

Consiglio Nazionale degli Ingegneri – Ordine degli ingegneri della Provincia di Venezia
IL MOSE: PROSPETTIVE E CRITICITA' DI UNA GRANDE OPERA PUBBLICA ITALIANA

**IL RISCHIO ALLUVIONI NEL SISTEMA
IDROGRAFICO DELLA LAGUNA, NEL SUO
ENTROTERRA E LUNGO IL LITORALE
ANTISTANTE CON IL MOSE IN SERVIZIO**

Sabato 20 febbraio 2021

Ing. Antonio Rusconi

*Componente della Commissione di Salvaguardia; già Segretario Generale
dell'Autorità di Bacino Alto Adriatico*

Cell. 349.060.1753 – mail: antonio.ruxo@gmail.com

IMPORTANTI NUOVE FUNZIONI ATTRIBUITE ALL' AUTORITA' PER LA LAGUNA DI VENEZIA

° Con la nuova Autorità per la laguna, istituita con la legge 126/2020, il quadro normativo comunitario sulla gestione dello stato ecologico delle acque e del rischio di alluvioni è entrato, a pieno titolo, nell'ambito lagunare, integrandosi con le vigenti leggi speciali.

° Oltre alla gestione del Mose, le funzioni della salvaguardia lagunare saranno esercitate, dall'Autorità, compatibilmente con le previsioni dei **2 Piani di Gestione (Acque e Rischio di Alluvioni)** riguardanti l'Unità Idrografica della Laguna di Venezia, bacino scolante e mare antistante.

Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale", n. 253 del 13 ottobre 2020 - Serie generale

Spediz. abb. post. - art. 1, comma 1
Legge 27-02-2004, n. 46 - Filiale di Roma

GAZZETTA  UFFICIALE
DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA

Roma - Martedì, 13 ottobre 2020

SI PUBBLICA TUTTI I
GIORNI NON FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI - VIA ARENULA, 70 - 00186 ROMA
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - VIA SALARIA, 691 - 00138 ROMA - CENTRALINO 06-85081 - LIBRERIA DELLO STATO
PIAZZA G. VERDI, 1 - 00198 ROMA

N. 37/L

LEGGE 13 ottobre 2020, n. 126.

Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 14 agosto 2020, n. 104, recante misure urgenti per il sostegno e il rilancio dell'economia.

Testo del decreto-legge 14 agosto 2020, n. 104, coordinato con la legge di conversione 13 ottobre 2020, n. 126, recante: «Misure urgenti per il sostegno e il rilancio dell'economia.».

NECESSARI CONTINUI MONITORAGGI E INDAGINI

° I recenti *tests* del MOSE richiedono di estendere le analisi anche su alcuni aspetti relativi al cosiddetto **rischio residuo** relativo alla cintura idraulica circumlagunare, composta dalle acque superficiali, marine e sotterranee.

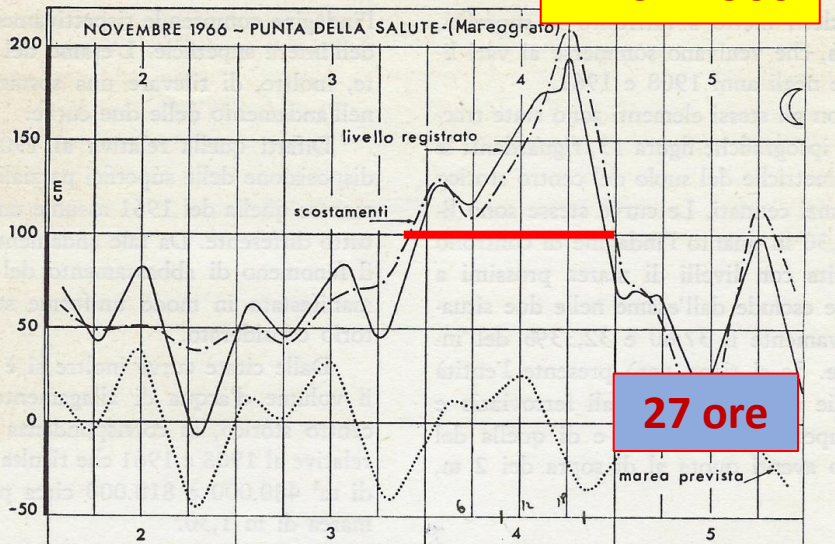
° I possibili sopralzi dei livelli lagunari con le bocche chiuse sono stati ampiamente studiati negli anni '90 (SIA, VIA, Cons. Sup. LL.PP.).

° Le cause ipotizzate erano la pioggia diretta, le immissioni dal bacino scolante, le variazioni del vento e i passaggi d'acqua tra le paratoie.



LE INDAGINI DEGLI ANNI '80, '90

4 nov. 1966



° Le analisi del passato ipotizzavano la laguna completamente chiusa. Il riferimento principale era l'idrogramma del 4/11/1966, con una durata della marea > 100 cm di 27 ore.

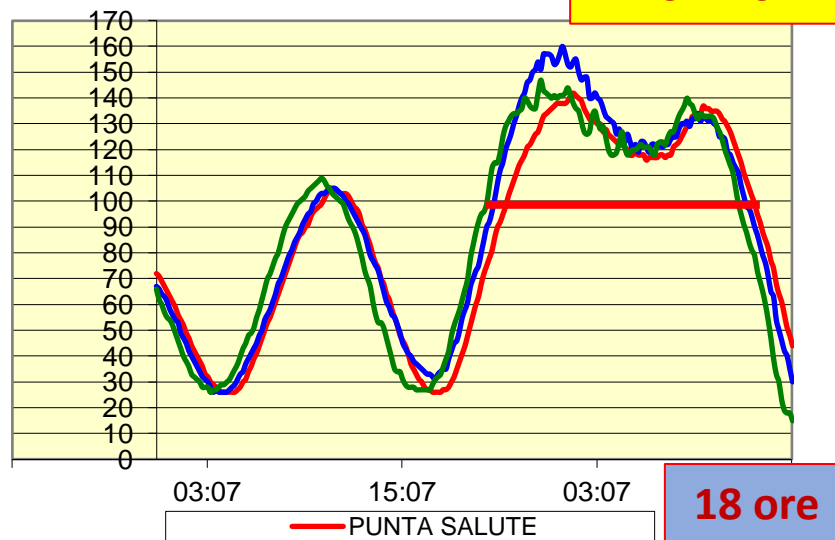
° Le stime dei sopralzi (P. Salute) erano:

SIA (Tr=100): + 23 cm.

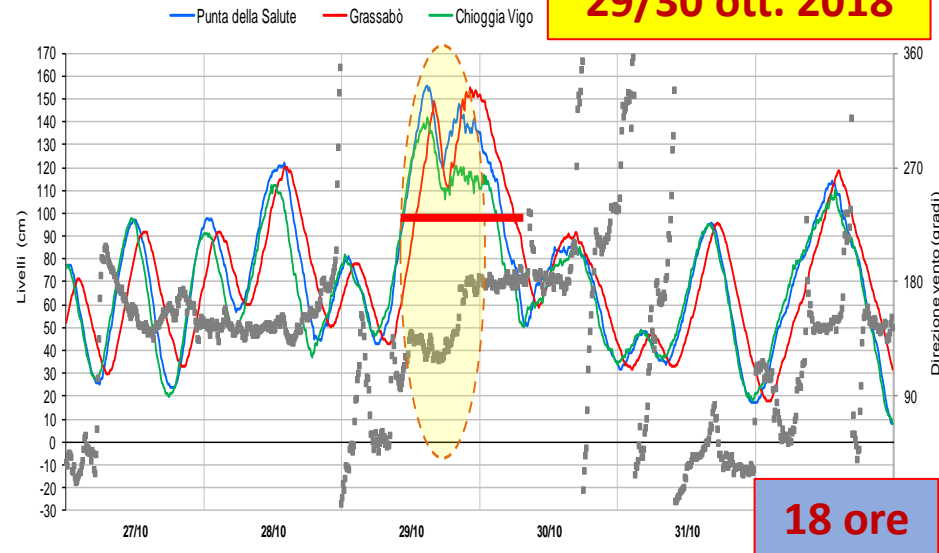
SIA (Tr=200): + 26 cm.

