

50 ANNI DALL'ALLUVIONE DEL 4 NOVEMBRE 1966 I FIUMI ALPINI E LA BASSA PIANURA FRIULANA E VENETA

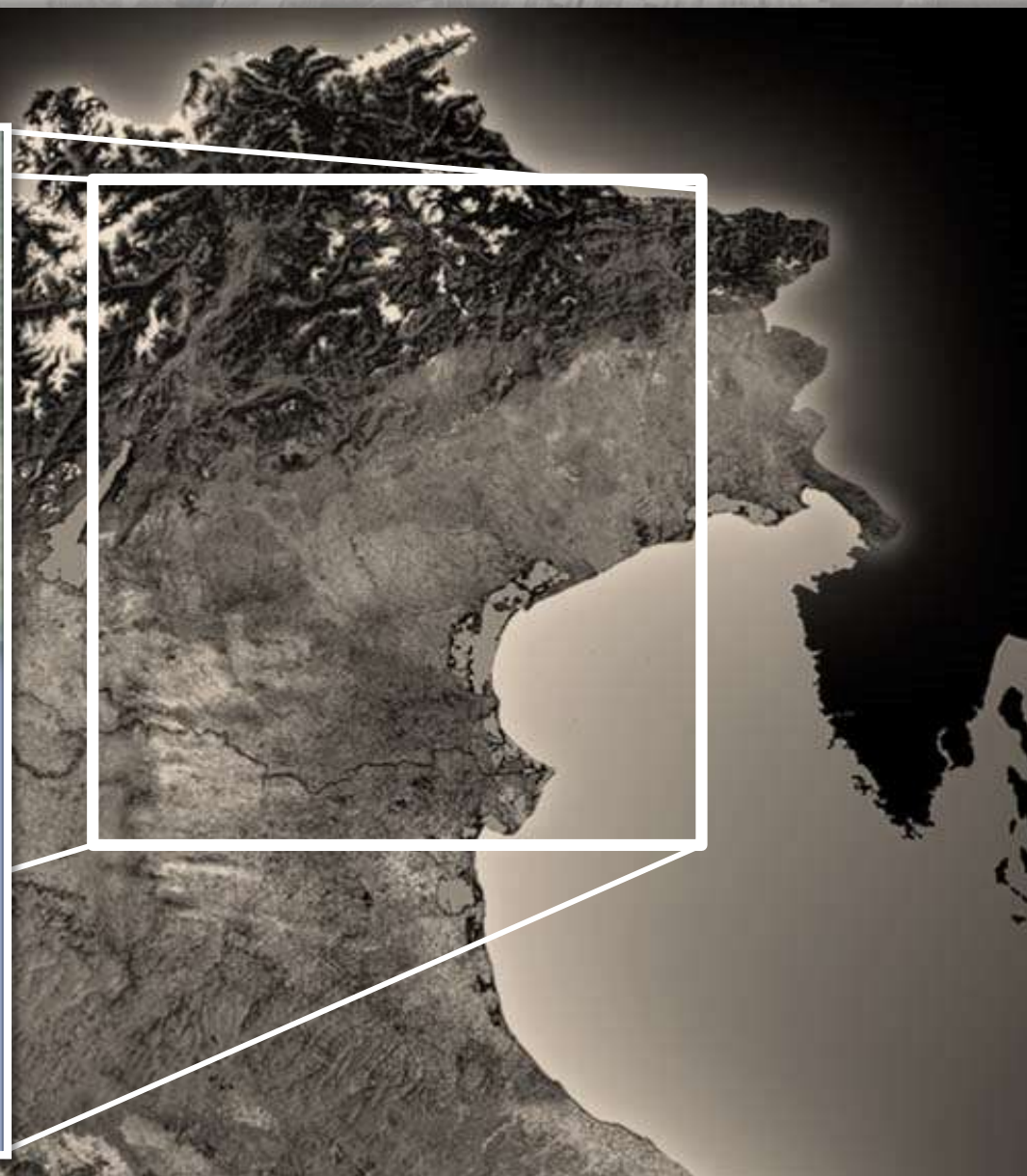
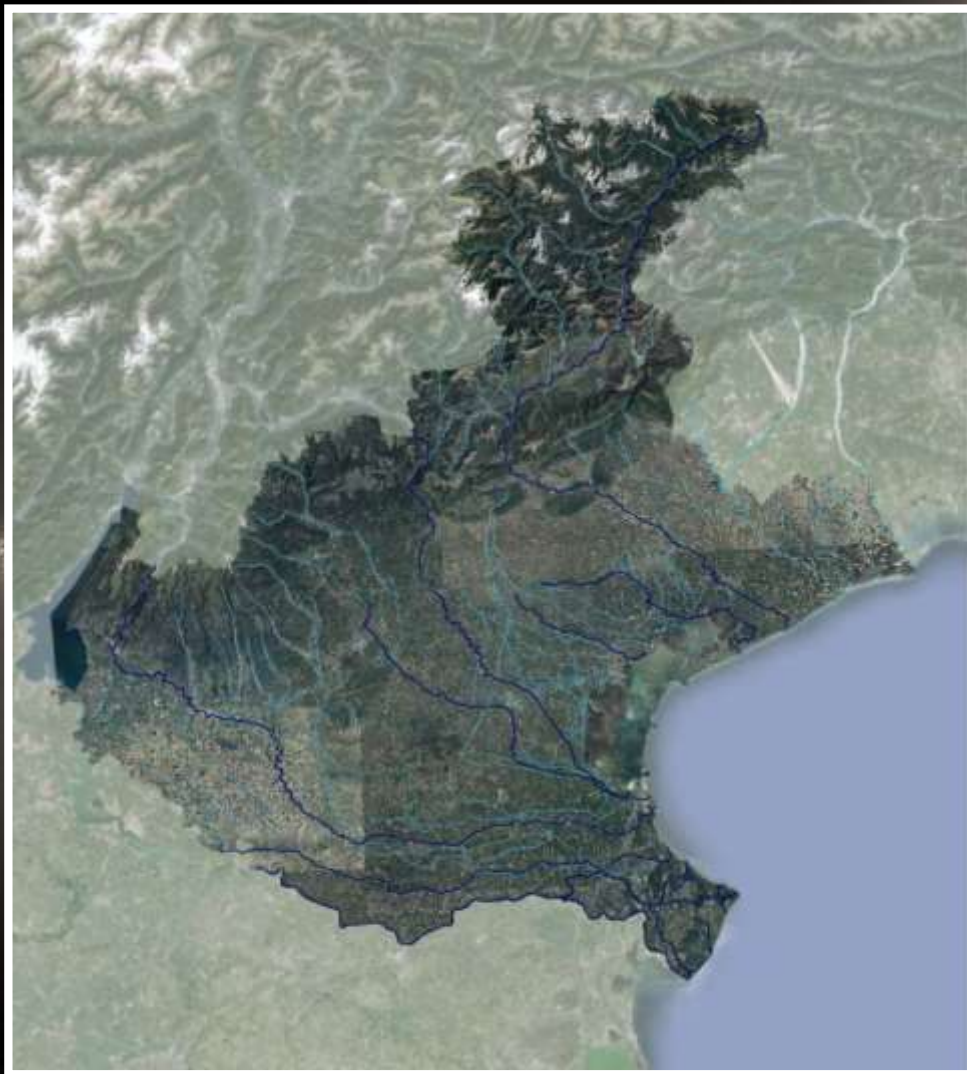


PORTO TOLLE, 4 NOVEMBRE 1966, CRONACA DI UN'ALLUVIONE

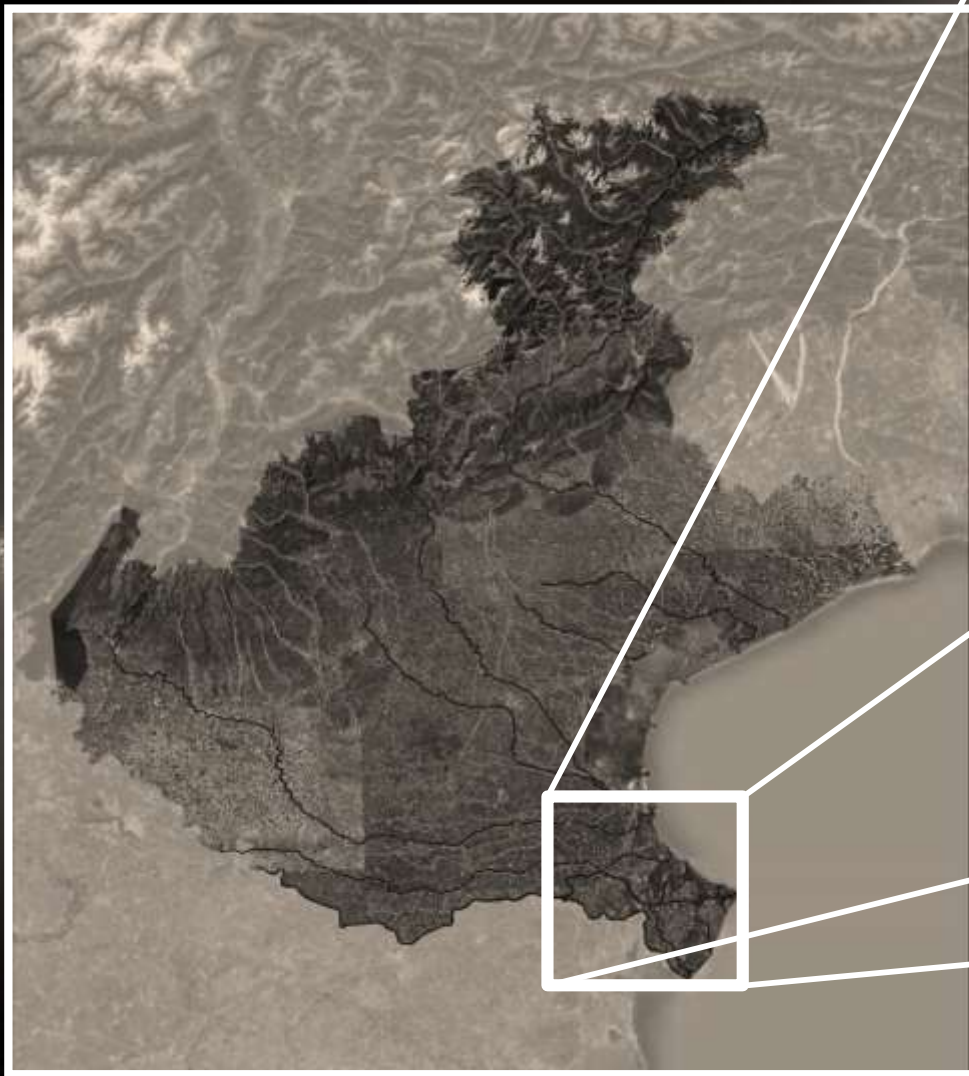
NORD ITALIA



REGIONE VENETO



DELTA DEL PO



ISOLA DELLA DONZELLA





1929





1938



G. DE MARCHI - U. PRATOLONGO - A. GIUDICE

RELAZIONE

al Commissario Governativo del Consorzio per
la bonifica dell'Isola della Donzella sulle diret-
tive che conviene seguire nell'ulteriore sviluppo
della bonifica del comprensorio

pubblicata

a cura del Consorzio di Bonifica Isola della Donzella

PADOVA - TIPOGRAFIA DEL SEMINARIO - 1943



G. DE MARCHI - U. PRATOLONGO - A. GIUDICE

RELAZIONE

al Commissario Governativo del Consorzio per
la bonifica dell'Isola della Donzella sulle diret-
tive che conviene seguire nell'ulteriore sviluppo
della bonifica del comprensorio

pubblicata

a cura del Consorzio di Bonifica Isola della Donzella

55

6) Quando le valli e la Sacca dovranno essere prosciugate, l'arginatura verso Sacca perderà il suo scopo, ma dal rilevato arginale si potrà ritrarre ancora profitto per il miglioramento della viabilità del comprensorio. Intanto però occorre che la difesa verso la laguna venga debitamente completata, con la costruzione dei tratti tuttora mancanti delle arginature perimetrali delle valli e con il rafforzamento di quelli insufficienti.

7) Il buon esito della trasformazione agraria del comprensorio dipende dalla sicura e larga disponibilità di acque irrigue, sia a fine di dilavamento che a fine fisiologico. Occorre quindi che l'Amministrazione Consorziale segua con vigile attenzione - come ha fatto finora - ogni iniziativa che possa comportare diminuzione della portata di magra del Po, e promuova la costruzione di opere intese a stabilizzare il reparto di tale portata fra i vari rami del Delta, particolarmente ad arrestare il decremento della officiosità del ramo delle Tolle.

8) Lo sviluppo della attività consorziale e il progresso della bonifica sono ritardati dal fatto che gli Uffici Statali competenti non si sono ancora pronunciati sulle Direttive per la trasformazione

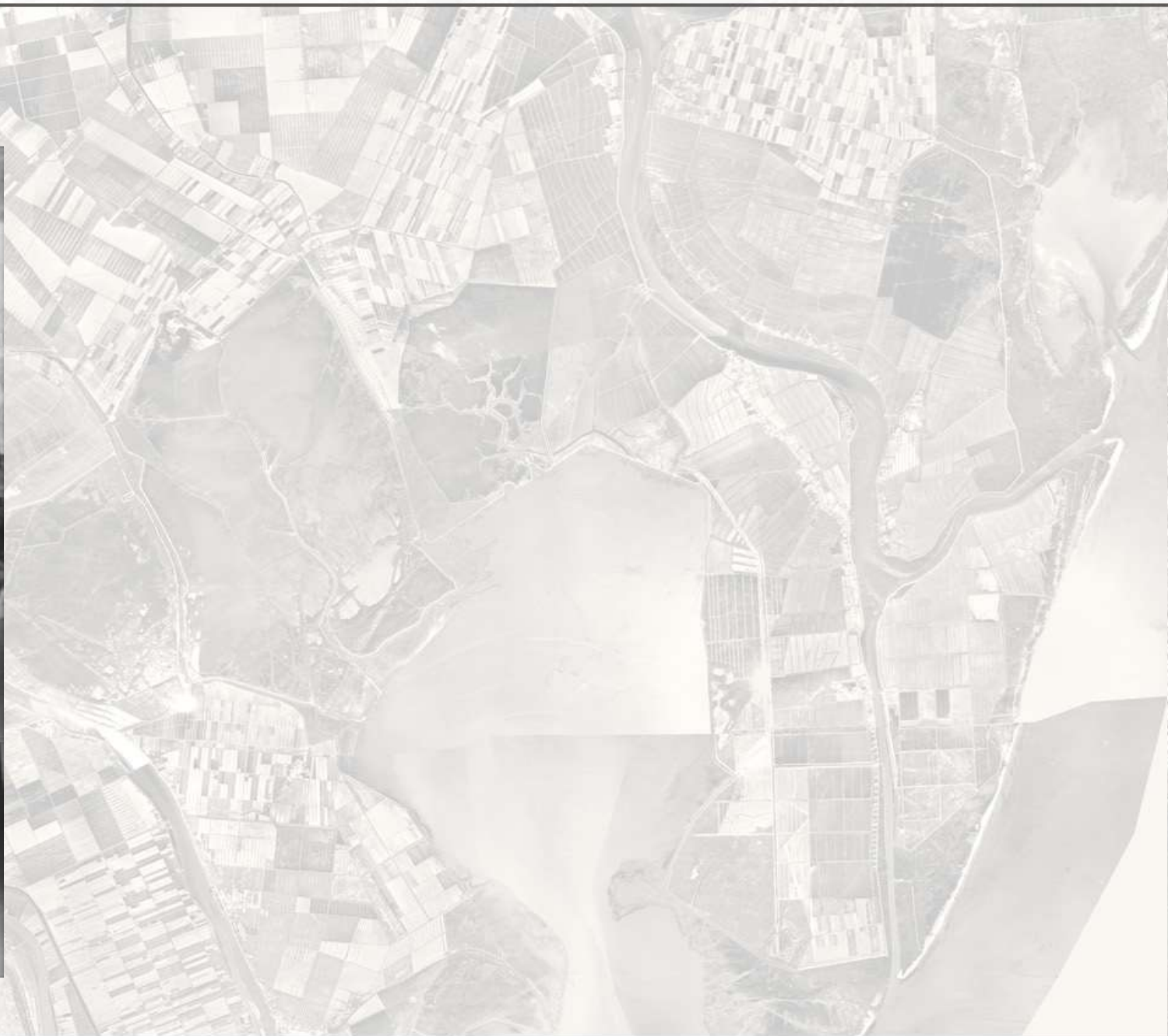
per il prescritto
arere dei detti
perché il Con-
elle direttive e
nuova

orzio debba pro-
egli Scardovari
comprensorio.

A. GIUDICE

6) Quando le valli e la Sacca dovranno essere prosciugate, l'arginatura verso Sacca perderà il suo scopo, ma dal rilevato arginale si potrà ritrarre ancora profitto per il miglioramento della viabilità del comprensorio. Intanto però occorre che la difesa verso la laguna venga debitamente completata, con la costruzione dei tratti tuttora mancanti delle arginature perimetrali delle valli e con il rafforzamento di quelli insufficienti.

