



*Convegno Nazionale Consorzi di Bonifica
Innovazioni e Tecnologie al Servizio del Territorio
Mercoledì 20 Marzo 2013 - Padova*

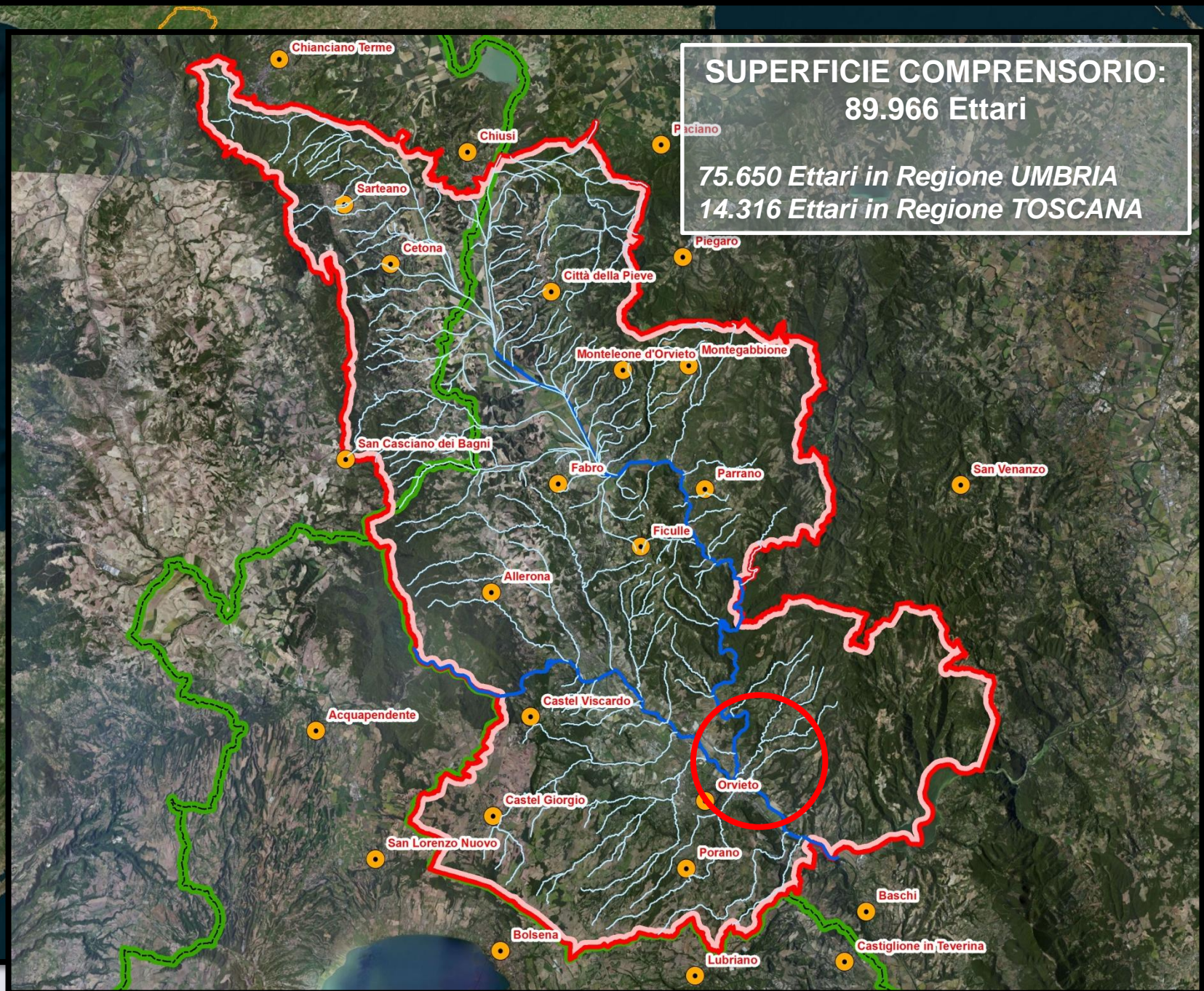
INTERVENTI DI TIPO STRUTTURALE PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

