

## Comune Di Bibbona

*Provincia di Livorno*

## Variante quinquennale al Regolamento Urbanistico

## Terzo Regolamento Urbanistico

**Dott. Arch. Giovanni Parlanti**

*Progettista*

**Dott. Arch. Gabriele Banchetti**

*Valutazione Ambientale Strategica*

**Dott. Pian. Jr Emanuele Bechelli**

*Elaborazione grafica e GIS*

**D.R.E.Am. Italia Soc. Coop.**

**Dott. Geol. Leonardo Moretti**

**Dott. Geol. Roberto Giannini**

**Ing. Silvia Cipriani**

*Studi geologici, idraulici e sismici*

**Dott. Francesco Scaglione**

*Sistema informativo geologico*

**Dott. Ing. Pietro Chiavaccini**

*Consulente per gli Studi Idrologici e Idraulici*

**Geom. Sandro Cerri**

*Responsabile del procedimento*

**Massimo Fedeli**

*Sindaco*

## RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITÀ

**Allegato 4**

**Progetti di messa in sicurezza idraulica**

**Novembre 2016**



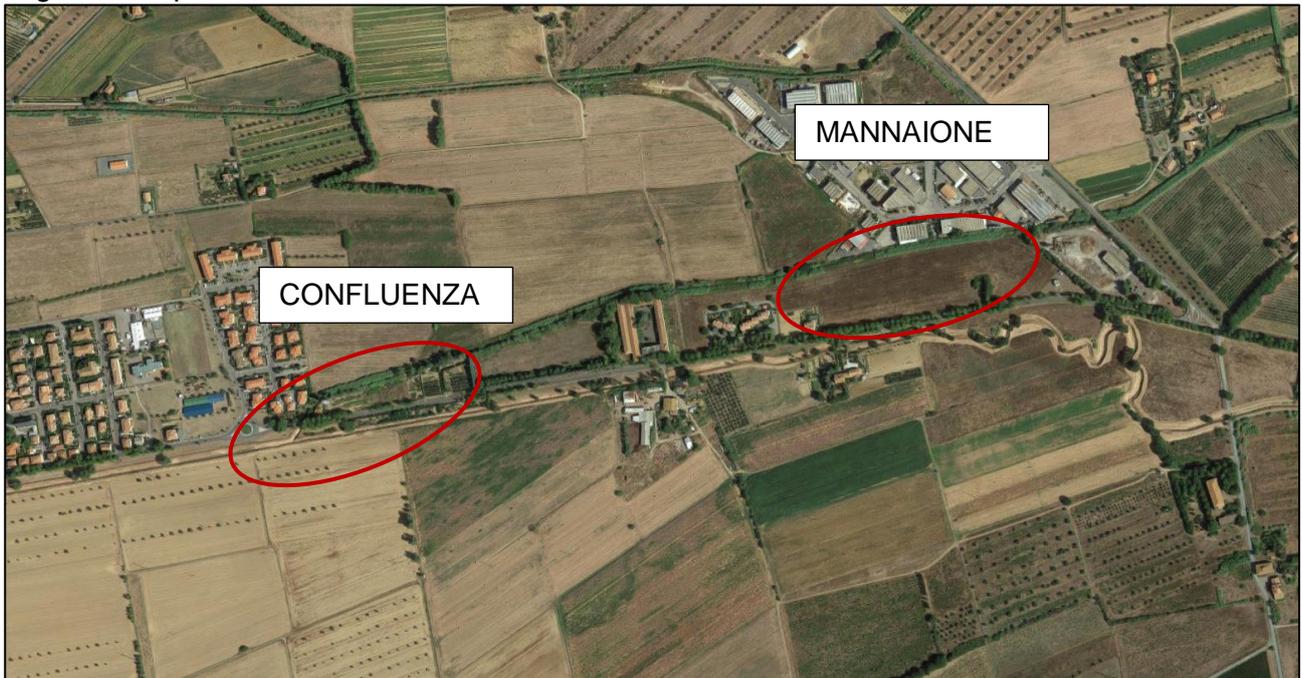
## PROGETTO N.1

### “Messa in sicurezza in sponda destra del fosso degli Alberelli”

COMMITTENTE: Oltremare srl – Cecina secondo convenzione Rep 2333 del 16/3/2010 tra Comune e Titolari di Comparti Edificatori Comune di Bibbona

TIPO DI PROGETTO: Esecutivo (presentato per parere al Genio Civile come studio idrologico idraulico di dettaglio nel 2015)

Figura 1. Inquadramento territoriale.



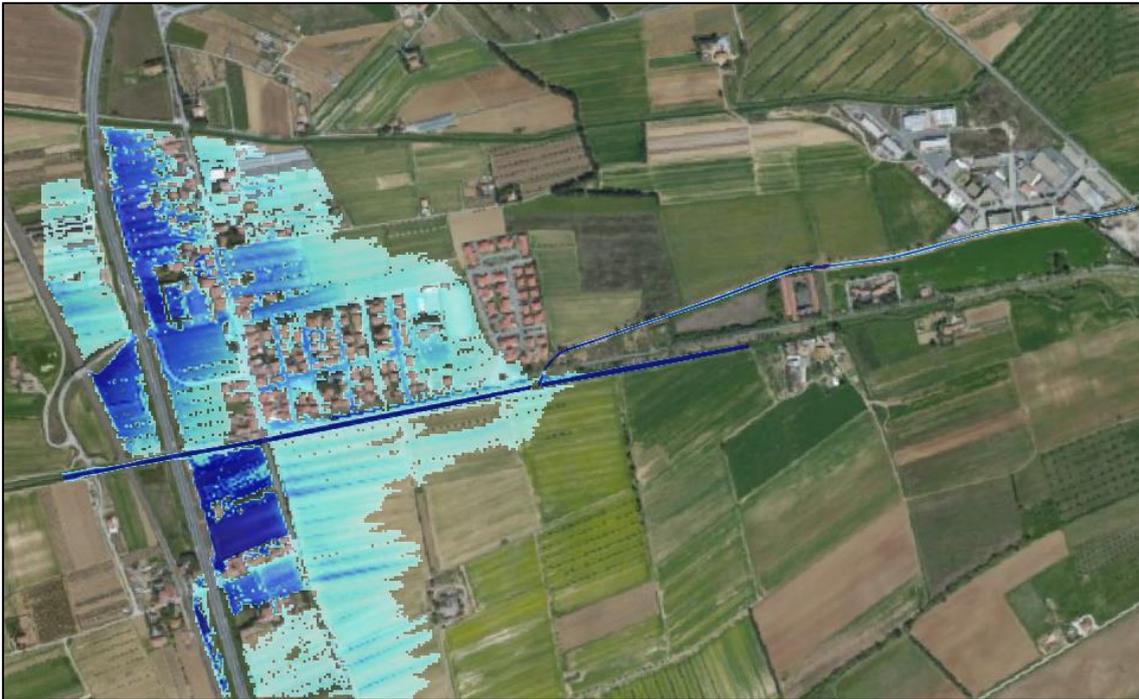
## OBIETTIVO DEL PROGETTO

L'obiettivo dell'intervento di ottenere la messa in sicurezza idraulica di due tratti del Fosso degli Alberelli:

- immediatamente a monte della confluenza con il fosso della Madonna per il rigurgito indotto dallo stesso e dal ponte di Via della Camminata;
- tratto in prossimità della zona industriale del Mannaione dove l'argine non presenta sufficienti garanzie di tenuta in particolare per  $T_r=200$  anni e dove sono possibili rotture.

Il primo intervento consiste nella risagomatura dell'alveo per un tratto di circa 350 m. a monte della Via della Caminata. Si prevede la ricalibratura del profilo di fondo al fine di dare una pendenza omogenea al corso d'acqua e contestuale modifica delle sezioni che saranno realizzate con scogliere radenti e con un muro in c.a al fine di contenere i livelli liquidi che danno luogo a fuoriuscite. L'intervento consente di rimuovere tutte le pericolosità direttamente connesse al fosso degli Alberelli sebbene nella zona della California rimangono pericolosità residue del Fosso della Madonna.

Figura 2. Esondazioni nello stato di progetto per  $Tr=200$  anni – massimi tiranti idrici.



Il secondo intervento prevede due opzioni alternative:

- a) ringrosso arginale al fine di assegnare adeguata resistenza alle sponde, con ricalibratura dell'intero tratto in Loc. Mannaione per una estensione di circa 365 m.
- b) realizzazione di un piccolo argine remoto a circa 400 m a monte della confluenza con il fosso della Madonna per contenere le acque di esondazione creando una sorta di area di contenimento delle acque uscite per rottura arginale. L'efficacia di tale intervento è indicato nella figura che segue.

Figura 3. Massimi tiranti idrici per  $Tr=200$  anni nello stato “ante operam”





Figura 6. Intervento per risoluzione allagamenti per rottura in Loc. Mannaione – seconda ipotesi.



SEZIONI SIGNIFICATIVE

Figura 7. Sezione tipo a monte di via della Camminata- in evidenza la scogliera ed il muro in ca.

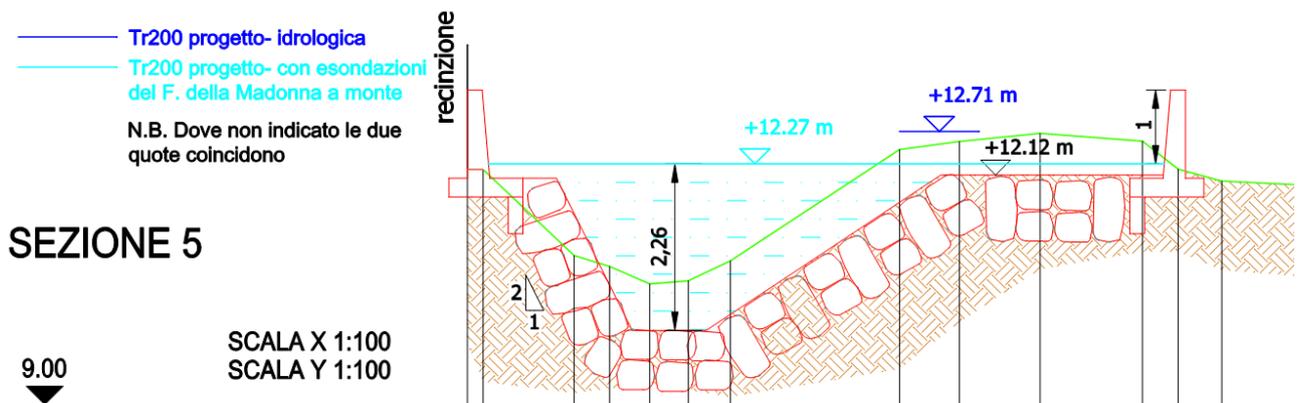


Figura 8. Profilo longitudinale a monte di via della Camminata.

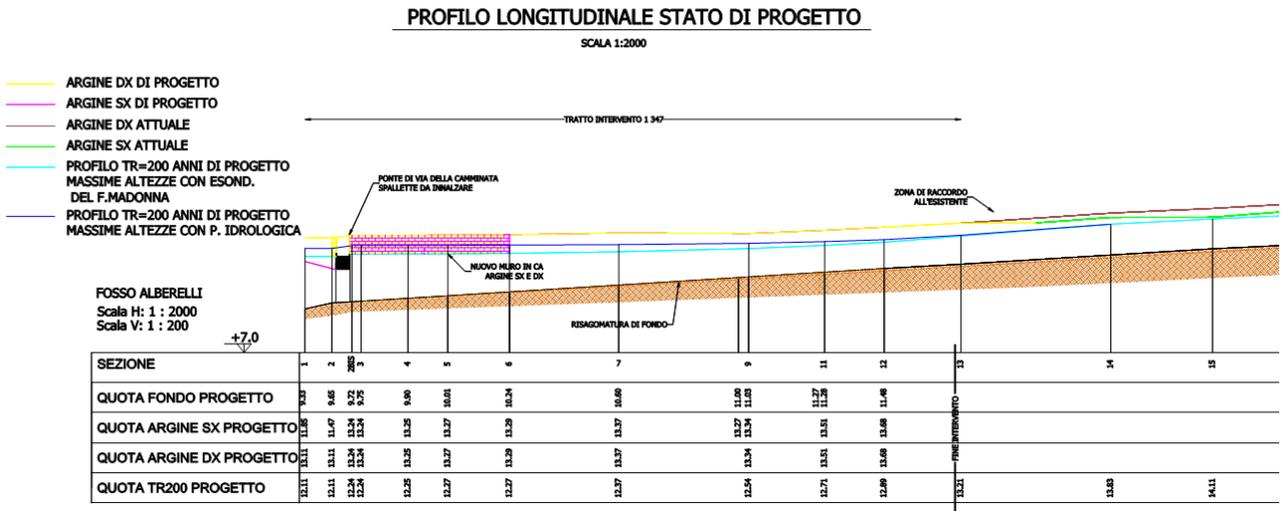


Figura 9. Sezione tipo in Loc. Mannaione – prima ipotesi.

