



SINDACO

Adelio ANTOLINI

ASSESSORE ALL'URBANISTICA

Mila GIOMMETTI

COORDINATORE PROGETTISTA E
RES. PROCEDIMENTO

Arch. Leonardo ZINNA

(Servizio urbanistica)

COLLABORATORI ESTERNI



PRIMA INGEGNERIA STP

Società Semplice

Progettazione idraulica e marittima

Via G. Civinini, 8 – 57128 Livorno

Tel/Fax 0586 372660

E-mail: info@primaingegneria.it

www.primaingegneria.it

Società Certificata ISO 9001:2015

Ing. Maurizio Verzoni

Ing. Nicola Buchignani

Ing. Nicola Verzoni

Collaboratori:

Ing. Alice Giannini

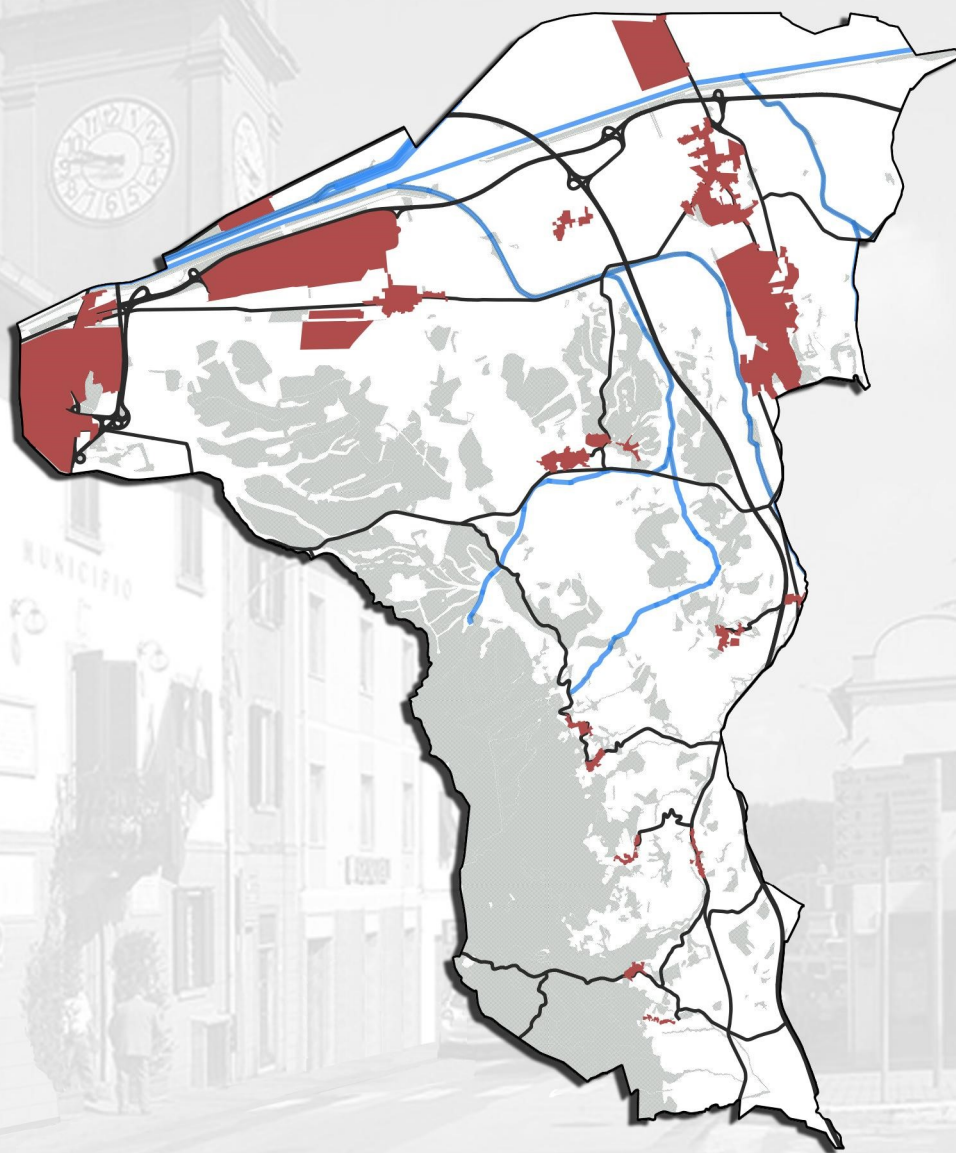
Ing. Lorenzo Castagnoli



PIANO STRUTTURALE

ai sensi dell'art.92 della Legge Regionale Toscana n.65 del 10 Novembre 2014

QUADRO CONOSCITIVO



A2.7 – STUDIO IDROLOGICO IDRAULICO

**ALLEGATO ALLA RELAZIONE: CRITICITÀ
E POSSIBILI INTERVENTI**

**ALL. 4
DOC.1-
All
Rev.02**

INDICE

1.	PREMESSA	4
2.	F. ISOLA	4
3.	F. FOLOGNO E FATTORIA	4
4.	F. MARIGNANO.....	5
5.	T. TORA	6
6.	ANTIFOSSO FOSSO REALE - TORRETTA.....	6
7.	F. ACQUA SALSA - ACQUECHIARE.....	6
8.	F. CATERATTO	8
9.	BISCOTTINO.....	9
10.	CHIAVICHE EST	9
11.	F. TORA VECCHIA	9
12.	FOSSA CHIARA ED EMISSARIO BIENTINA.....	10
13.	INTERPORTO	10
14.	T. UGIONE.....	10

1. PREMESSA

Trattandosi di una rete idraulica particolarmente complessa si farà riferimento prevalentemente ad interventi già previsti in precedenti studi, aggiornandoli e giustificandoli alla luce delle indagini effettuate. In particolare si ripercorre quanto già riportato nel precedente studio idrologico-idraulico del 2015. Ovviamente studi di dettaglio potranno individuare soluzioni diverse da quelle proposte purché efficaci per la riduzione del rischio idraulico.