Ing. Rutilio Morandi

Consorzio per la Bonifica della Val di Chiana Romana e Val di Paglia (Chiusi Stazione, Siena)

SUPERFICIE COMPENSATORIA:
89.966 Ettari

75.650 Ettari in Regione UMBRIA
14.316 Ettari in Regione TOSCANA



CONSORZIO
DI BONIFICA

val di chiana romana e val di paglia
chiusi stazione - siena

Consorzio di Bonifica Val di Chiana Romana e Val di Paglia



DIFESA DALLE ESONDAZIONI

Bacino del Fiume Chiani : Come ha operato il Consorzio

Il Consorzio si è orientato verso indirizzi progettuali che potessero salvaguardare le zone ad alta vulnerabilità senza creare rischi più gravi a valle.

Sono stati previsti interventi in forma **mista e integrata** combinando tra loro i due principali modi di difesa:

➤ **Arginature**: laddove il pericolo di esondazione era più immediato

➤ **Invasi Temporanei (Casse di espansione)**: in adatte capacità poste a monte

Primo modo di difesa: ARGINATURA

È il modo di difesa “classico” ed è il contenimento della portata ottenuto con **l'arginatura del corso d'acqua** o, se già arginato, con il sovrizzo e ringrosso arginale.

Ma il contenimento della portata entro argini, nei tratti ove abitualmente il corso d'acqua, allagando, espande, comporta l'aumento dei valori della portata a valle per la sottrazione di parte della capacità d'invaso.



Secondo modo di difesa: INVASI TEMPORANEI DI LAMINAZIONE

Antica e spontanea misura di contenimento della piena che determina effetti sia nella **riduzione della portata al colmo**, obiettivo principale della laminazione, sia nel rallentamento della piena convogliata a valle (**ritardo del picco**)