1949





1949



1955



1977



50 anni dall'alluvione del 4 novembre 1966
I Fiumi Alpini e la Bassa Pianura Friulana e Veneta

**PORTO TOLLE, 4 NOVEMBRE 1966,
CRONACA DI UN'ALLUVIONE**

SUBSIDENZA



SUBSIDENZA

CAUSE

Naturali

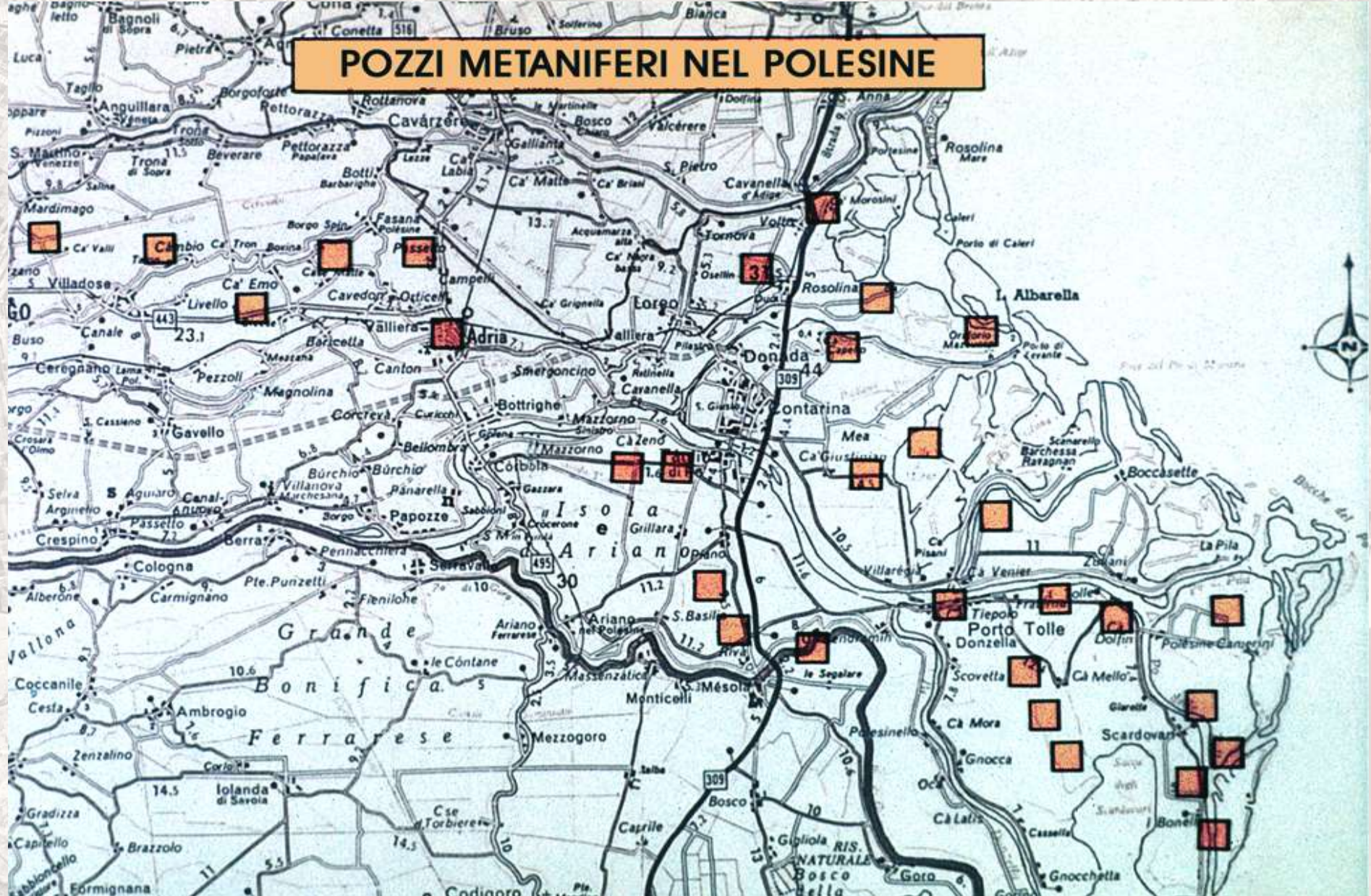
Antropiche

CAUSE NATURALI

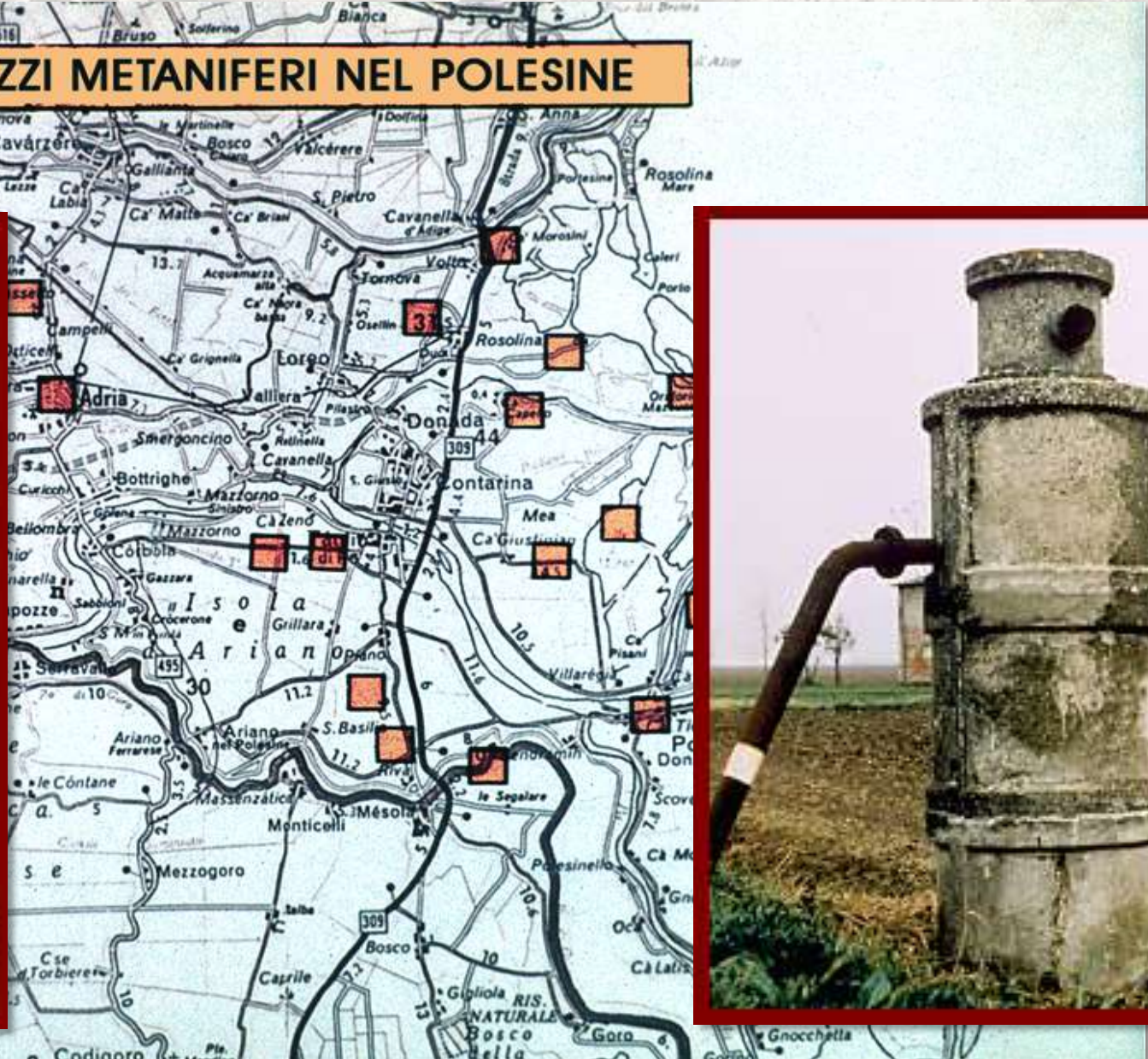
- **Compattamento degli strati litologici sedimentari più recenti**
- **Ossidazione degli strati torbosi ed organici superficiali**

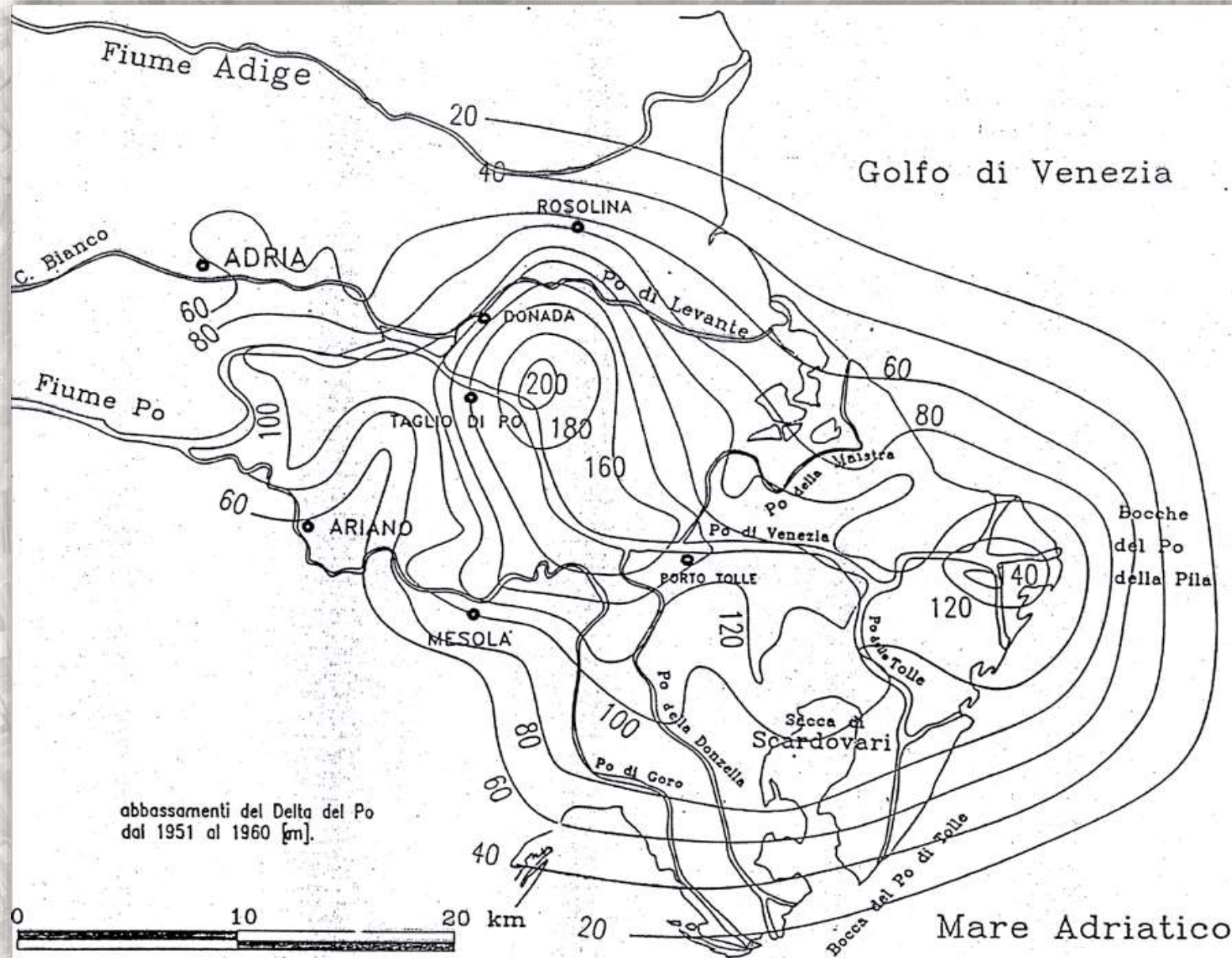
CAUSE ANTROPICHE

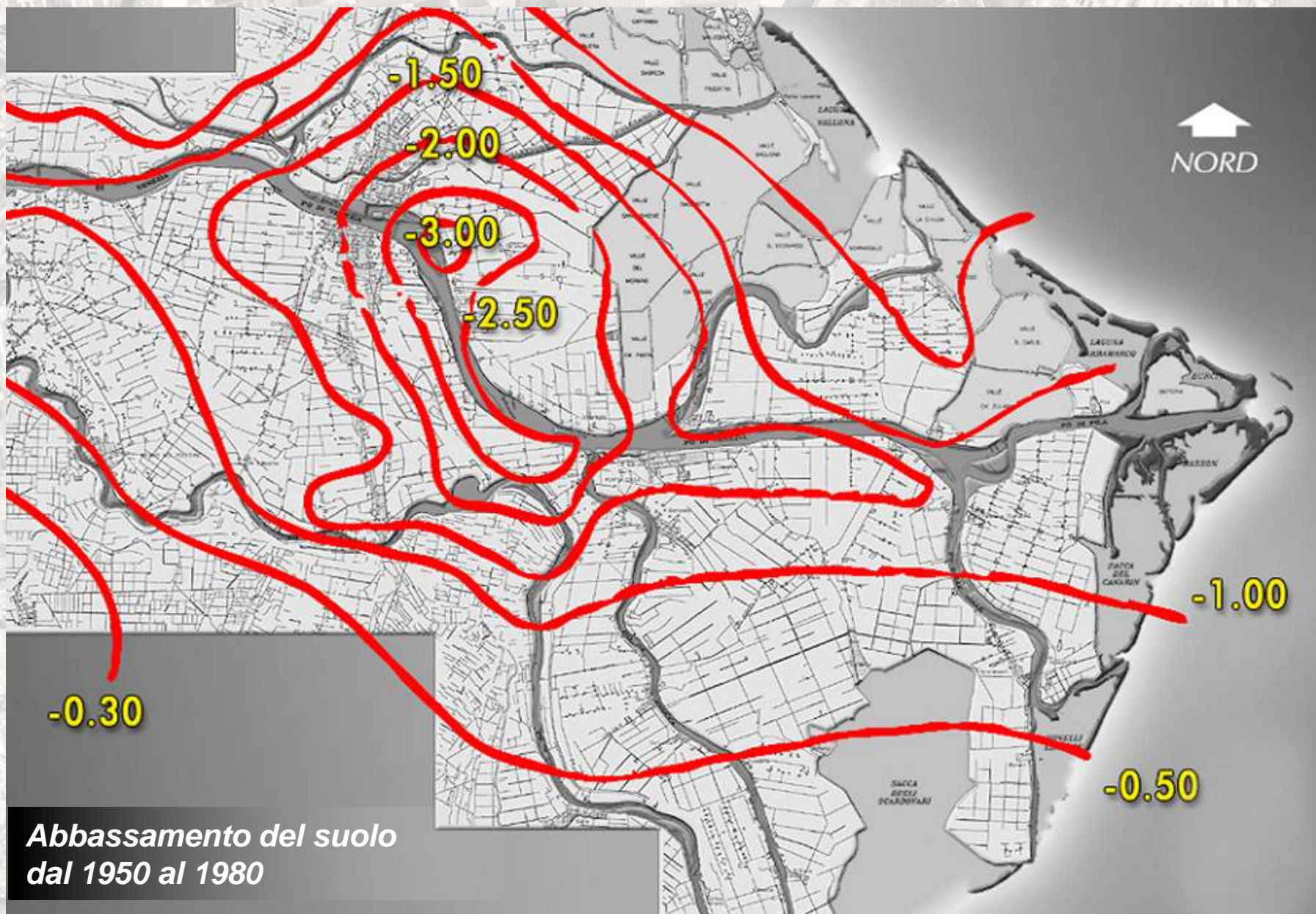
- La bonifica dei terreni
- Estrazione del metano dal sottosuolo