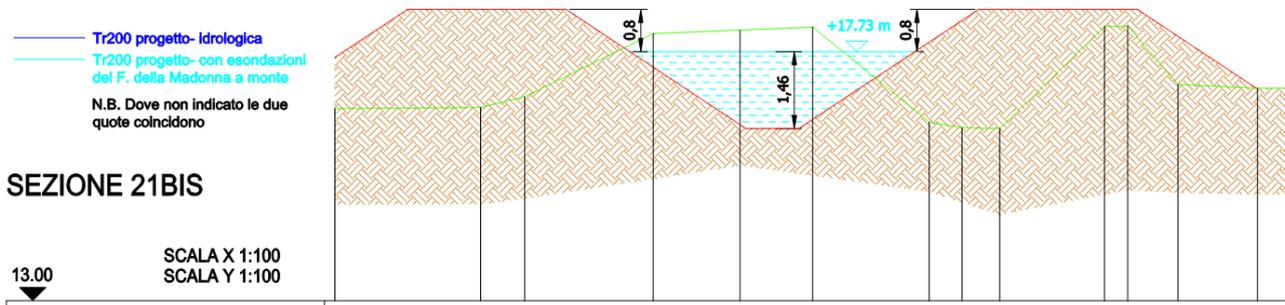
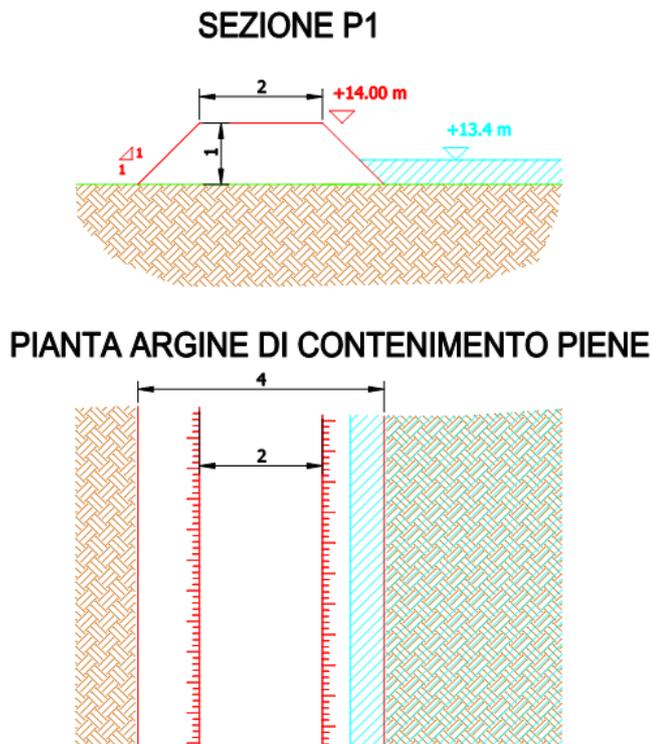


Figura 10. Argine tipo per contenimento acque di rottura arginale in Loc. Mannaione – seconda ipo



## PROGETTO N.2

### “Fosso della Madonna. Sistemazione e casse di espansione – Interventi strutturali atti alla messa in sicurezza previa progettazione a scala di Bacino”

COMMITTENTE: Provincia di Livorno

TIPO DI PROGETTO: Esecutivo Marzo 2014

Figura 11. Inquadramento territoriale.



## OBIETTIVO DEL PROGETTO

L'obiettivo del progetto è eseguire la messa in sicurezza del Fosso della Madonna dall'esistente cassa di espansione fino al Ponte sulla Via Aurelia in loc. La California. In particolare gli interventi consistono in:

- Risagomatura dell'alveo interessato dall'intervento
- cassa di espansione e relative opere di presa, regolazione e restituzione e soglie di fondo a valle dello sfioratore, con geometria e condizioni di funzionamento come da progetto definitivo.
- demolizione delle briglie ubicate tra la sezione 138.9 e la sezione 133 e loro nuova ricollocazione;
- rettifica del Fosso della Madonna tra la sezione 138.9 e la sezione 133

Gli studi di verifica della Cassa sono stati eseguiti con i dati idrologici del progetto definitivo del 2006 (Prof. Pagliara) che possono essere così riassunti:

- Evento critico che massimizza il picco di piena in alveo:  $Q = 81.11 \text{ mc/s}$ ;
- Evento critico che massimizza i volumi da invasare nella cassa :  $Q = 65.72 \text{ mc/s}$ .

L'aumento della capacità di invaso a circa **335.000 mc.** consente di ridurre la massima portata defluente a  $40.54 \text{ mc/s}$  valore che è compatibile la capacità di deflusso pur senza garantire in tutte le sezioni i necessari franchi di sicurezza (in particolare immediatamente a monte del ponte dell'Aurelia).

Figura 12. Profilo sezione 112.1 (Loc La California).

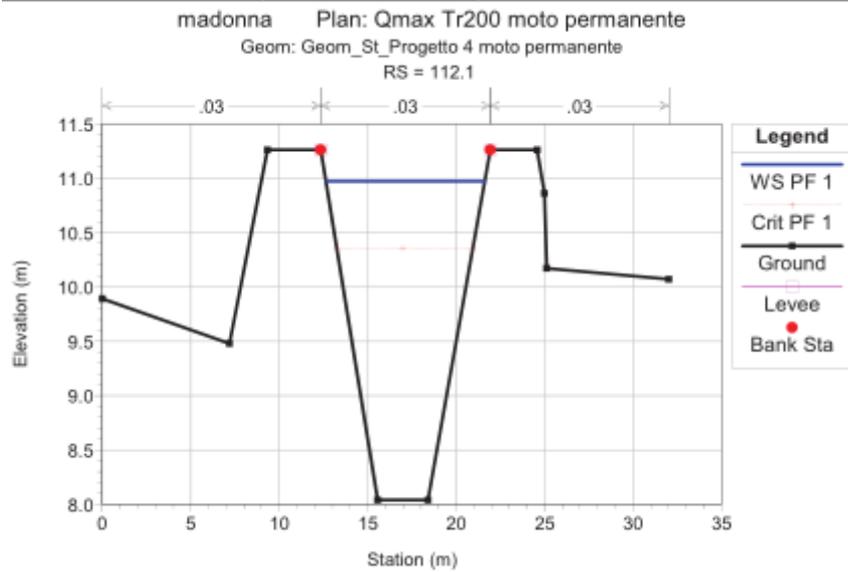


Figura 13. Planimetria.