*Cassa d'espansione sul Fiume
Chiani in loc. Molino di Bagni*

Superficie : 11,50 Ha

Volume : 740.000 mc



Sfioratore di ingresso

Sviluppo della soglia = 70,00 m

Quota della soglia = 154,75 m

*Cassa d'espansione sul Fiume
Chiani in loc. Molino di Bagni*

Superficie : 11,50 Ha

Volume : 740.000 mc



Arginature di contenimento: $L = 740$ m

Altezza del corpo arginale = 6,30 m

Pendenza dei paramenti = $\frac{1}{2}$

Consorzio di Bonifica Val di Chiana Romana e Val di Paglia

*Cassa d'espansione sul Fiume
Chiani in loc. Molino di Bagni*

Superficie : 11,50 Ha

Volume : 740.000 mc

Sfioratore di uscita

Sviluppo della soglia = 70,00 m

Larghezza della soglia = 5 m

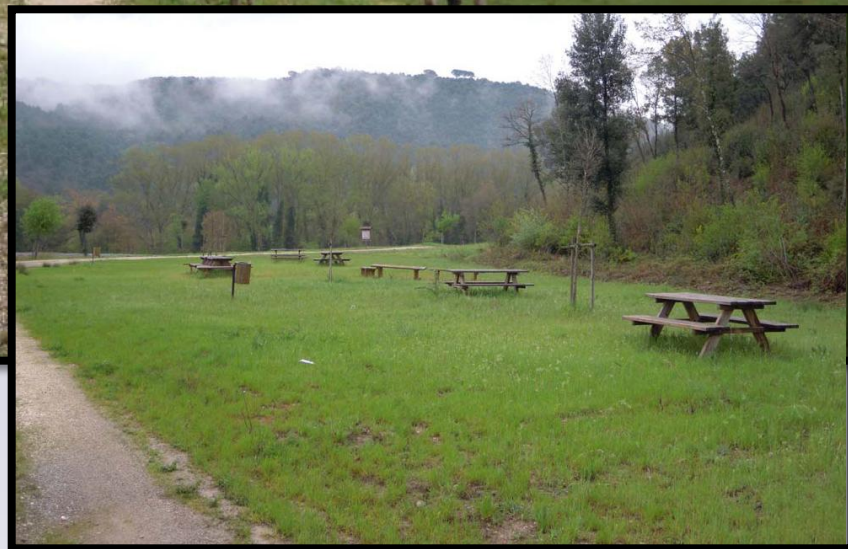
Quota della soglia = 156,80 m



CONSORZIO
DI BONIFICA

val di chiana romana e val di paglia
chiusi stazione - siena

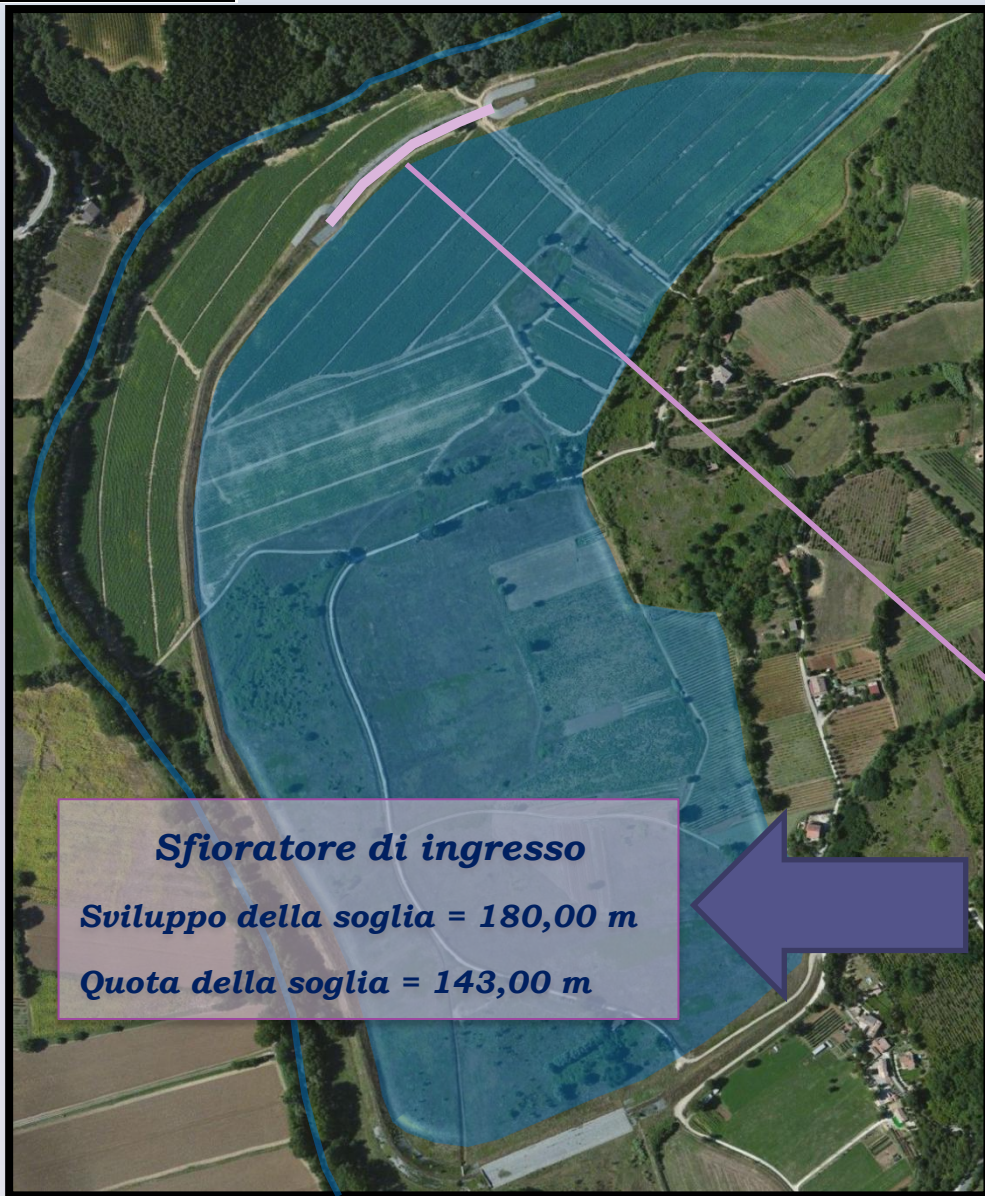
Consorzio di Bonifica Val di Chiana Romana e Val di Paglia