POZZI METANIFERI NEL POLESINE







**Abbassamento del suolo
dal 1950 al 1980**

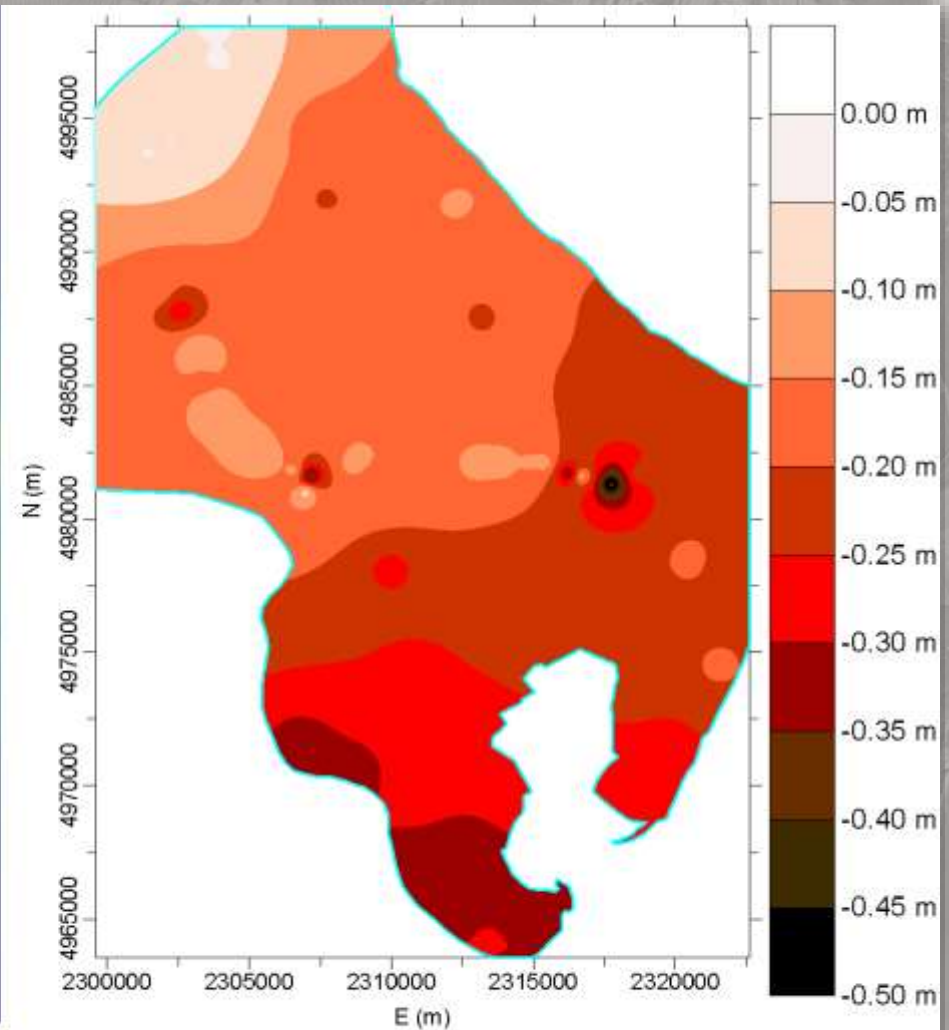


MAPPA DI SUBSIDENZA

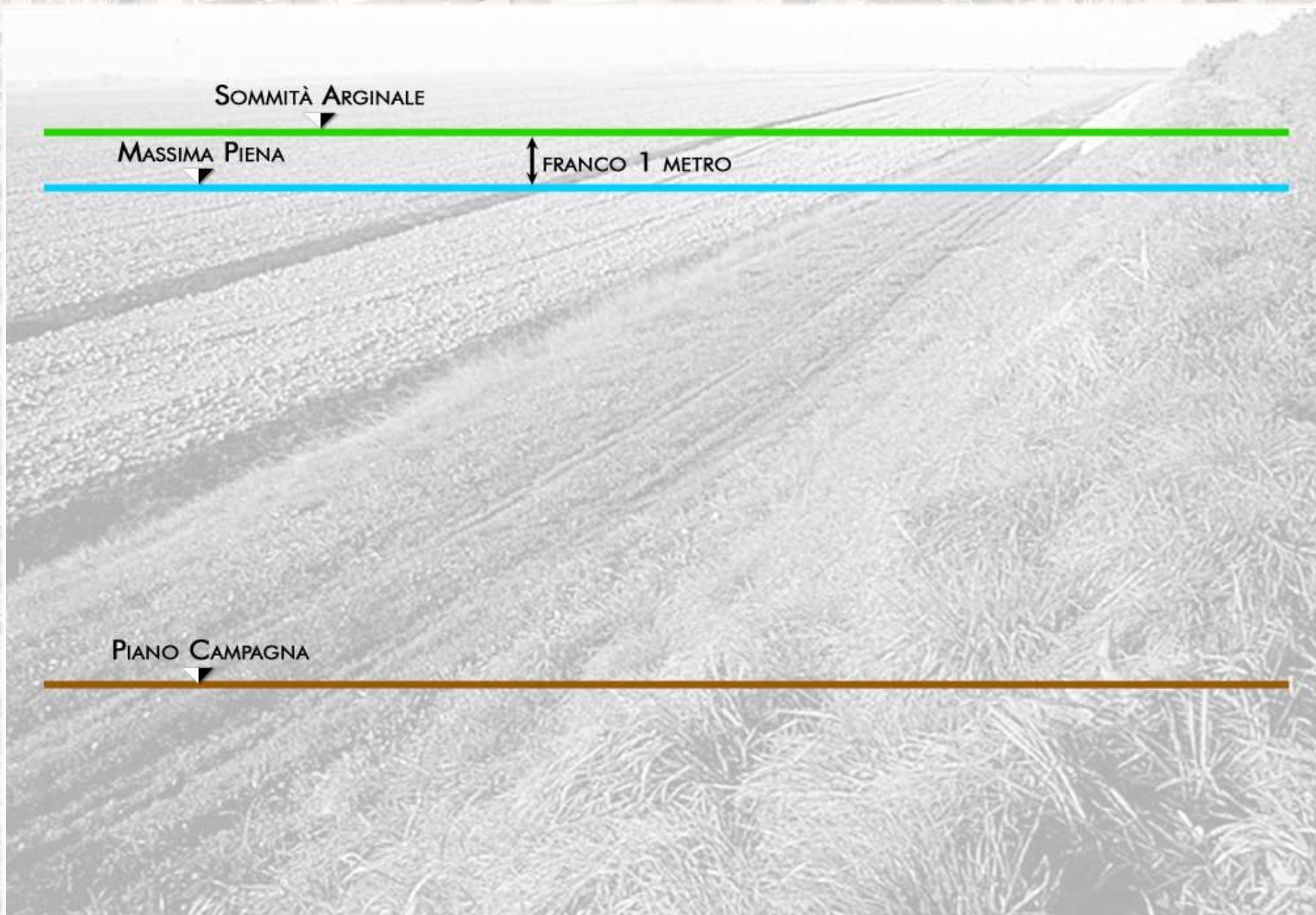
- Confronto 1983 – 2008

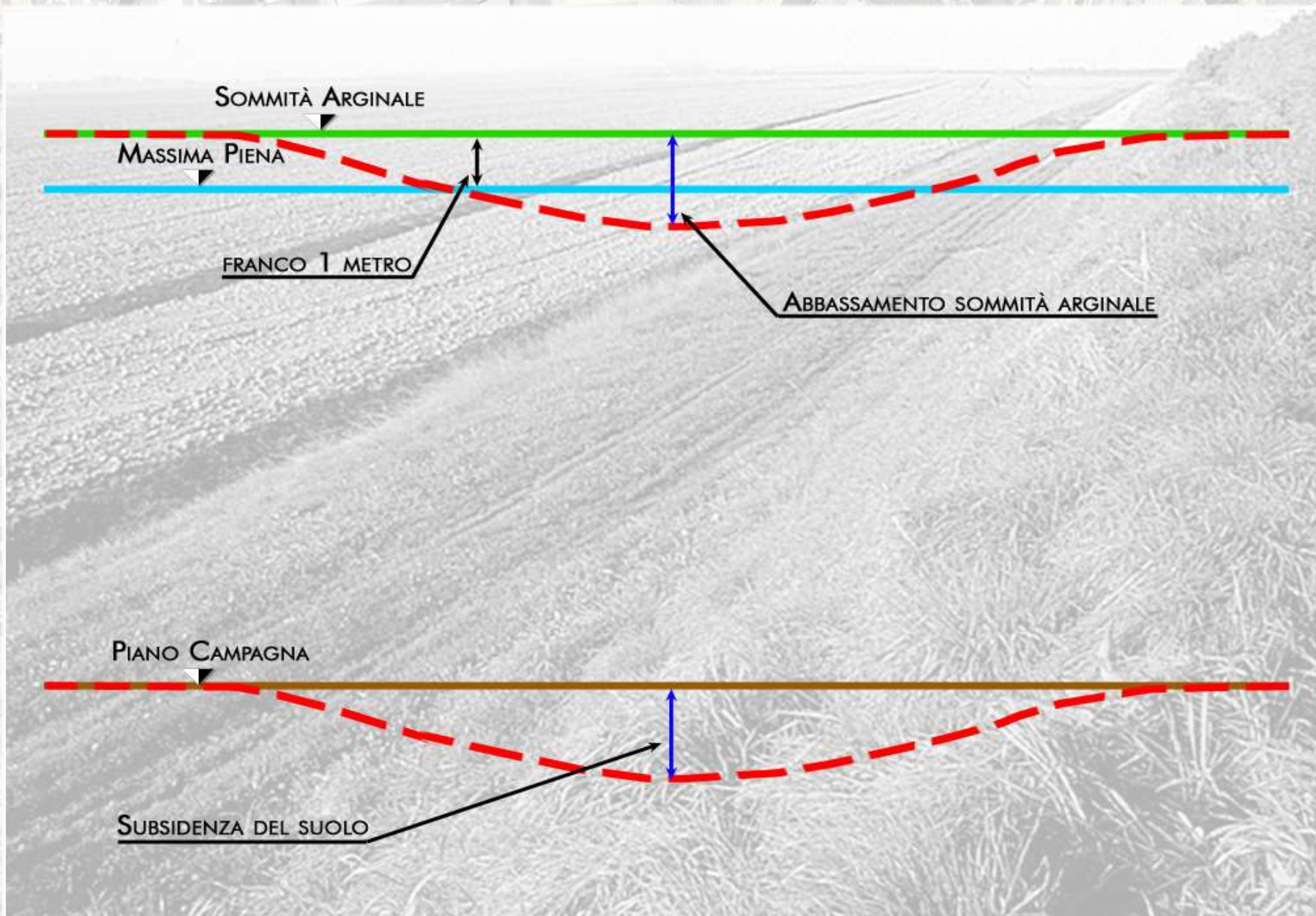


- Caposaldi di livellazione (IGM)
- Punti GPS



Mappa interpolata (IDW) con griglia di passo 10 m





Estratto dalla Rivista

metano

PETROLIO

E NUOVE ENERGIE

anno XI - n. 6 - 1957

Prof. GIOVANNI BOAGA

Direttore dell'Istituto di Geodesia e Topografia dell'Università di Roma

Sugli abbassamenti del Delta Padano

OFFICINE GRAFICHE STEDIV - PADOVA (1966)



Estratto dalla Rivista

metano

PETROLIO

© NUOVE ENERGIE

anno XI - n. 6 - 1957

Prof. GIOVANNI BOAGA

Direttore dell'Istituto di Geodesia e Topografia dell'Università di Roma

Sugli abbassamenti del Delta Padano

CONCLUSIONE E VOTI

Che cosa ci dicono i risultati di tutto questo complesso di interessanti e diciamo pure costosissime misurazioni effettuate in varie epoche nella zona del Delta e che hanno attirato nei Congressi internazionali l'attenzione di tutti i geofisici del mondo?

I risultati numerici fra loro in perfetta correlazione, ci dicono che il fenomeno del Delta non è un fenomeno a se stante, pur manifestandosi su di esso in maniera più vistosa. Tutta la zona è soggetta ad un lento, sicuro, continuo abbassamento, dovuto a cause profonde connesse con la struttura della crosta terrestre e quindi con la densità degli strati interni e con le modificazioni strutturali di essi attualmente in atto per il raggiungimento dell'equilibrio isostatico.

Il fenomeno nella sua interezza è un fenomeno geologico di notevole estensione e non può essere arrestato con opere umane. Una eventuale diminuzione della forza elastica interna su strati impermeabili o no dovuta alla estrazione del metano non può influire in modo rilevante sugli abbassamenti messi in rilievo recentemente tanto anche in zone ove la

avviene.
estensione per due fatti in
del mare e le quote di
so al di sotto del livello
vano alcuni territori in
o stati difesi dalla varia

are il terreno e riparazioni — deve essere ri-
l'acqua; occorre intan-
ed elevare gli argini, la
ade, ma a questa si po-
ta la nazione dovrà par-
occupa soltanto in que-
oste mirabilmente siste-
contribuendo in parte al-
li del Delta; ebbene si
a tratto; è inutile dire
redispone da illustri tec-
li il LOMBARDINI, il FAN-
INELLI, il MARIANI, ecc.
iniziò i lavori nella di-
to esprimiamo voti per-
stati, quali l'Istituto Geo-
Civile, siano ripetute le
i precisione in modo da

seguire nel tempo gli abbassamenti. A questi lavori di rilievo concorrano tutti gli altri Enti interessati, con un piano organico, per evitare inutili spese e vi provveda a raccogliere e ordinare quanto è già stato fatto dagli Enti qualificati in merito alle livellazioni; si passi senza perdere tempo alla catalogazione completa, capotaldo per capotaldo, indicando gli importi delle quote, le date in cui sono state compiute le osservazioni, e la monografia del capotaldo per reperirlo facilmente, ecc.

Non si dimentichi che in base ai dati numerici dianzi ricordati la velocità media di abbassamento riscontrata in cinquant'anni, fino cioè al 1951, si può ritenere di circa $\frac{1}{2}$ millimetro all'anno, mentre le nuove livellazioni fatte e ripetute in questi ultimi cinque anni hanno segnalato velocità molto cospicue, oscillanti in talune zone da 1 a 6 cm annui.

Le nuove livellazioni diranno come si comporta tale velocità; nei capotaldi di livellazione sarà bene ripetere con una certa frequenza anche le misure di gravità (con l'uso di gravimetri); si potrà così con due procedimenti geodetici — uno atto alla investigazione esterna, l'altro a quella interna, seguire nel tempo le vicende degli abbassamenti e conseguenti variazioni nella struttura topografica interna.

Il tutto riuscirà utile riportando sulla carta topografica della zona e disegnando le curve di eguale abbassamento (curve isocinetiche) in modo da individuare nettamente il fenomeno mettendo in luce le aree di maggiore attenzione.

Il fenomeno non può essere arrestato; la storia della Terra comunque continua e continuerà inevitabilmente il suo corso; movimenti simili si sono scoperti — come è stato detto — anche in altre parti d'Europa, come per esempio in Finlandia (10), dove, per citare solo un esempio, nei tempi passati si sono riscontrati mediamente abbassamenti dell'ordine di 3,7 millimetri all'anno alla foce del Weser e a Fide-base. Tale importo risulta di ben sette volte maggiore di quello del Po in un periodo cinquantennale. Nell'interno della Finlandia si riscontrano attualmente innalzamenti variabili da 3 a 7 millimetri annui!

Nel caso del Delta del Po non dovrà essere trascurato l'eventuale innalzamento del livello marino e anzi per questo si dovrebbe installare e eseguire con regolarità e diligenza un certo numero di mareometri, in località che tengano conto delle aree maggiormente interessate. Si dovrà anche

Il fenomeno nella sua interezza è un fenomeno geologico di notevole estensione e non può essere arrestato con opere umane. Una eventuale diminuzione della forza elastica interna su strati impermeabili o no dovuta alla estrazione del metano non può influire in modo rilevante sugli abbassamenti messi in rilievo recentemente tanto più che essi si manifestano anche in zone ove la estrazione del metano non avviene.



Il grave fenomeno dell'abbassamento generale del terreno, sia nel territorio retrostante sia nella Sacca, che continuò a manifestarsi dal 1958 al 1962, aggravò continuamente la situazione per i seguenti motivi principali:

- diminuzione di quota del rilevato arginale rispetto al livello del mare, con maggiore pericolo di sormonti;
- aumento del dislivello fra il mare e il piano campagna retrostante all'argine, con più gravi conseguenze in caso di rotta;
- aumento dei fondali davanti all'argine con conseguente innalzamento dell'altezza d'onda davanti ad esso.

A ciò fu potuto ovviare solo in ridotta misura, con lavori di manutenzione consistenti in una continua sopraelevazione degli argini, che ne portò però in definitiva la sommità soltanto a quota (13,00), anziché (13,50) come stabilita nel progetto approvato dal Consiglio Superiore.

Conviene ora considerare in linea oggettiva le condizioni di sicurezza dell'argine e del rapporto all'evento del 4 Novembre 1966, e se nella costruzione e nella manutenzione e relativi manufatti, in conseguenza della caduta la catastrofe.

Le principali cause di insicurezza appaiono:
1) Insufficiente altezza dell'argine. Tutta l'arginatura, esposta alla traversia del vento, hanno subito estese e profonde erosioni, così da ridurre notevolmente l'intimità arginale. Ove durante l'alluvione, visto, con sforzo immane, come si è fatto delle difese di emergenza, l'intera sommità erosa per ampi tratti dell'argine, che si è di sormontato ed asportato. Per non subire dell'evento che si è manifestato, nelle zone in cui mancano opere frangionda davanti, è stato necessario che l'argine fosse almeno e cioè avesse la sommità alla quota convenuta.

Estratto da una lettera del prof. Ing. Augusto Ghetti
al Procuratore della Repubblica di Rovigo
17 marzo 1967

Il grave fenomeno dell'abbassamento generale del terreno, sia nel territorio retrostante sia nella Sacca, che continuò a manifestarsi dal 1958 al 1962, aggravò continuamente la situazione per i seguenti motivi principali:

- diminuzione di quota del rilevato arginale rispetto al livello del mare, con maggiore pericolo di sormonti;
- aumento del dislivello fra il mare e il piano campagna retrostante all'argine, con più gravi conseguenze in caso di rotta;
- aumento dei fondali davanti all'argine con conseguente innalzamento dell'altezza d'onda davanti ad esso.

50 anni dall'alluvione del 4 novembre 1966
I Fiumi Alpini e la Bassa Pianura Friulana e Veneta

PORTO TOLLE, 4 NOVEMBRE 1966,
CRONACA DI UN'ALLUVIONE

LA SITUAZIONE DEGLI ARGINI PRIMA DELL'EVENTO





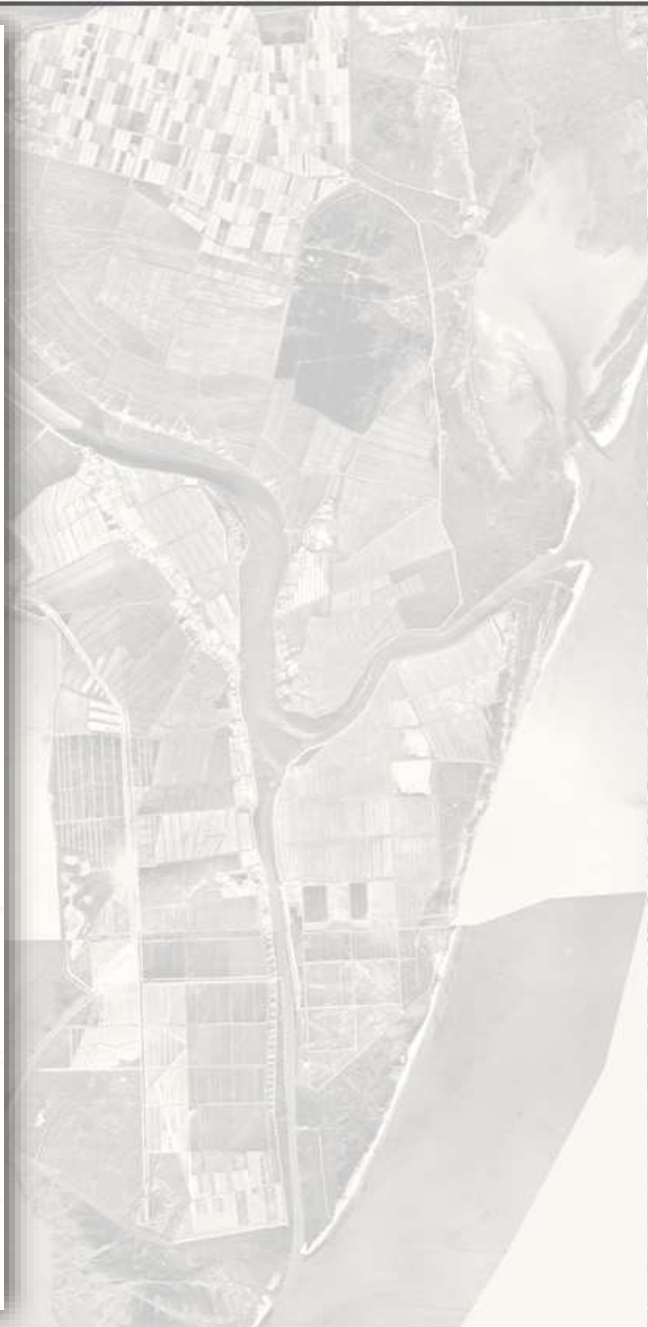
CONSORZIO DI BONIFICA "ISOLA DELLA DONZELLA"
PORTOTOLLE (Rovigo)

MAREGGIATA DEL 4 NOVEMBRE 1966 IN "SACCA DEI SCARDOVARI";
DANNI ALLE ARGINATURE E PROVVEDIMENTI PER L'ADDEGUAMENTO DEL
LE DIFESE A MARE DEL COMPRESORIO CONSORZIALE DELL'ISOLA
DELLA DONZELLA. .