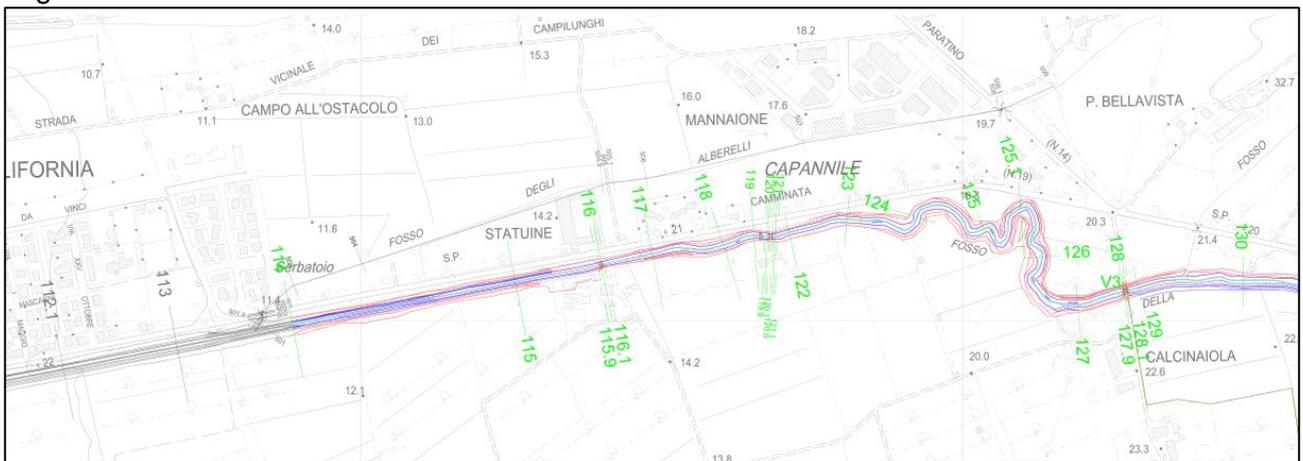


Figura 14. Indicazione degli interventi (zona cassa).

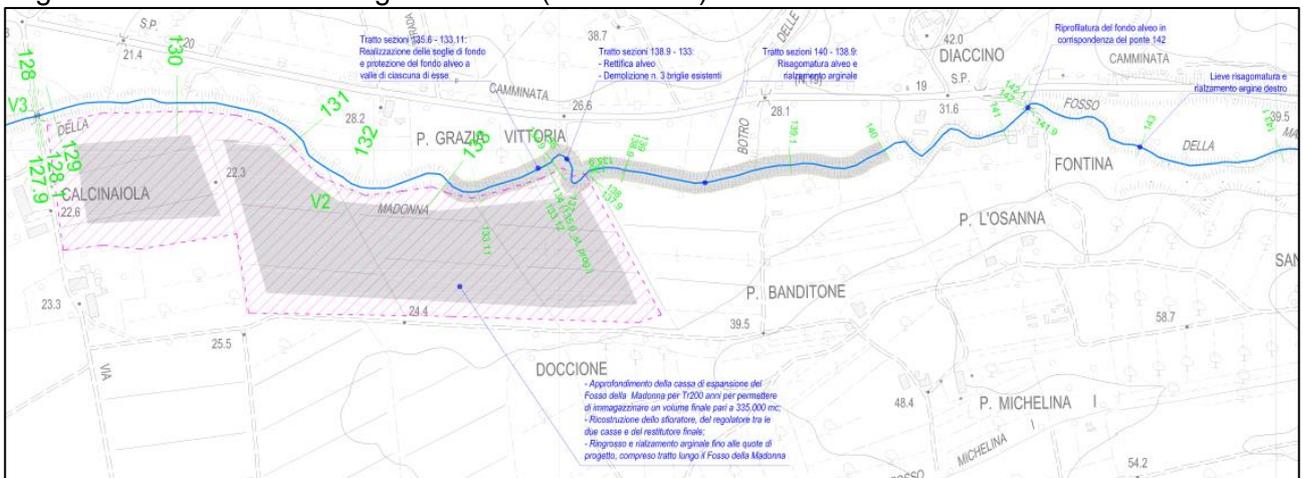


Figura 15. Indicazione degli interventi.