*Opere di inserimento ambientale e per
attività ricreative per il tempo libero*

Cassa d'espansione sul Fiume Chiani in loc. Pian di Morrano

*Superficie : 60,00 Ha
Volume : 1.250.000 mc*



Sfioratore di ingresso

Sviluppo della soglia = 180,00 m

Quota della soglia = 143,00 m



Cassa d'espansione sul Fiume Chiani in loc. Pian di Morrano

*Superficie : 60,00 Ha
Volume : 1.250.000 mc*

Sfioratore di uscita

Sviluppo della soglia = 150,00 m

Quota della soglia = 143,50 m

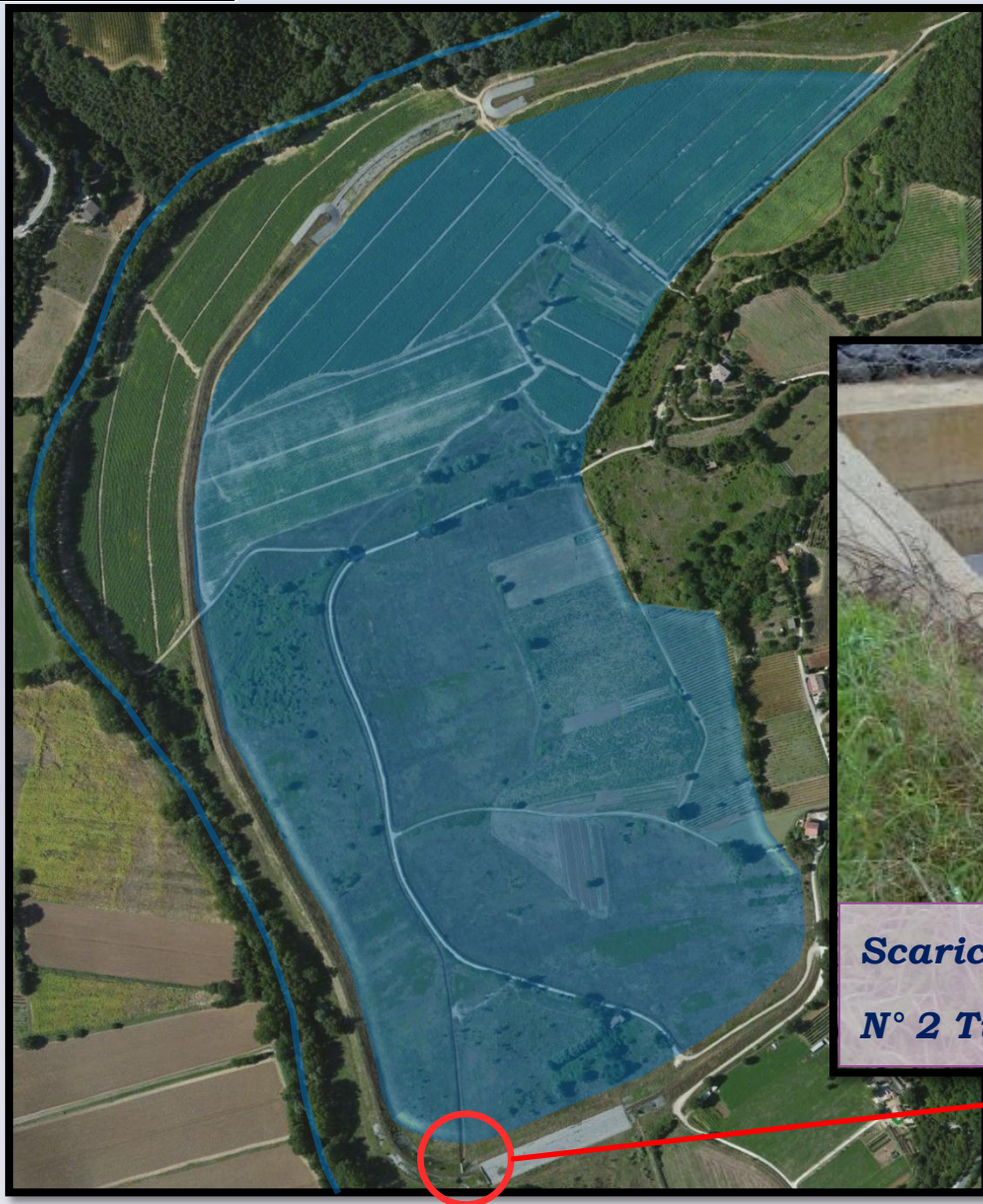
Larghezza della soglia = 5,60 m



*Cassa d'espansione sul Fiume
Chiani in loc. Pian di
Morrano*

Superficie : 60,00 Ha

Volume : 1.250.000 mc



Scarico di fondo a sezione circolare

N° 2 Tubi di cemento diametro 1200 mm

11.12.2008

Tr anni	Q_{monte} non laminata mc/s	Q_{laminata} dalle casse mc/s	$\Delta Q_{\text{laminazione}}$ mc/s	Efficienza di laminazione %
10	365	323	42	11,5
20	514	399	115	22,4
30	601	451	150	25,0
50	711	539	172	24,2
100	859	667	192	22,3
200	1006	820	186	18,5
500	1201	1085	116	9,7

Il massimo beneficio in termini di riduzione della portata al colmo si ha per eventi di piena con tempi di ritorno $Tr=30-50$ anni.