VIA (4/11/1966): +35 cm.

1 nov. 2012



29/30 ott. 2018



LE RECENTI CHIUSURE DELLA LAGUNA

UFFICIO IDROGRAFICO DEL R. MAGISTRATO ALLE ACQUE

GR. UFF. ING. ERMINIO CUCCHINI
ISPETTORE SUPERIORE EMERITO DEL GENIO CIVILE

LE ACQUE DOLCI CHE SI VERSANO
NELLA
LAGUNA DI VENEZIA

« Gran laguna fa gran porto »
(CRISTOFORO SABBADINO)

« Resta non ostante la laguna soggetta
« agli insulti della Brenta con le rotte del
« Soprabbondante, del Marsenego, Dese e
« Zero con aperti sbocchi, che tutti non
« cessano di pregiudicare, e sebbene con
« passo lento, pure s' avanzano alla di lei
« distruzione ». (Vedi pag. 105).

(DOMENICO GUGLIELMINI)



ROMA
PROVVEDITORATO GENERALE DELLO STATO
LIBRERIA
1928 - ANNO VI

- Il bacino scolante ha una superficie di 2.100 km². Può scaricare in laguna portate fino a 250/350 m³/s (Cucchini, ecc.).

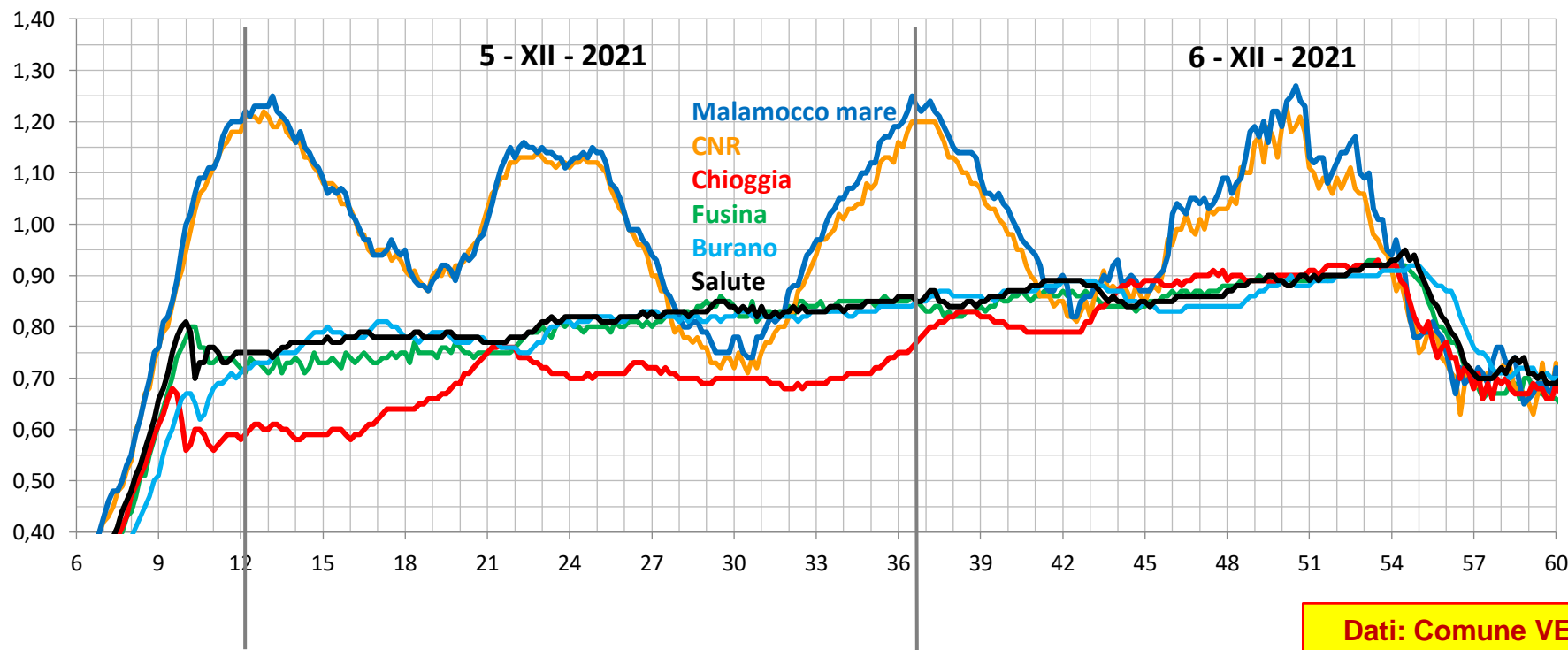
- Recentemente **sono state sperimentate chiusure parziali**. 2 considerazioni:

- 1) Tali procedure dovevano essere accompagnate da monitoraggi puntuali e analisi adeguate per gli effetti idrodinamici, morfologici ed ecologici dell'intera laguna.

- 2) Gli effetti di possibili immissioni d'acqua in laguna, in caso di pioggia intensa, diffusa e prolungata, **vanno sovrapposti** a quelli delle chiusure totali e/o parziali delle bocche di porto.

LA FORTE PERTURBAZIONE DAL 2 AL 12 DICEMBRE 2020

- ° 10 acque alte in 10 giorni. 6 sollevamenti delle paratoie. 1 evento «perso». **Intense diffuse precipitazioni sul Veneto dal 4 al 6 dicembre.**
- ° **Durata della chiusura della laguna: \approx 2 giorni** (dalle 20^h del 4/XII alle 18^h del 6/XII);
- ° **Aumento costante del livello di P. Salute di circa \approx 20 cm** (da +75 a +95 cm): **Apertura parziale della bocca di Malamocco «per 3 ore» il 5 dic...**, **Forti effetti locali del vento**. Determinanti apporti dal bacino scolante.

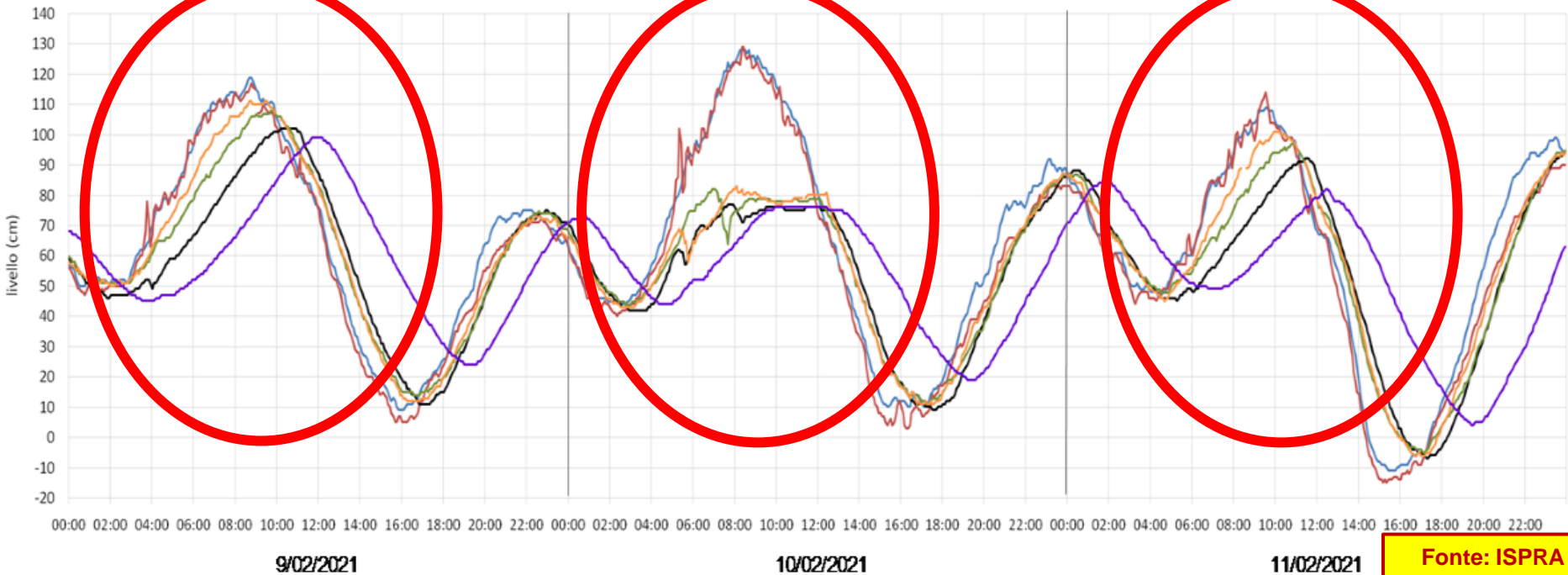


Dati: Comune VE
elab.: ing. M. Baldin

LA SEQUENZA DEGLI ULTIMI 3 EVENTI (9, 10 11, FEBBRAIO 2021) **ASSENZA DI PRECIPITAZIONI**

Livelli misurati dal 9 al 11 febbraio 2021

— Malamocco Diga Nord — Meda Bocca Lido — Punta della Salute — Faro Rocchetta — Chioggia Vigo — Grassabò