R E L A Z I O N E

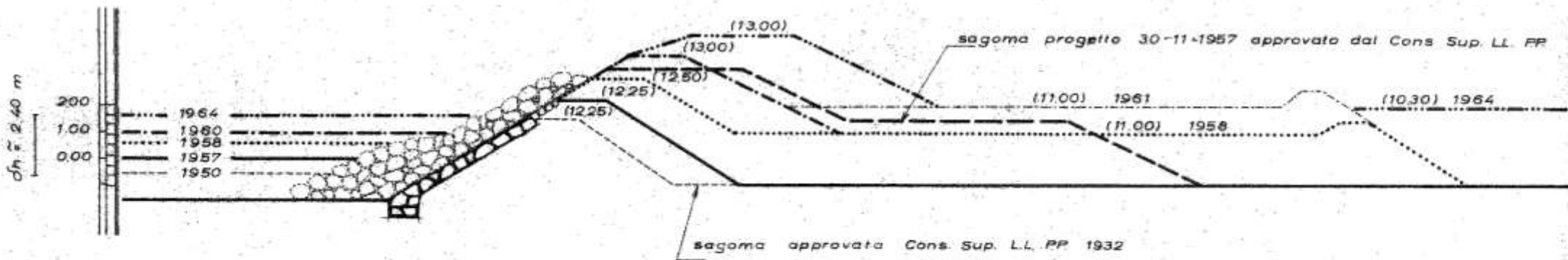
Ariano Polesine
16 gennaio 1967

Prof. Ing. Pietro Colombo
Dott. Ing. Romano Mainardi
Dott. Ing. Mario Sbrana



SCHEMA SUCCESSIVI INTERVENTI ARGINI A MARE ISOLA DELLA DONZELLA

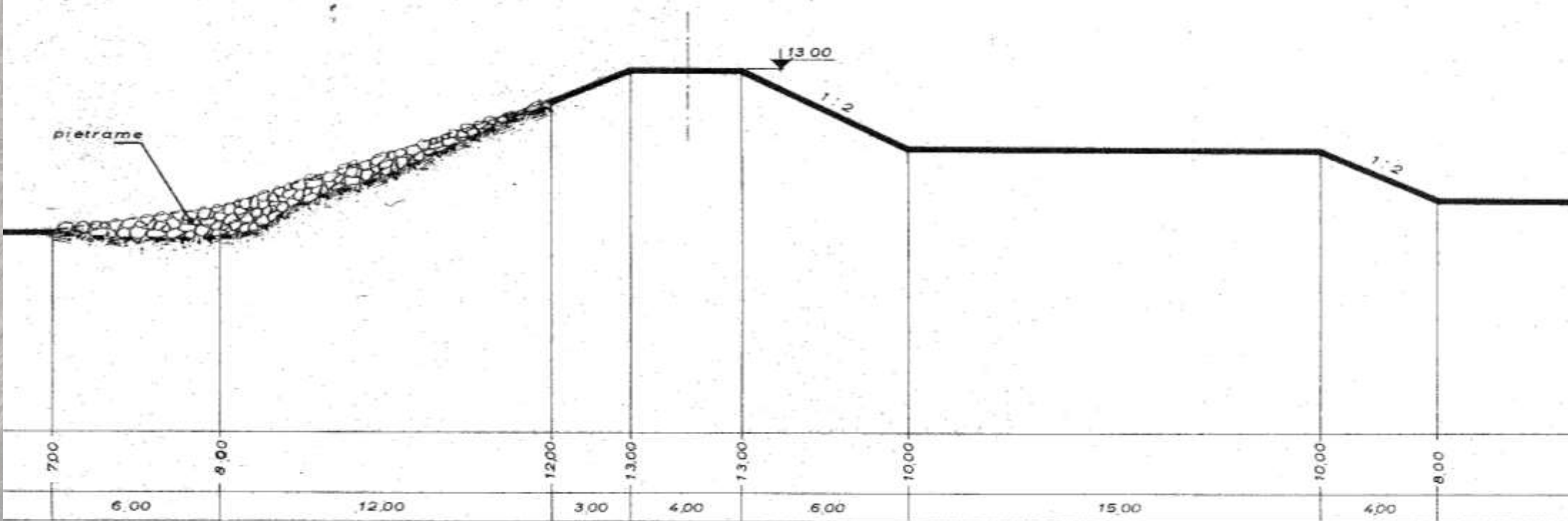
(1950 - 1964)



TAV.
4



SITUAZIONE ARGINE PREESISTENTE ALLA MAREGGIATA



TAV.
5



50 anni dall'alluvione del 4 novembre 1966
I Fiumi Alpini e la Bassa Pianura Friulana e Veneta

**PORTO TOLLE, 4 NOVEMBRE 1966,
CRONACA DI UN'ALLUVIONE**

LA MAREGGIATA

CONSORZIO DI BONIFICA
DELTA DEL PO

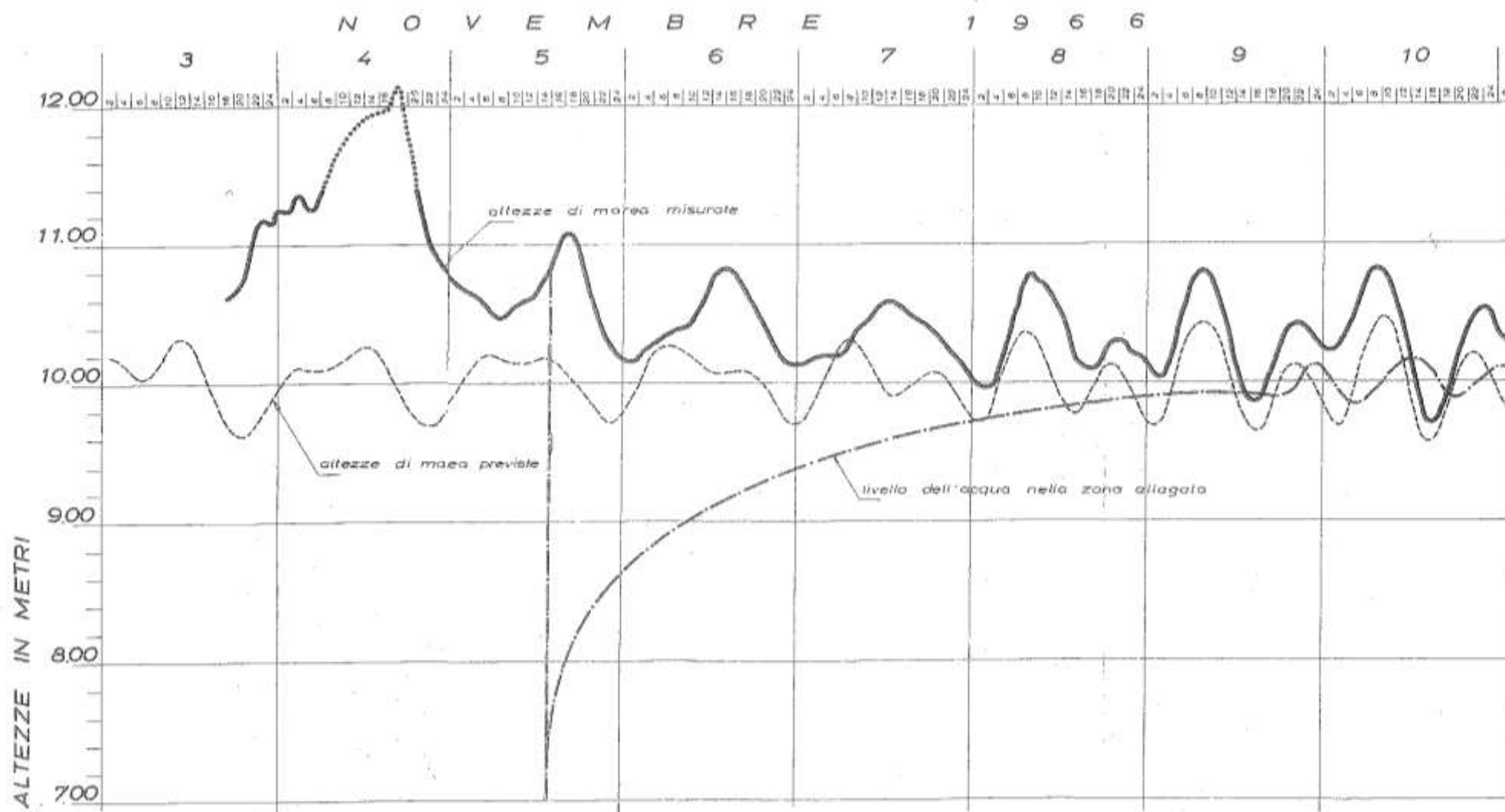


Giancarlo MANTOVANI

Direttore dei Consorzi di Bonifica: DELTA DEL PO di Taglio di Po, Rovigo e ADIGE PO di Rovigo

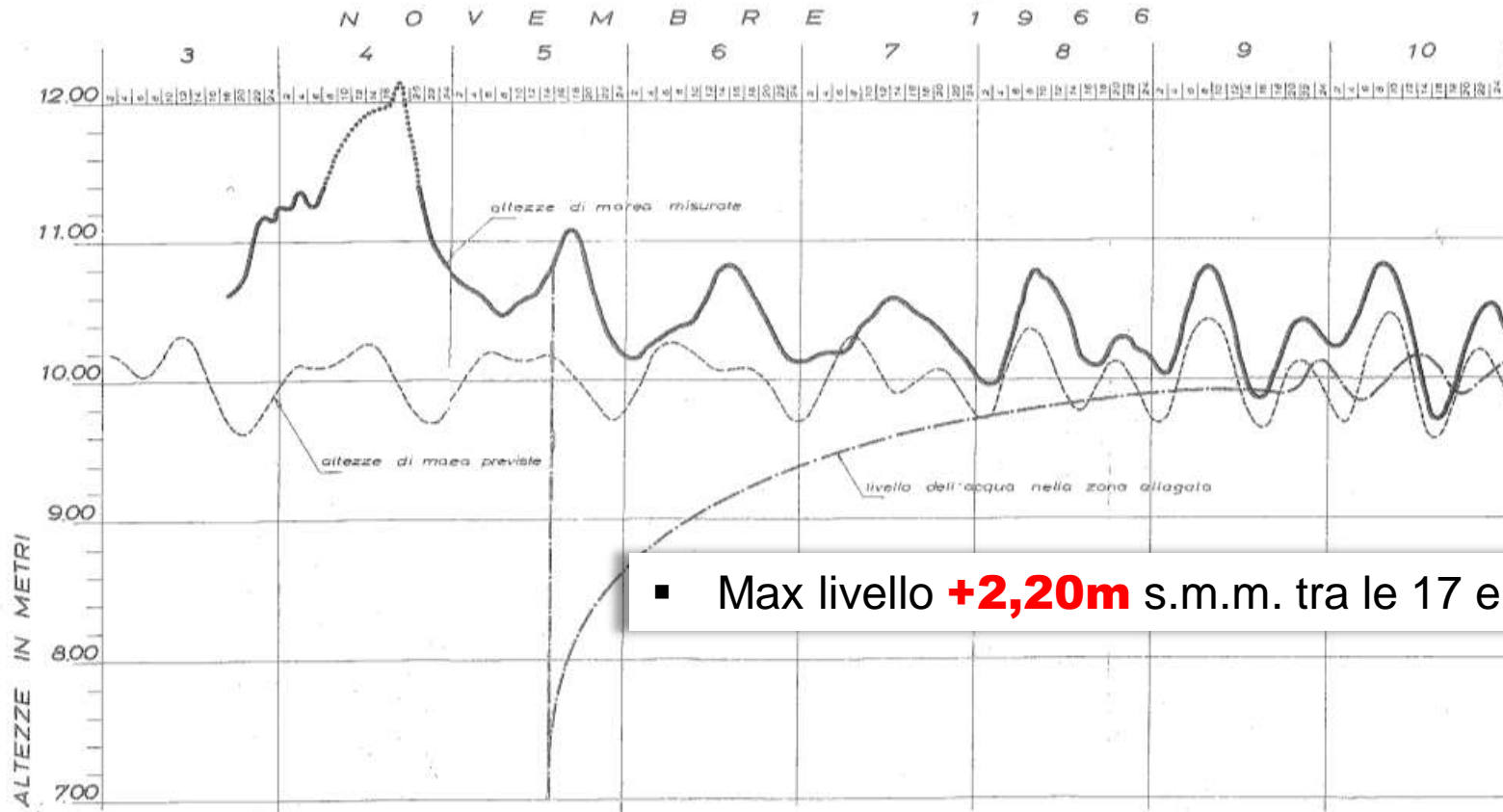


DIAGRAMMA MAREOGRAFO "SACCA DEI SCARDOVARI ..



TAV. 2

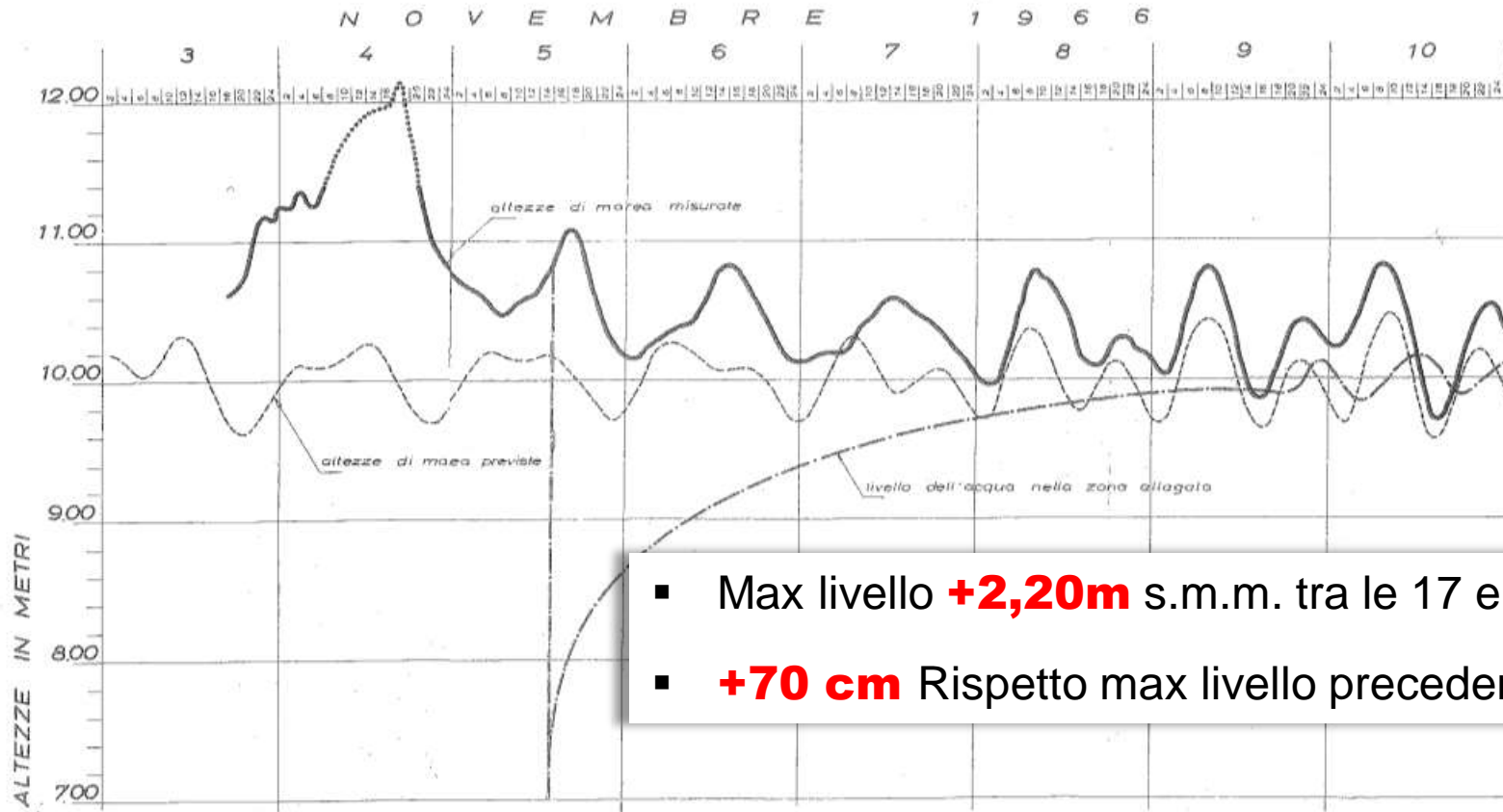
DIAGRAMMA MAREOGRAFO "SACCA DEI SCARDOVARI ..



- Max livello **+2,20m** s.m.m. tra le 17 e le 19 del 4 novembre

TAV. 2

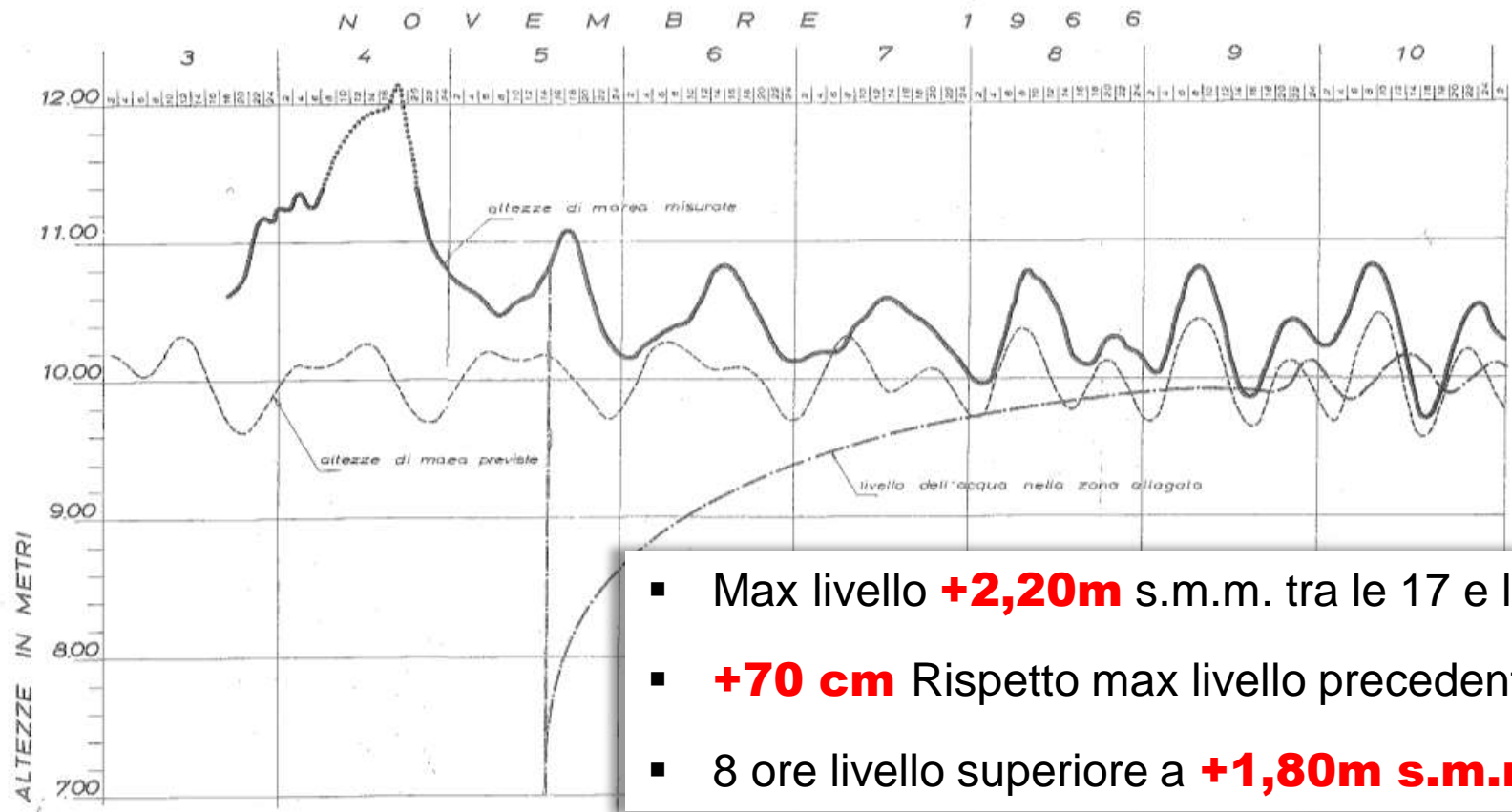
DIAGRAMMA MAREOGRAFO "SACCA DEI SCARDOVARI ..