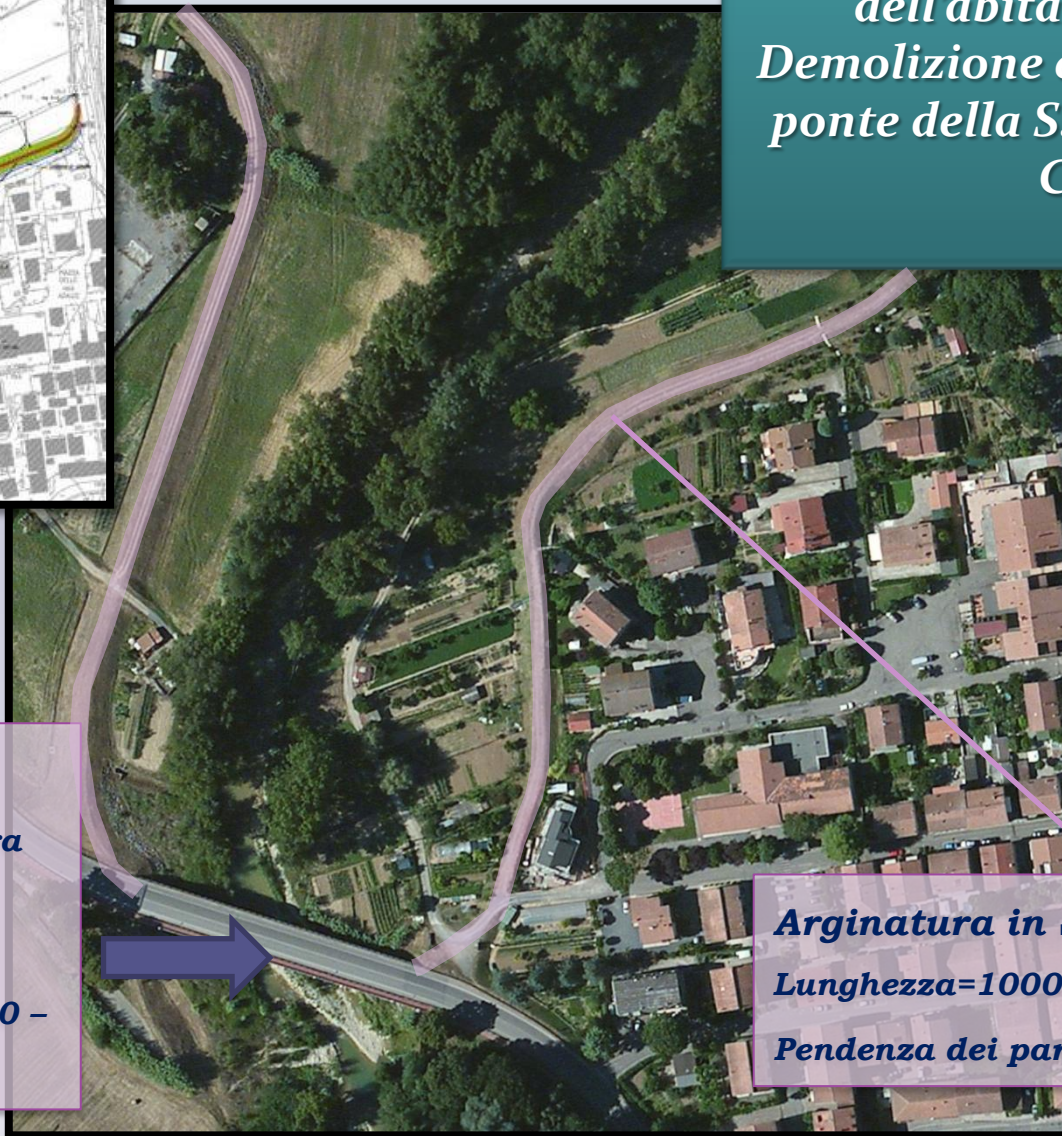
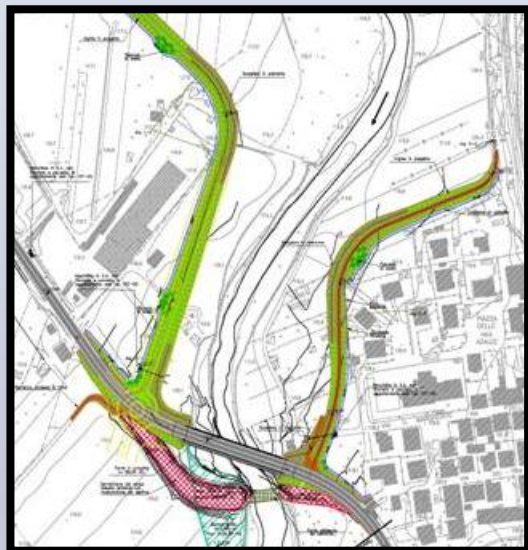
Il beneficio, ovviamente, si trasmette al fiume Paglia a valle della confluenza f. Chiani.

*Difese passive in ambito
dell'abitato di Ciconia -
Demolizione e ricostruzione del
ponte della S.R. n. 71 sul Fiume
Chiani*