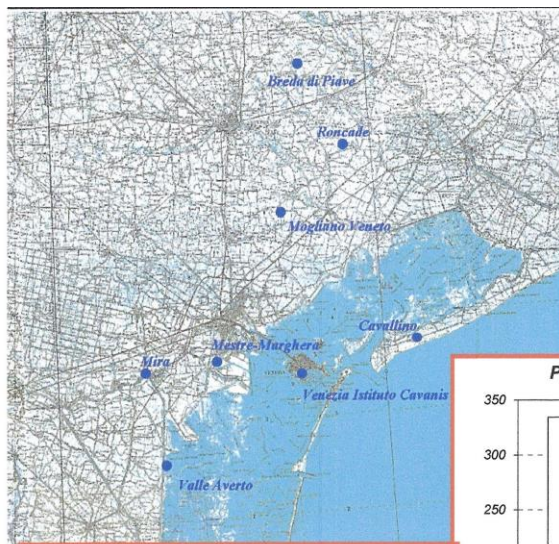
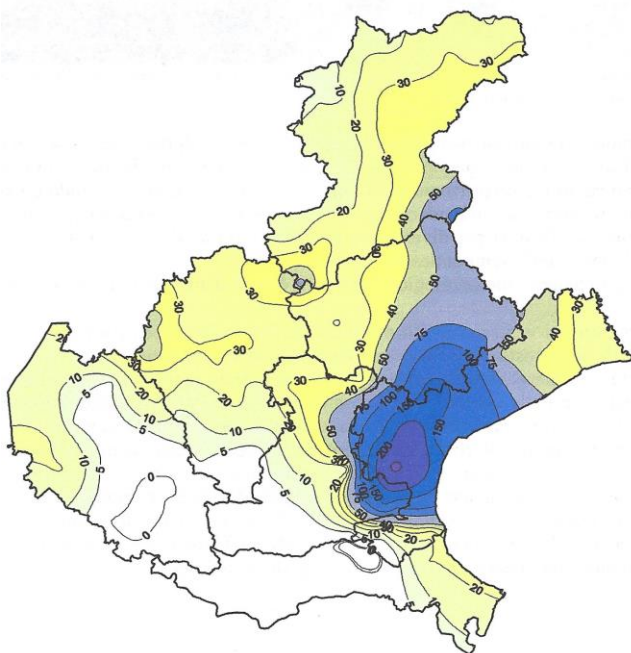


- **9/02/2021:** chiusa solo la bocca di lido; mare: **117** (8.45^h), Chioggia: **111** (9.40^h), Rocchetta: **108** (9.40^h), P. Salute: **102** (10^h), Grassabò: **99** (11.40^h).
- **10/02/2021:** chiuse tutte le 4 bocche; mare: **129** (8.20^h), Chioggia: **83** (8^h) stabile fino alle 12.30^h, P. Salute: **77** (7.40^h) stabile fino alle 12.45^h. Grassabò **76** (10^h) stabile fino alle 13.30^h.
- **11/02/2021:** chiusa solo la bocca di lido; mare: **114** (9.30^h), Chioggia: **101** (10^h), Rocchetta: **97** (10.45^h), P. Salute: **92** (11.25^h), Grassabò: **82** (12.30^h).

L'EVENTO PLUVIOMETRICO NEL VENEZIANO DEL 26 SETTEMBRE 2007

- Le condizioni idrauliche «**ordinarie**» del sistema idrografico complessivo sempre più spesso assumono carattere «**straordinario**», con possibile incremento del **rischio residuo** anche all'interno della laguna.
- Il 26 settembre 2007, in 6 ore sono cadute piogge straordinarie (Valle Averte: 324 mm, Marghera: 260 mm, Cavallino: 123 mm, Venezia: 119 mm).
- **Tr > 200**: significativo aggiornamento dimensionamento Opere Idrauliche
- Le conseguenze di un evento simile con il MOSE in funzione ($\Delta h > 20/25$ cm)?

