

GESTIONE RESILIENTE DEI RISCHI IDRAULICI NELLA PROSPETTIVA DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Armando Brath

Università di Bologna

Presidente Associazione Idrotecnica Italiana



Convegno "*Il sistema di allertamento nazionale: competenze e tecnologie per la mitigazione dei rischi naturali*"

Bologna, 28 marzo 2019

3 CATEGORIE DI PROBLEMI

DIFESA DALLE ACQUE
(piene e frane)



RISCHIO ALLUVIONALE
(E IDROGEOLOGICO)

USO DELLE ACQUE
(potabile, irriguo, industria, energia)



RISCHIO DI SICCAITA'

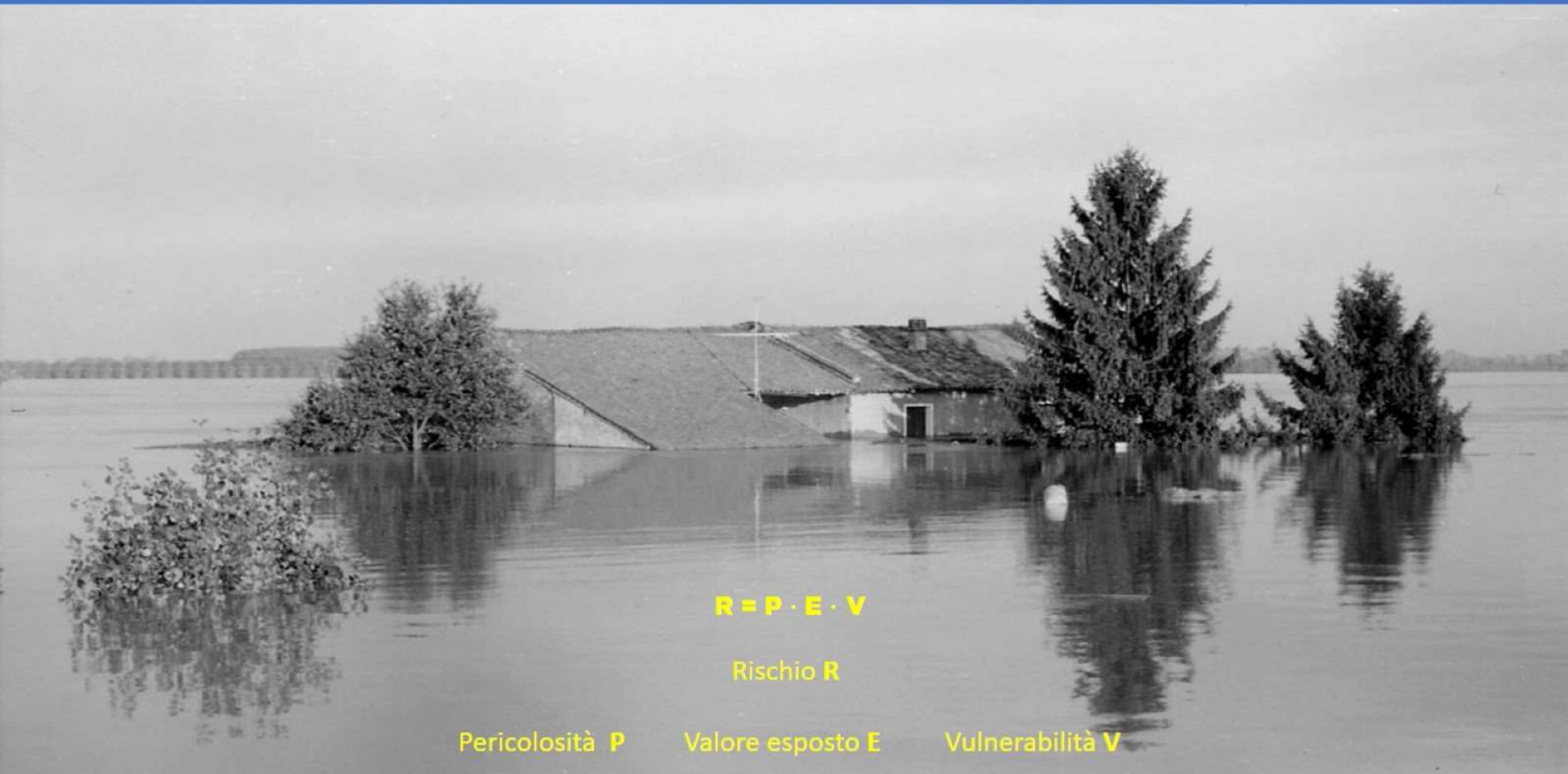
TUTELA QUALITÀ ACQUA
(e tutela habitat)



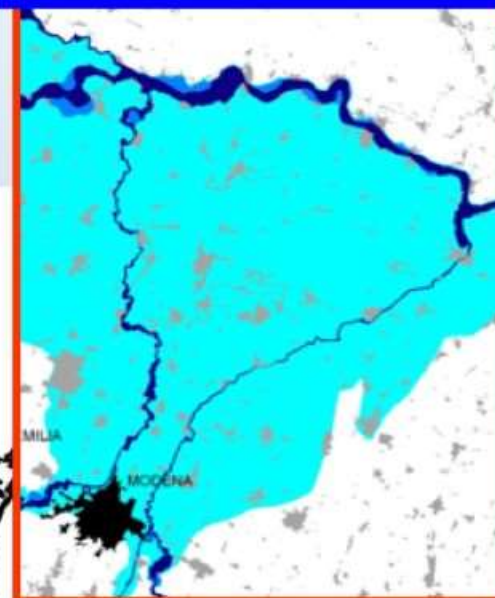
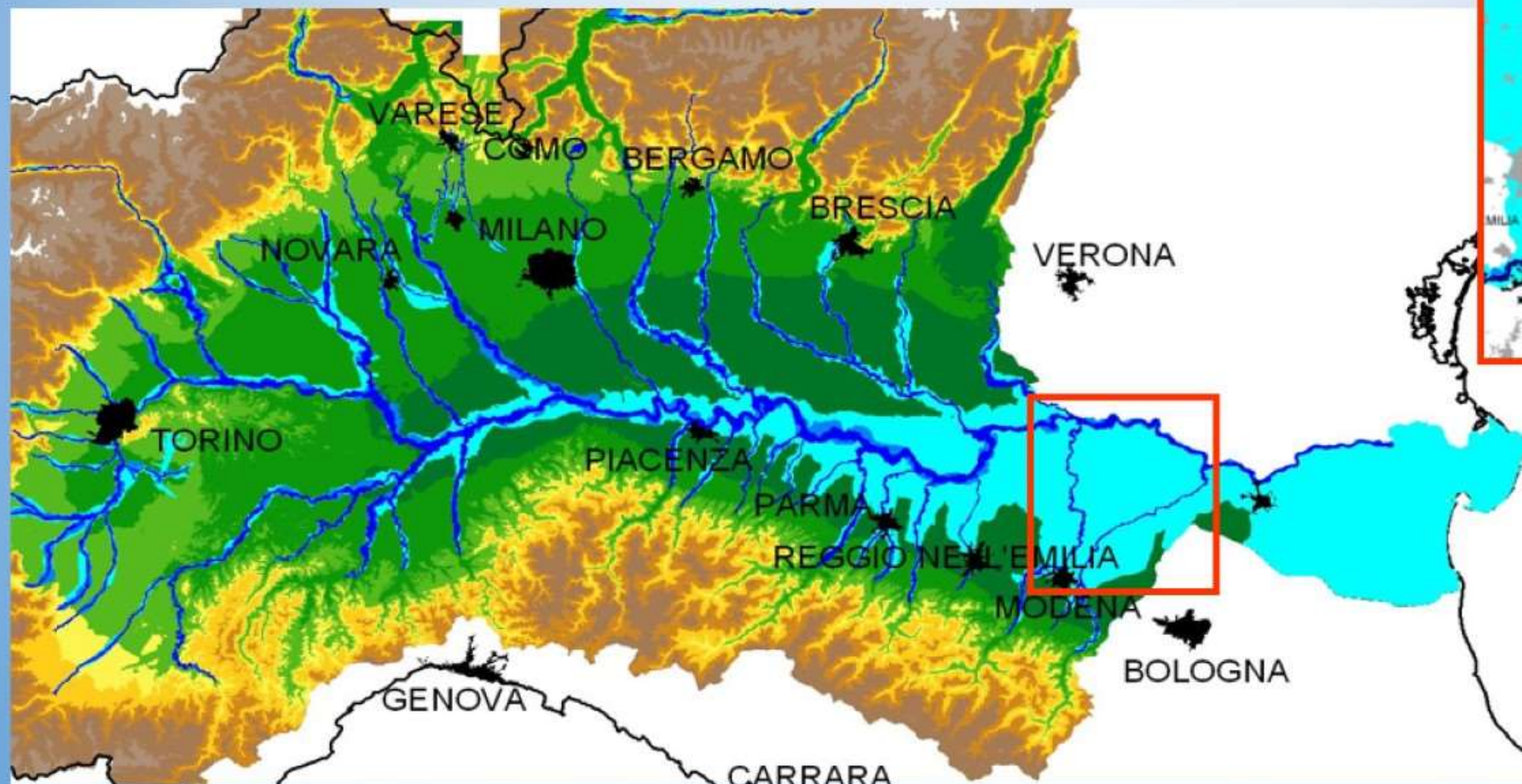
RISCHIO INQUINAMENTO
(E AMBIENTALE)



IL RISCHIO ALLUVIONALE NEL BACINO DEL PO



FASCE FLUVIALI FIUME PO



Fascia C :
area di esondazione per piena 500-ennale o per rottura arginale

La "fragilità" del sistema arginale



Rotta arginale F. Secchia (MO) – gennaio 2014

$T_{\text{evento}} = 5 \text{ anni}$

$T_{\text{evento}} \ll T_{\text{progetto}}$

LIMITI DELLE STRATEGIE TRADIZIONALI: FRAGILITA' DEL SISTEMA DIFENSIVO



Relazione tecnico-scientifica sulle cause del collasso dell'argine del fiume Secchia avvenuto il giorno 19 gennaio 2014 presso la frazione San Matteo