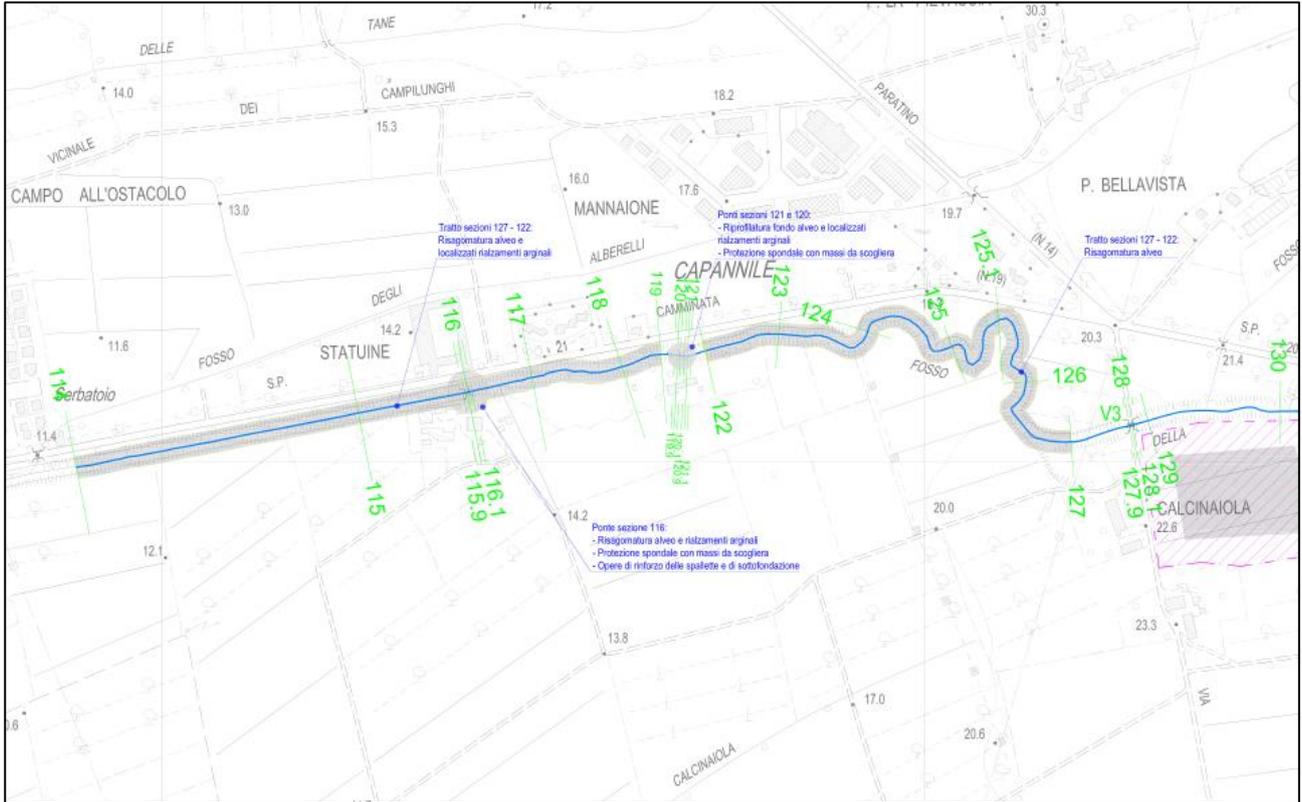
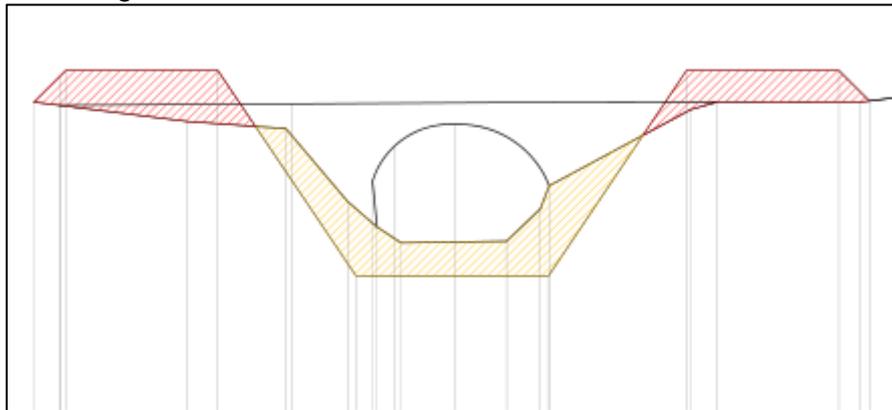


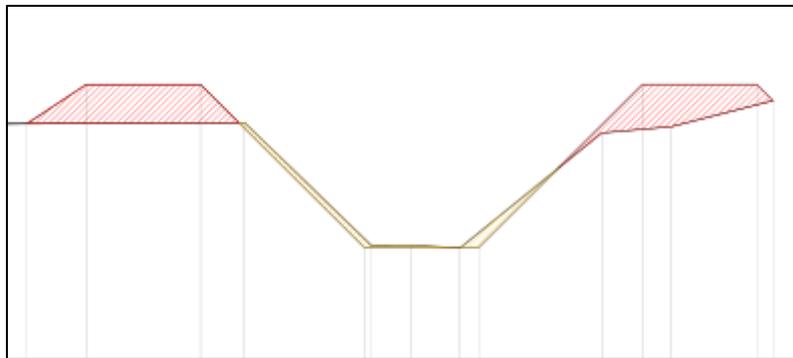
Figura 16. Planimetria con indicazione sezioni.



Figura 17. Sezioni significative.

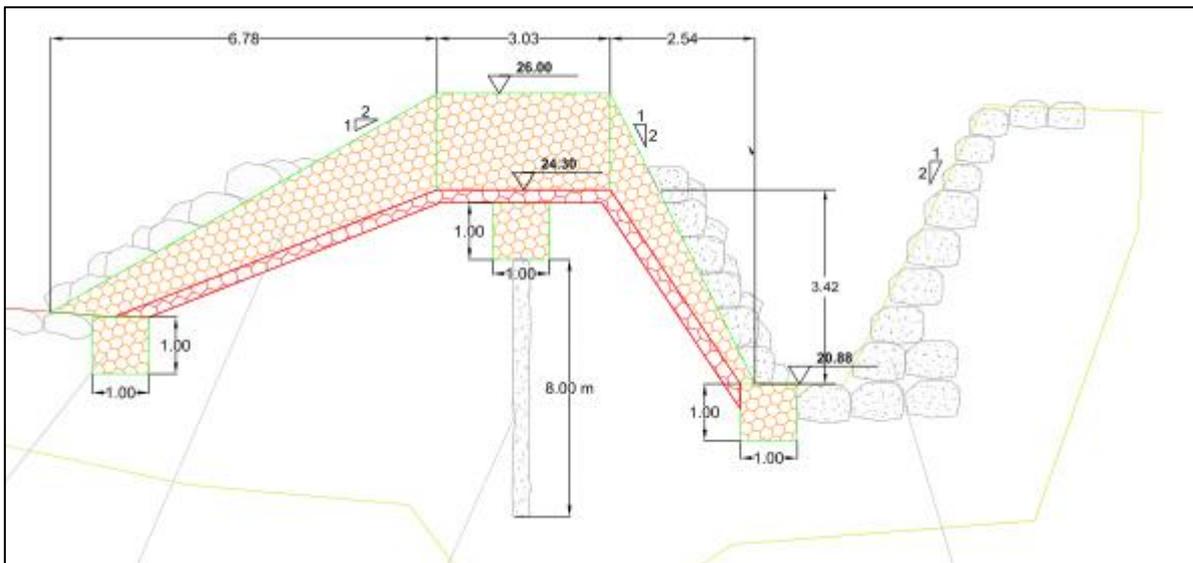


Sez. 116



Sez 122

Figura 18. Sezione Sfiatore.