Nuovo Ponte

***Impalcato in struttura
mista acciaio-
calcestruzzo a tre
campate di luce 19,50 -
45,00 - 19,50***

***Arginatura in SX e DX idrografica
Lunghezza=1000 m
Pendenza dei paramenti: $\frac{1}{2}$***



***Demolizione e ricostruzione del ponte della S.R. n. 71 sul
Fiume Chiani***



Vecchio ponte S.R. n°71



Nuovo ponte S.R. n°71

Alluvione 11 – 12 Novembre 2012



*Cassa d'espansione
loc. Pian di Morrano*

CONSORZIO
DI BONIFICA

val di chiana romana e val di paglia
chiusi stazione - siena

Consorzio di Bonifica Val di Chiana Romana e Val di Paglia

Alluvione 11 – 12 Novembre 2012



*Cassa d'espansione
loc. Bagni*

Alluvione 11 – 12 Novembre 2012



*Difese passive abitato di Ciconia
Ponte della S.R. n. 71 sul Fiume Chiani*

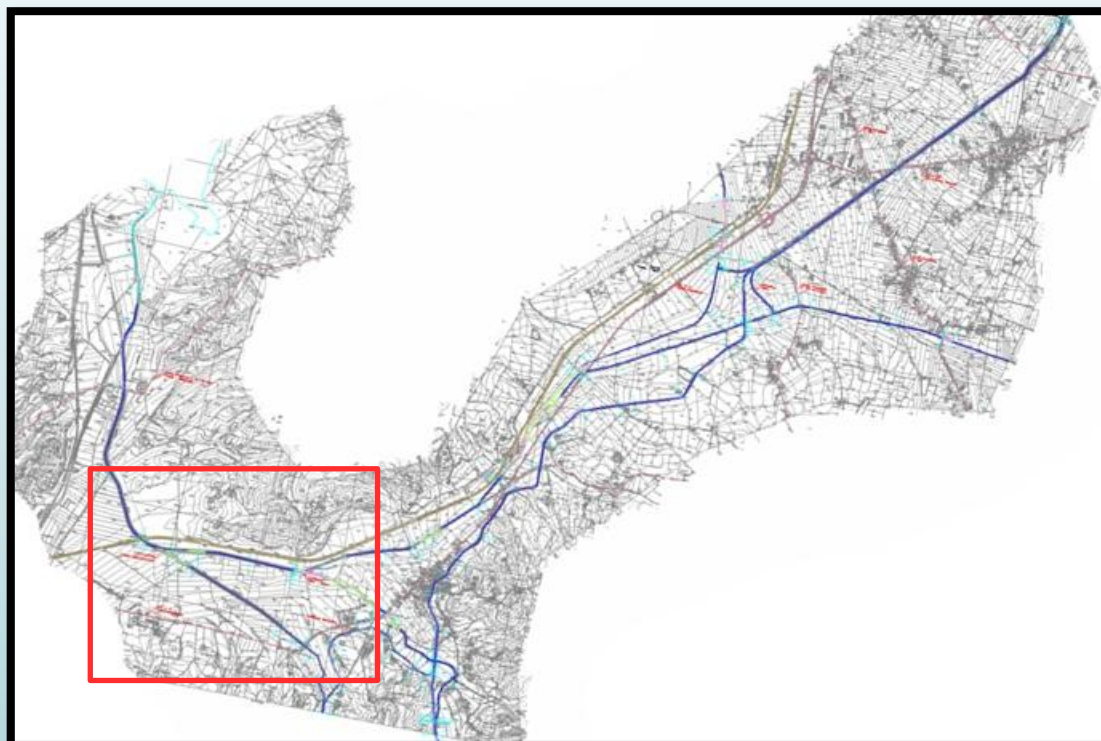
INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DL RISCHIO IDRAULICO NEL BACINO IDROGRAFICO DEL TORRENTE TRESA

Lago di Chiusi

Lago Trasimeno

Chiusi

Piegaro



CARATTERISTICHE TECNICHE:

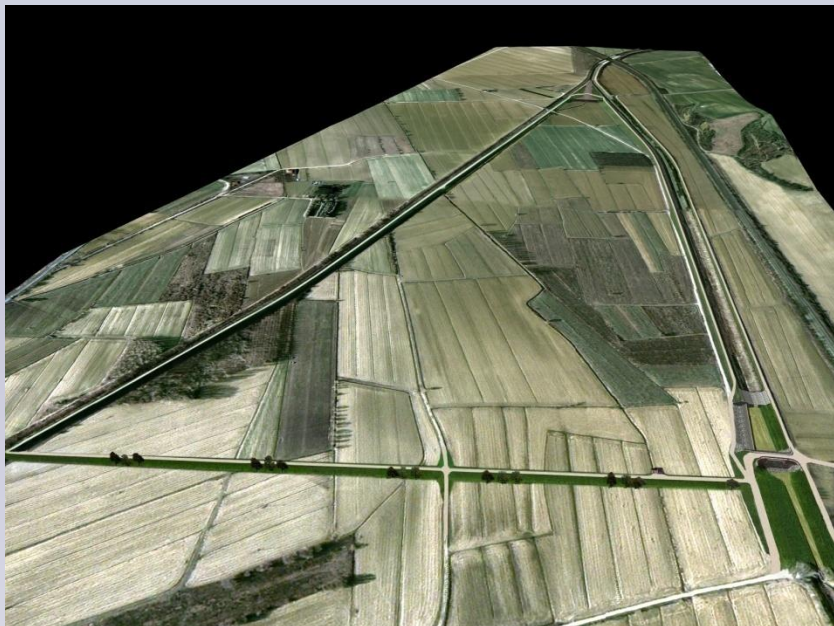
- superficie utile invaso: 48.00.00 Ha
- volume di ritenzione a quota 257,34 m s.l.m.: 1.800.000 mc
- arginature di contenimento: L = 3.500,00 m
- sfioratore a soglia fissa a quota 257,00 m s.l.m.: L = 84,00 m
- sfioratore di uscita (quota sfioro 256,00 m s.l.m.): L = 52,00 m
- scarico di fondo: n° 2 luci circolari di diametro ϕ 1.500 m/cad