Bologna, 9 luglio 2014

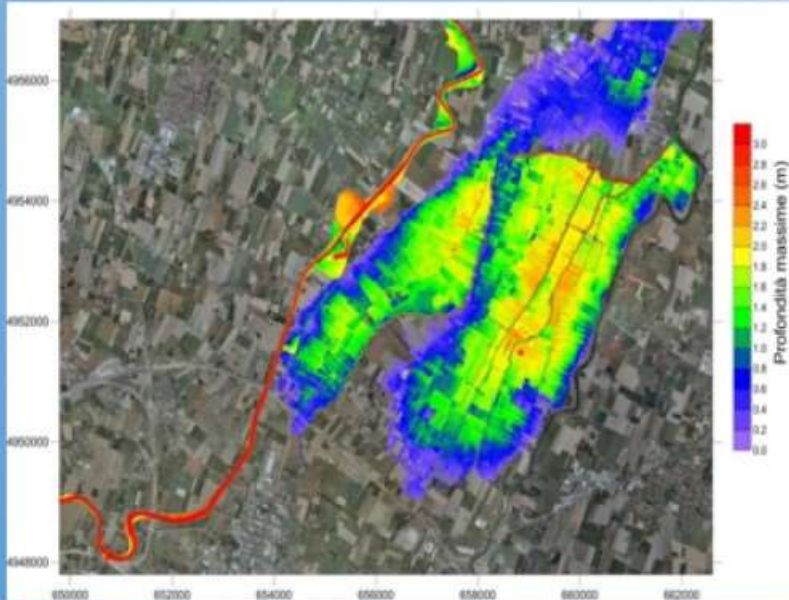
$T_{evento} \ll T_{progetto}$

LIMITI DELLE STRATEGIE TRADIZIONALI: FRAGILITA' DEL SISTEMA DIFENSIVO

Relazione tecnico-scientifica sulle cause del collasso dell'argine del fiume Secchia avvenuto il giorno 19 gennaio 2014 presso la frazione San Matteo



Bologna, 9 luglio 2014



$T_{evento} \ll T_{progetto}$

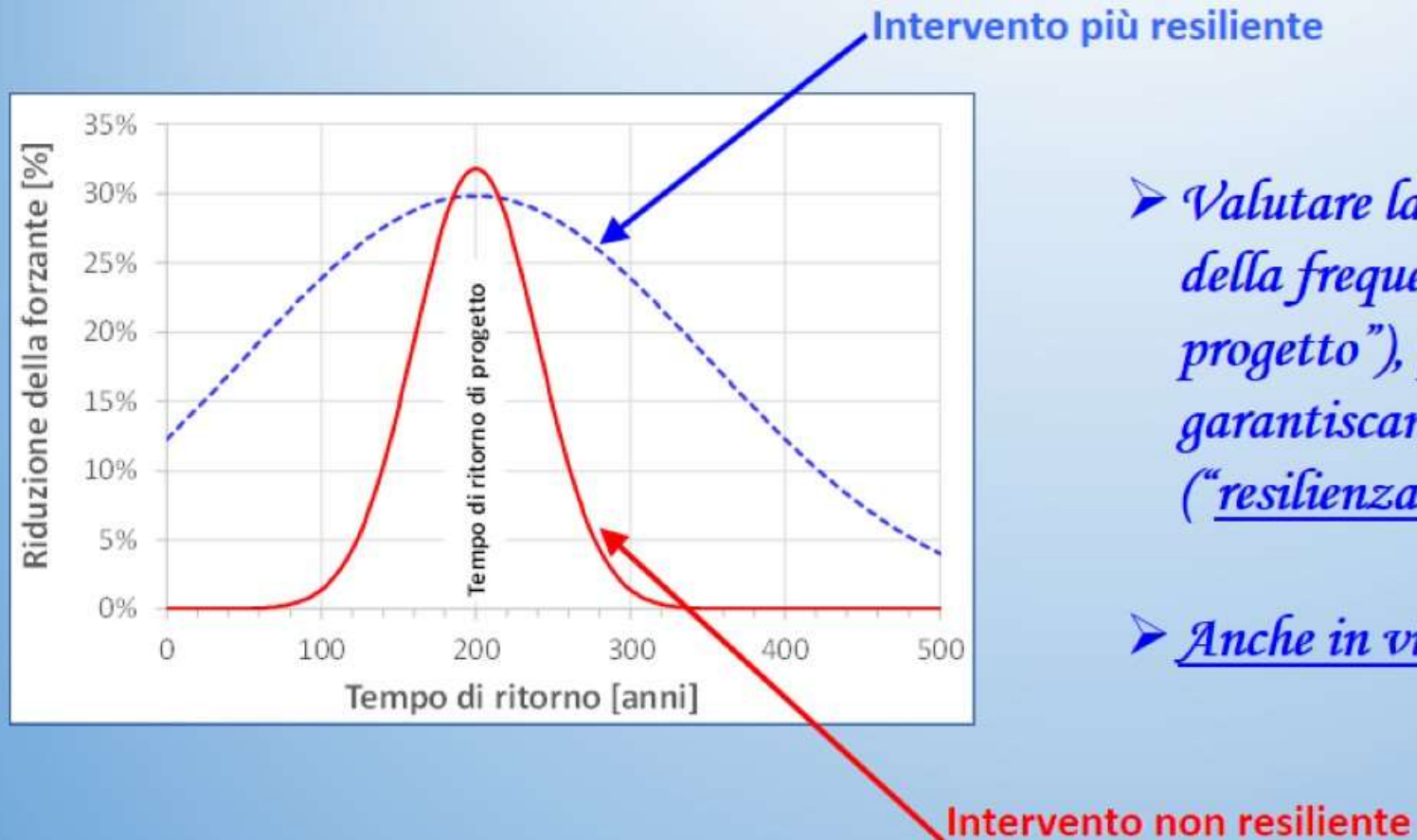


Fiume Panaro (argine destro) – 19 gennaio 2014

$$T_{\text{evento}} = 5 \text{ anni}$$

$$T_{\text{evento}} \ll T_{\text{progetto}}$$

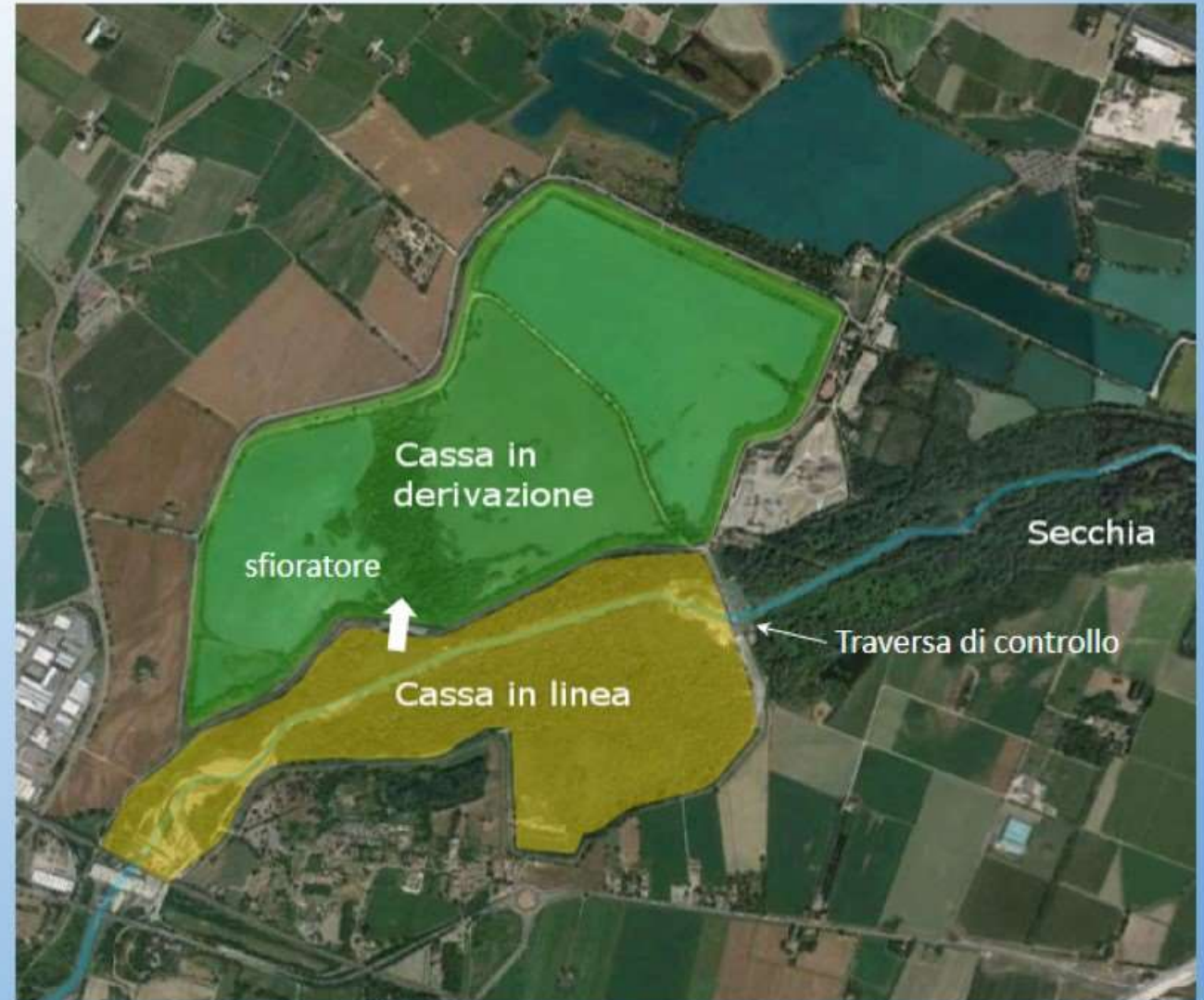
PRIVILEGIARE INTERVENTI E SISTEMI DI INTERVENTI RESILIENTI



➤ *Valutare la risposta dell'intervento nell'intorno della frequenza di riferimento ("punto di progetto"), preferendo soluzioni tecniche che garantiscano prestazioni il più possibile stabili ("resilienza prestazionale").*