### PROGETTO N.3

#### “Interventi di riduzione del rischio idraulico a Marina di Bibbona derivante dal fosso dei Trogoli”

COMMITTENTE: Comune di Bibbona

TIPO DI PROGETTO: Definitivo/Esecutivo (presentato per conferenza dei servizi)

Figura 19. Inquadramento territoriale.



#### OBIETTIVO DEL PROGETTO

L'obiettivo degli interventi è di ottenere la messa in sicurezza idraulica dell'area di Marina di Bibbona nei riguardi delle esondazioni provenienti dal fosso dei Trogoli, causate dal rigurgito del F. dei Trogoli alla confluenza con il fosso Camilla. Stante un abbassamento delle quote arginali in destra idraulica attualmente si verificano esondazioni anche in sponda destra che determinano l'allagamento dell'abitato di Marina di Bibbona e che sono causa dell'attuale.

L'intervento prevede la realizzazione di un contenimento in prossimità del parcheggio pubblico a sud dell'abitato di Marina di Bibbona. Tale sistema è costituito da un muro che si attesta lungo l'argine del T. Trogoli e che si estende costeggiando il marciapiede fino alla duna. Il nuovo muro consente di adibire ad area di laminazione e contenimento delle acque l'area ricompresa tra il parcheggio e la confluenza del F. dei Trogoli con il Fosso della Camilla per un volume complessivo di circa 6000 mc. Come evidenziato nella relazione idraulica il battente idrico contenuto ha una quota assoluta di circa 3.09 m sul l.m.m. Il muro comprensivo dei franchi di sicurezza ha la

sommità posizionata a +3.65 m. Le figure che seguono evidenziano l'efficacia dell'opera in termini di contenimento delle acque di esondazione.

Figura 20. Planimetria di progetto.



Figura 21. Sezioni significative.

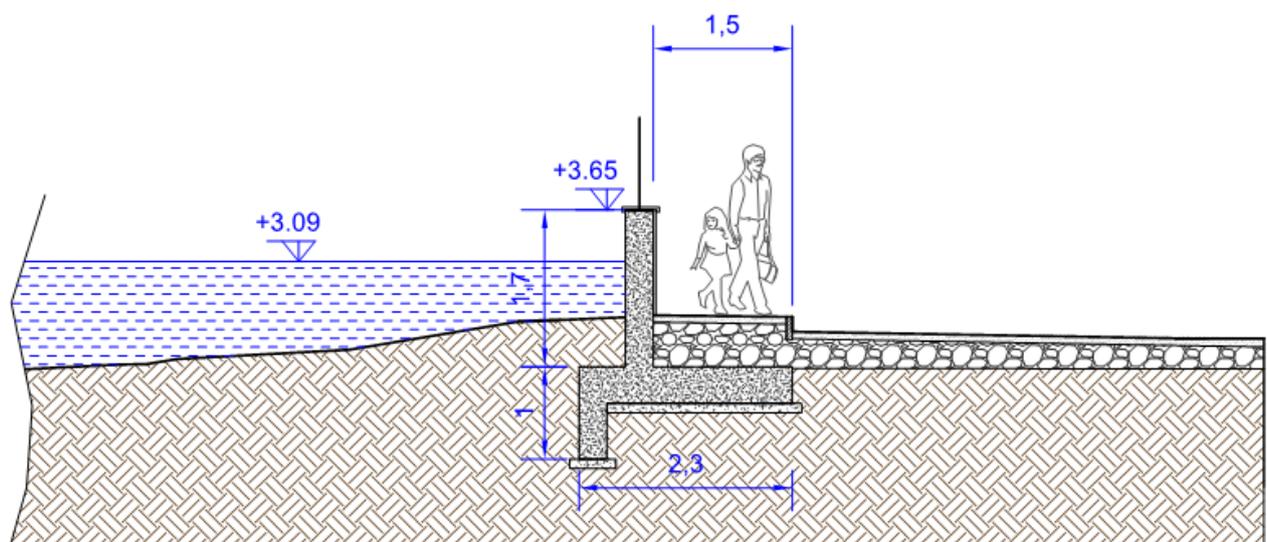


Figura 22. Massimi tiranti idrici per  $T_r=200$  anni nello stato “ante operam”.



Figura 23. Massimi tiranti idrici per  $T_r=200$  anni nello stato “post operam”.