Si precisa che le soluzioni alle criticità di seguito riportate sono da intendersi come osservazioni da indirizzare alla competente Autorità di Bacino Distrettuale ai fini del loro eventuale recepimento nelle misure di PGRA per le U.O.M. Arno e Toscana Costa e che non si intende subordinare la fattibilità delle future previsioni e interventi, ricadenti in pericolosità idraulica da alluvioni, alla realizzazione delle opere di seguito riportate.

2. F. ISOLA

Il torrente Isola presenta insufficienze diffuse fino alla confluenza con il T. Tavola. Il suo sbocco è completamente svincolato dai livelli idrici che si registrano nello Scolmatore dell'Arno ed è regolato dalla presenza di un manufatto idraulico con soglia sfiorante e bocca di fondo. Tale manufatto provoca rigurgiti che in generale non sono contenuti in alveo. Pertanto i problemi di rischio idraulico possono essere attenuati aumentando la capacità di deflusso al manufatto finale e più in generale provvedendo all'adeguamento delle sezioni in gran parte del corso d'acqua. Punti critici si hanno anche in presenza di manufatti di attraversamento (per esempio Ponte sulla Tavola) di cui è opportuno provvedere ad un adeguamento. Altri sistemi di mitigazione del rischio possono essere associati alla creazione di aree per laminazione delle piene che però devono essere opportunamente individuate anche al di fuori del Comune di Collesalveti. Queste casse di espansione devono essere dimensionate per diminuire la portata a circa 40-45 mc/s corrispondente ai valori che possono defluire senza dar luogo ad esondazioni.