**LAMINAZIONE DELLE PIENE DI DIVERSA FREQUENZA DI
ACCADIMENTO**

Tr anni	Portata in arrivo Q (mc/sec)	Portata sfiorata Q_s (mc/sec)	Portata laminata Q_l (mc/sec)	Portata laminata al ponte FF.SS. Q_l F_s (mc/sec)	Efficienza di laminazione	Battente sulla trave cm
50	151,8	62,5	89,3	96,5	0,41	-
100	170,6	75,0	95,6	103,7	0,44	-
200	198,9	93,7	105,2	119,0	0,47	11

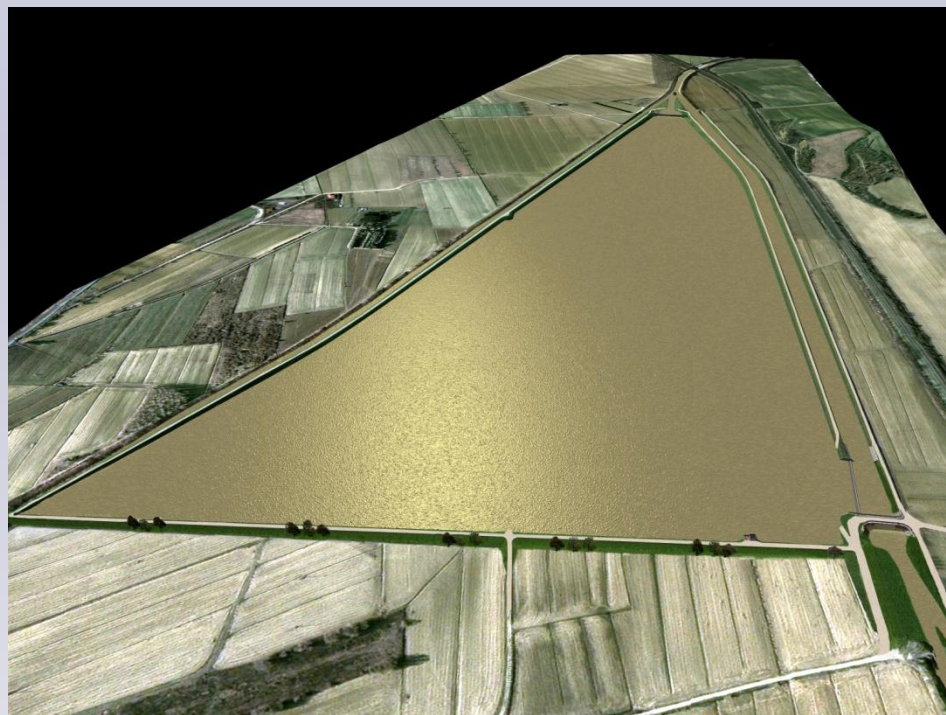
INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO NEL BACINO IDROGRAFICO DEL TORRENTE TRESA

Rappresentazione tridimensionale con fotoinserimenti ambientali



Vista aerea della cassa di espansione

**Vista aerea della cassa di espansione con
fotoinserimento ambientale**



Cassa di espansione a monte dell'attraversamento ferroviario

***GRAZIE
PER
L'ATTENZIONE***