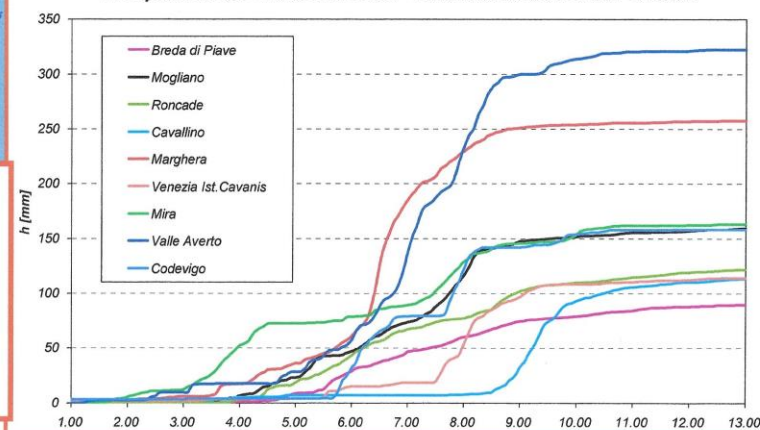
Pioggia
del 26/09/2007



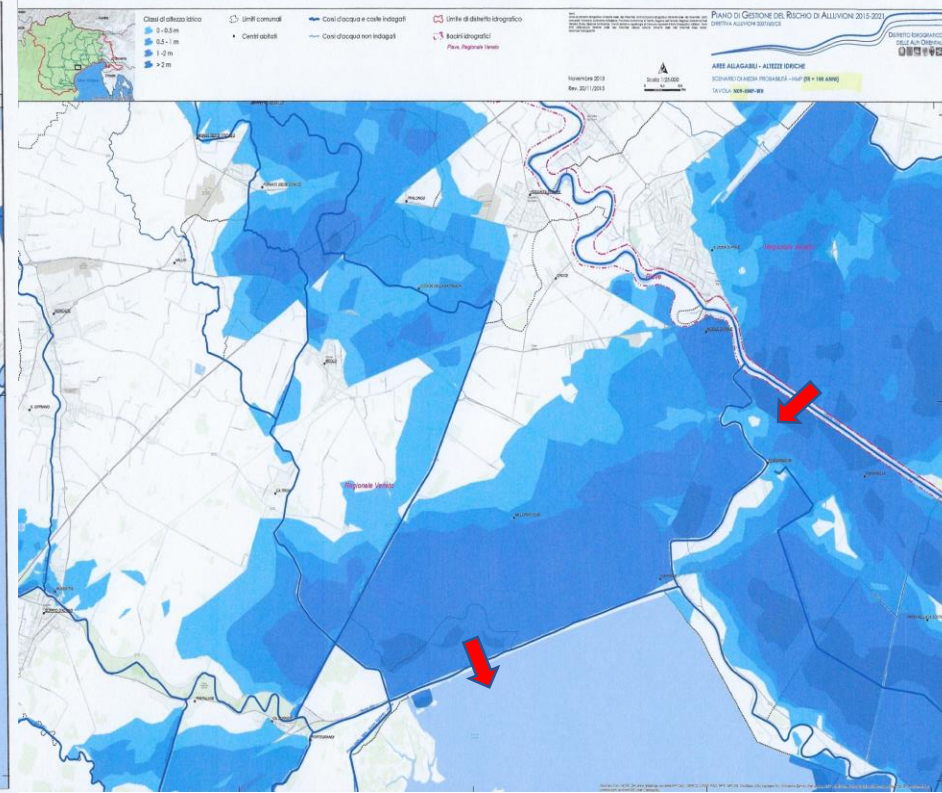
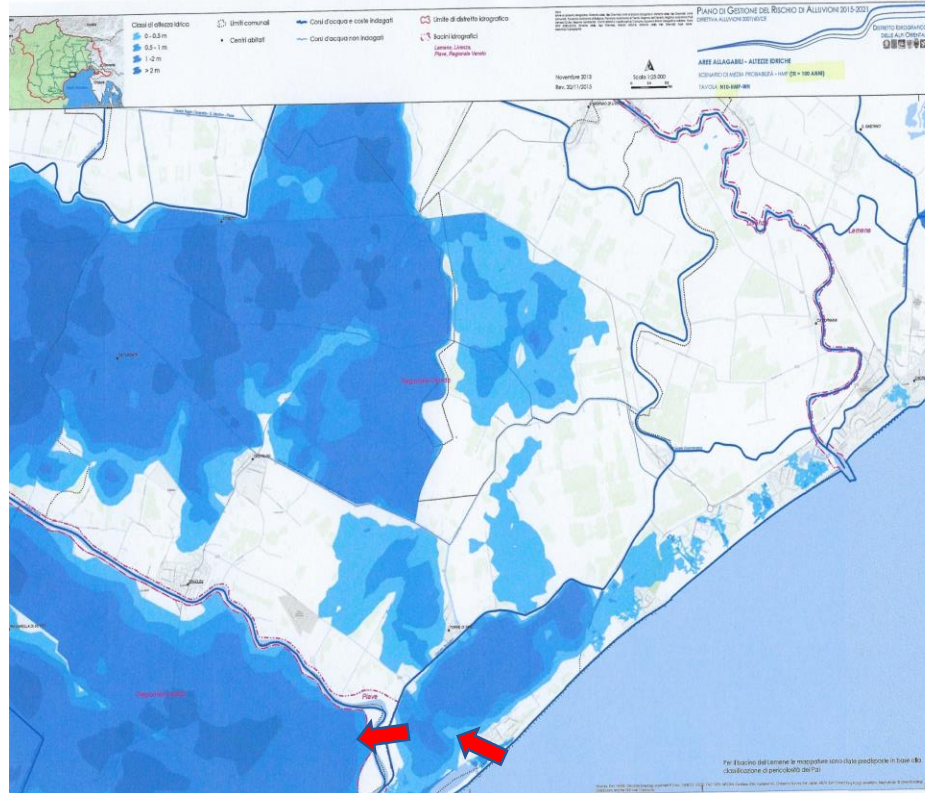
CUMULATE A FINE EVENTO:
 324 mm Valle Averte (VE)
 260 mm Mestre-Marghera (VE)
 166 mm Mogliano (TV) e Mira (VE)
 160 mm Codevigo (PD)
 128 mm Roncade (TV)
 123 mm Cavallino Tre Porti (VE)
 119 mm Venezia Ist. Cavanis

| Intervallo temporale | Mestre-Marghera 26/09/2007 [mm] | Massimi 1956-2006 [mm] | Massimi 26/09/2007 [mm] |
|----------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------------|
| 5 minuti | 24.0 | 12.8 | 09/07/2001 |
| 10 minuti | 42.2 | 22.8 | 09/07/2001 |
| 15 minuti | 59.2 | 33.0 | 25/08/1994 |
| 30 minuti | 91.2 | 51.6 | 25/08/1994 |
| 45 minuti | 111.4 | 55.2 | 25/08/1994 |
| 1 ora | 126.6 | 55.6 | 25/08/1994 |
| 3 ore | 201.0 | 90.0 | 17/10/1990 |
| 6 ore | 246.8 | 107.6 | 17/10/1990 |
| 12 ore | 257.6 | 129.8 | 17/10/1990 |

Precipitazioni del 26 settembre 2007 - Culumate dalle ore 1 alle 13 solari



Con la **crescita del I.m.m.** e la subsidenza, il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni, previsto dalla Direttiva 2007/60, ogni 6 anni (2015, 2021, 2027,...), aggiorna sia le mappe della pericolosità/rischio (con 3 probabilità: $Tr = 30/100/300$ anni), sia le misure x mitigare gli effetti della alluvioni.



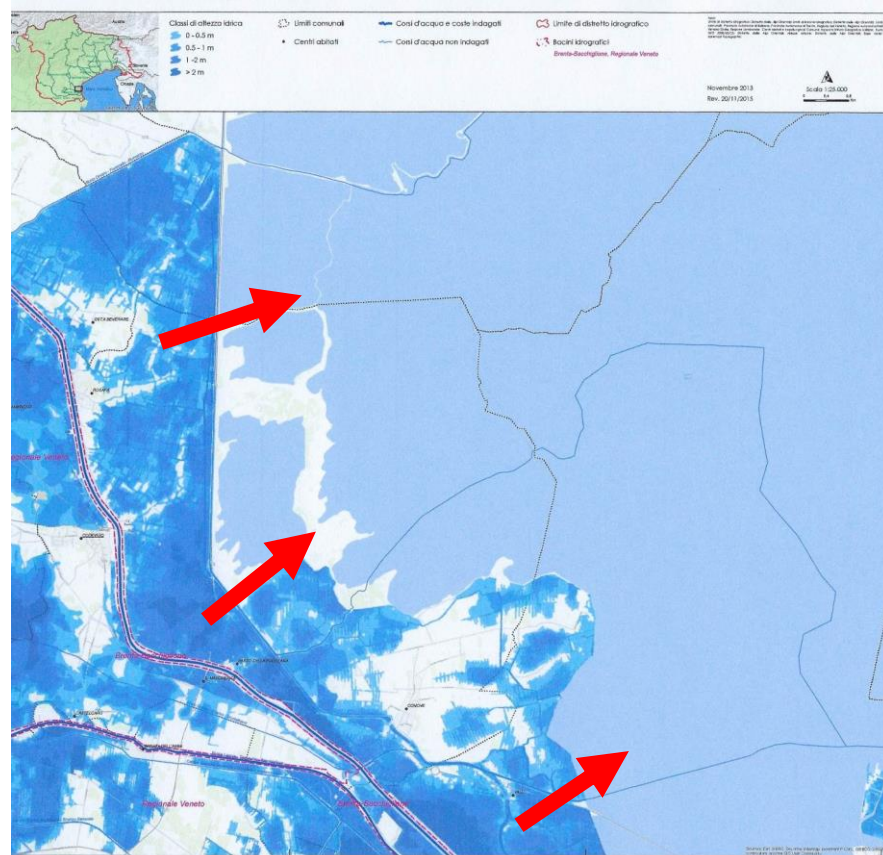
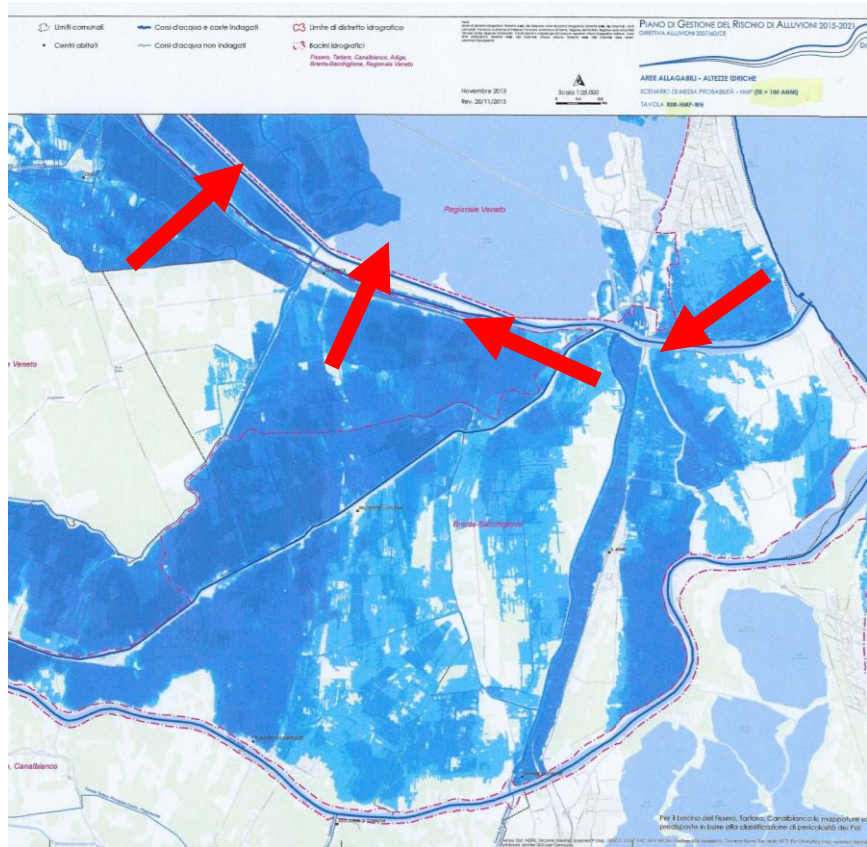
Il Piano (PGRA) comprende le alluvioni di origine fluviale e marina riguardanti il sistema idrografico della laguna, bacino scolante e mare antistante.