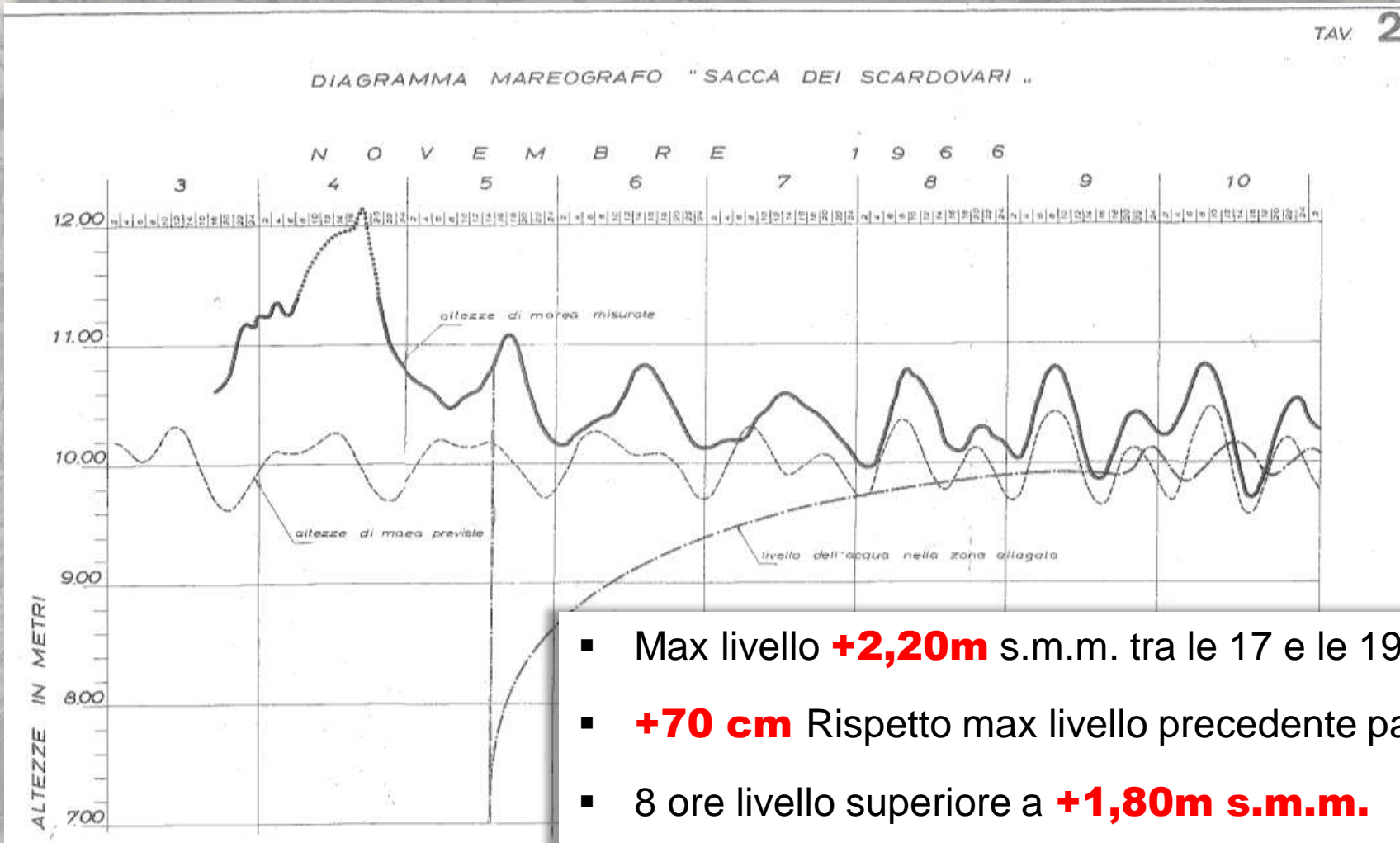
- Max livello **+2,20m** s.m.m. tra le 17 e le 19 del 4 novembre
- **+70 cm** Rispetto max livello precedente pari a **+1,50m**

TAV. 2

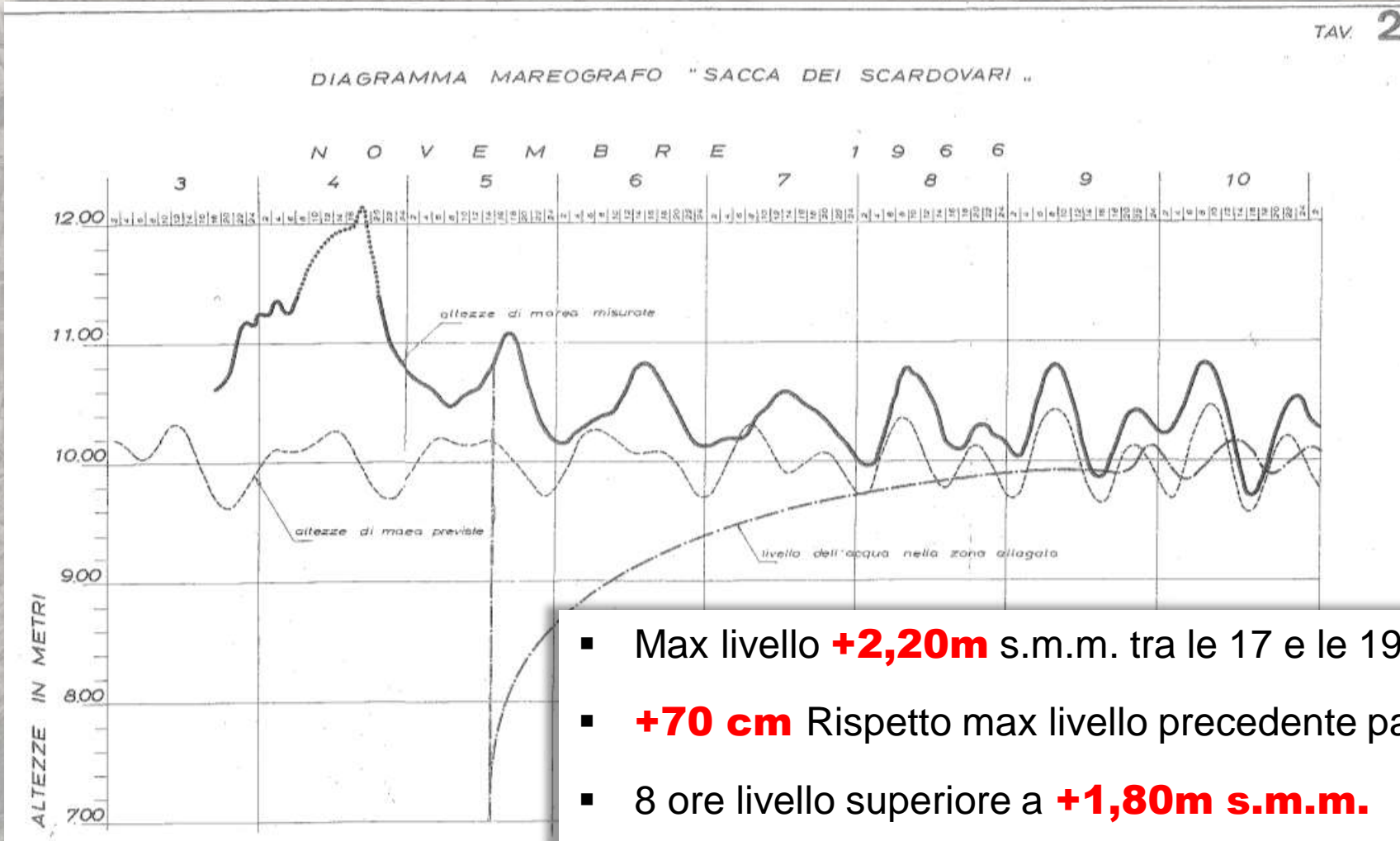
DIAGRAMMA MAREOGRAFO "SACCA DEI SCARDOVARI ..



- Max livello **+2,20m** s.m.m. tra le 17 e le 19 del 4 novembre
- **+70 cm** Rispetto max livello precedente pari a **+1,50m**
- 8 ore livello superiore a **+1,80m s.m.m.**



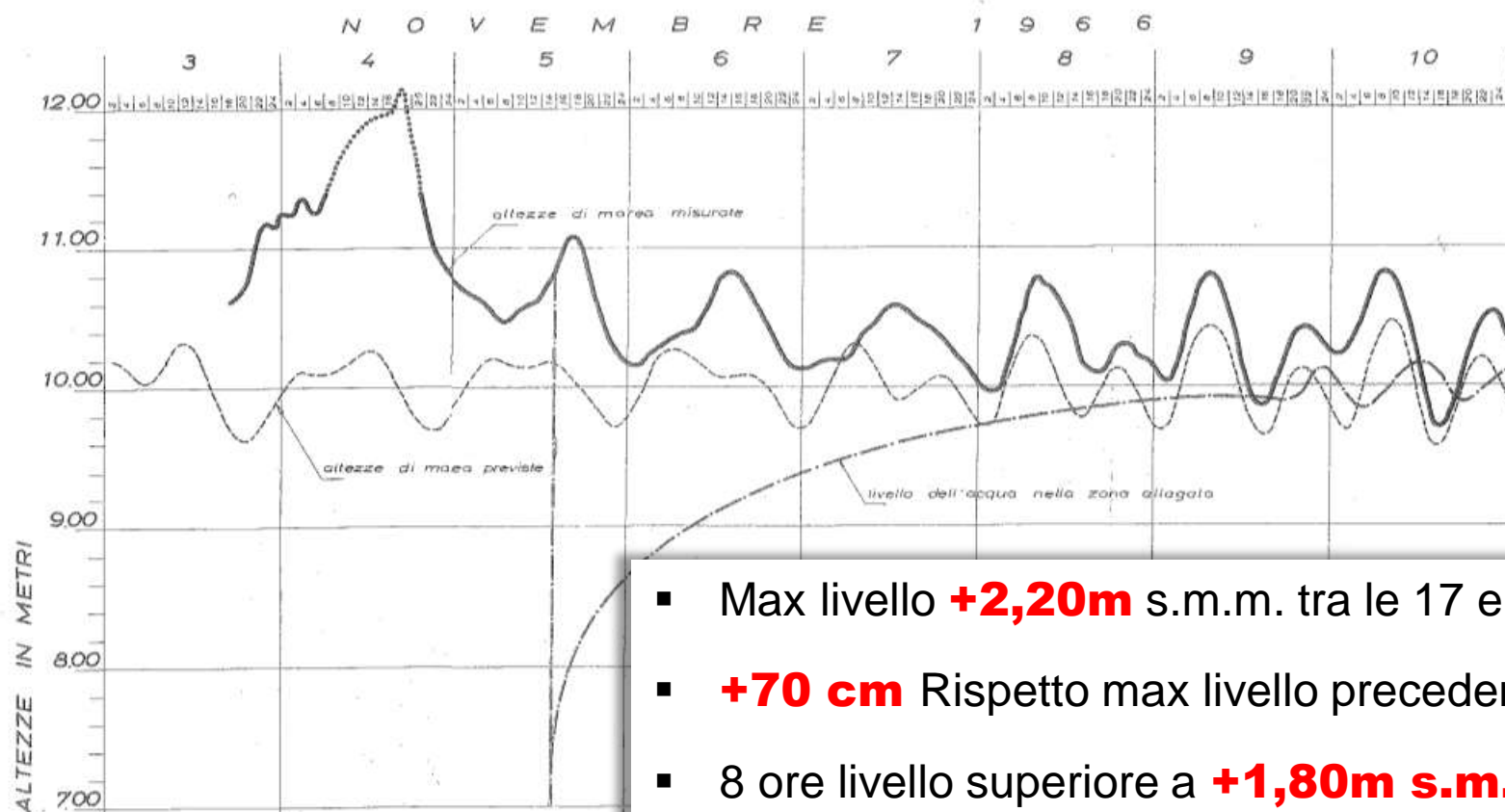
- Max livello **+2,20m** s.m.m. tra le 17 e le 19 del 4 novembre
- **+70 cm** Rispetto max livello precedente pari a **+1,50m**
- 8 ore livello superiore a **+1,80m s.m.m.**
- 10 ore livello superiore a **+1,50m s.m.m.**



- Max livello **+2,20m** s.m.m. tra le 17 e le 19 del 4 novembre
- **+70 cm** Rispetto max livello precedente pari a **+1,50m**
- 8 ore livello superiore a **+1,80m s.m.m.**
- 10 ore livello superiore a **+1,50m s.m.m.**
- Moto ondoso con **mare forza 8**

TAV. 2

DIAGRAMMA MAREOGRAFO "SACCA DEI SCARDOVARI ..



- Max livello **+2,20m** s.m.m. tra le 17 e le 19 del 4 novembre
- **+70 cm** Rispetto max livello precedente pari a **+1,50m**
- 8 ore livello superiore a **+1,80m s.m.m.**
- 10 ore livello superiore a **+1,50m s.m.m.**
- Moto ondoso con **mare forza 8**
- Altezza onde dell'ordine di **1,50m**

50 anni dall'alluvione del 4 novembre 1966
I Fiumi Alpini e la Bassa Pianura Friulana e Veneta

**PORTO TOLLE, 4 NOVEMBRE 1966,
CRONACA DI UN'ALLUVIONE**

Anni 50'



CONSORZIO DI BONIFICA
DELTA DEL PO



Giancarlo MANTOVANI

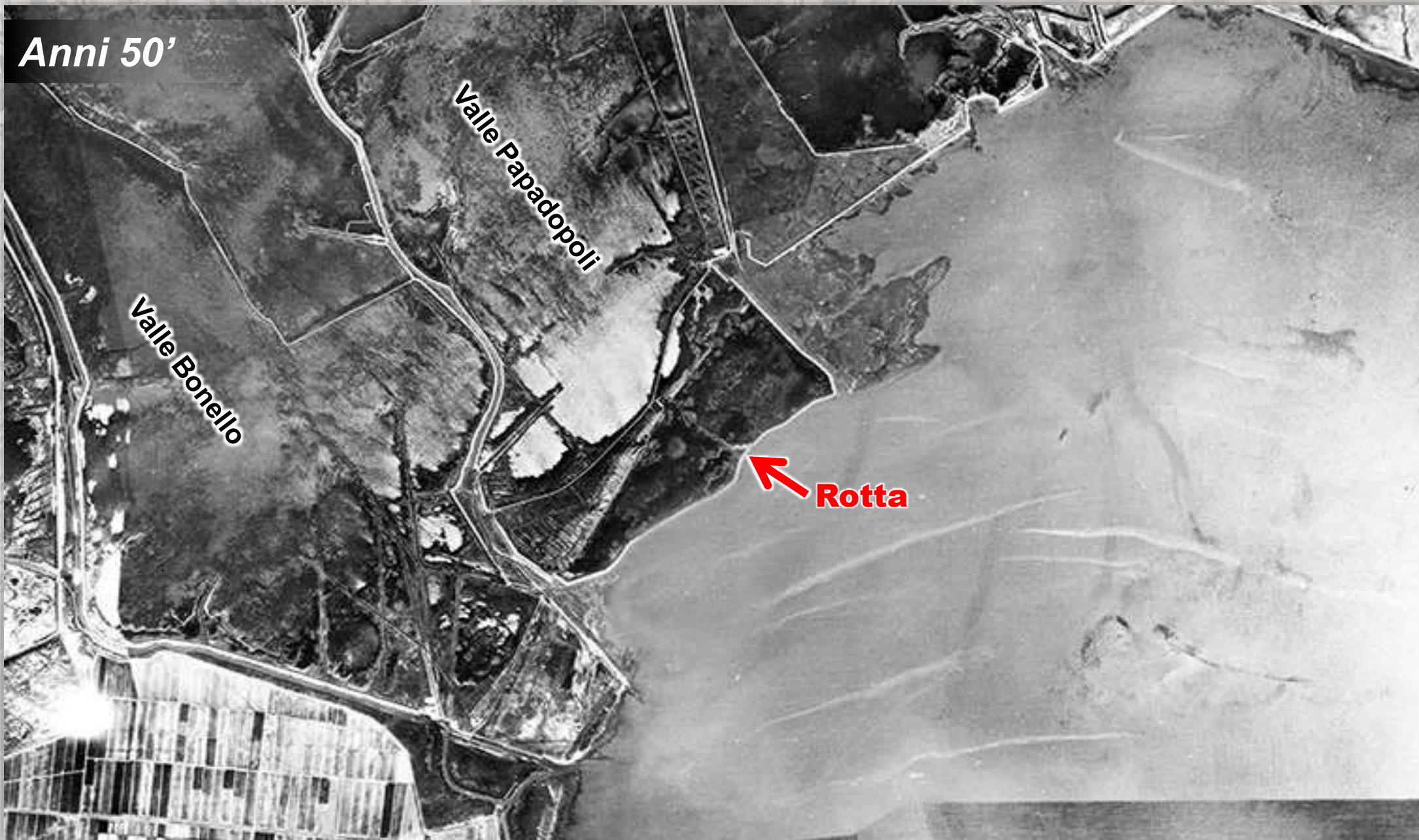
Direttore dei Consorzi di Bonifica: **DELTA DEL PO** di Taglio di Po, Rovigo e **ADIGE PO** di Rovigo



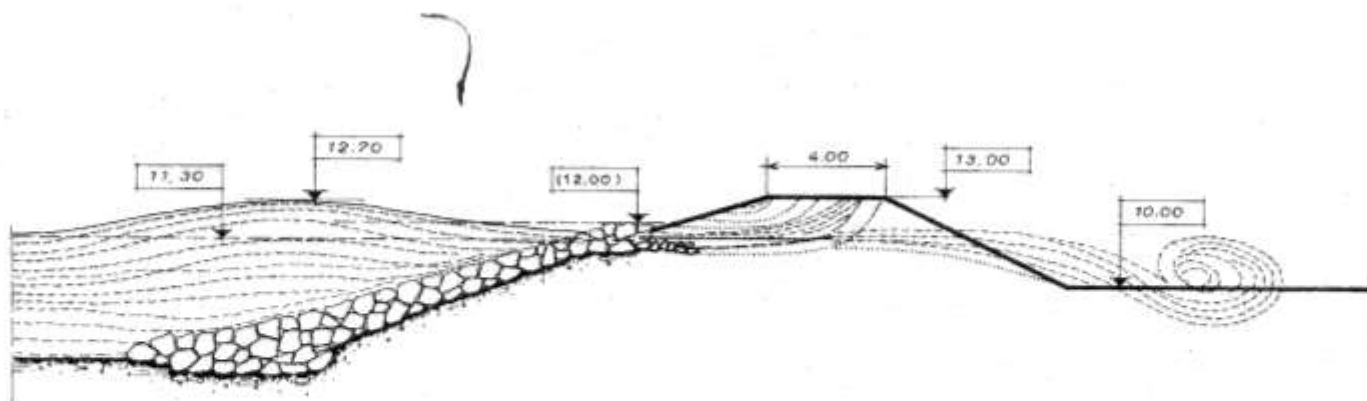
Anni 50'



Anni 50'



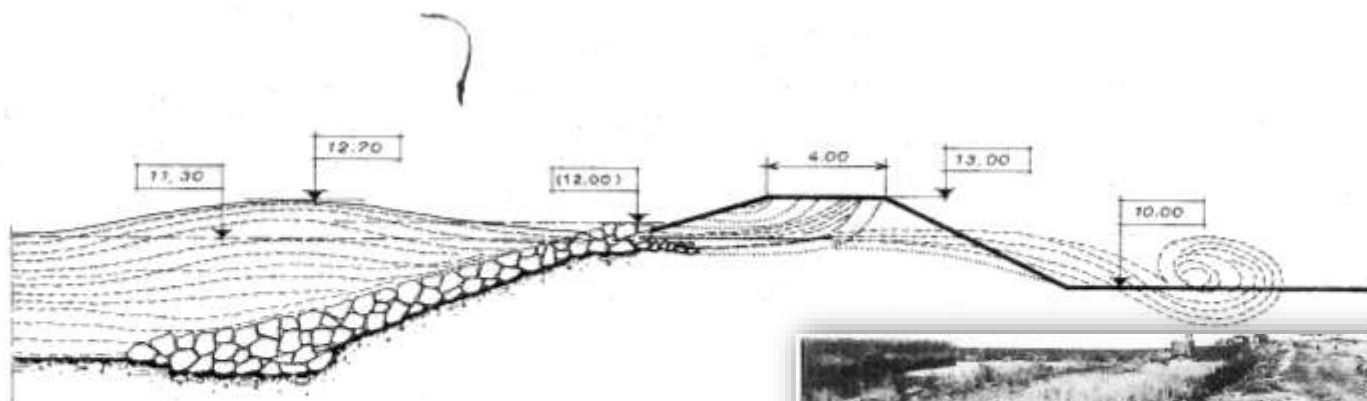
SCHEMA EROSIONI E ROTTE PRODOTTE DAL MOTO ONDOSO



TAV. 6



SCHEMA EROSIONI E ROTTE PRODOTTE DAL MOTO ONDOSO



Stato della sommità arginale conseguente alla mareggiata del 4 novembre



N ad E): chiavica Scoetta; chiavica emissaria del canale Boara (chiavica Bonello); chiavica Vallesina o Papadopoli; chiavica Marina; chiavica emissaria Ca' Mello; chiavica Boccara.