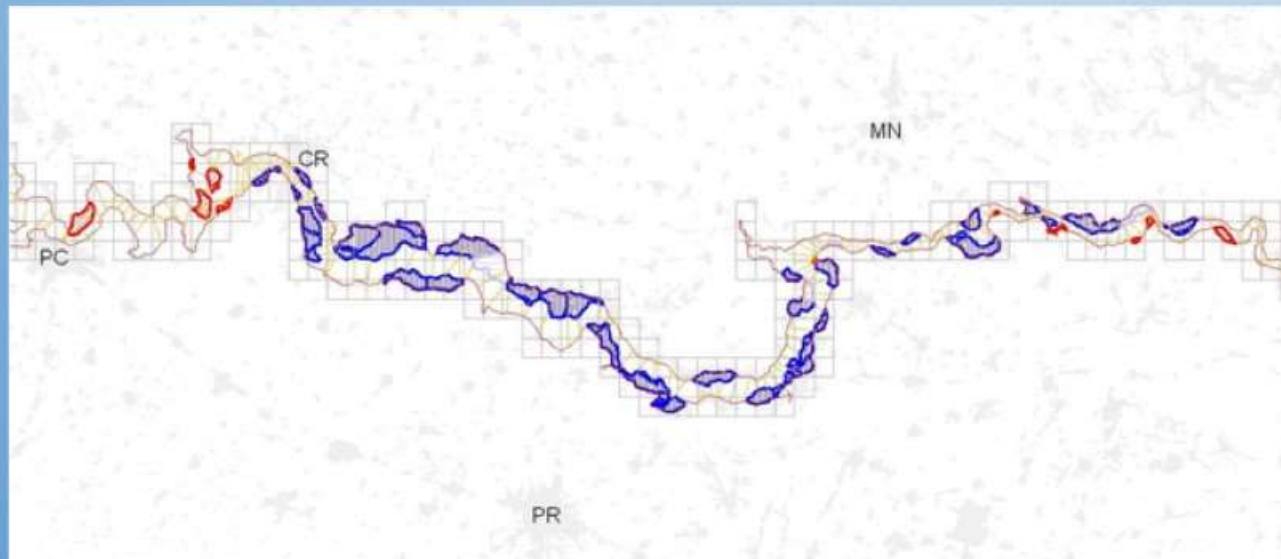
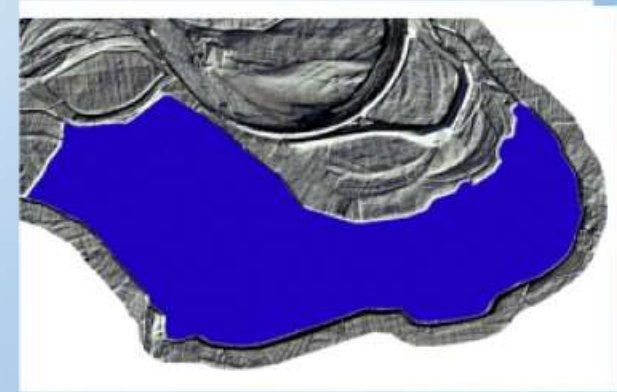
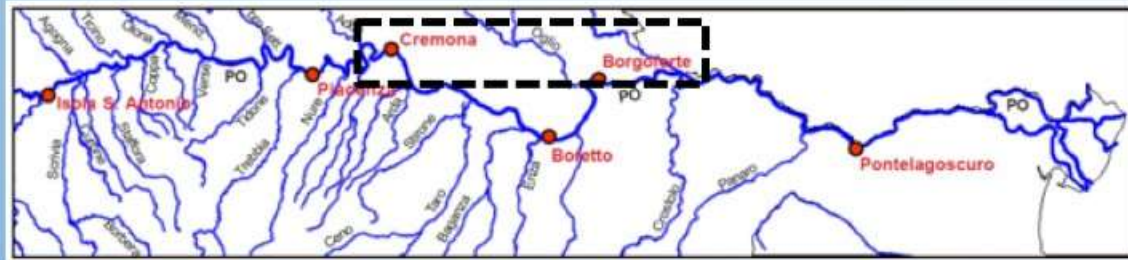
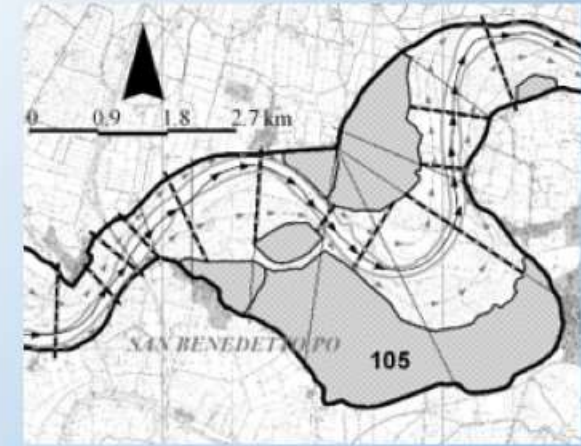
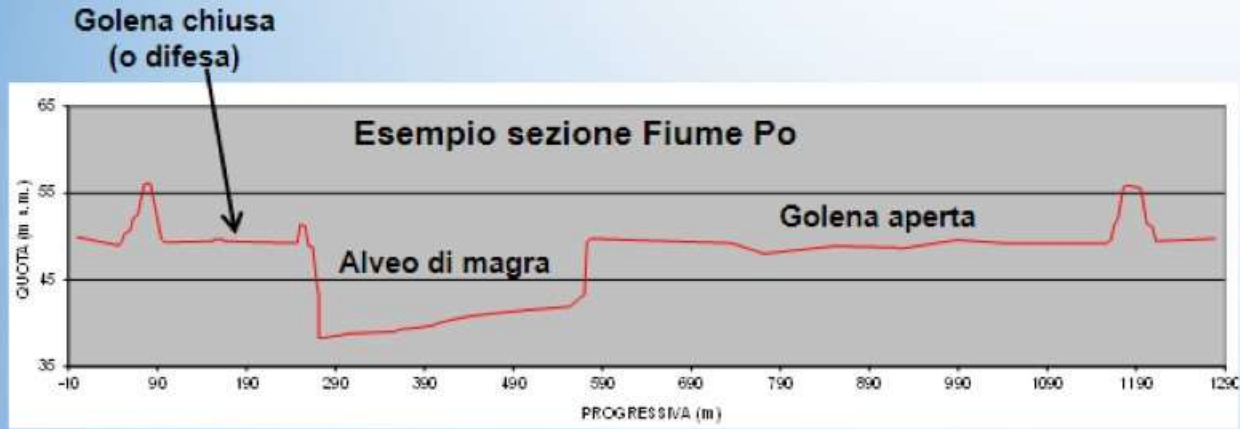
➤ *Anche in vista del cambiamento climatico*

ESEMPIO DI UN SISTEMA DI OPERE NON RESILIENTE

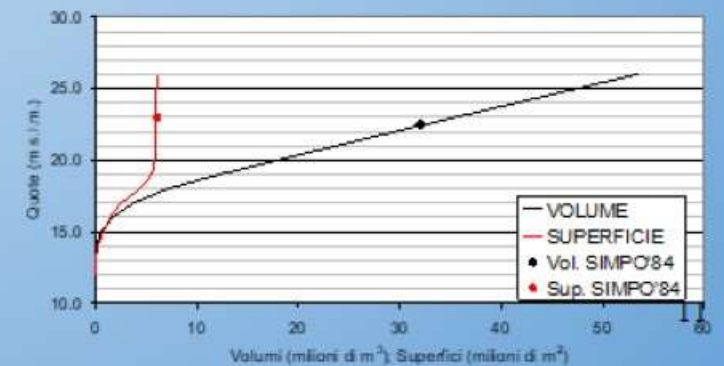


La gestione ottimale delle golene chiuse del fiume Po

Nuove strategie resilienti per il futuro

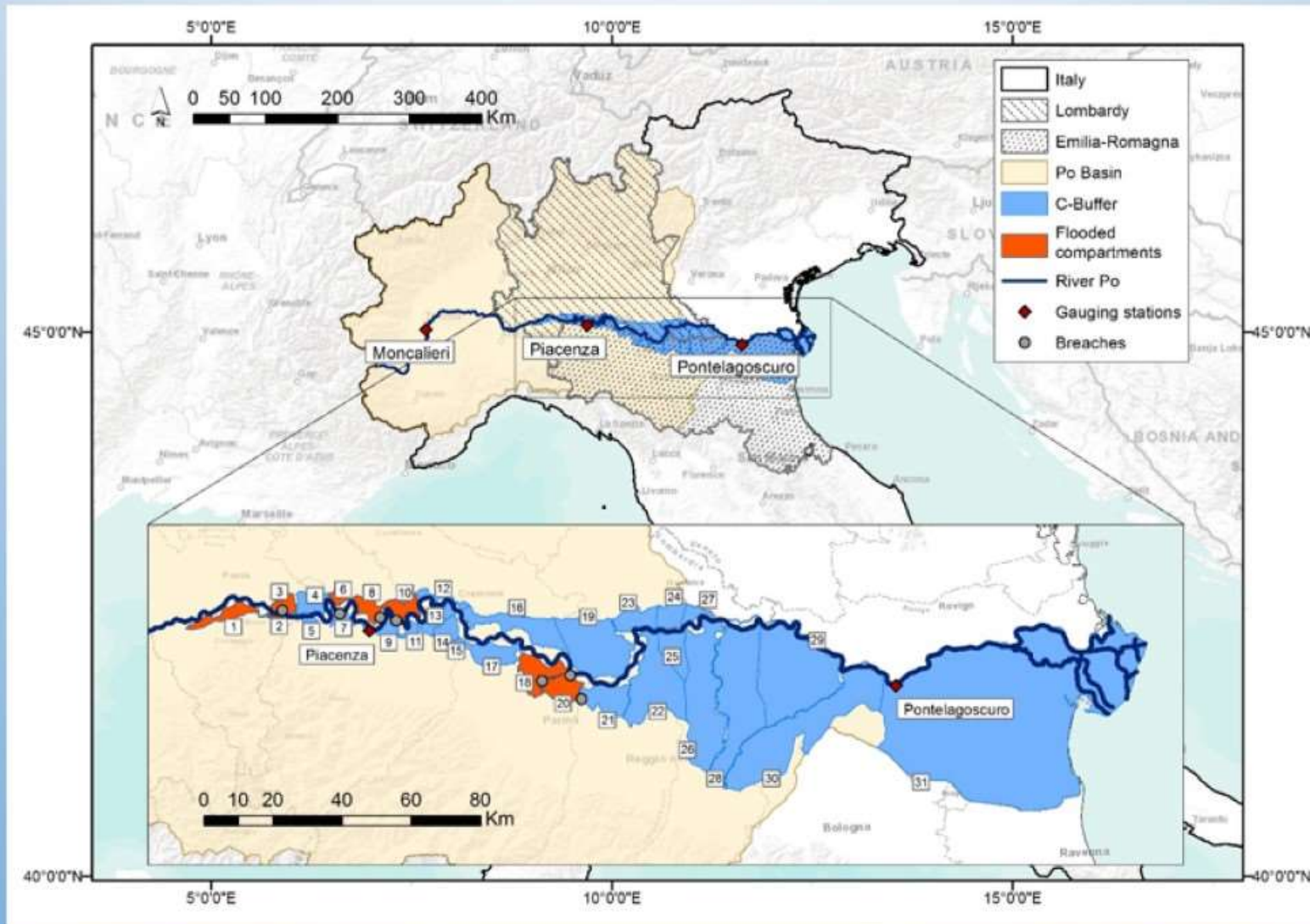


Golena 105 + 106 (Codice SIMPO: 105 + 106)