3. F. FOLOGNO E FATTORIA

Le problematiche evidenziate richiedono diverse tipologie di intervento:

- Sostituzione di attraversamenti (in particolare quello della ferrovia e quelli presenti nell'area artigianale di Collesalveti- Figura 1)
- Risagomatura di sezione in particolare in prossimità dell'abitato di Vicarello
- Risagomatura d'alveo nel tratto terminale fino alla confluenza con il fosso Fattoria;
- Ricalibratura ed approfondimento del fosso di Fattoria

Per il fosso Fologno si può ipotizzare anche l'impiego di aree di laminazione nel tratto iniziale (prima dell'attraversamento impianto Ecomar).

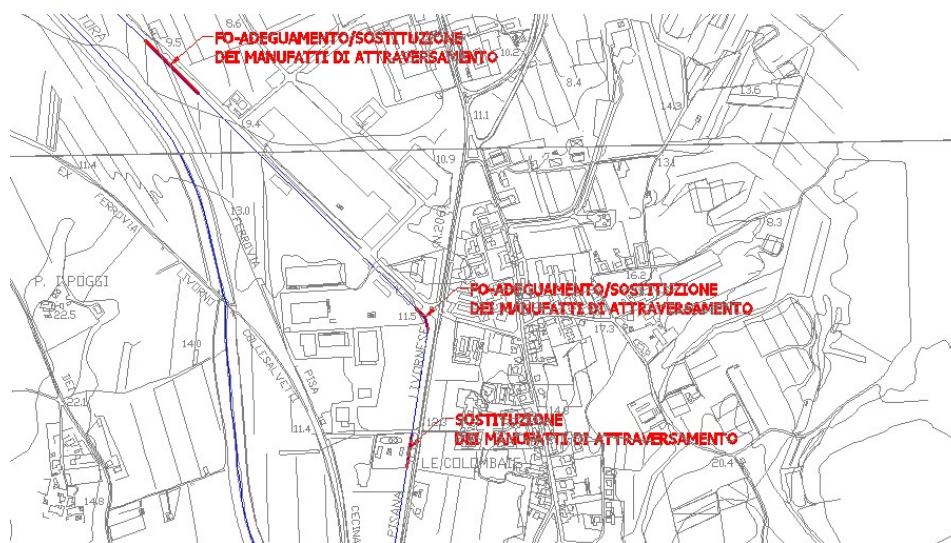


Figura 1 - Interventi su manufatti idraulici lungo il F. Fologno

Altri interventi possibili consistono nel delimitare le aree allagabili in sinistra idraulica del Fosso Fattoria conferendo una destinazione simile a quelle delle casse di espansione.

4. F. MARIGNANO

Le criticità del Fosso di Marignano possono essere superate provvedendo alla risagomatura del corso d'acqua ed alla sostituzione dei manufatti di attraversamento esistenti. La sezione tipo della parte a monte la confluenza con il fosso Fontino deve essere adeguata alla portata duecentennale (circa 19.5 mc/s) e può essere ottenuta portando la larghezza a circa 3.5 m e la profondità a circa 1.6 m come nella Tabella 1.

Tabella 1: sezione per il deflusso della portata duecentennale nel Fosso Marignano.

geometria:	trapezia
base inferiore:	4.5 m
profondità idraulica massima:	1.6 m
scarpa:	1.5
scabrezza (Manning)	0.03
Pendenza:	0.0025
Area:	11.2 mq
Contorno bagnato:	10.37 m
Raggio idraulico:	1.08 m
Portata moto uniforme (f. Manning):	19.65 mc/s

5. T. TORA

Il torrente Tora presenta criticità nel tratto in corrispondenza della confluenza con il T. Tanna. Le problematiche sono presenti esclusivamente per la portata duecentennale e possono essere risolte procedendo con la realizzazione di casse di laminazione nel tratto a monte al fine di ridurre le portate in arrivo. E' possibile anche intervenire localmente nel tratto in corrispondenza della confluenza sia con risagomature di sezione sia provvedendo ad una modifica dei manufatti idraulici esistenti che nelle condizioni attuali sono responsabili degli innalzamenti del profilo liquido.