III. Tutte queste chiaviche prima della rotta erano tenuti in servizio. Esistono pure nell'argine più operanti. Le chiaviche (s) nimento di acqua nelle roost

Nel corso della violenta gine predetto, ed in particol to al vento a la mare dominan mente erosi dalle onde frange della sommità dell'argine.-

Si riuscì con mezzi di f luoghi, come sacchetti di ter ti i tratti l'estendersi dell ne e quindi il suo sormonto (li, che già avevano dato luog ultimo momento, profittando d visamente calazono d'intensit

Quanto sopra non riuscì festarono ai lati della chiav tratto d'argine della lunghez più ampio sul lato sinistro (stro, venne completamente aspo una corrente di falla nelle v esteso allagamento del compr la della Donzella". La chiavi monianze, restò isolata in qu pomeriggio del giorno 8, quan te dell'acqua irrompente, che stabile da 3 a 5 m/s, atteso pelo d'acqua nelle valli, che più basso del medio mare.

Nel già citato sopralluo che non rimaneva della chiavi nemmeno aldisotto dell'acqua Pertanto il manufatto risulta

Estratto da una lettera del prof. Ing. Augusto Ghetti
al Procuratore della Repubblica di Rovigo
17 marzo 1967

Quanto sopra non riuscì fattibile per le erosioni che si manifestarono ai lati della chiavica Vallesina o Papadopoli, per cui un tratto d'argine della lunghezza (compresa la chiavica) di 60-70 m, più ampio sul lato sinistro (verso S. Giulia) e più ristretto sul destro, venne completamente asportato, determinando la penetrazione di una corrente di falla nelle valli da pesca retrostanti e quindi un esteso allagamento del comprensorio di bonifica del Consorzio "Isola della Donzella". La chiavica in parola, in base a concordi testimonianze, restò isolata in questa falla (vedi foto allegata) fino al pomeriggio del giorno 8, quando ebbe a crollare per erosione da parte dell'acqua irrompente, che nei primi tempi penetrava con velocità stabile da 3 a 5 m/s, atteso il dislivello fra il mare esterno e il pelo d'acqua nelle valli, che inizialmente si trovava circa 1,0 m. più basso del medio mare.

Nel già citato sopralluogo del 27 Novembre 1966 si è accertato che non rimaneva della chiavica in parola alcuna visibile traccia, nemmeno aldisotto dell'acqua nel luogo della rotta o nelle adiacenze.

- 4 -

levante profondità.

Da informazioni raccolte risulta in modo attendibile che la corrente d'acqua che è penetrata attraverso la rotta nel comprensorio a tergo dell'argine determinandone l'allagamento, oltre ad asportare il tratto d'argine in questione ha provocato un rilevante scavo, dell'ordine di 10-11 m. di massima profondità dal pelo dell'acqua, nel quale verosimilmente trovasi sprofondato il manufatto della chiavica.

La ricostruzione dell'evento sembra doversi fare come segue. La chiavica che è stata travolta (e della quale meglio di dirà più avanti) è un manufatto in calcestruzzo, margo 3,40 m, provvisto di

due canne con paratoie del 4 Novembre 1966 ha ondosò la parte superiore chè, creatasi un varco tempo asportato fino in ed allagando progressiv così isolata in mezzo- a stendo per quasi quattro gressivamente creato da

Talè ricostruzione agli accertamenti, port orllo del manufatto de sifonamento. Tale fenom di terreno in un mezzo ta raggiunte adeguate v formazione di cavità ch ad esso appoggiati o af provocare il sifonament attraverso il terreno d attraverso il corpi-angi essere causa occasional altezza della marea rag terminato un maggior di

Estratto da una lettera del prof. Ing. Augusto Ghetti
al Procuratore della Repubblica di Rovigo
17 marzo 1967

La ricostruzione dell'evento sembra doversi fare come segue. La chiavica che è stata travolta (e della quale meglio di dirà più avanti) è un manufatto in calcestruzzo, margo 3,40 m, provvisto di due canne con paratoie piane di regolazione lato mare. La mareggiata del 4 Novembre 1966 ha dapprima intaccato con i frangenti del moto ondosò la parte superiore dell'argine ai sue lati della chiavica, fin chè, creatasi un varco attraverso il corpo arginale, lo ha in breve tempo asportato fino in profondità penetrando a tergo con violenza ed allagando progressivamente le due brecce. La chiavica è rimasta così isolata in mezzo-alla corrente irrompente della falla, resistendo per quasi quattro giorni, finchè è sprofondata nel gorgo progressivamente creato dalla corrente.

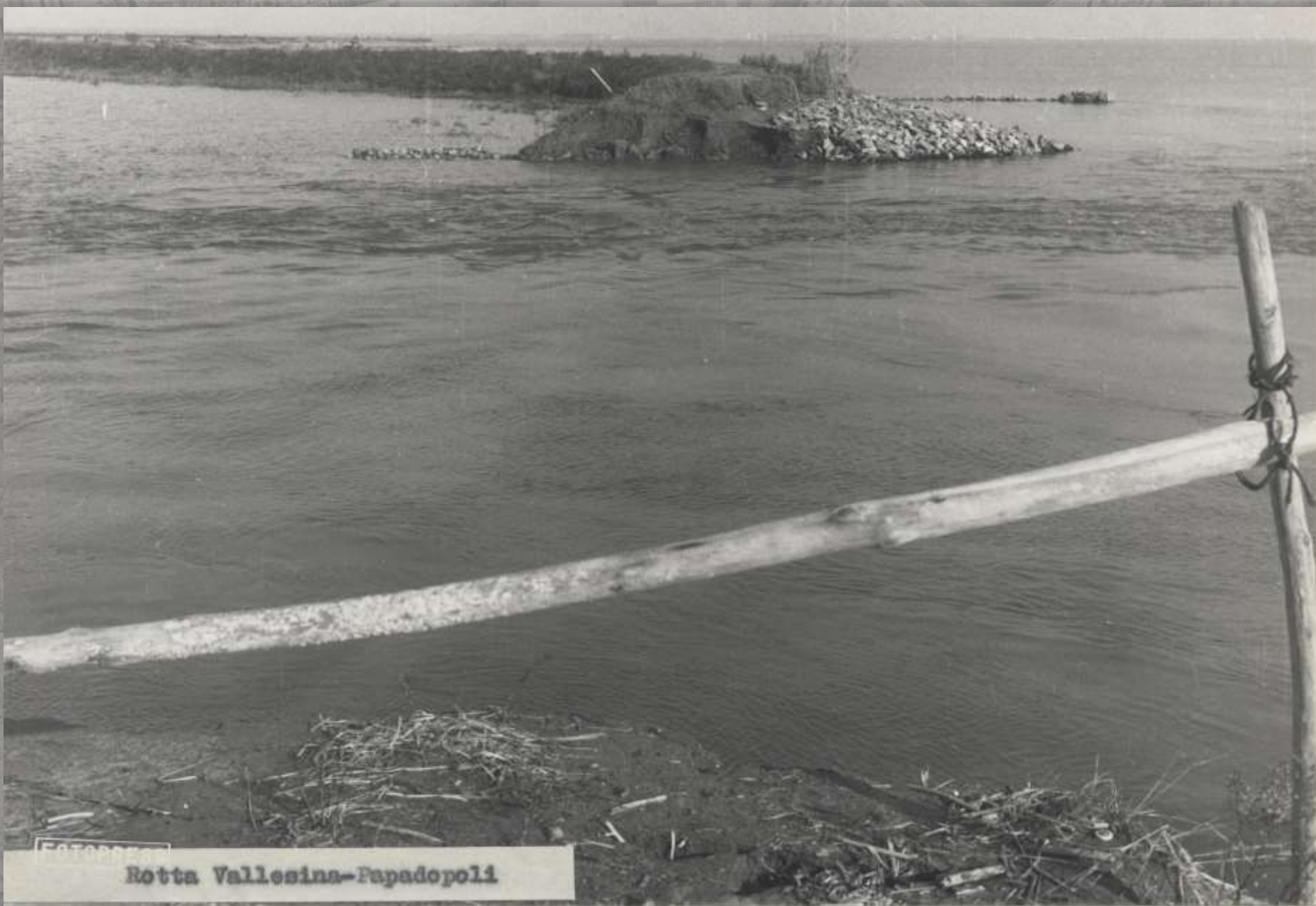
50 anni dall'alluvione del 4 novembre 1966
I Fiumi Alpini e la Bassa Pianura Friulana e Veneta

**PORTO TOLLE, 4 NOVEMBRE 1966,
CRONACA DI UN'ALLUVIONE**



50 anni dall'alluvione del 4 novembre 1966
I Fiumi Alpini e la Bassa Pianura Friulana e Veneta

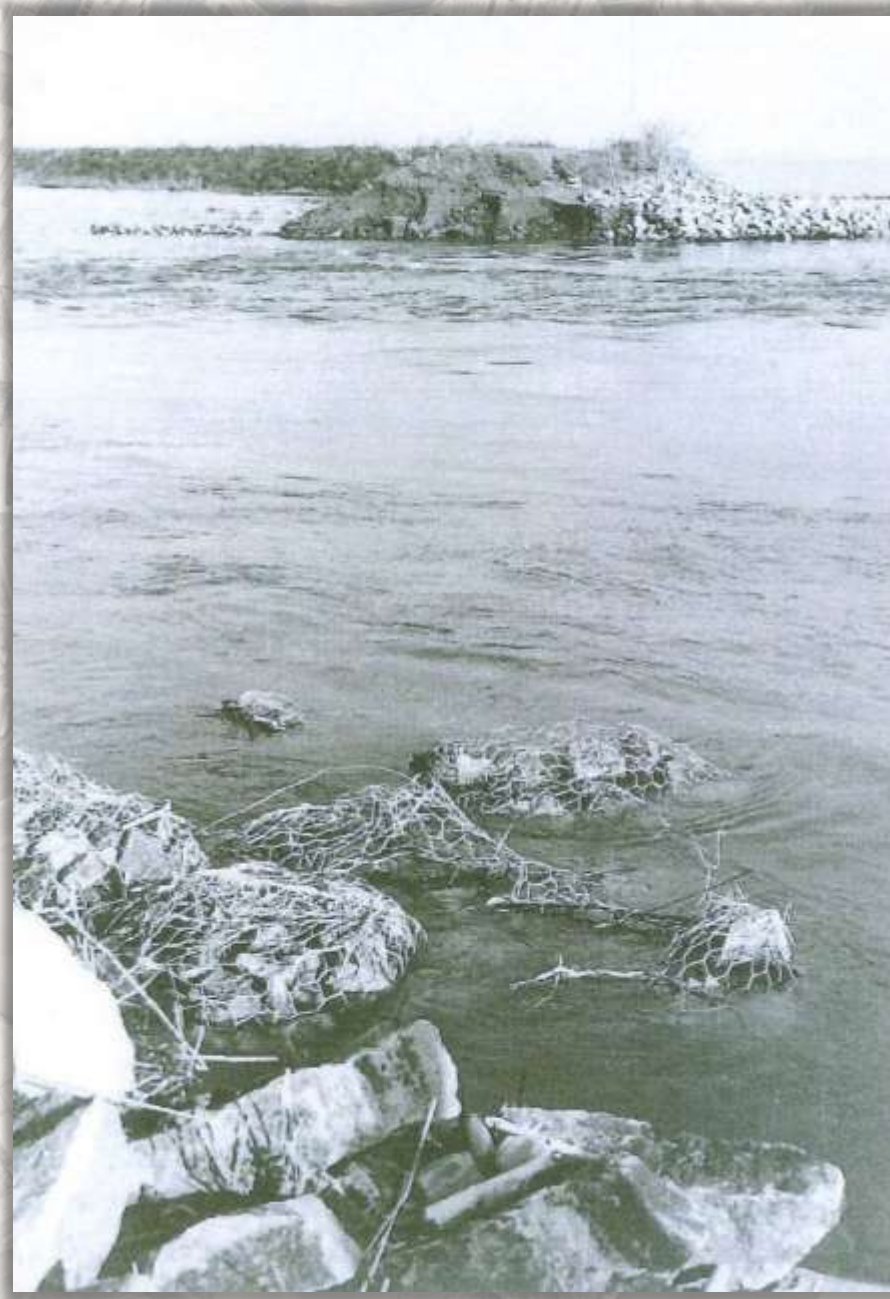
**PORTO TOLLE, 4 NOVEMBRE 1966,
CRONACA DI UN'ALLUVIONE**



Rotta Vallesina-Papadopoli

50 anni dall'alluvione del 4 novembre 1966
I Fiumi Alpini e la Bassa Pianura Friulana e Veneta

**PORTO TOLLE, 4 NOVEMBRE 1966,
CRONACA DI UN'ALLUVIONE**



- 10 -

- nel progetto figurano due muri d'ala, aventi sommità a quota (9,75), che ripiegano sulla fronte del corpo arginale per 2,55 m. ciascuno, così da realizzare una fronte di 10,0 m complessivi; -nell'esecuzione risulta invece che i muri d'ala non esistono salvo un modesto risvolto.

Tale omissione può ritenersi dipendente da difficoltà costruttive.

La quota prevista nel progetto per il fondo del manufatto era (8,10); dal rilevato anzi rilevato, essa è risultata invece (7,35), con che si desume che l'intero manufatto è abbassato dall'epoca della costruzione ad oggi di 0,75 m, verosimilmente in dipendenza del già accennato abbassamento generale del terreno.

Dalla perizia dei lavori sopra citata risulta che sulla fronte a mare delle chiaviche era previsto, e si ha ragione di credere sia stato realizzato anche in base alle testimonianze raccolte, un diaframma (che non appare nel disegno di progetto), come aveva

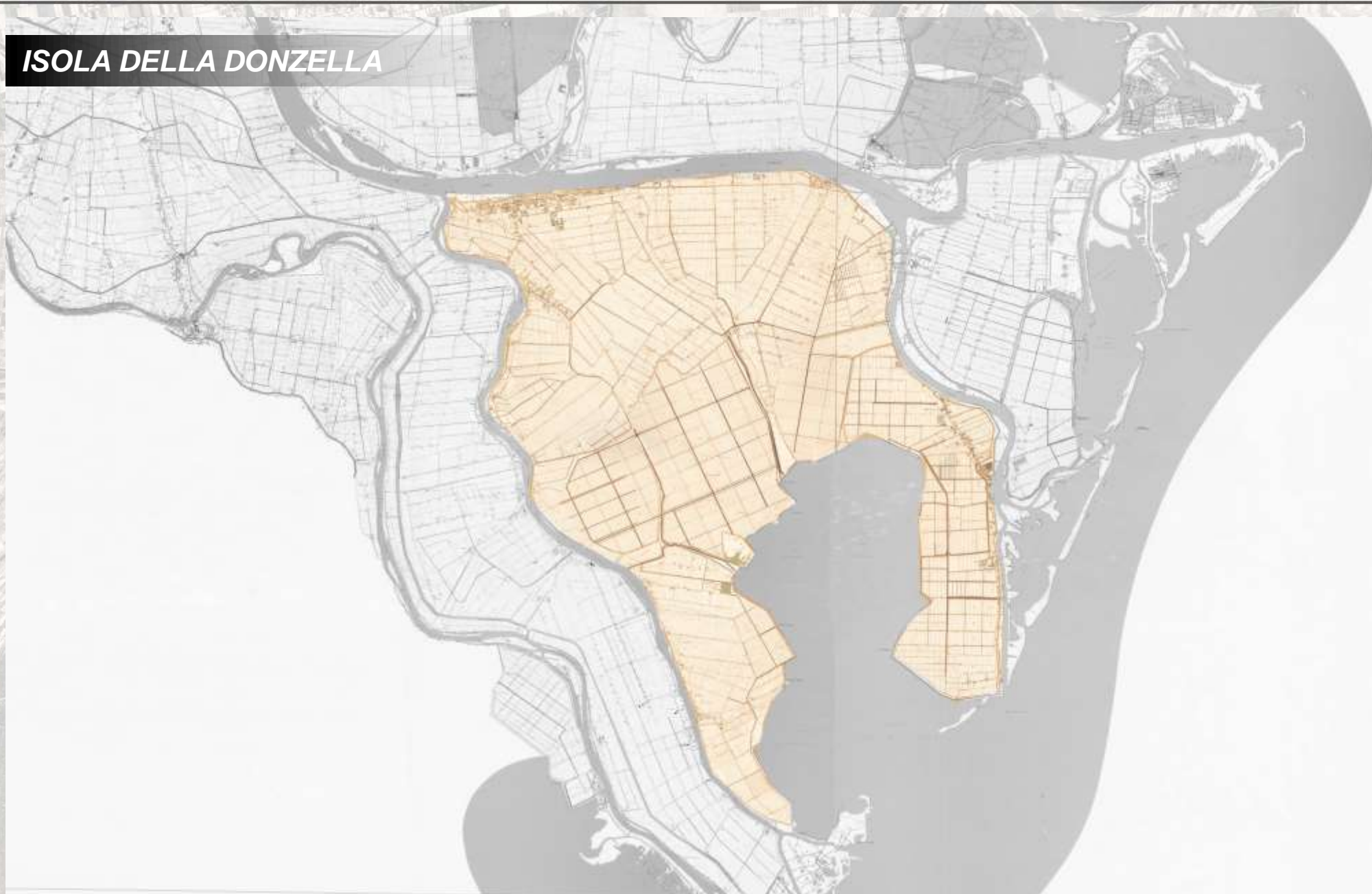
La quota prevista nel progetto per il fondo del manufatto era (8,10); dal rilevato anzi rilevato, essa è risultata invece (7,35), con che si desume che l'intero manufatto è abbassato dall'epoca della costruzione ad oggi di 0,75 m, verosimilmente in dipendenza del già accennato abbassamento generale del terreno.

della chiavica si trova sul fondo di questa insenatura.