La gestione del rischio residuale di alluvione: allagamenti controllati della fascia C

Evento 500-ennale Situazione attuale: argini erodibili



La gestione del rischio residuale di alluvione: allagamenti controllati della fascia C

Nuove strategie resilienti per il futuro

Assetto attuale:
(argini erodibili)



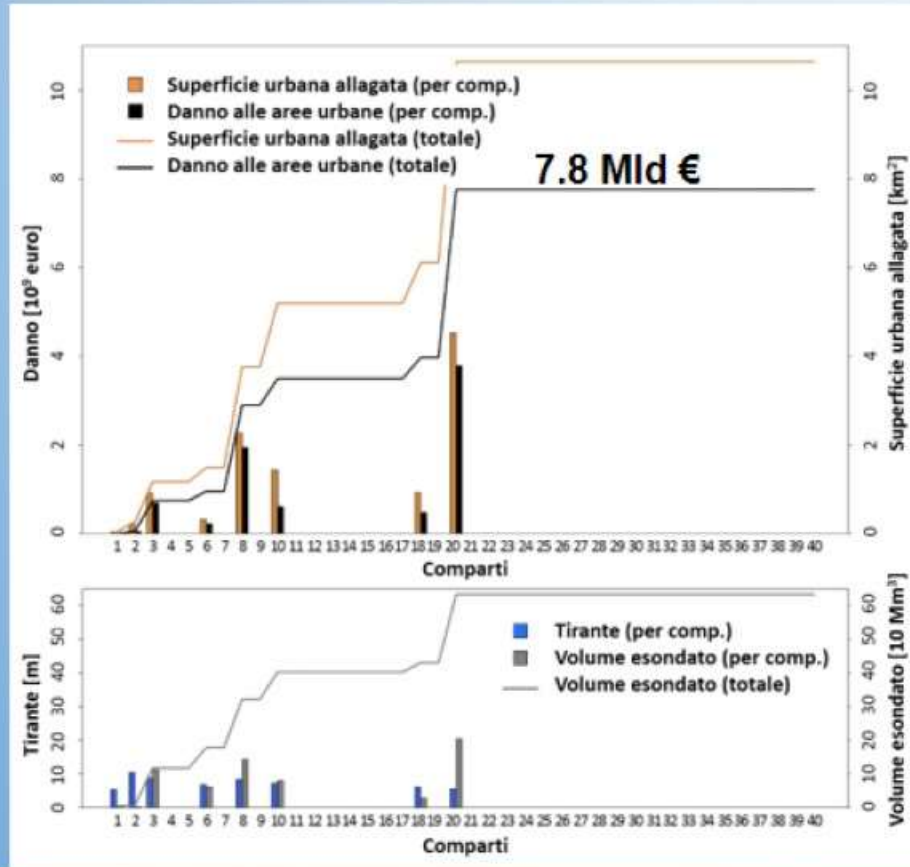
Assetto modificato:
argini ricondizionati
(sormontabili senza crollo)



Strategie innovative per la gestione del rischio residuale di alluvione: allagamenti controllati della fascia C

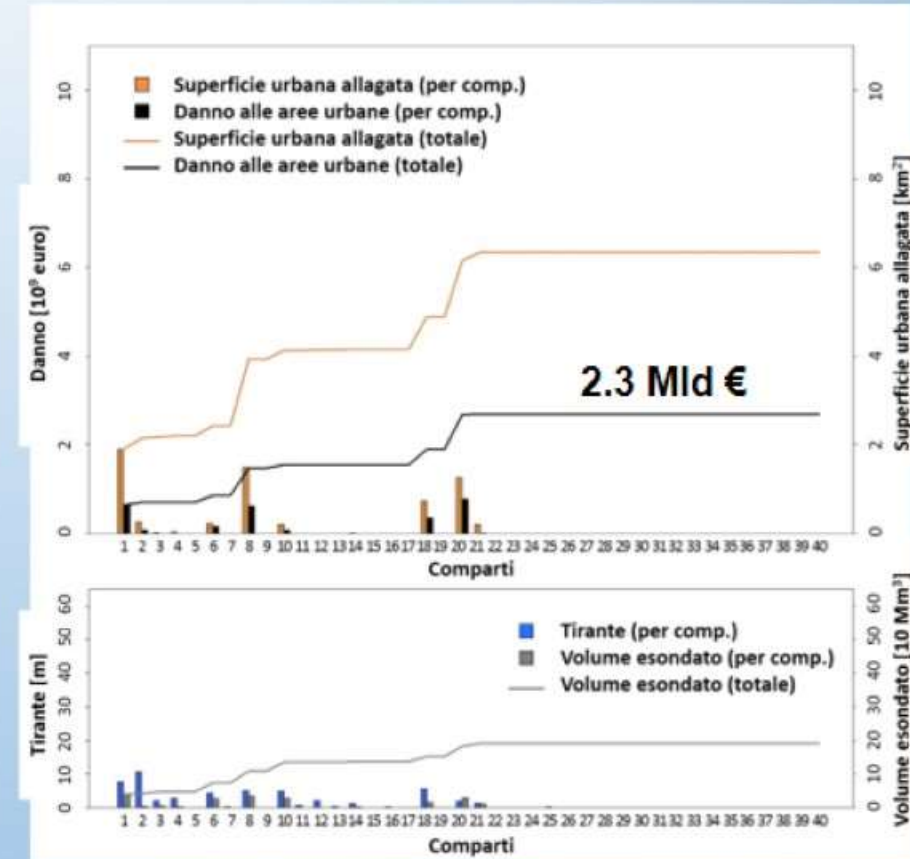
Nuove strategie resilienti per il futuro