Laguna nord: Possibili esondazioni marine + fluviali (Piave-Intestadura + Sile).

Con $Tr=300$ anni le mappe ovviamente indicano condizioni più pericolose.

^ Il rischio di alluvioni del Brenta-Bacchiglione è molto elevato: soprattutto nel tratto finale Codevigo-foce, a diretto contatto con la laguna. Gli argini non reggono portate > a 1'000 m³/s. Anche il Novissimo nel passato ha avuto ripetute rotte a laguna (Q = 54 m³/s)

^ Le **mappe degli allagamenti**: possibili allagamenti della terraferma con probabilità di esondazioni in laguna (infiltrazioni, cedimenti, sormonti, ecc. delle difese fluviali e marittime).



ANCHE IL SILE CONTRIBUISCE AL SOPRALZO DEI LIVELLI LAGUNARI



Il Sile in piena trasferisce in laguna rilevanti volumi idrici, a causa della breccia arginale creata nel novembre 1966 e mai richiusa.

- La chiusura *tout-court* del varco aggraverebbe il rischio di alluvioni della terraferma attraversata dal Sile.
- Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni indica le misure strutturali in terraferma, sul corso del Sile, che dovranno precedere la chiusura (regolata) del varco.
- Il problema del Sile troverà soluzione solo congiuntamente tra l'Autorità della laguna e l'Autorità di Bacino.

LA LAGUNA, IL MOSE E LE PIENE DEL BRENTA

° Il Piano di Gestione Alluvioni, nell'ambito del rischio di alluvioni del bacino idrografico del Brenta-Bacchiglione, indica le misure x mitigare gli effetti delle alluvioni del basso corso, nel tratto Codevigo – foce.

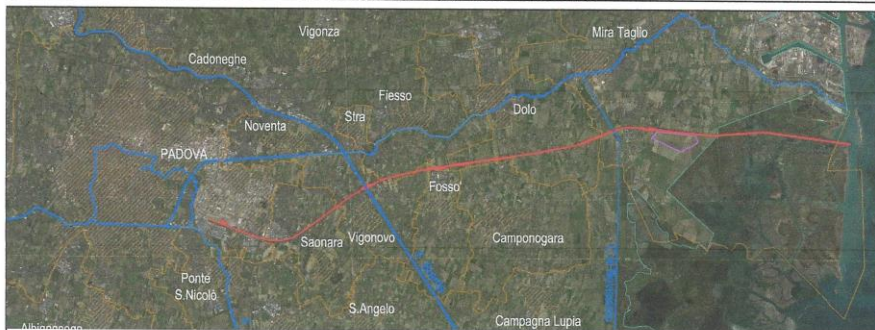
Il Piano prevede la *Progettazione dei lavori di completamento dell'idrovia Padova-Venezia, anche con funzione di scolmatore di Brenta in laguna (fino a 350 m³/s).*

° La Regione ha avviato il Progetto preliminare (2016-2018), ma l'intervento è per ora «congelato» per l'entità economica dell'intervento (500 mln di euro).



REGIONE DEL VENETO

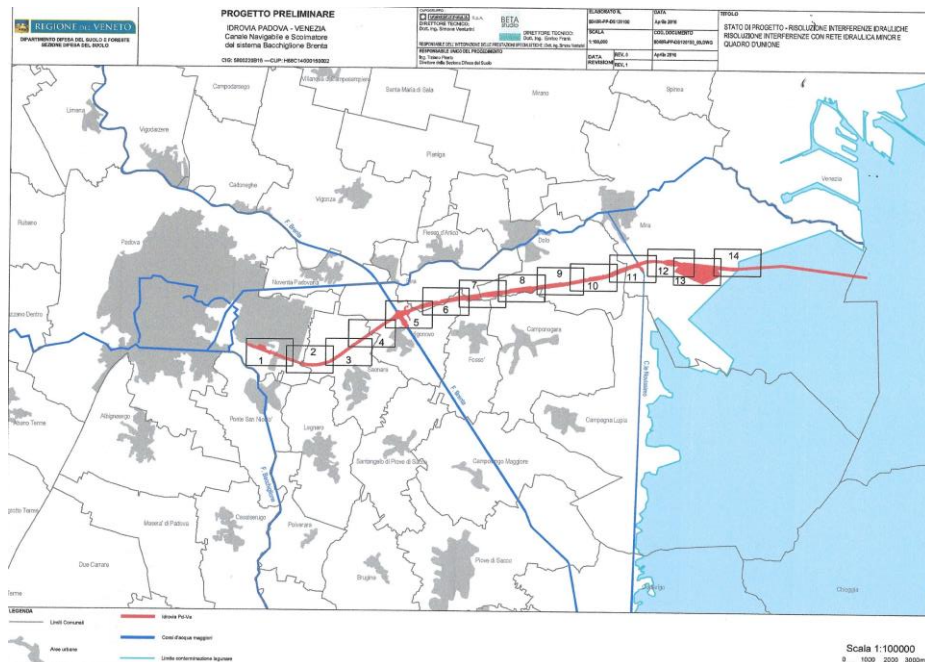
DIPARTIMENTO DIFESA DEL SUOLO E FORESTE
SEZIONE DIFESA DEL SUOLO



PROGETTO PRELIMINARE

IDROVIA PADOVA - VENEZIA
Canale Navigabile e Scolmatore
del sistema Bacchiglione Brenta

CIG: 5805220B15 – CUP: H68C140001150002



LATO MARE

LA «TENUTA» DEL CORDONE LITORANEO E DELLE FOCI FLUVIALI

^ Negli anni 1998-2009 lo Stato (CVN) ha eseguito imponenti lavori di difesa di oltre 45 km di litorali (ripascimenti per 8'000'000 m³, pennelli, barriere sommerse, dune, ...).