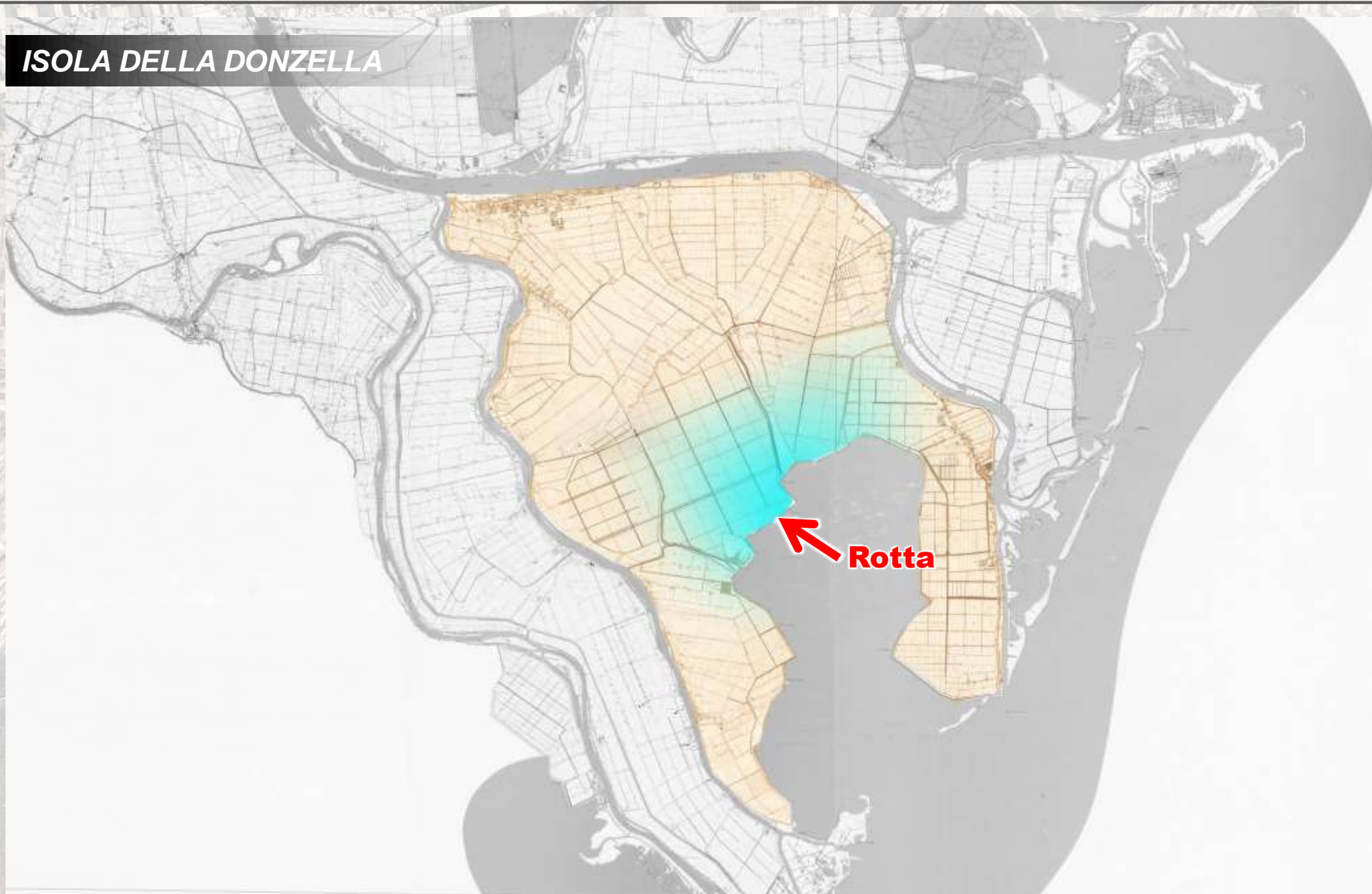
Questa particolare disposizione trova una probabile spiegazione nelle facilitazioni costruttive che essa consentiva.

Estratto da una lettera del prof. Ing. Augusto Ghetti
al Procuratore della Repubblica di Rovigo
17 marzo 1967

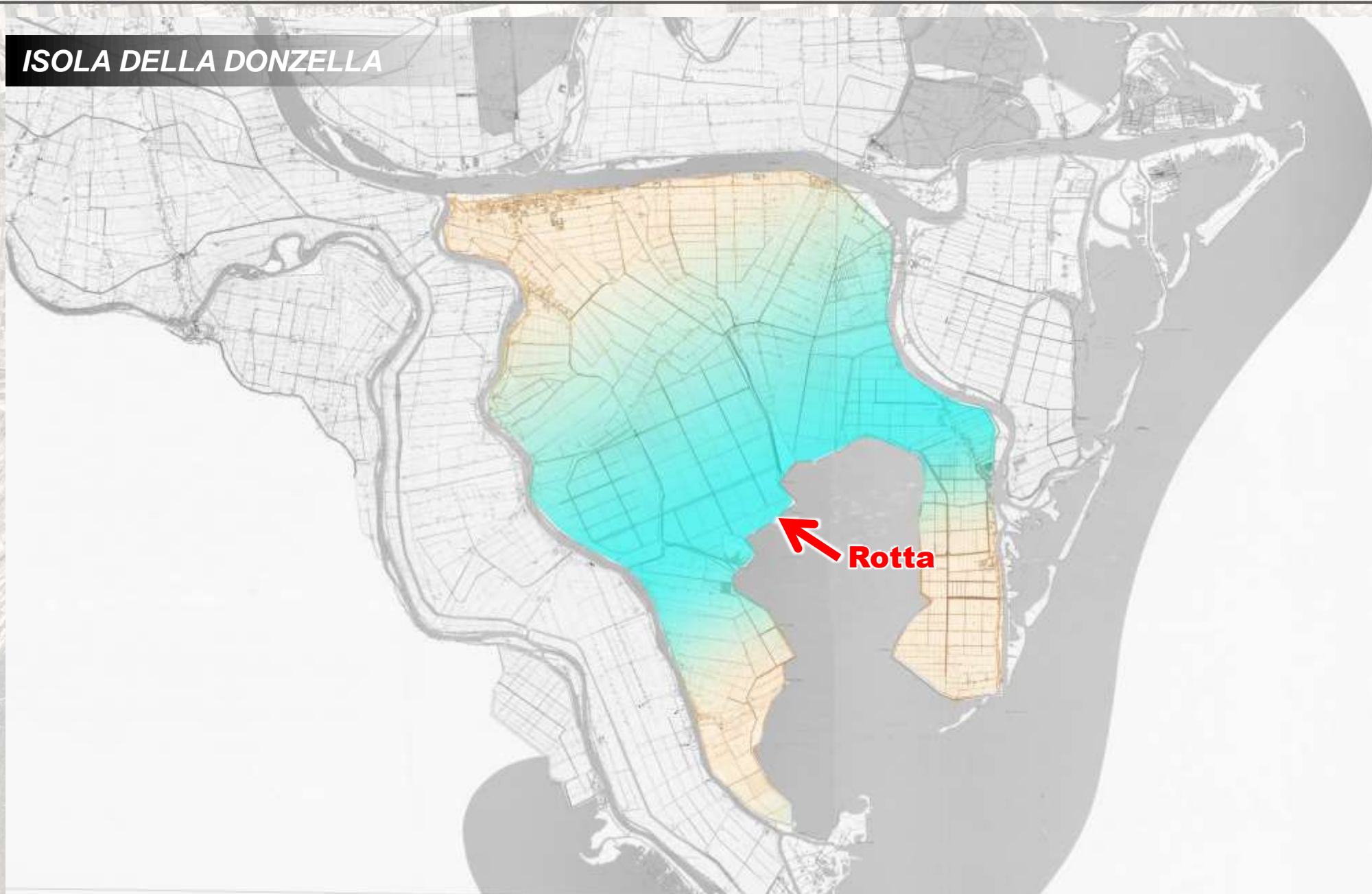
ISOLA DELLA DONZELLA



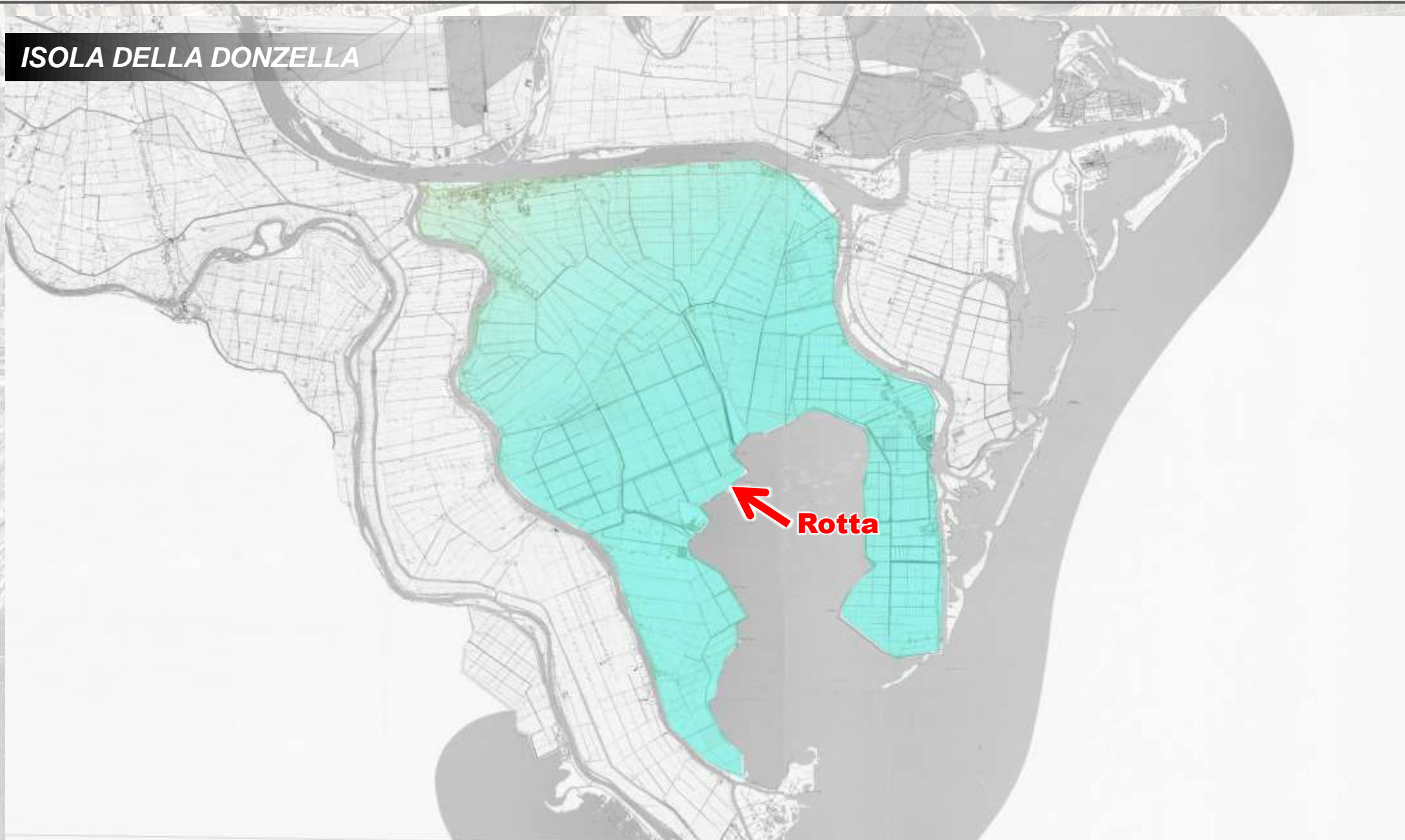
ISOLA DELLA DONZELLA



ISOLA DELLA DONZELLA



ISOLA DELLA DONZELLA



50 anni dall'alluvione del 4 novembre 1966
I Fiumi Alpini e la Bassa Pianura Friulana e Veneta

**PORTO TOLLE, 4 NOVEMBRE 1966,
CRONACA DI UN'ALLUVIONE**



LA CHIUSURA DELLA ROTTA

CONSORZIO DI BONIFICA
DELTA DEL PO



Giancarlo MANTOVANI

Direttore dei Consorzi di Bonifica: DELTA DEL PO di Taglio di Po, Rovigo e ADIGE PO di Rovigo



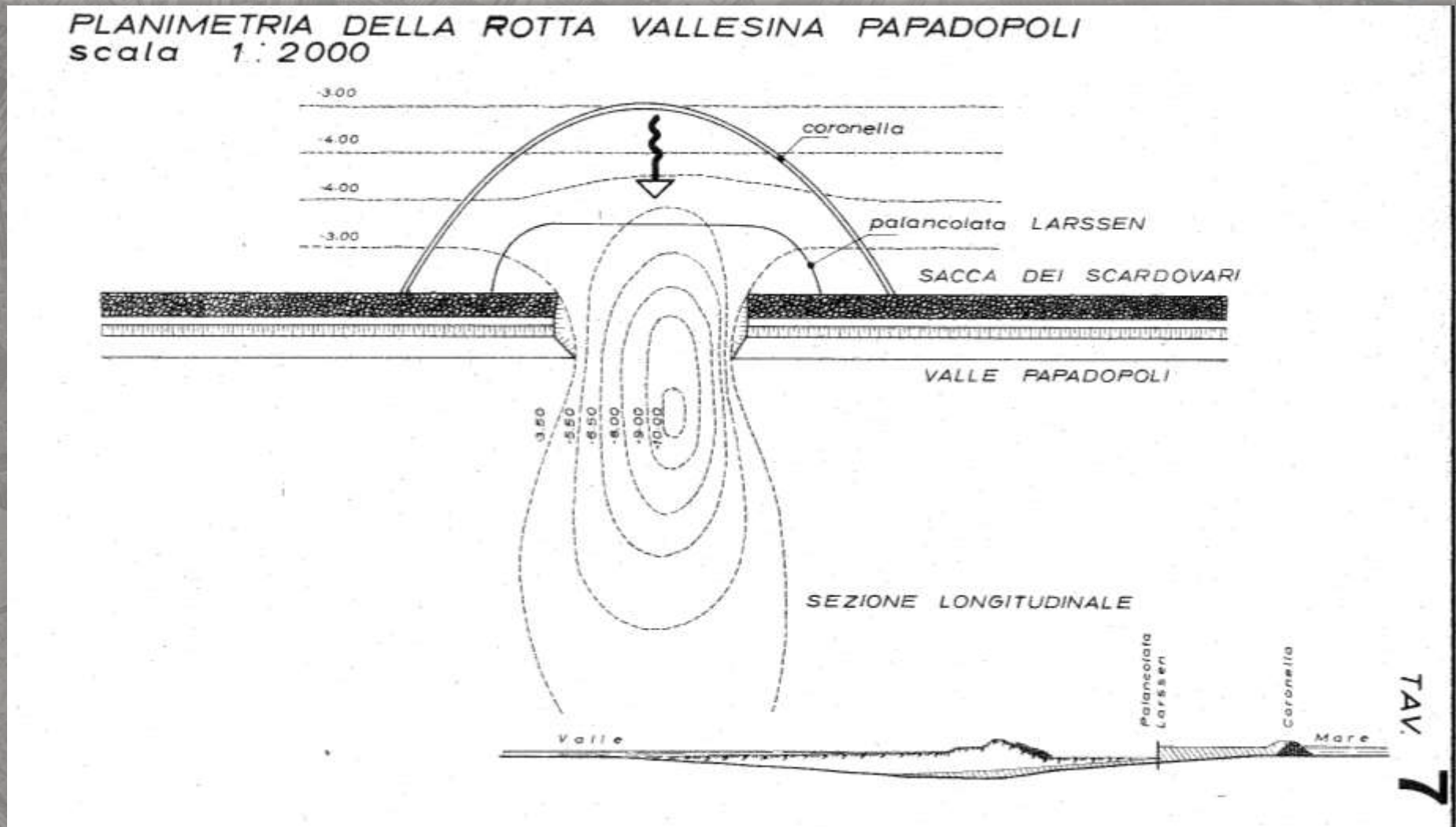
AFFONDAMENTO DI **10 BARCONI CARICHI DI PIETrame** LUNGHI 30 m ED ALTI 5 m DI FRONTE ALLA ROTTA



AFFONDAMENTO DI **10 BARCONI CARICHI DI PIETrame** LUNGHI 30 m ED ALTI 5 m DI FRONTE ALLA ROTTA



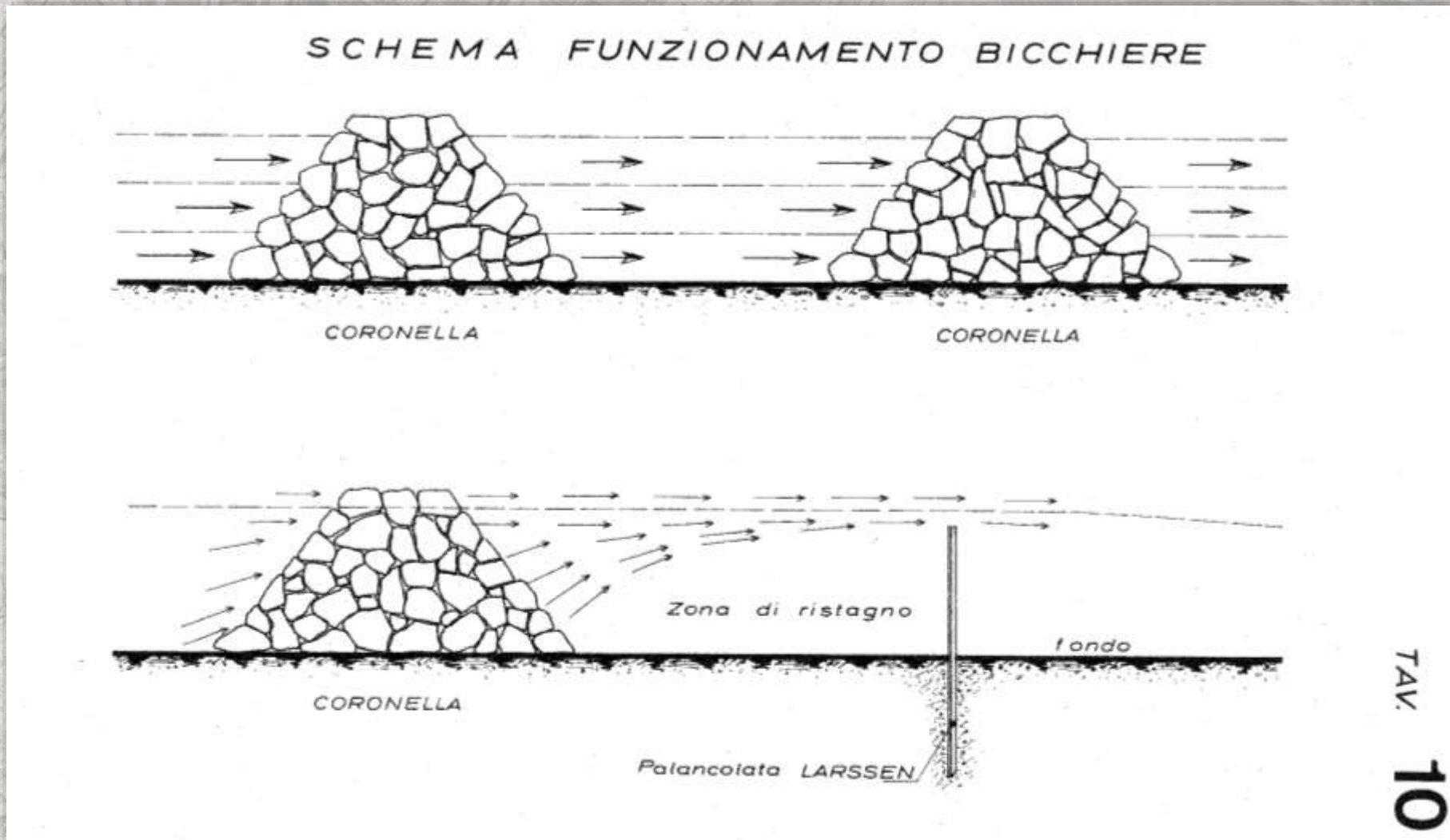
CREAZIONE DI **CORONELLE IN PIETrame** RAGGIO 90 m DAL CENTRO DELLA ROTTA