Lo Scolmatore dell'Arno provoca fenomeni di rigurgito nel tratto terminale (per circa 2000m dalla confluenza) per portate dello Scolmatore superiori a 800-900 mc/s e possono verificarsi nel caso si dia seguito agli interventi di potenziamento ed adeguamento dello Scolmatore (finalizzati a far defluire una portata di 1400 mc/s). In questo caso si rimanda alle soluzioni proposte nel suddetto intervento, consistente in un adeguamento delle sommità arginali e nella sostituzione del ponte ad arco in loc. Mortaiolo (vedasi Progetto preliminare per l'adeguamento e potenziamento dello Scolmatore d'Arno-Provincia di Pisa- 2007).

6. ANTIFOSSO FOSSO REALE - TORRETTA

Le problematiche del fosso sono diverse a seconda del tratto analizzato. Il tratto a monte della botte a sifone sotto il T. Tora è caratterizzato da insufficienze diffuse sia per mancanza di argini adeguati sia per scarsa capacità di deflusso del corso d'acqua. Pertanto è necessario intervenire mediante risagomatura dell'alveo con formazione di nuovi argini individuando, ove necessario, aree per l'accumulo temporaneo delle acque.

Il tratto a valle risente invece del rigurgito dello Scolmatore. In questo caso è necessario procedere ad un adeguamento della sezione per tutto il tratto in modo da contenere gli incrementi di livello liquido.

7. F. ACQUA SALSA - ACQUECHIARE

Il fosso è fortemente influenzato dal rigurgito dello scolmatore e da diffuse insufficienze specialmente nel tratto terminale (Acqua Chiara) che provocano innalzamenti del profilo idraulico per un tratto di circa 9 km dallo sbocco. Tale situazione è stata già oggetto di diversi studi e progetti (in particolare da parte del Consorzio di Bonifica Ufficio Fiumi e Fossi) che hanno già dato luogo a primi interventi di messa in sicurezza (realizzazione di due casse di espansione ad est dell'abitato di Guasticce e risagomatura d'alveo tra Guasticce e l'ex immissione con il Fosso delle Chiaviche). Ulteriori interventi proposti in detti studi per aumentare la sicurezza idraulica fino ad un tempo di ritorno di 200 anni consistono in:

- Realizzazione di nuove casse di espansione (cassa 1 alla confluenza con il Rio della fontanaccia e cassa 4 in prossimità del Padule, ad est della Bretella di collegamento con l'Autostrada A12 (Figura 2). Di fatto sono già aree allagabili che necessitano di opere specifiche per essere considerate casse di laminazione
- Creazione di una rete di drenaggio con sollevamento meccanico per lo smaltimento delle acque provenienti dalle colline a sud di Guasticce (Figura 2);
- Adeguamento delle sezioni tra l'ex immissione con il Fosso delle Chiaviche fino all'abitato di Stagno;
- Inserimento di una nuova idrovora a valle dell'abitato di Stagno per la sottrazione di parte delle portate in arrivo; tale idrovora avrà la mandata nel canale Scolmatore.

