbe ridursi fino al sommonte delle sommità arginali portando al collasso della struttura ed alla formazione di una breccia di grandi dimensioni. La diffusione delle acque che esondano, dalla breccia nelle campagne adiacenti, tende, inizialmente, ad invadere le campagne del bacino Lison II per poi estendersi verso sud-est sommergendo il territorio del bacino Loncon con una lama d'acqua, all'istante conclusivo della simulazione (t=120 ore), superiore ad 1 m d'altezza su gran parte dell'area allagata (circa 2.300 ha). L'allagamento non si estende verso est, perché contenuto dalle arginature del Lemene, né verso i bacini Bandoquerelle e Palù Grande, i cui terreni sono posti a quote più elevate. Risulta interessante notare come, al verificarsi della simulazione considerata, si può stimare in 15 giorni il periodo necessario per lo smaltimento dell'acqua da parte degli impianti idrovori Lison II e Loncon.

IL BACINO DEL TAGLIAMENTO
 La simulazione della propagazione dell'onda di piena è stata elaborata considerando le condizioni verificatesi nel 1966, ovvero caratterizzate da tempo di ritorno pari a circa 100 anni. In questo contesto si sono valutate le conseguenze dovute ad un eventuale cedimento di un tratto dell'argine sinistro del Cavrato, là dove è predisposto per essere sommontato dalle acque, con una breccia larga 50 m ed alta 2m. L'evento di piena così ipotizzato determina, all'altezza dell'abitato di S.Michele, un innalzamento idrometrico dell'ordine di quasi 8 m mentre, all'incile del Canale Cavrato a Cesarolo, il livello idrometrico massimo arriva a 6 m, quasi 2 m in più rispetto al livello di sfioro. La simulazione prevede che la rotta si verifichi nell'istante t=17 ore dall'inizio del fenomeno, a monte della confluenza tra il canale Cavrato ed il Canale Lugugnana, là dove precedenti studi hanno rivelato la massima criticità. A causa della morfologia del territorio allagato, caratterizzata da debole pendenza e dalla presenza di aree depresse, si determina un diffuso allagamento dei territori compresi tra Tagliamento e Cavrato (terre del Quarto Bacino) che lambiscono l'abitato di Bevazzana e si arresta contro l'argine della Litoranea Veneta. Le acque esondate tendono a raccogliersi con un aumento dell'altezza della lama d'acqua che, nei punti più depressi, raggiunge quasi i 3 m. Di fatto la situazione simulata sembra ancor più gravosa di quella verificatasi nel '66, poiché a causa delle rotte e tracimazioni verificatesi a monte di Latisana, è presumibile che le portate massime convogliate a valle siano state inferiori a quelle simulate (che, invece, tengono conto degli effetti degli incrementi nel frattempo realizzati).

IL BACINO DEL PIAVE
 La simulazione si è svolta considerando la propagazione di un'onda di piena caratterizzata da un tempo di ritorno pari a circa 100 anni, con una situazione paragonabile a quella registrata nel 1966. In queste condizioni la portata massima del Piave, a Nervesa, è di 4.800m³/s, valore che, a causa delle consistenti esondazioni, a ridosso di Ponte di Piave sia in destra che in sinistra, si riduce a 3.700 m³/s a valle di Zenson. Si è poi ipotizzata alla foce un'alta marea eccezionale con un massimo a 1,5 m s.l.m.m.. Con queste condizioni al contorno, si è simulato nell'ipotesi che si verifichi il crollo di un tratto di argine sul lato nord del Canale Cavetta, là dove con altre ipotesi di calcolo si erano evidenziate pericolose riduzioni del franco arginale fino quasi all'annullamento. Ipotizzando che il crollo avvenga, nell'arco di un'ora, nella sezione del canale in cui il livello idrometrico è massimo (istante t=27 ore), il volume di acqua che fuoriesce, fino all'istante t=60ore, è stimabile in 6,4 milioni di m³, con una portata massima in uscita calcolabile in 100m³/s. I territori interessati dall'allagamento risultano quelli compresi tra i paesi di Cortellazzo e Jesolo con una lama d'acqua che, nelle zone depresse (bacino Cavazuccherina), può raggiungere un'altezza in parte superiore al metro. Tali territori sono, in tempi successivi, investiti anche dagli allagamenti prodotti dall'esondazione del Piave a valle di S.Donà. Gli allagamenti, progressivamente, investono, in parte, l'abitato di Jesolo. Risulta interessante notare che si può stimare in 6-7 gg il periodo necessario per lo smaltimento dell'acqua da parte dell'idrovora Jesolo.



BACINO DEL FIUME PIAVE Distribuzione delle altezze dell'acqua calcolate con il modello matematico nella simulazione di un evento di piena con Tr=100 anni ipotizzando che si verifichi una rottura sull'argine nord del Cavetta.



BACINO OCCIDENTALE DEL FIUME TAGLIAMENTO Simulazione della propagazione di un'onda di piena nel Fiume Tagliamento analoga a quella del novembre 1966.

GRUPPO DI LAVORO	Responsabile del progetto: Andrea Vitturi
	Progettisti: Andrea Vitturi e Chiara Fastelli
	Collaborazione alla progettazione: Valentina Bassan
	Altri componenti: Renzo Gaiardi e Susanna Babetto