CREAZIONE DI **CORONELLE IN PIETrame** RAGGIO 90 m DAL CENTRO DELLA ROTTA



COSTRUZIONE DI **PALANCOLATE LARSEN**



COSTRUZIONE DI **PALANCOLATE LARSSEN**



RICOSTRUZIONE DELLE **ARGINATURE**



RICOSTRUZIONE DELLE **ARGINATURE**



RICOSTRUZIONE DELLE **ARGINATURE**



RICOSTRUZIONE DELLE **ARGINATURE**



INIZIO ATTIVITA' DI **PROSCIUGAMENTO** 19 DICEMBRE 1966
300.000.000 mc D'ACQUA



INIZIO ATTIVITA' DI **PROSCIUGAMENTO** 19 DICEMBRE 1966
300.000.000 mc D'ACQUA

28/12/1966 - 120 POMPE - 80 mc/s

12/01/1967 - ACQUE ABBASSATE DI 1 METRO

12/02/1967 - PIAZZA ANTISTANTE IL MUNICIPIO PROSCIUGATA

50 anni dall'alluvione del 4 novembre 1966
I Fiumi Alpini e la Bassa Pianura Friulana e Veneta

**PORTO TOLLE, 4 NOVEMBRE 1966,
CRONACA DI UN'ALLUVIONE**

LA RICOSTRUZIONE



50 anni dall'alluvione del 4 novembre 1966
I Fiumi Alpini e la Bassa Pianura Friulana e Veneta

**PORTO TOLLE, 4 NOVEMBRE 1966,
CRONACA DI UN'ALLUVIONE**



50 anni dall'alluvione del 4 novembre 1966
I Fiumi Alpini e la Bassa Pianura Friulana e Veneta

**PORTO TOLLE, 4 NOVEMBRE 1966,
CRONACA DI UN'ALLUVIONE**



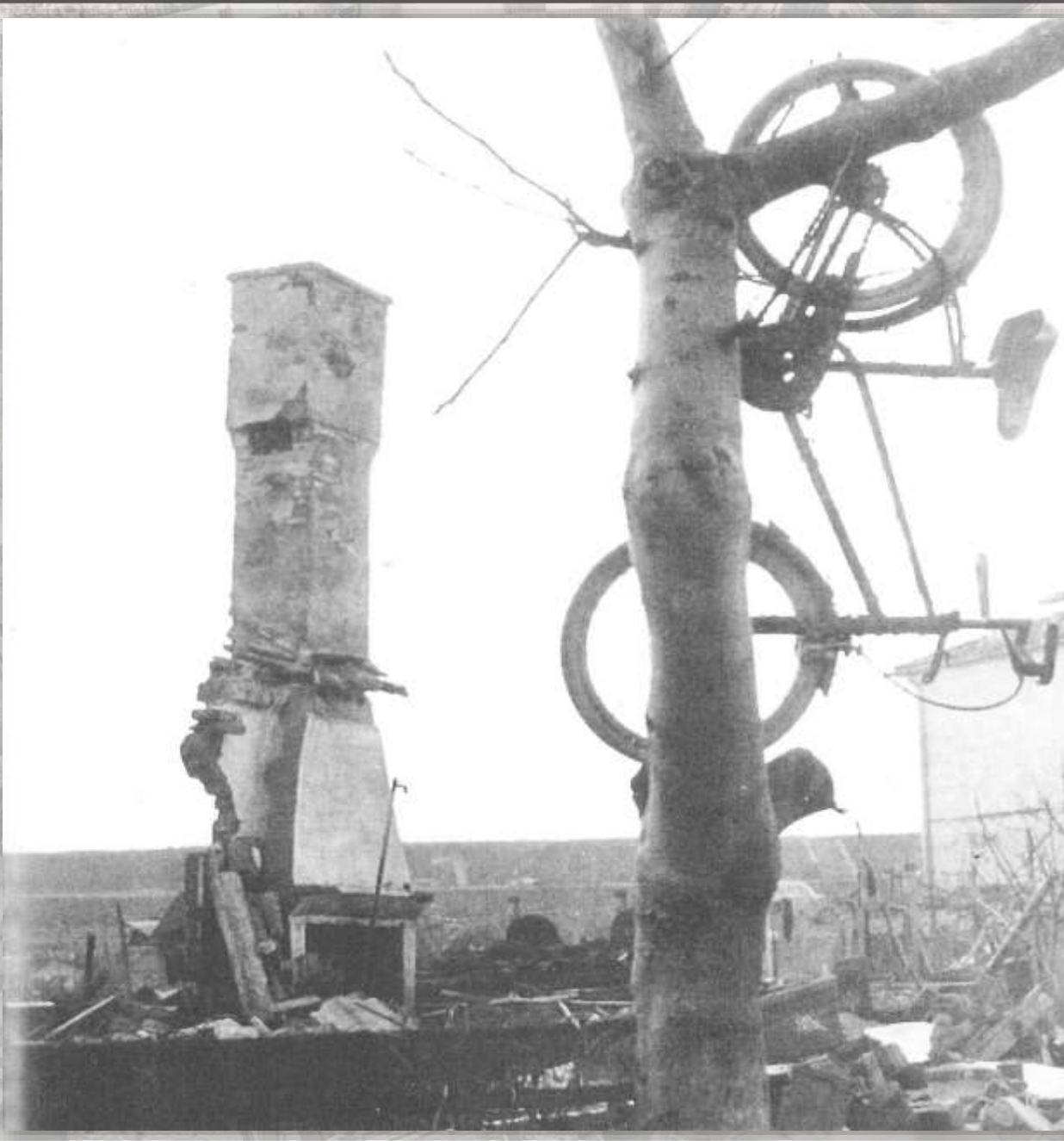
*50 anni dall'alluvione del 4 novembre 1966
I Fiumi Alpini e la Bassa Pianura Friulana e Veneta*

**PORTO TOLLE, 4 NOVEMBRE 1966,
CRONACA DI UN'ALLUVIONE**



50 anni dall'alluvione del 4 novembre 1966
I Fiumi Alpini e la Bassa Pianura Friulana e Veneta

**PORTO TOLLE, 4 NOVEMBRE 1966,
CRONACA DI UN'ALLUVIONE**



50 anni dall'alluvione del 4 novembre 1966
I Fiumi Alpini e la Bassa Pianura Friulana e Veneta

**PORTO TOLLE, 4 NOVEMBRE 1966,
CRONACA DI UN'ALLUVIONE**

IERI



CONSORZIO DI BONIFICA
DELTA DEL PO



Giancarlo MANTOVANI

Direttore dei Consorzi di Bonifica: **DELTA DEL PO** di Taglio di Po, Rovigo e **ADIGE PO** di Rovigo



50 anni dall'alluvione del 4 novembre 1966
I Fiumi Alpini e la Bassa Pianura Friulana e Veneta

**PORTO TOLLE, 4 NOVEMBRE 1966,
CRONACA DI UN'ALLUVIONE**

OGGI



CONSORZIO DI BONIFICA
DELTA DEL PO



Giancarlo MANTOVANI

Direttore dei Consorzi di Bonifica: **DELTA DEL PO** di Taglio di Po, Rovigo e **ADIGE PO** di Rovigo



Marina 70 - 1966



Marina 70 - 2016



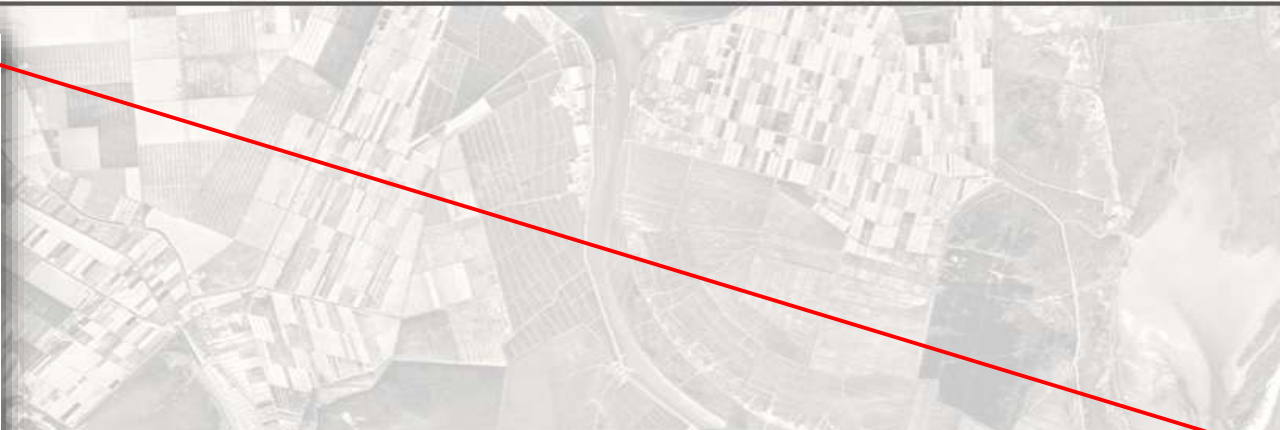
50 anni dall'alluvione del 4 novembre 1966
I Fiumi Alpini e la Bassa Pianura Friulana e Veneta

**PORTO TOLLE, 4 NOVEMBRE 1966,
CRONACA DI UN'ALLUVIONE**



CONSIDERAZIONI





Ill.mo Sig.

Procuratore della Repubblica di
ROVIGO

Il sottoscritto prof.ing. Augusto Ghetti, Ordinario di Idraulica nella Università di Padova, nominato Perito dalla S.V. Ill.ma in data 27 Novembre 1966 per un accertamento in relazione al seguente quesito:

"Accerti il perito se l'argine e la chiavica in cemento che il 4 Novembre 1966 cedettero al mare in comune di Porto Tolle, furono costruiti e mantenuti a regola d'arte", si prega esporre come segue le operazioni svolte e relative conclusioni.-

Il sottoscritto premette:

- che in data 27 Novembre 1966

della Repubblica ad una visita

- che ha effettuato successivi

1966 e il giorno 9 Febbraio 19

dott.ing. Ettore Lippe, con amp

ti e relativi rilievi e misura

- che ha fatto eseguire dal Co

Dicembre 1966 una Prova geotec

costituente l'arginatura ai du

ne in data 24 Gennaio 1967;

- che ha preso in esame come p

nianze riferite a verbale d'is

- che ha esaminato i seguenti

a) un esposto del Comitato Cit

Dicembre 1966 con allegata

Ing. Fabrizio Ramaccioni di

b) una memoria del geom. A. Zenn

considerazioni sulla rotta

- in data 20 Dicembre 1966;

c) uno studio geotecnico dei t

dovari e gli argini a mare,

to dell'Università di Padov

ca "Isola della Donzella"

d) una Relazione sulla maregg

Ill.mo Sig.

Procuratore della Repubblica di

ROVIGO

Il sottoscritto prof.ing. Augusto Ghetti, Ordinario di Idraulica nella Università di Padova, nominato Perito dalla S.V. Ill.ma in data 27 Novembre 1966 per un accertamento in relazione al seguente quesito:

"Accerti il perito se l'argine e la chiavica in cemento che il 4 Novembre 1966 cedettero al mare in comune di Porto Tolle, furono costruiti e mantenuti a regola d'arte", si prega esporre come segue le operazioni svolte e relative conclusioni.-

17

L'argine perimetrale della Sacca dei Scardovari, così come è risultato dagli accertamenti fatti, rispetta le prescrizioni di cui

In ottemperanza a ciò, un **progetto generale** " per una razionale ed appropriata sistemazione delle opere di difesa ai fini della assoluta sicurezza idraulica di tutto il territorio del Delta" **venne richiesto nel 1957 dal Consiglio Superiore dei LL.PP.** agli Enti territorialmente competenti, ed in particolare al Consorzio di Bonifica "Isola della Donzella"; il quale, per le opere di sua competenza, **redasse un progetto di data 30 Novembre 1957** dell'importo di £. **2.360.000.000.- Detto progetto, approvato dal Consiglio Superiore dei LL.PP. col voto 13 Marzo 1958,** prevedeva per quanto riguarda gli argini a mare della Sacca dei Scardovari:

In ottemperanza a ciò, un progetto generale " per una razionale ed appropriata sistemazione delle opere di difesa ai fini della assoluta sicurezza idraulica di tutto il territorio del Delta" venne richiesto nel 1957 dal Consiglio Superiore dei LL.PP. agli Enti territorialmente competenti, ed in particolare al Consorzio di Bonifica "Isola della Donzella"; il quale, per le opere di sua competenza, redasse un progetto di data 30 Novembre 1957 dell'importo di £. 2.360.000.000.- Detto progetto, approvato dal Consiglio Superiore dei LL.PP. col voto 13 Marzo 1958, prevedeva per quanto riguarda gli argini a mare della Sacca dei Scardovari:

1) Adeguamenti dei rilevati in terra mediante rialzo e rin-

grosso degli argini esistenti secondo una
luta sicurezza nei riguardi dei fenomeni
e di sifonamento, con sommità larga 5,00
con retrostante banca larga 8,00 m a quo
indicate nella Fig.8 allegata:

2) Costruzione di adeguate opere di presidio
gli stessi rilevati, dall'azione erosiva
mediante difese redenti e rivestimento de
mare mediante difesa fragionda, da costi
stanza di circa 20 m dall'unghia degli a
smorzamento della violenza delle onde e
di un bacino di calma antistante l'argine
tra l'altro, favorito il ripascimento bar
costuire la difesa murale in verde (prees
bassamenti del suolo) mediante piantagion
pini marittimi, per il definitivo consolid
efficienza del sistema difensivo (vedi an

E' da ritenersi che tale sistemazione, c
attuata e mantenuta nella sua interezza, av
la difesa del territorio anche nell'eveniame
bre 1966.

E' avvenuto invece che, in dipendenza d
costanze che non è compito esaminare, non fu
tegrale realizzazione prevista dal Consorzio
dal Consiglio Superiore dei LL.PP.; le princ
lezze rispetto ad essa, riscontrate nell'ass
argini, sono le seguenti, come emergono dal
Fig.3 e la Fig.8:

- larghezza in sommità di 4,00 m anziché di
- quota (13,00) anziché (13,50) della predet
- mancanza della scogliera anteriore fragion
no che così si sarebbe formato davanti all'ar

Il grave fenomeno dell'abbassamento per

1) Adeguamenti dei rilevati in terra mediante rialzo e rin-
grosso degli argini esistenti secondo una sagoma di asso-
luta sicurezza nei riguardi dei fenomeni di tracimazione
e di sifonamento, con sommità larga 5,00 m a quota "13,50"
con retrostante banca larga 8,00 m a quota (11,50), come
indicate nella Fig.8 allegata:

2) Costruzione di adeguate opere di presidio e di difesa de-
gli stessi rilevati, dall'azione erosiva del moto ondoso
mediante difese redenti e rivestimento delle scarpate a
mare mediante difesa fragionda, da costituirsi ad una di-
stanza di circa 20 m dall'unghia degli argini, per lo
smorzamento della violenza delle onde e per la formazione
di un bacino di calma antistante l'argine, che avrebbe,
tra l'altro, favorito il ripascimento barenale sino a ri-
costuire la difesa murale in verde (preesistente agli ab-
bassamenti del suolo) mediante piantagione di tamerici e
pini marittimi, per il definitivo consolidamento della
efficienza del sistema difensivo (vedi ancora Fig.8).

E' da ritenersi che tale sistemazione, ove fosse stata
attuata e mantenuta nella sua interezza, avrebbe garantito
la difesa del territorio anche nell'evenienza del 4 Novem-
bre 1966.

27
la cui sommità è quota 113,3.
riore di pietrame cessa a
babilmente intaccato ed ero
inferiore a quanto è avve
Novembre 1966. Tuttavia, su
dello stesso evento, è mol
sul tratto a contatto della
bile, pur con largo concor
che se la durata dell'event
mente come avvenne il 4 Nov

Di fronte alla stessa
nersi che se l'argine fosse
to approvato dal Consiglio
apprestamenti di difesa sul lato a contatto della Sacca, es-
so non solo sarebbe stato difendibile, ma non avrebbe nemme-
no subito dissesti in misura preoccupante.

==.==.==.==.==.==

A conclusione, il sottoscritto confida che la presente
esposizione abbia esaminato con sufficiente ampiezza e pro-
fondità la complessa materia del giudizio tecnico circa le
arginature e la chiavica, che sono stati travolti dal mare
il 4 Novembre 1966 nella Sacca dei Scardovari, così da for-
nire risposta al quesito che la S.V.Ill.ma ha formulato.-

- prof.ing. Augusto Ghetti -

Padova, 17 Marzo 1967

Di fronte alla stessa previsione di cemento, è da rite-
nersi che se l'argine fosse stato realizzato come nel proget-
to approvato dal Consiglio Superiore LL.PP., con relativi
apprestamenti di difesa sul lato a contatto della Sacca, es-
so non solo sarebbe stato difendibile, ma non avrebbe nemme-
no subito dissesti in misura preoccupante.



50 ANNI DALL'ALLUVIONE DEL 4 NOVEMBRE 1966

I FIUMI ALPINI E LA BASSA PIANURA FRIULANA E VENETA

... grazie per l'attenzione

**PORTO TOLLE, 4 NOVEMBRE 1966,
CRONACA DI UN'ALLUVIONE**