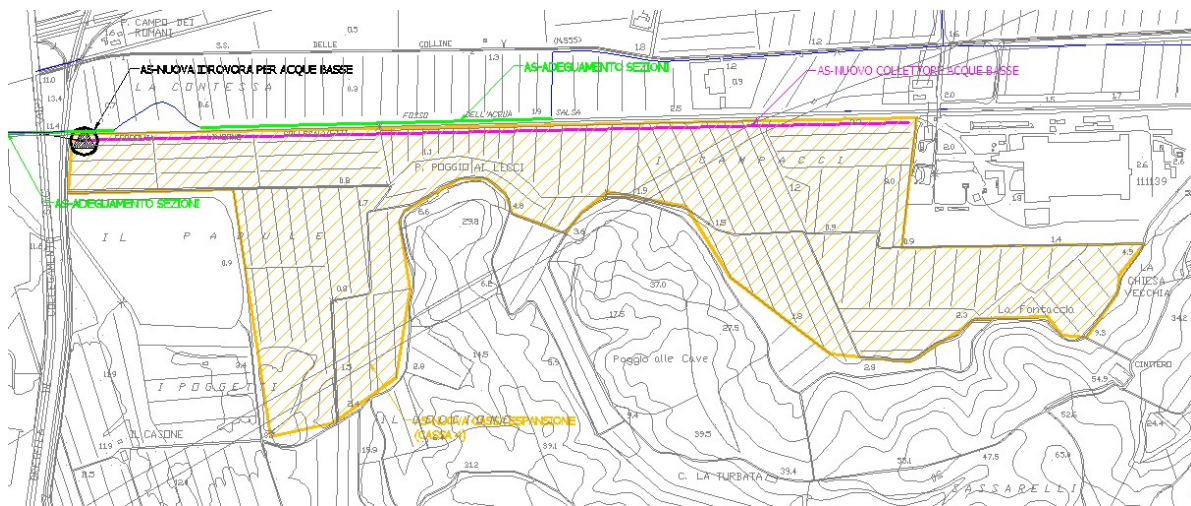


Figura 2 - Nuova cassa di espansione nell'Acqua Salsa e rete di drenaggio a scolo meccanico

- nuova cassa in linea all'inizio del tratto dell'Acquasalsa a monte della cassa n° 2 come da prime indicazioni progettuali del Consorzio



Figura 3 - Nuova cassa in linea all'inizio del F. Acquasalsa

8. F. CATERATTO

Il Cateratto presenta insufficienze di sezione. E' stato redatto dal Consorzio di Bonifica un progetto esecutivo di un nuovo impianto idrovoro che scarichi le acque del Cateratto entro il T. Ugione e due area di laminazione in corrispondenza del F. Acquasalsa e in prossimità dell'Ugione immediatamente a monte della Via Aurelia per le quali sono stati affidati i lavori (Figura 4).