Assetto attuale: argini erodibili



Volume esondato: 620 Mmc.
Danno diretto: 7.8 Mld €

Assetto modificato: argini sormontabili senza crollo

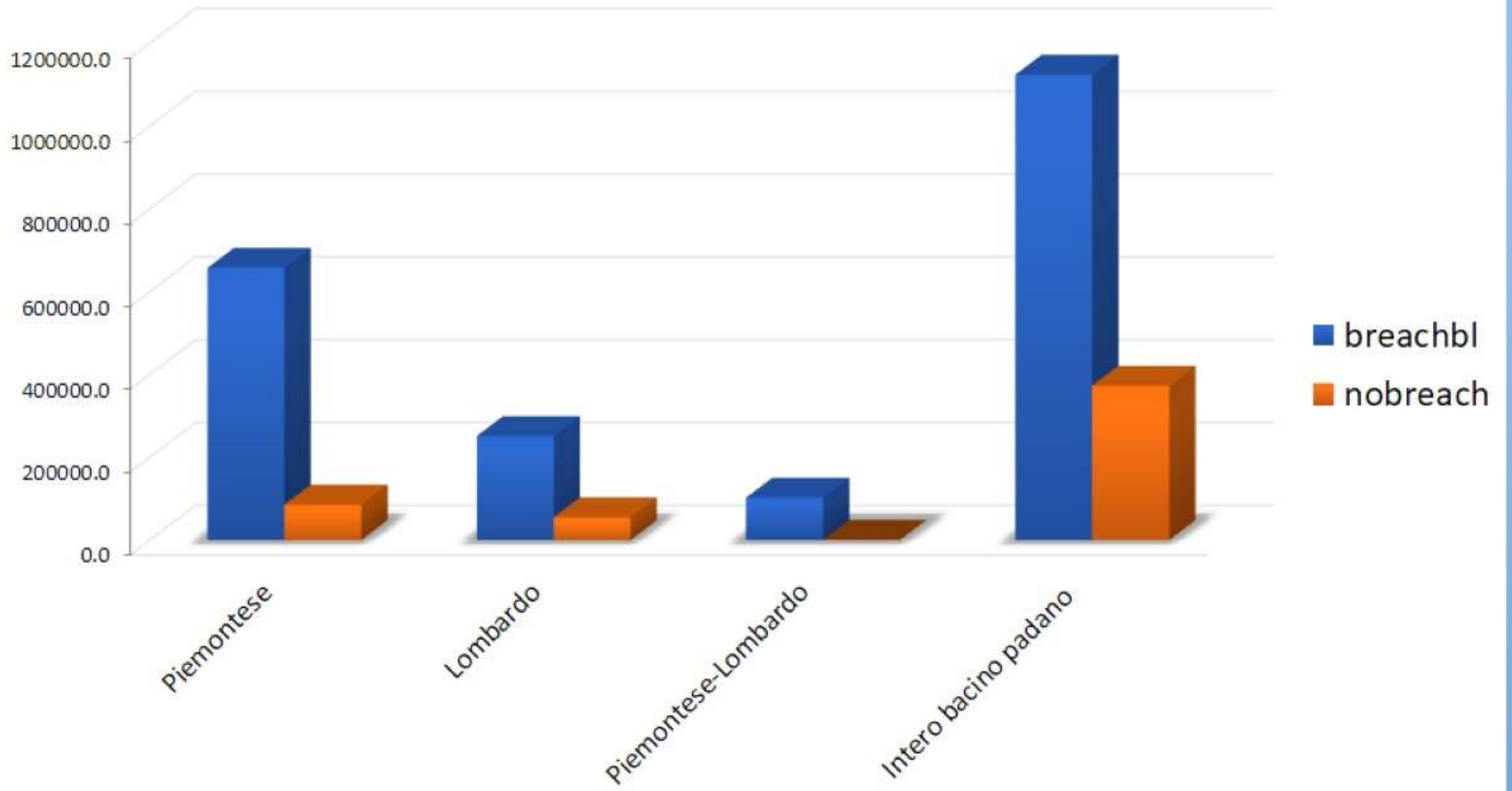


Volume esondato: 200 Mmc.
Danno diretto: 2.3 Mld €

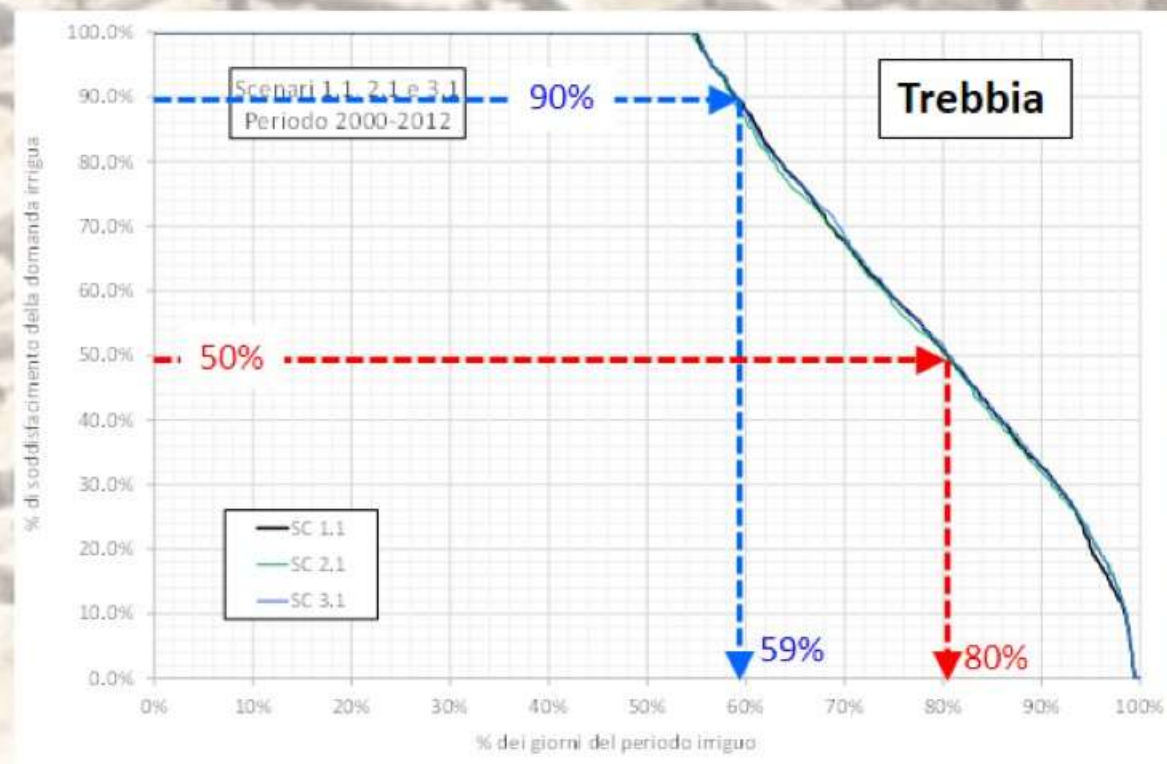
Piena di tipo "Lombardo"



Total volumes



Il regime idrologico di tipo torrentizio di gran parte dei corsi d'acqua italiani espone ampie parti del Paese al rischio di siccità.



Percentuale di giorni del periodo 2000-2012 in cui la domanda irrigua è soddisfatta in percentuale maggiore o uguale a un valore assegnato.

Domanda irrigua soddisfatta:

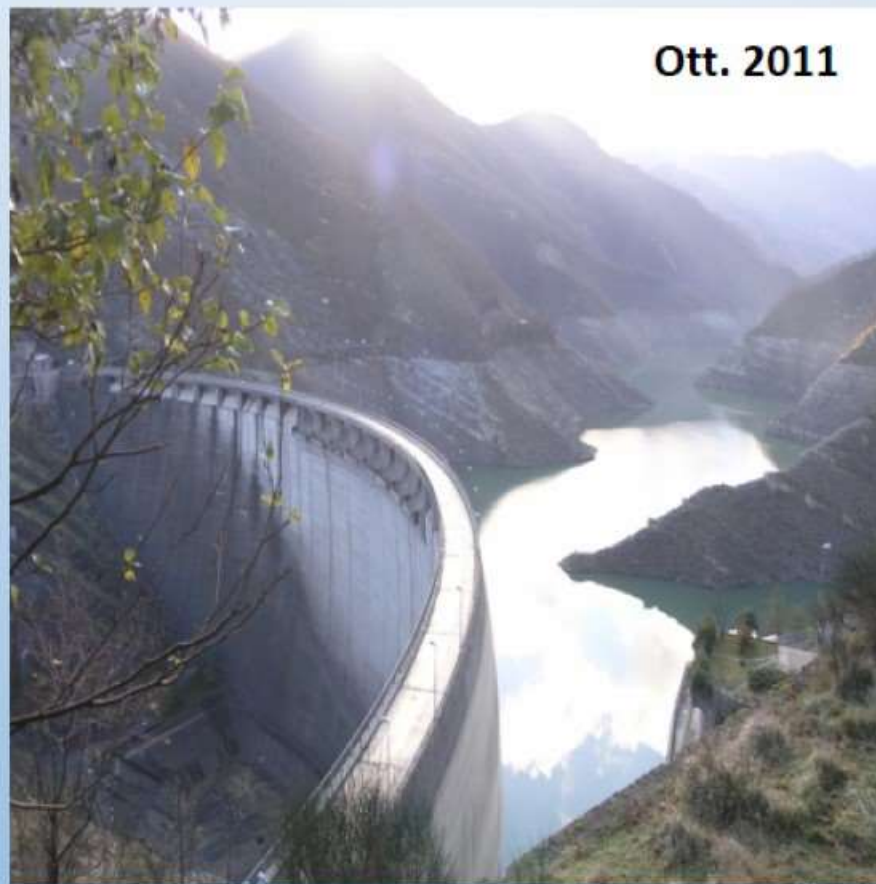
90% del fabbisogno soddisfatto nel 59% dei giorni (del periodo irriguo)

50% del fabbisogno soddisfatto nell'80% dei giorni (del periodo irriguo)

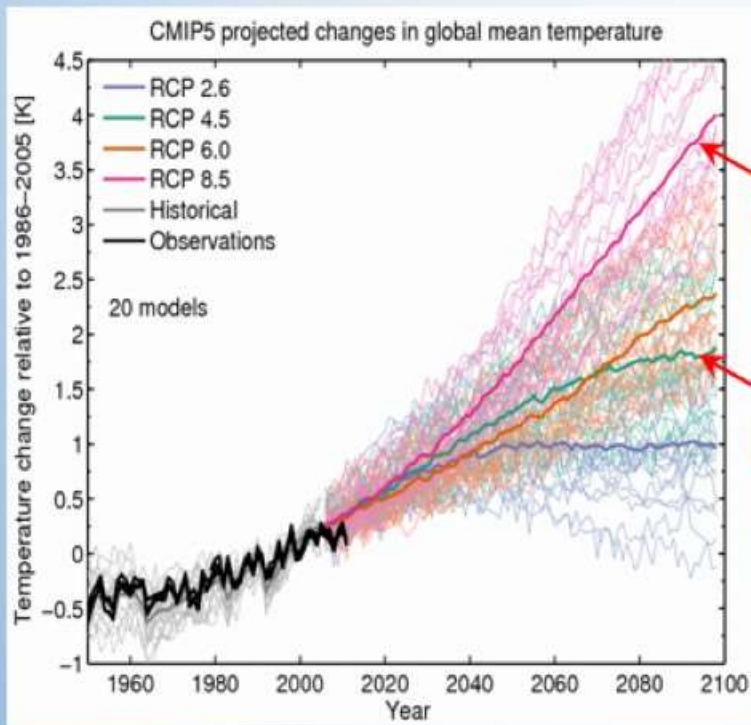
DIGA DI RIDRACOLI

Acquedotto della Romagna

La gestione della siccità del 2011

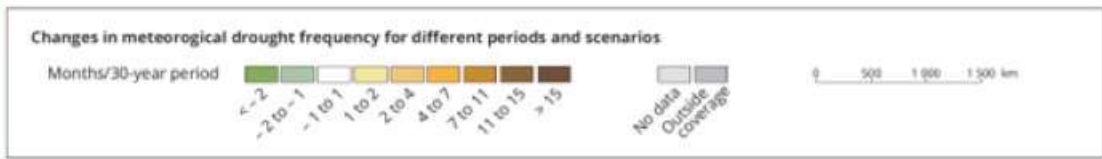
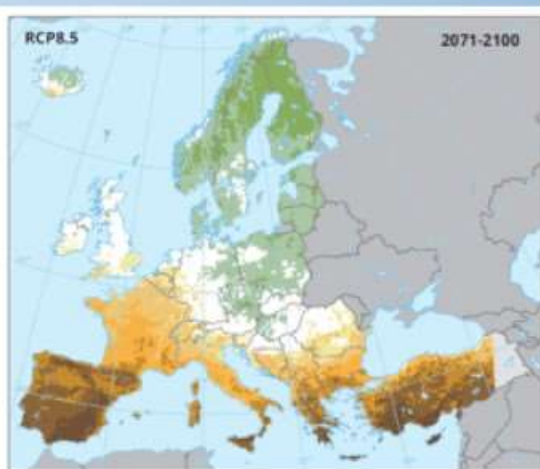
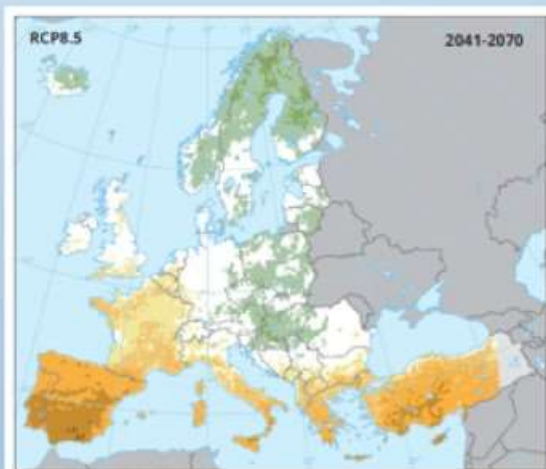
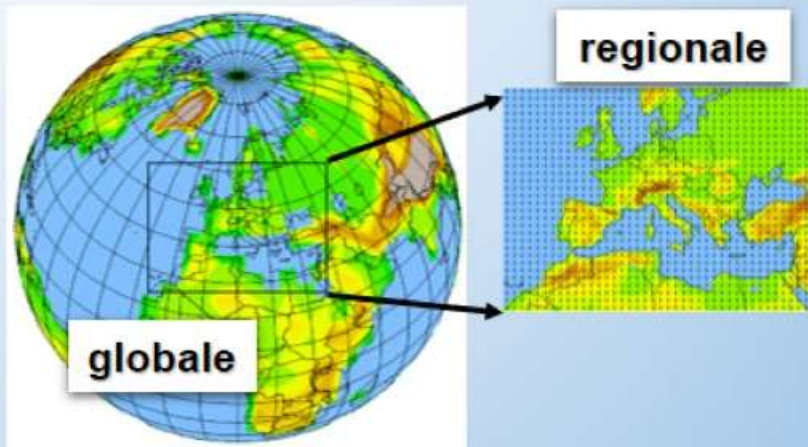


La situazione sembra essere destinata ad aggravarsi pesantemente per effetto del cambiamento climatico.