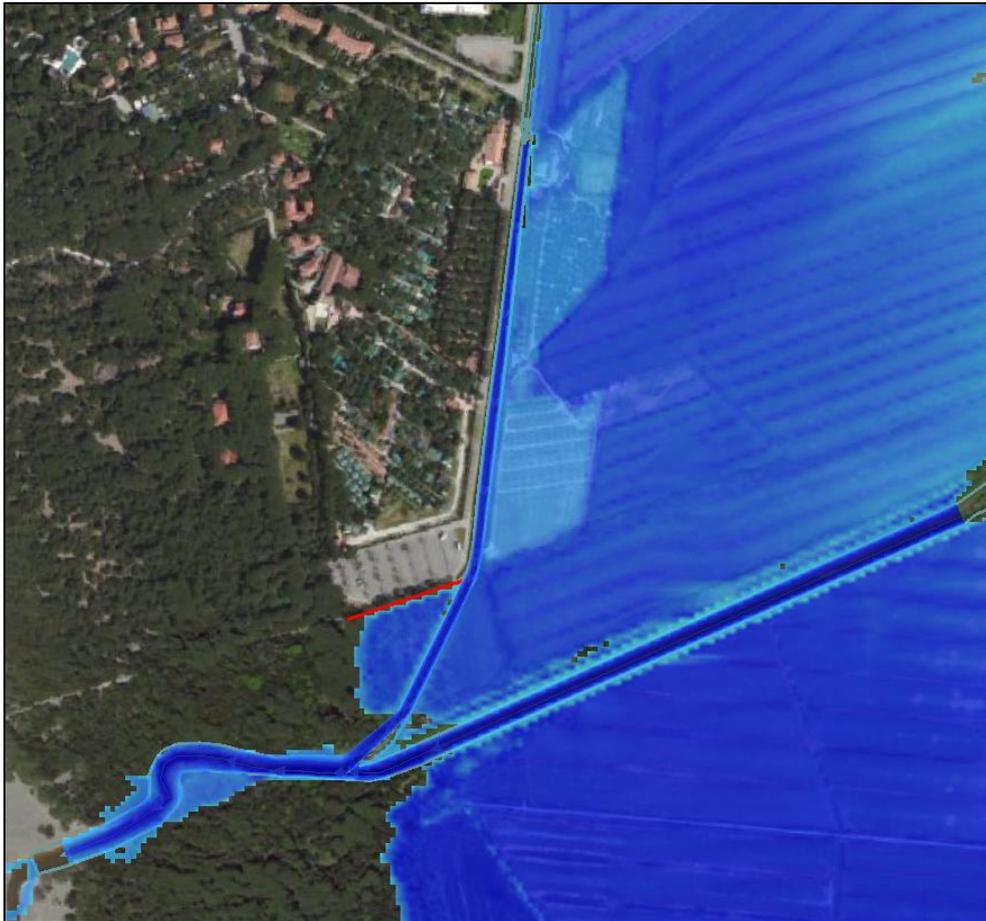


Figura 24. Viste di progetto.



## PROGETTO N.4

### “Progetto preliminare del nuovo canale di gronda a difesa della parte nord delle urbanizzazioni di Marina di Bibbona”

COMMITTENTE: Comune di Bibbona

TIPO DI PROGETTO: Progetto preliminare

Figura 25. Inquadramento territoriale



## OBIETTIVO DEL PROGETTO

Il progetto dell'ing. Pagliara indica due tracciati planimetrici alternativi, che si caratterizzano per un tratto iniziale comune (in rosso) e due differenti soluzioni finali indicate rispettivamente come ipotesi A (magenta) e ipotesi B (blu) (Figura 26).

Il tratto iniziale del Nuovo Fosso di guardia si sviluppa parallelamente alla strada campestre situata a nord-est dell'area dei campeggi e si ottiene ricalibrando il fosso esistente, esterno all'area di interesse turistico.

Al Nuovo Fosso di guardia viene allacciato parte del reticolo idraulico minore che attualmente scola nel Fosso delle Basse attraversando l'area dei campeggi e tutto il reticolo idraulico interrotto dalla realizzazione del fosso stesso.

A completamento dell'intervento è prevista una risagomatura del tratto del Fosso delle Basse evidenziata in verde in Figura 26.

Figura 26. Ipotesi progettuale sistemazione Fosso delle Basse (Pagliara, 2015)



Figura 27. Dettaglio sistemazione Fosso delle Basse (Pagliara, 2015)