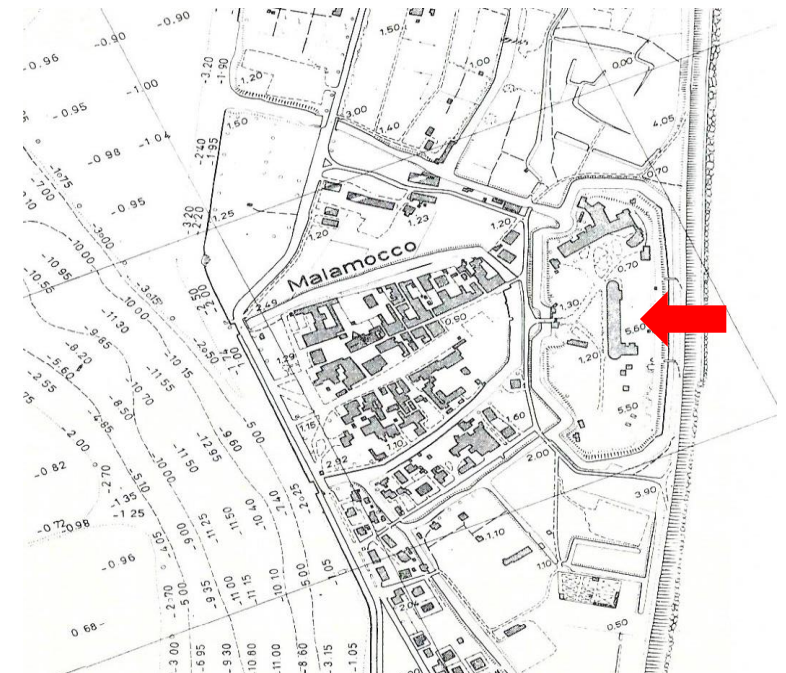
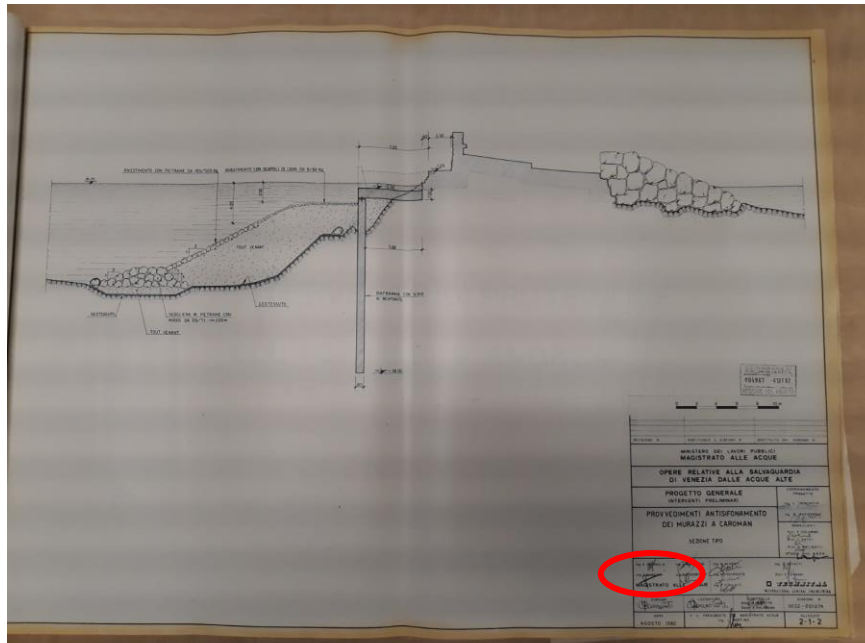
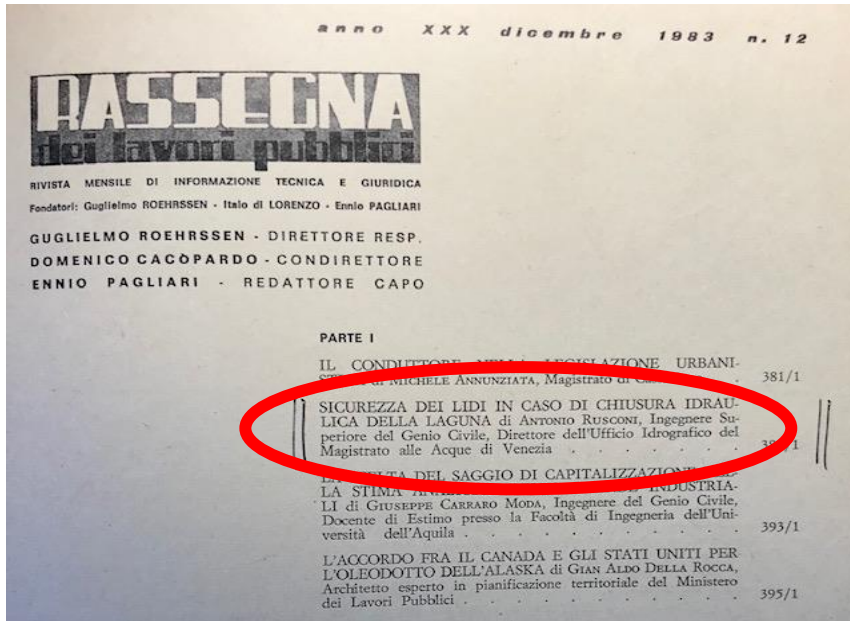
^ Dopo quasi 20 anni, le ricorrenti mareggiate causano ampie erosioni del litorale.

^ Il Piano di Gestione Alluvioni prevede rilevanti interventi di ricarica dei ripascimenti: Pellestrina, Jesolo, Cortellazzo, litorale di Chioggia, ecc.)



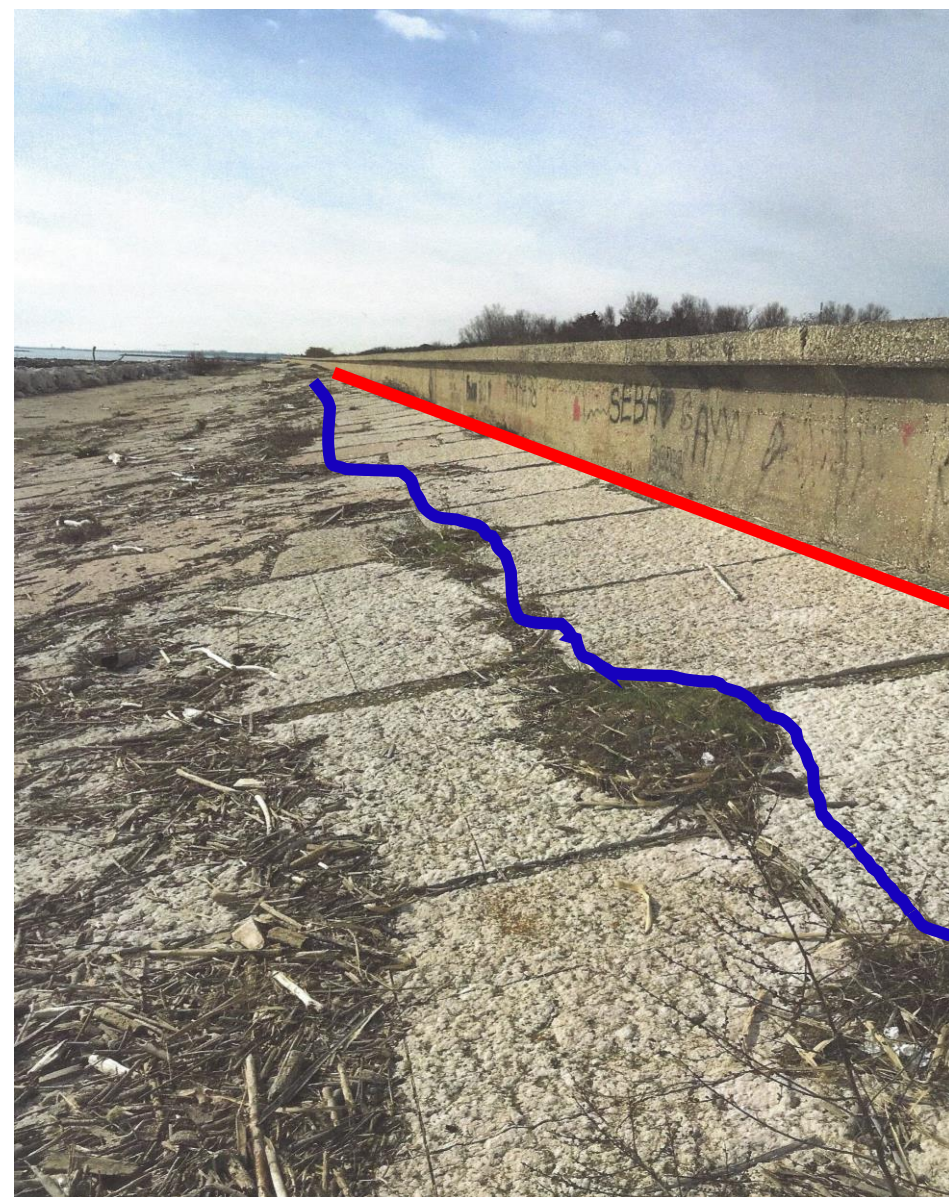
SICUREZZA LIDI: permane il rischio di sifonamenti ?