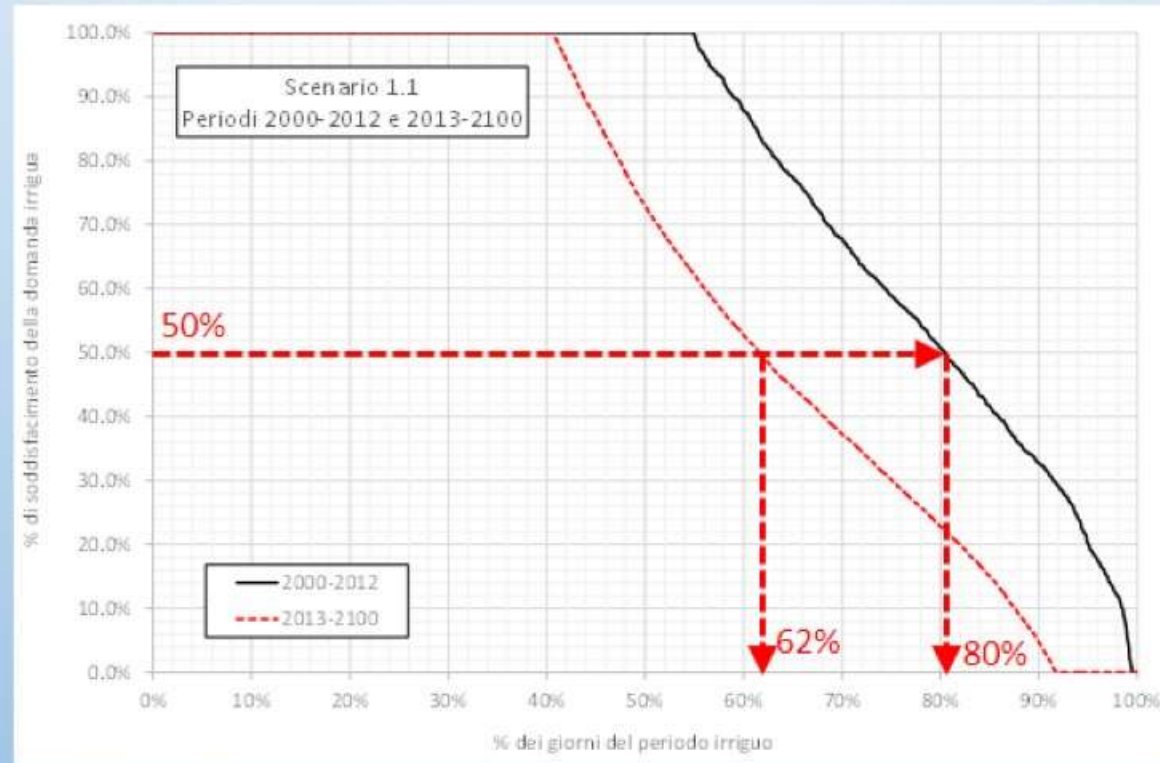


RCP8.5

RCP4.5



La situazione sembra essere destinato ad aggravarsi pesantemente per effetto del cambiamento climatico.

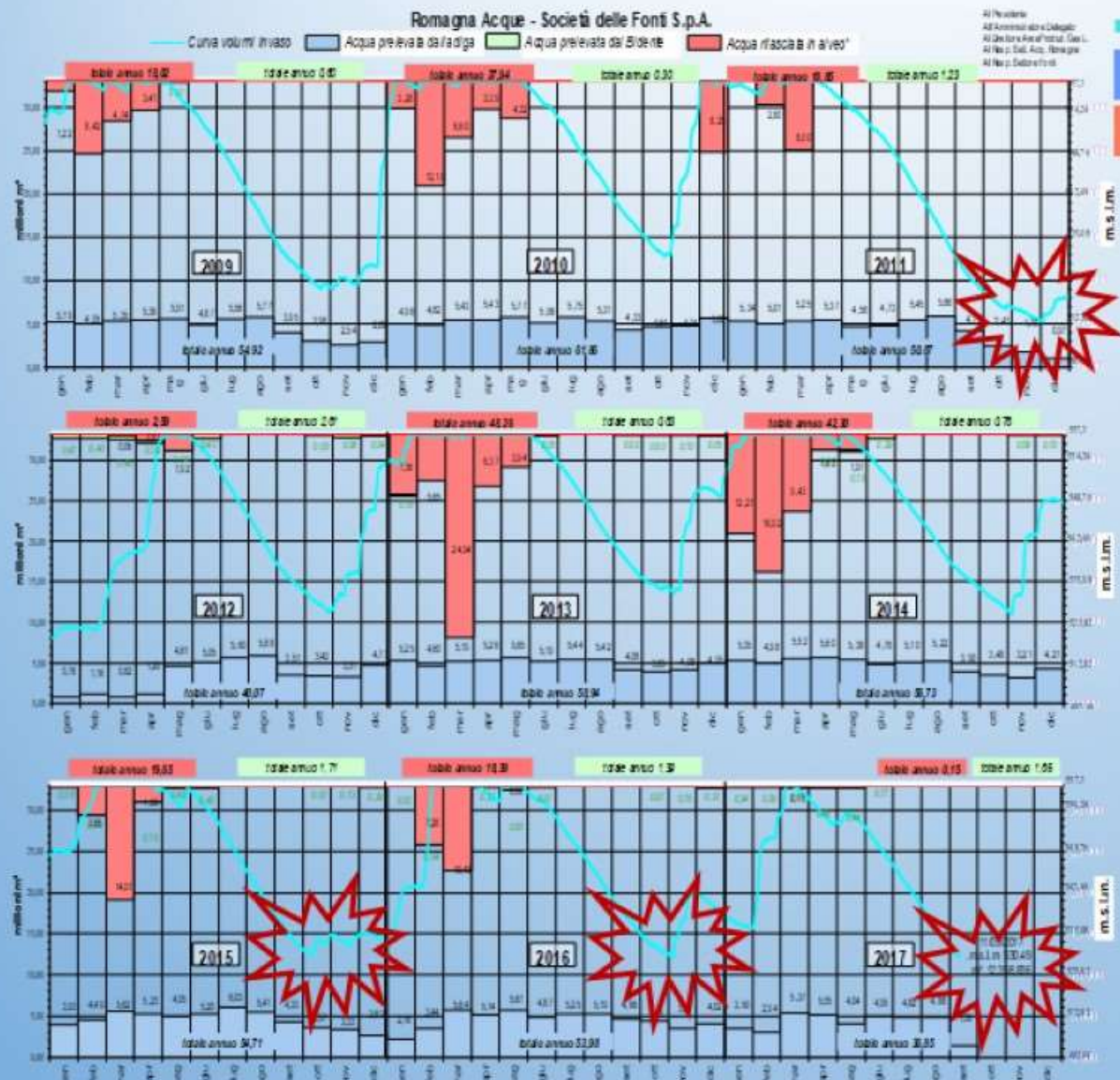


Percentuale di giorni del periodo 2000-2012 in cui la domanda irrigua è soddisfatta in percentuale maggiore o uguale a un valore assegnato.

LA DIGA DI RIDRACOLI E L'ACQUEDOTTO DELLA ROMAGNA

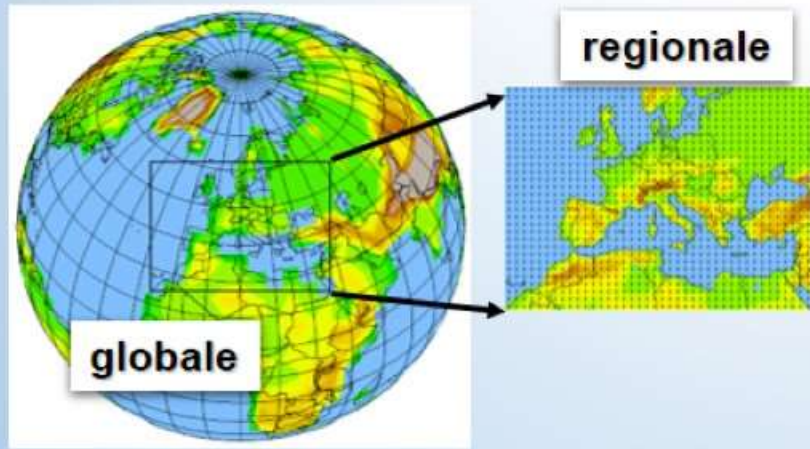


Nell'ultimo decennio, ripetute situazioni di emergenza idrica



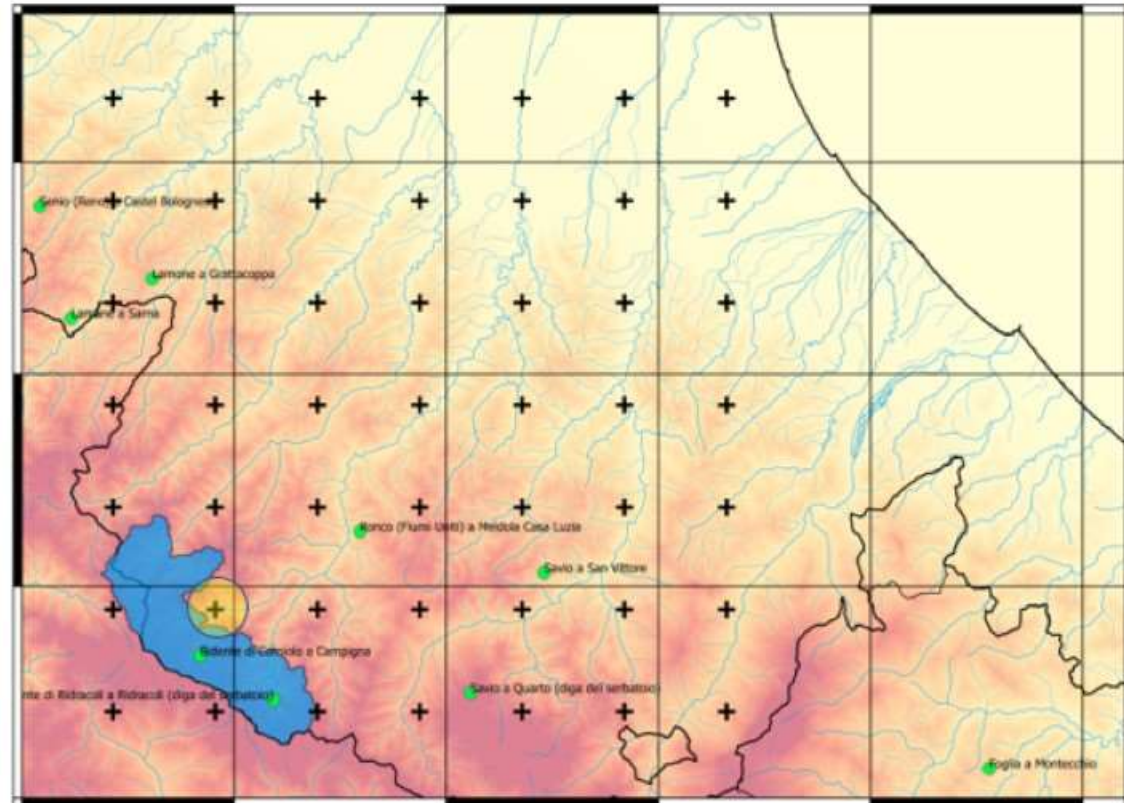
Emergenza idrica autunno 2017 (simile al 2011)