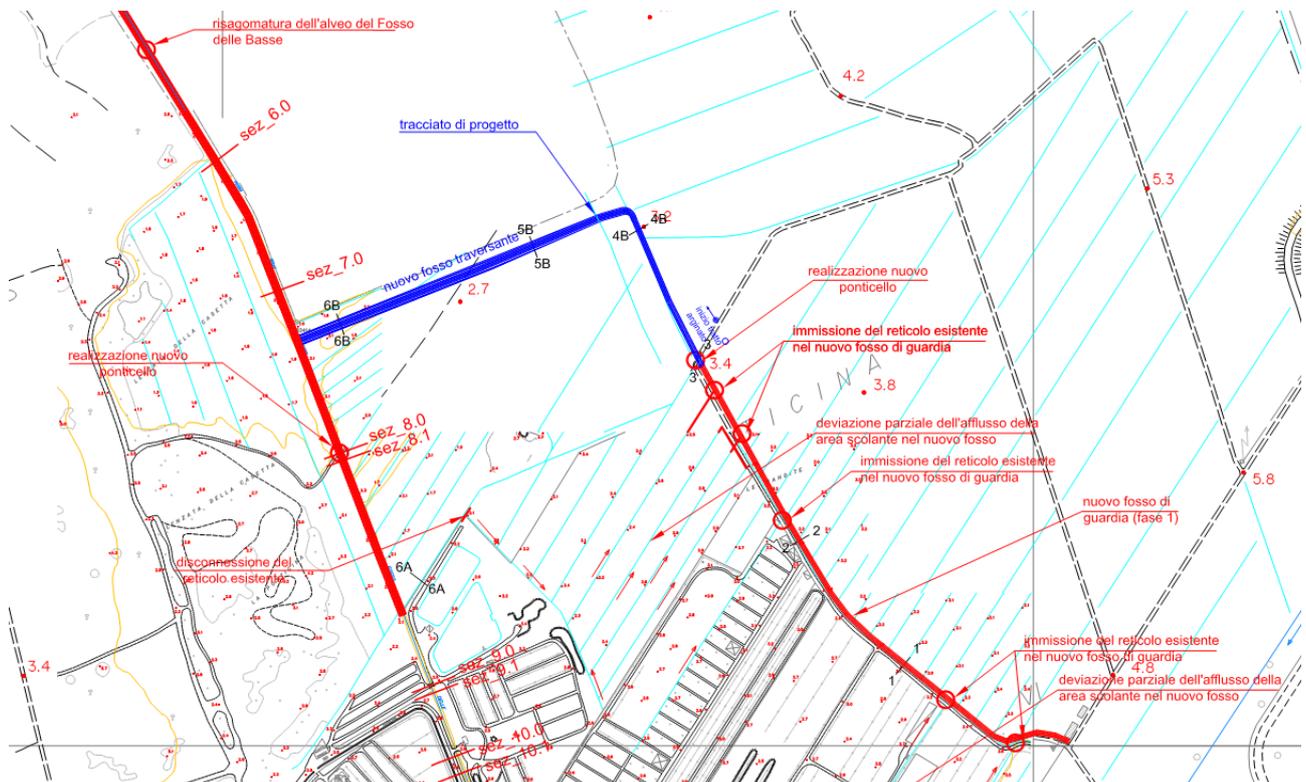


Figura 28. Sezioni tipo

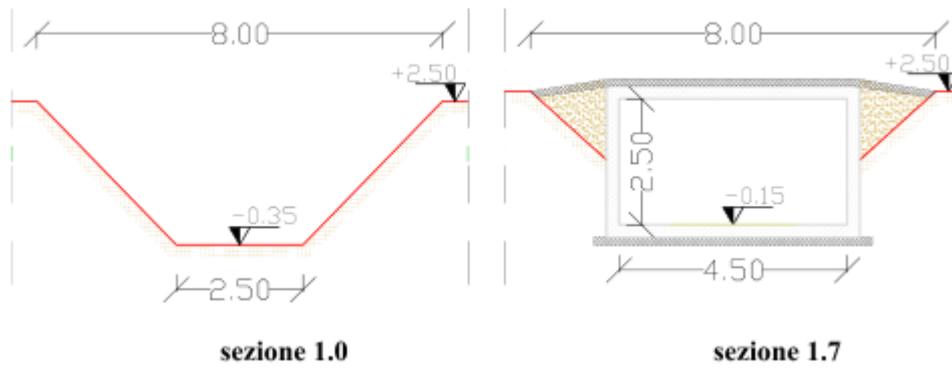
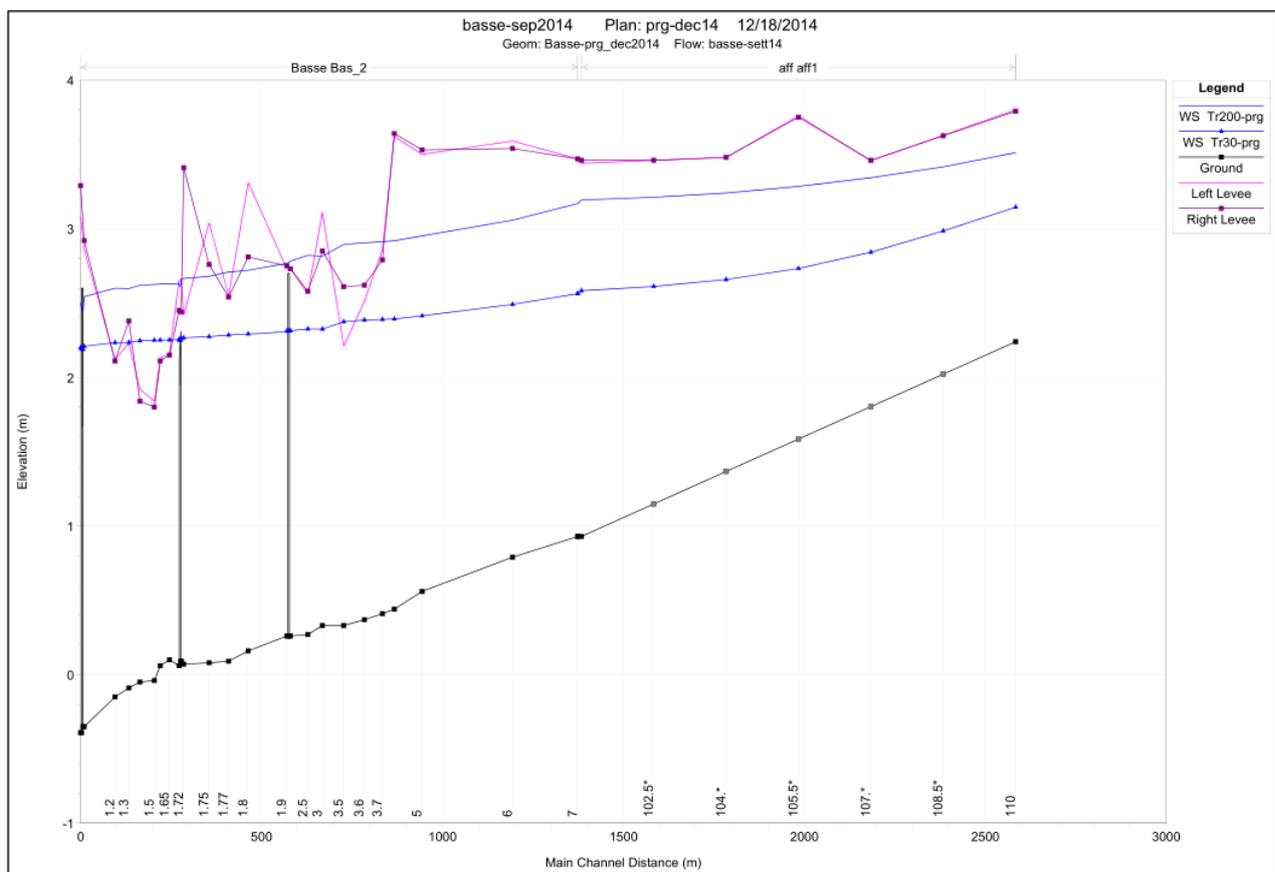


Figura 29. Profilo liquido di progetto



## PROGETTO N.5

### “Ipotesi progettuale per la messa in sicurezza delle previsioni urbanistiche descritte nella Scheda norma 11 del Regolamento Urbanistico”

COMMITTENTE: Comune di Bibbona

TIPO DI PROGETTO: Ipotesi progettuale

PARAMETRI URBANISTICI	Superficie dell'area mq. 27.834
CARICO URBANISTICO PREVISTO	78 posti letto (34 esistenti + 44 trasferiti dal comparto scheda 8 Campeggi “Il Gineprino”)
NUMERO PIAZZOLE COMPLESSIVE	123



La messa in sicurezza viene proposta sulla base dei principi di autosicurezza. Altre soluzioni previste anche nel precedente regolamento urbanistico (quale lo spostamento del fosso dei Trogoli) infatti non risultano fattibili per questioni di vincoli e di costi. L'autosicurezza dell'intera area anche della porzione di essa già utilizzata è garantita rialzando la quota dei terreni oltre quella interessata dalle esondazioni per  $Tr=200$  anni. Detta quota dalle analisi delle aree allagate è risultata pari a circa 3.10 m sul l.m.m. Poiché l'intero lotto è posto a circa +2.70 m e considerando che la superficie dell'area è di circa 28000 mq, il volume sottratto alle eventuali esondazioni risulta di 11200 m<sup>3</sup>. Considerando le superfici effettivamente interessate dalla previsione urbanistica di nuova realizzazione per strutture alberghiere e adeguamento del campeggio temporaneo esistente in definitivo, i volumi di compenso da considerarsi sono pari a 4.617 m<sup>3</sup>.

Tale volume potrà essere riversato in apposite aree di compenso (tenendo presente che gli abbassamenti massimi del terreno dovranno essere limitate a 15-20 cm per assicurare il drenaggio del reticolo secondario) o distribuito sull'intera area adiacente comunque allagata naturalmente che presenta superficie complessiva di circa 950.000 m<sup>2</sup> (Figura 30) con un incidenza di circa 1 cm.

Figura 30. Aree naturalmente allagabili su cui distribuire quanto sottratto dall'autosicurezza del comparto 11