Una questione un po' trascurata



NOVEMBRE 2019 – MURAZZI DEL LIDO

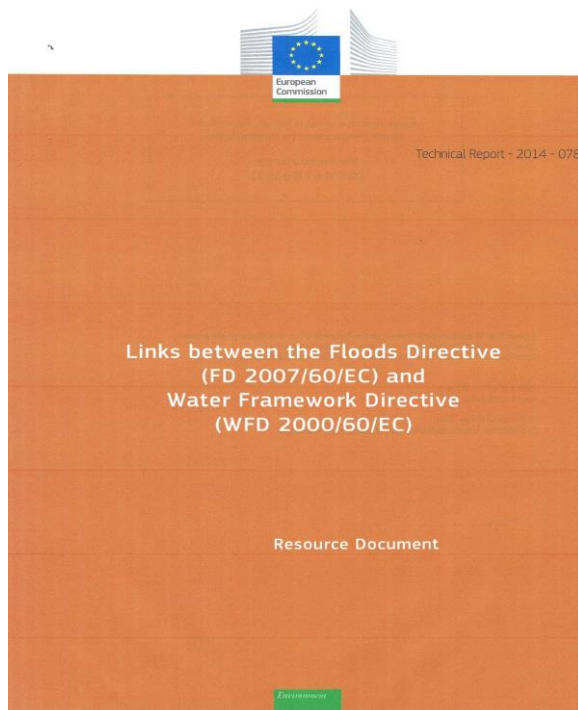
EFFETTI DELLA MAREGGIATA



- Il muro in sommità, di **altezza di 1 m** e lungo circa **8 km**, è stato costruito dopo la mareggiata del 4/XI/1966.
- E' stato costruito dal M.A. dopo le tracimazioni causate dalla mareggiata.
- I «testimoni» della mareggiata (rami, alghe, ...) del novembre 2019 dimostrano che le onde hanno quasi raggiunto il limite del 1966!
- Dopo 50anni si deve verificare l'adeguatezza dei franchi di sicurezza.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

- Oltre ai ricordati interventi previsti dal **Piano di Gestione del rischio di alluvioni** (tra cui lo stesso MOSE), sono molto importanti anche le misure del **Piano di Gestione delle Acque** riguardanti congiuntamente lo **stato ecologico** e il **rischio di alluvioni**.
- Tra queste, gli interventi relativi al **degrado morfologico** comprendono sia la **mitigazione delle forzanti antropiche** (moto ondoso, portualità, pesca, ...), sia l'eventuale **introduzione in laguna di sedimenti dai fiumi** (lago S. Croce, Brenta: **idrovia**, Piave: sfioratore di piena/canale).



° La procedura PILOT 9722, recentemente avviata dalla CE nei confronti dell'Italia, pone alcuni interrogativi anche su questo tema, in quanto **alcune opere proposte per la laguna di Venezia (interventi sui canali di navigazione portuale e le opere del MOSE) potrebbero modificare ulteriormente l'idro-morfologia dei corpi idrici lagunari**".

- Le **chiusure parziali delle bocche di porto** possono aumentare l'erosione dei bassifondi, **aumentare il degrado morfologico lagunare** e quindi peggiorarne lo stato ecologico, in violazione della Direttiva Quadro "Acque" 2000/60.

*Consiglio Nazionale degli Ingegneri – Ordine degli ingegneri della Provincia di Venezia
IL MOSE: PROSPETTIVE E CRITICITA' DI UNA GRANDE OPERA PUBBLICA ITALIANA*