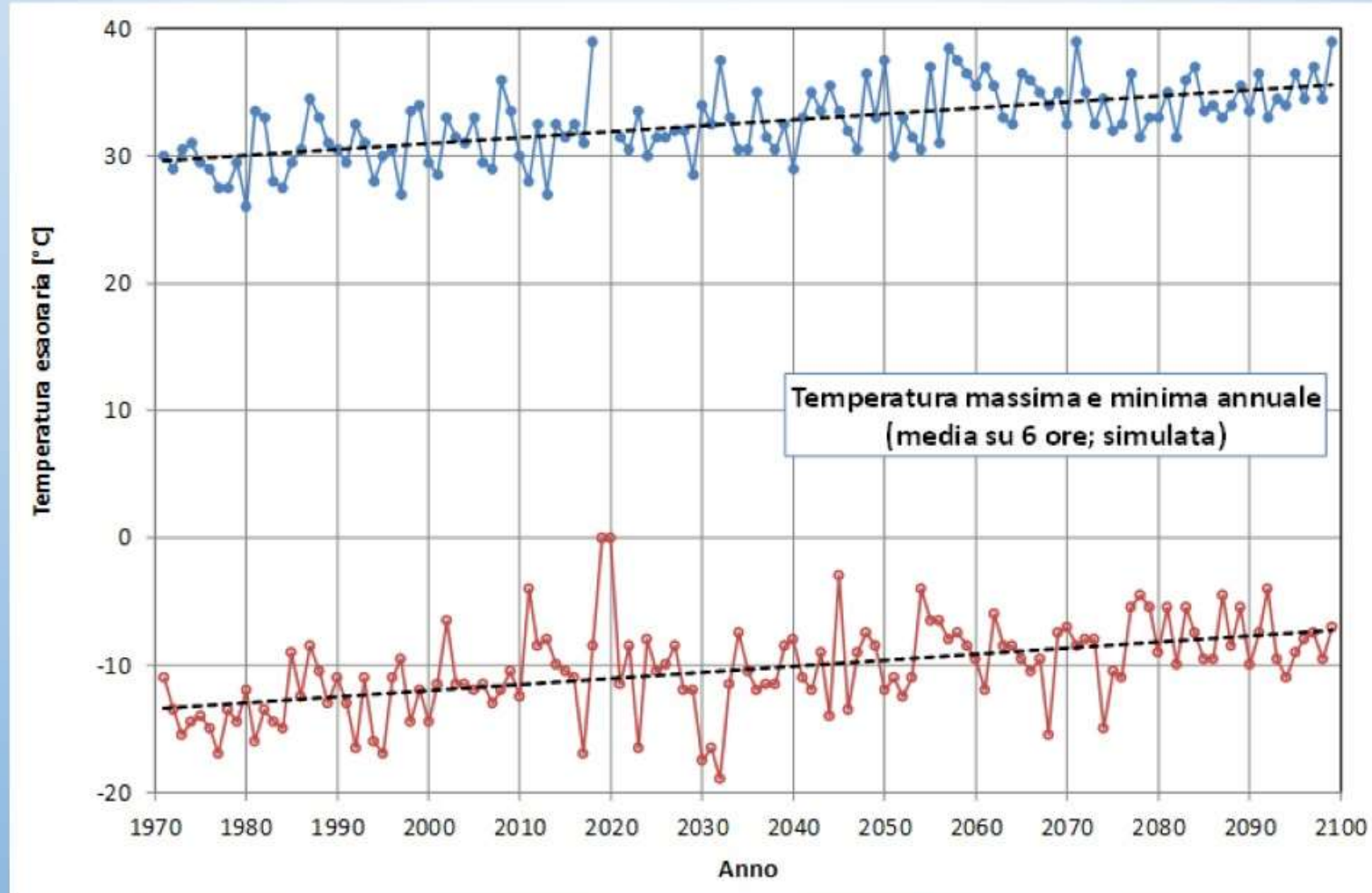


SCENARI

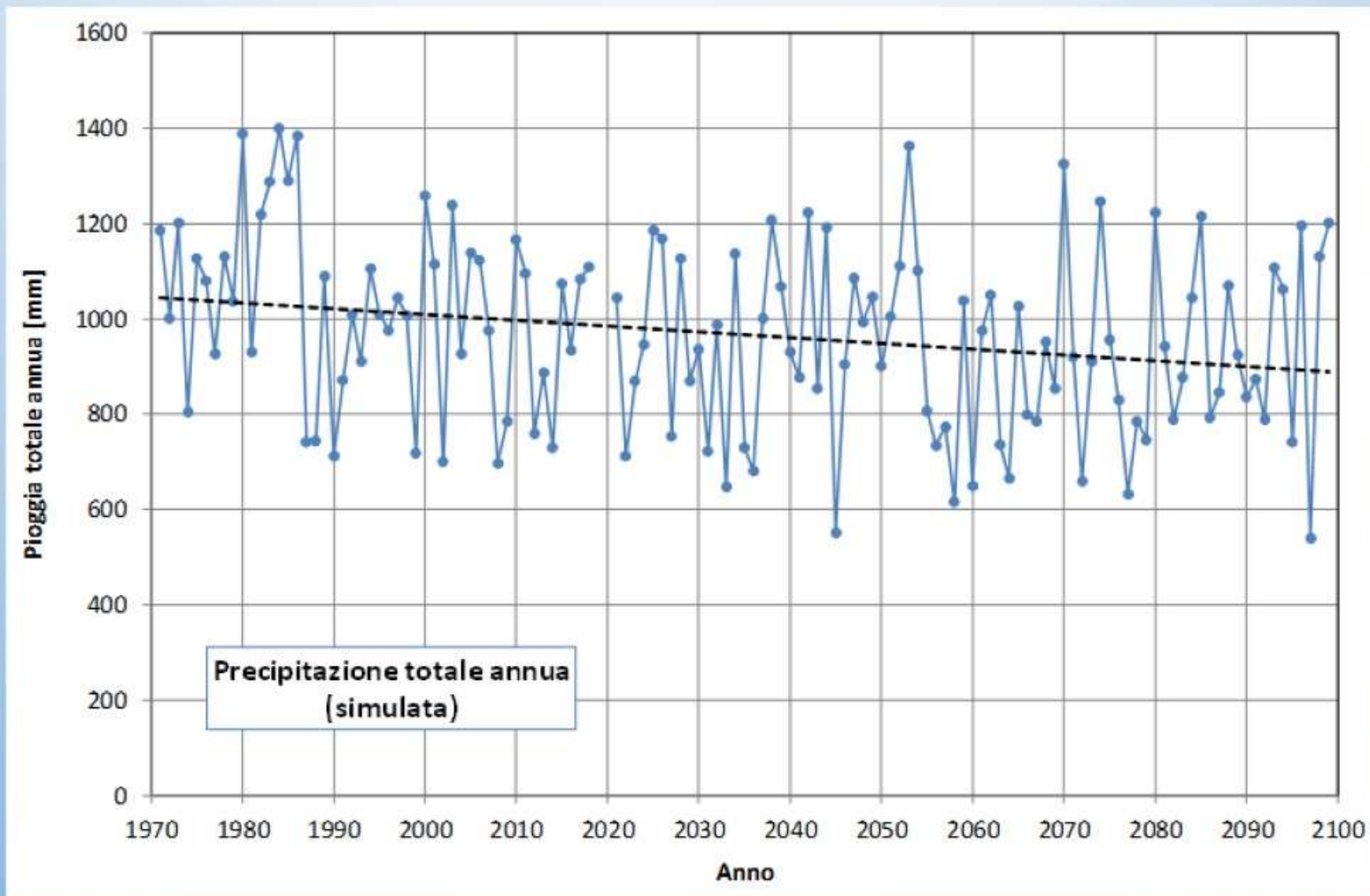
- Storico 1981-2010
- RCP 4.5 (2000-2099)
- RCP 8.5 (2000-2099)