**IL RISCHIO ALLUVIONI NEL
IDROGRAFICO DELLA LA
ENTROTERRA E IL SUO
ANTISTANTE CO... ORALE
IN SERVIZIO**

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

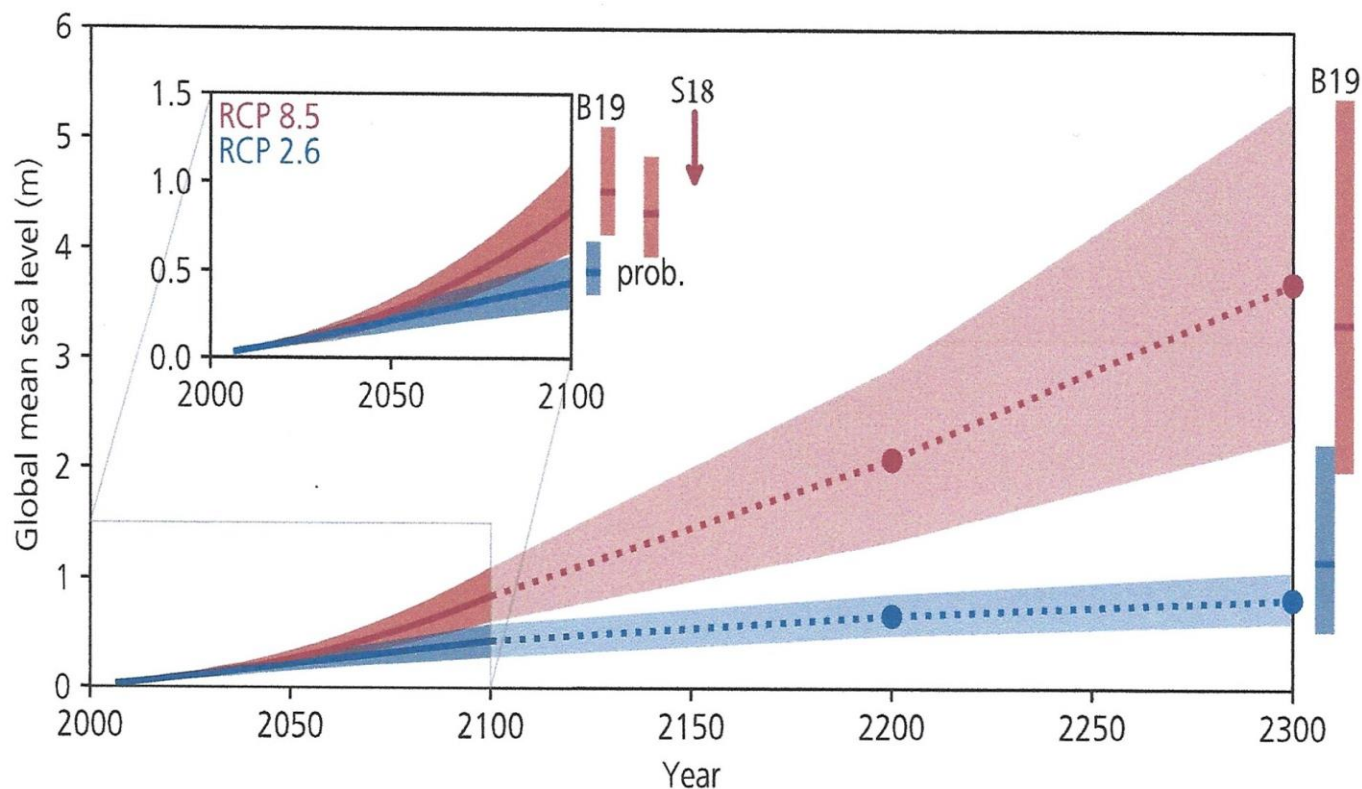
10 febbraio 2021

Ing. Antonio Rusconi

***Componente della Commissione di Salvaguardia; già Segretario Generale
dell'Autorità di Bacino Alto Adriatico***

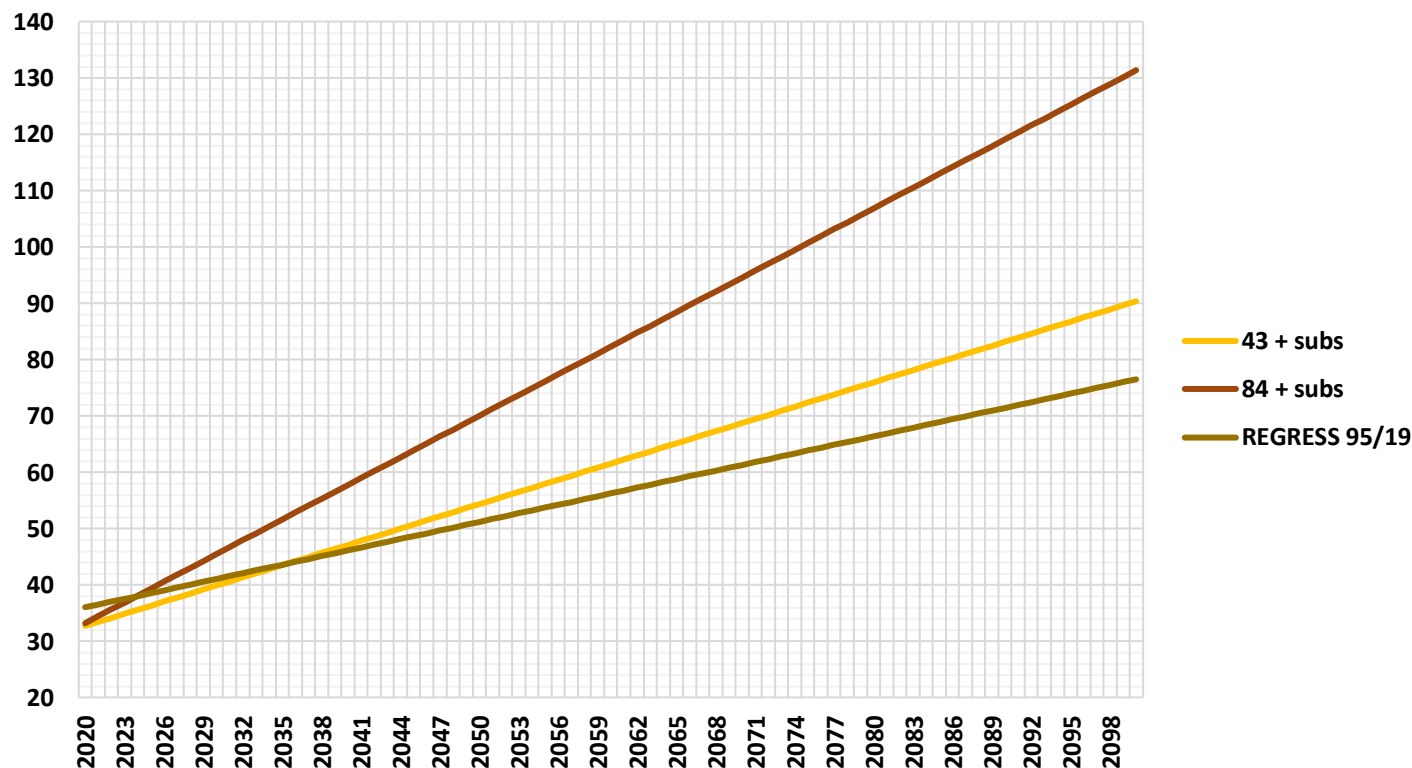
Cell. 349.060.1753 – mail: antonio.ruxo@gmail.com

RAPPORTO SPECIALE DELL'IPCC «OCEANO E CRIOSFERA» 2019 (SROCC)



Aumento previsto del livello del mare fino al 2300. Il riquadro piccolo mostra la stima della probabile gamma di proiezioni fino al 2100 (media confidenza) per RCP2.6: + 43 cm (scenario ottimistico), e RCP8.5: + 84 cm (scenario pessimistico) (IPCC/SROCC, 2019).

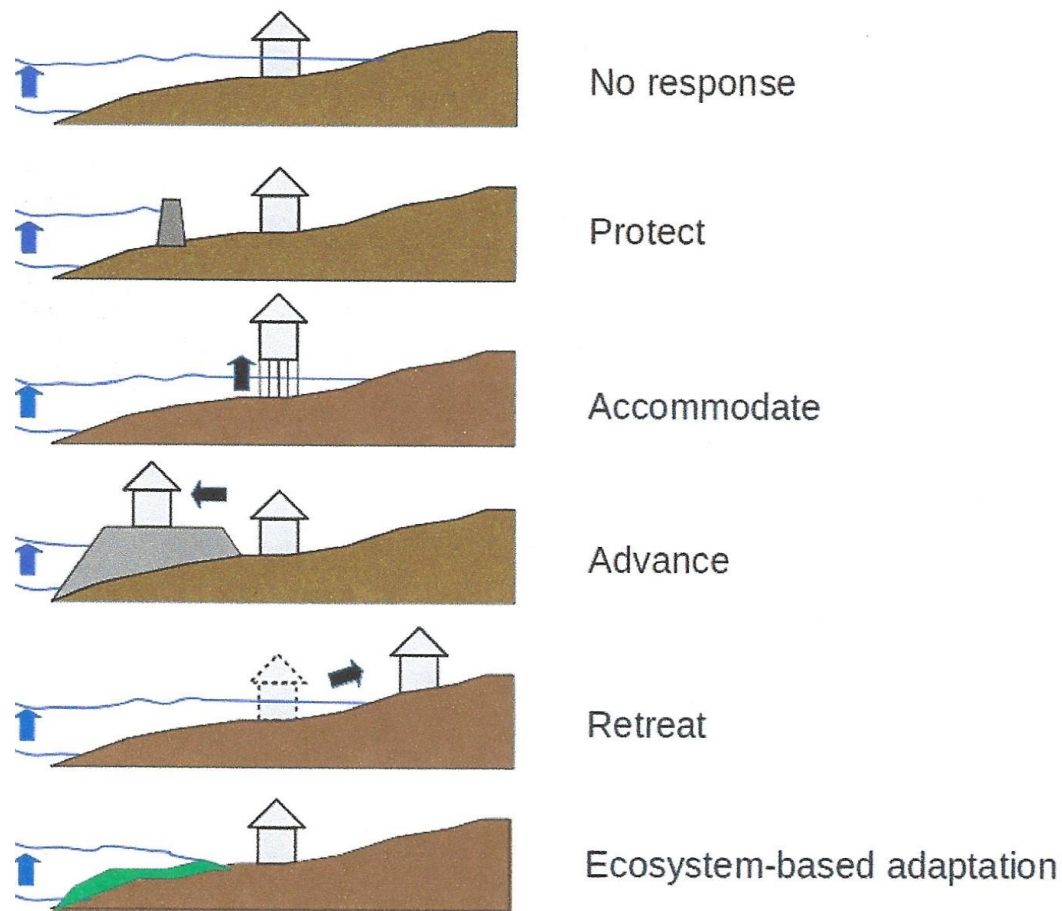
Alcune ipotesi di aumento lineare del Imm a Venezia fino al 2100 a partire dal livello attuale (+ 32 cm ZMPS) con il contributo della subsidenza (1,9 mm/a)



Riferimento assunto: l.m.m. del 2020 pari a + 32 cm ZMPS. 3 ipotesi:

- 1°: IPCC (+43 cm) con la subsidenza locale: : + 90 cm ZMPS;
- 2°: IPCC (+84 cm) con la subsidenza locale: + 131 cm ZMPS;
- 3°: aumento del l.m.m. (compresa la subsidenza) secondo il trend lineare degli ultimi 25 anni (26,8°): + 76 cm ZMPS nel 2100;

CONCLUSIONI



Fonte: IPCC, 2019

I prossimi Piani di Gestione dovranno considerare nuove riposte adeguate alle conseguenze della brusca accelerazione della crescita del l.m.m. indicata dall'IPCC.

Oltre ai tradizionali interventi di protezione, dovranno considerarsi nuove tipologie di misure (IPCC: accomodamento, adattamento, acquacoltura, ...).

Laguna: in anticipo rispetto alle previsioni degli anni scorsi, le paratoie mobili diventeranno inefficaci e/o ingestibili. I prossimi Piani di Gestione dovranno promuovere anche inediti studi, indagini, sperimentazioni per il sollevamento diffuso del suolo in aree vaste.