Temperatura sui bacini allacciati all'invaso di Ridracoli



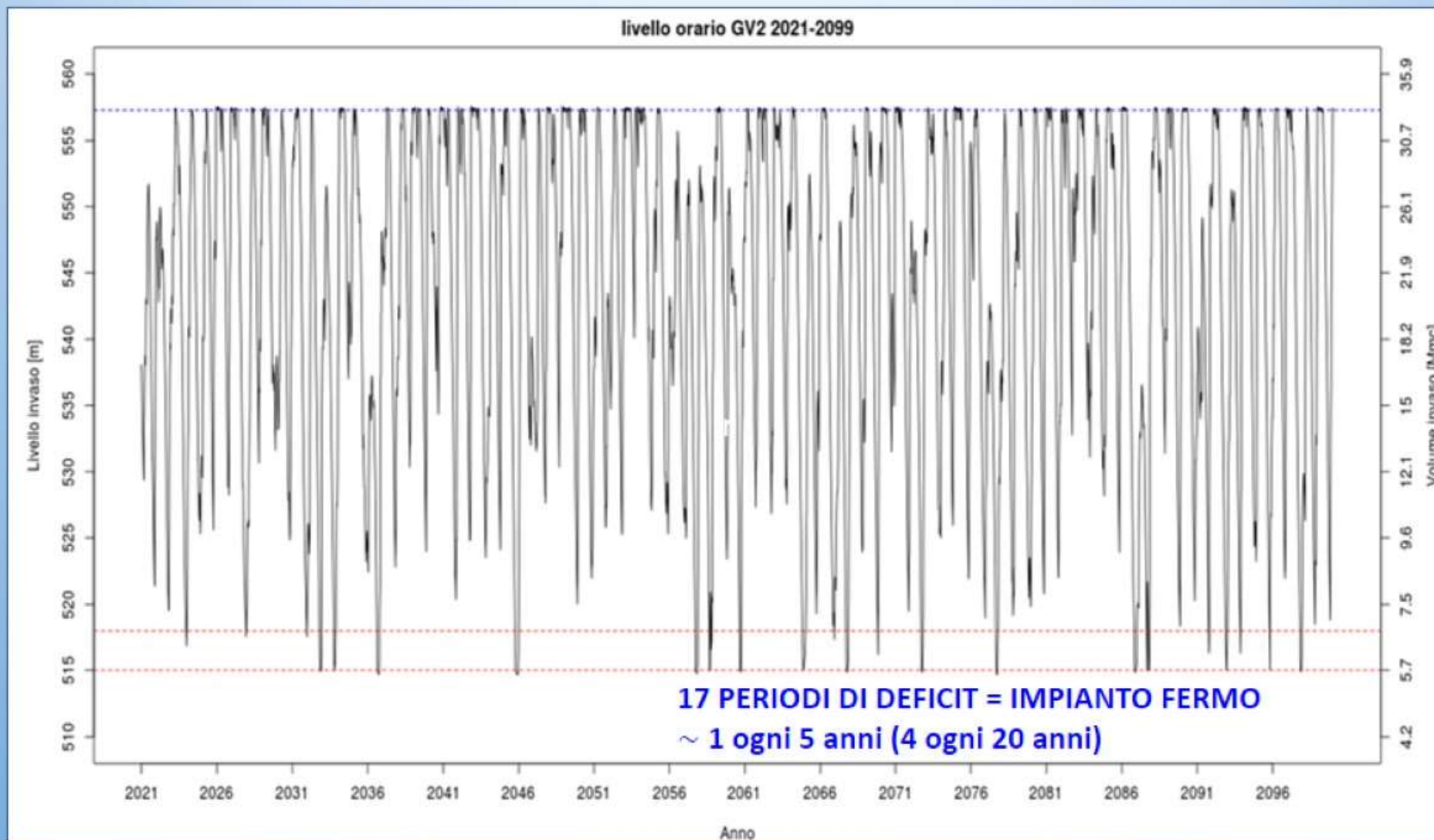
Precipitazione annua sui bacini allacciati a Ridracoli



Simulazione del funzionamento dell'invaso nello scenario di cambio climatico

RCP4.5

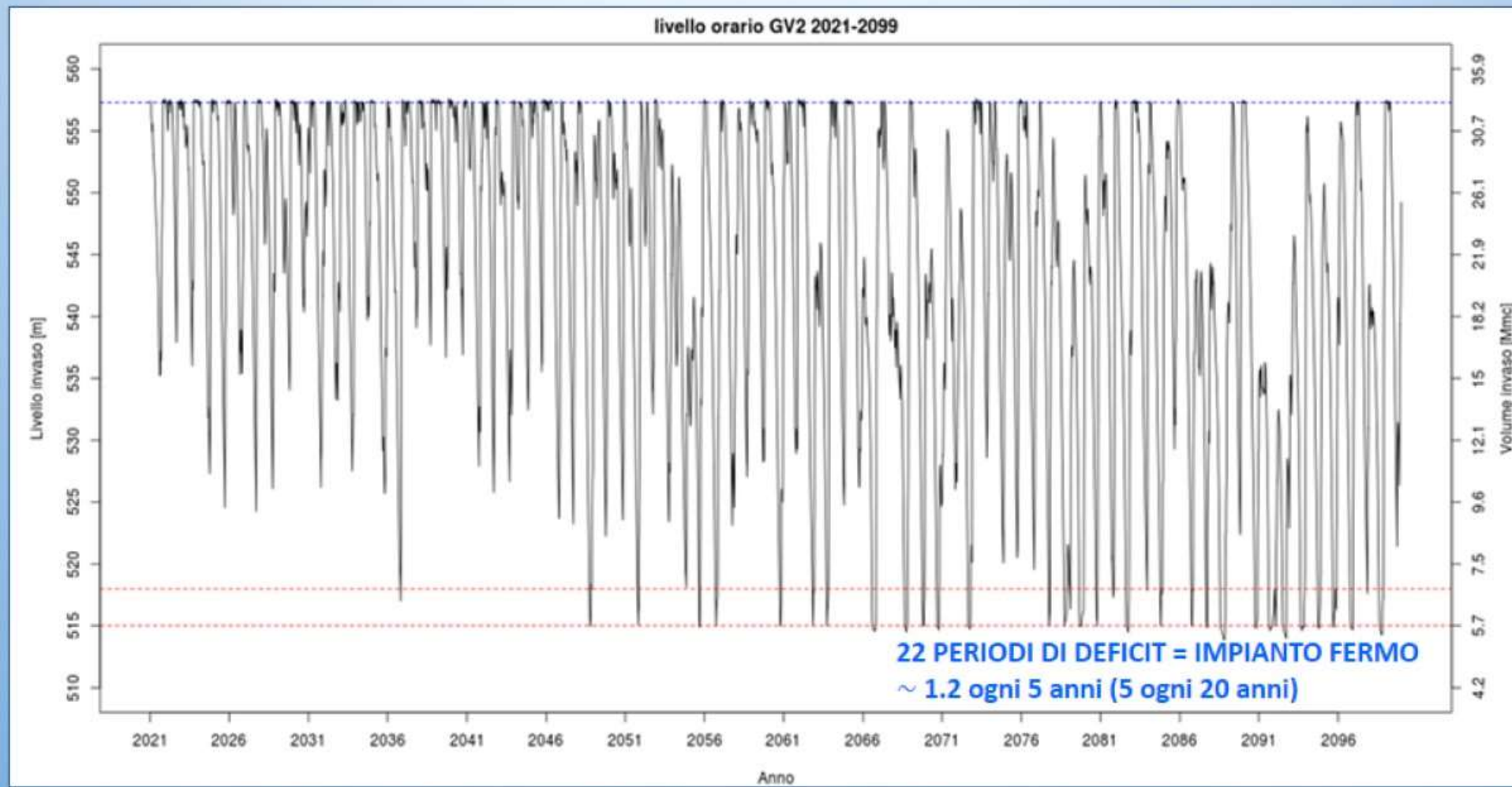
Livello (sx) e Volume (dx) invaso di Ridracoli



Simulazione del funzionamento dell'invaso nello scenario di cambio climatico

RCP8.5

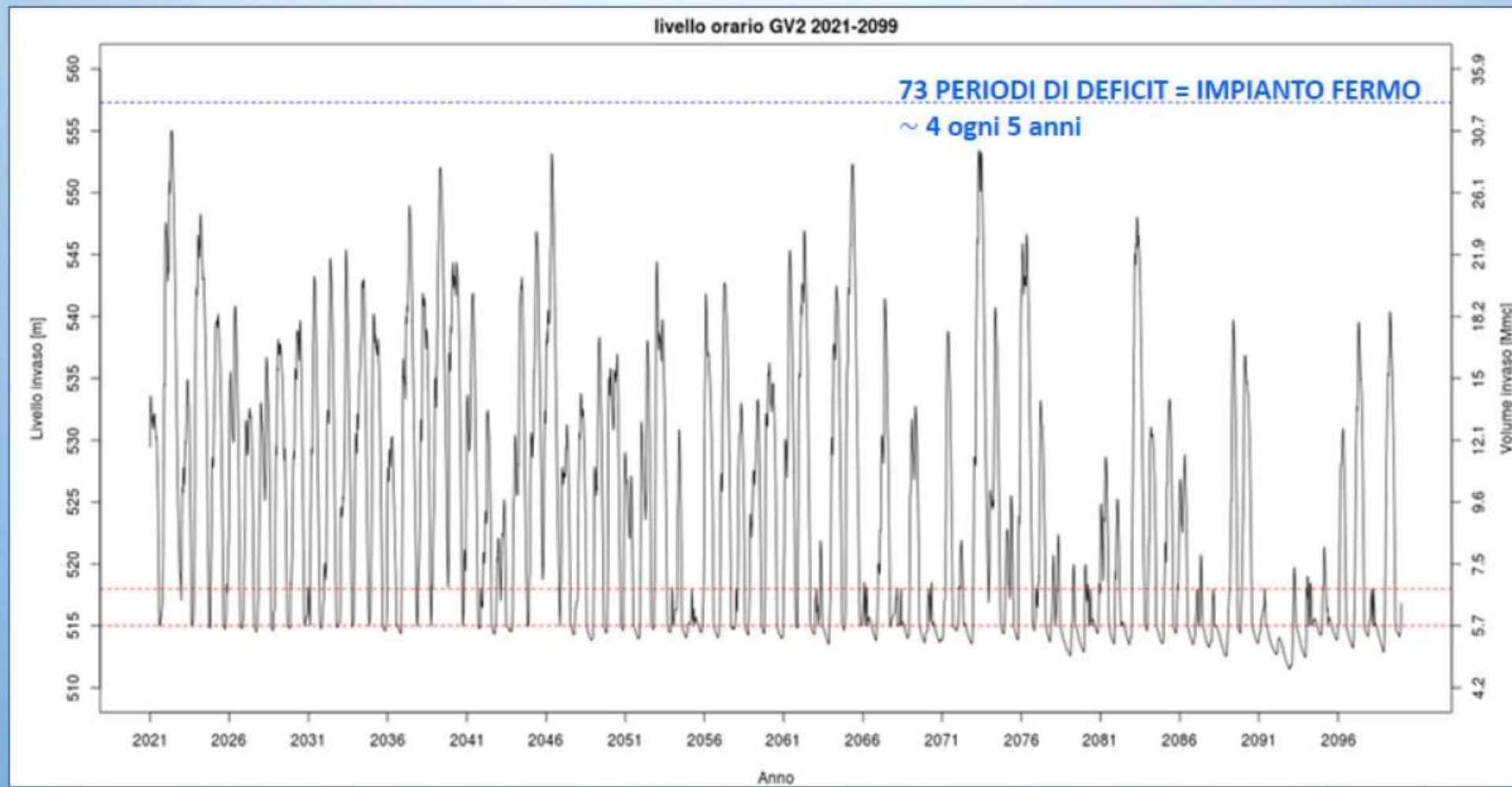
Livello (sx) e Volume (dx) invaso di Ridracoli



Simulazione del funzionamento dell'invaso nello scenario di cambio climatico

RCP8.5

Livello (sx) e Volume (dx) invaso di Ridracoli



*I problemi non si possono risolvere perseverando
con la stessa mentalità che ha contribuito a crearli...*

Grazie dell'attenzione !

armando.brath@unibo.it