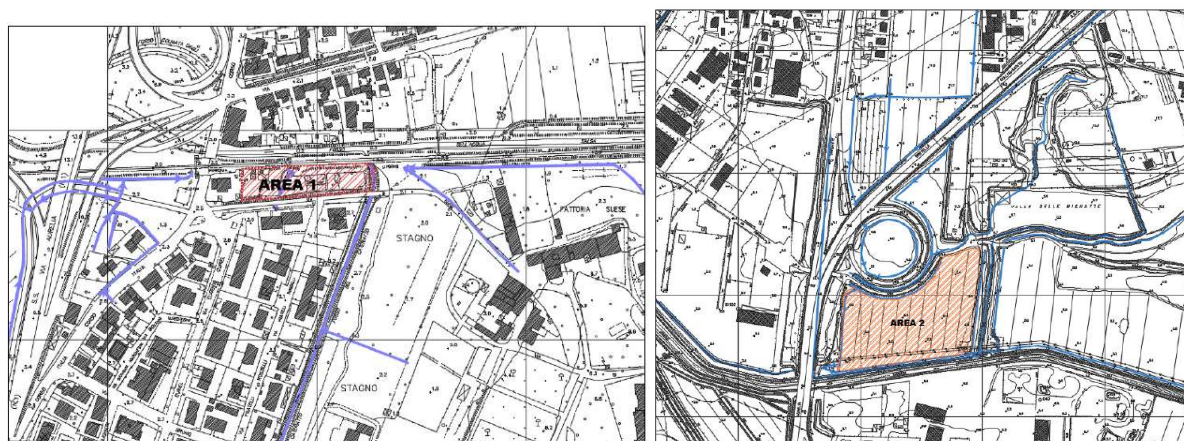


Figura 4 - Aree di laminazione per le quali sono stati affidati i lavori

9. BISCOTTINO

L'area presenta problematiche connesse alla rete delle acque basse ed alle insufficienze del Canale Emissario del Bientina e del Fosso Chiara (che delimitano l'area rispettivamente a sud e a nord). Tralasciando le problematiche connesse a questi ultimi, si forniscono indicazioni sulla risoluzione del rischio idraulico derivato dalle insufficienze della rete di acque basse esistente che periodicamente provocano esondazioni specialmente nelle aree depresse. L'intervento principale consiste nella eliminazione dell'attuale idrovora (capace di smaltire le portate con circa $Tr=2$ anni) con un gruppo nuovo capace di smaltire portate fino ed oltre 3 mc/s e abbinando aree da adibire a casse di laminazione delle piene.

10. CHIAVICHE EST

L'intervento di messa in sicurezza in corrispondenza dell'abitato di Guasticce ha consentito la messa in sicurezza fino alla rotatoria di accesso all'interporto Est. Problematiche residue possono aversi a monte dell'abitato (cui è possibile far fronte con una arginatura a contenimento delle esondazioni a monte dell'abitato di Guasticce in destra idraulica presso il podere Beretta) ed a valle dove è necessario procedere con una risagomatura d'alveo ed eventualmente con la realizzazione di aree di espansione prima dell'ingresso presso l'interporto.

11. F. TORA VECCHIA

La sistemazione idraulica comporta l'adeguamento della sezione del corso d'acqua al fine di limitare fenomeni di esondazioni. La portata teorica per $Tr=200$ anni è di circa 23.4 m³/s. Assumendo una pendenza dello 0.2% a tale sezione può essere assegnata una forma trapezia con base 2.5 m ed altezza 1.8 m come ricavato nella Tabella 2.

Tabella 2: Sezione per il deflusso della portata duecentennale del Fosso Tora Vecchia.

geometria:	trapezia
base inferiore:	3.2 m
profondità idraulica massima:	1.8 m
scarpa:	1.5
scabrezza (Manning)	0.03
Pendenza:	0.002
Area:	14.4 mq
Contorno bagnato:	12.42 m
Raggio idraulico:	1.16 m
Portata moto uniforme (f. Manning):	23.69 mc/s

La conformazione proposta dovrà comunque essere riverificata alla luce di rilievi di dettaglio che forniscano le esatte caratteristiche delle pendenze e degli attraversamenti esistenti.

12. FOSSA CHIARA ED EMISSARIO BIENTINA

Le principali problematiche sono dovute all'effetto di rigurgito dello Scolmatore ed alle insufficienze arginali, aggravatesi nel tempo anche per effetto di cedimenti e fenomeni di subsidenza. Per ridurre di effetti del rigurgito sono previsti interventi nel progetto più generale di sistemazione dello Scolmatore dell'Arno. Per i problemi di contenimento delle piene è invece necessario prevedere ad una ricalibratura e ricarica arginale estesa in pratica sull'intero tratto di interesse.

13. INTERPORTO

I corsi d'acqua interni all'Interporto e che interessano anche i terreni circostanti possono essere messi in sicurezza nei confronti delle portate duecentennali ricorrendo o all'incremento delle potenzialità dell'idrovora terminale ricalibrando le sezioni di interesse al fine del contenimento delle portate oppure prevedendo apposite aree di espansione delle piene su cui convogliare i volumi in eccesso. Tale soluzione che appare la più facilmente attuabile dovrà essere opportunamente valutata a seguito di progetti esecutivi degli interventi urbanistici.

Le aree di laminazione potranno essere ricavate nelle zone a nord dell'Interporto o nelle aree agricole immediatamente a sud.

14. T. UGIONE

Il T. Ugione è oggetto di un progetto di sistemazione e di lavori in fase di esecuzione da parte del Commissario Delegato, Regione Toscana, che prevedono la realizzazione di quattro aree di invaso immediatamente a monte della Via Aurelia ("Int. 2017ELI0151 - Torrente Ugione e affluenti – interventi di adeguamento alveo, casse di espansione e argini comuni di Livorno e Collesalveti).

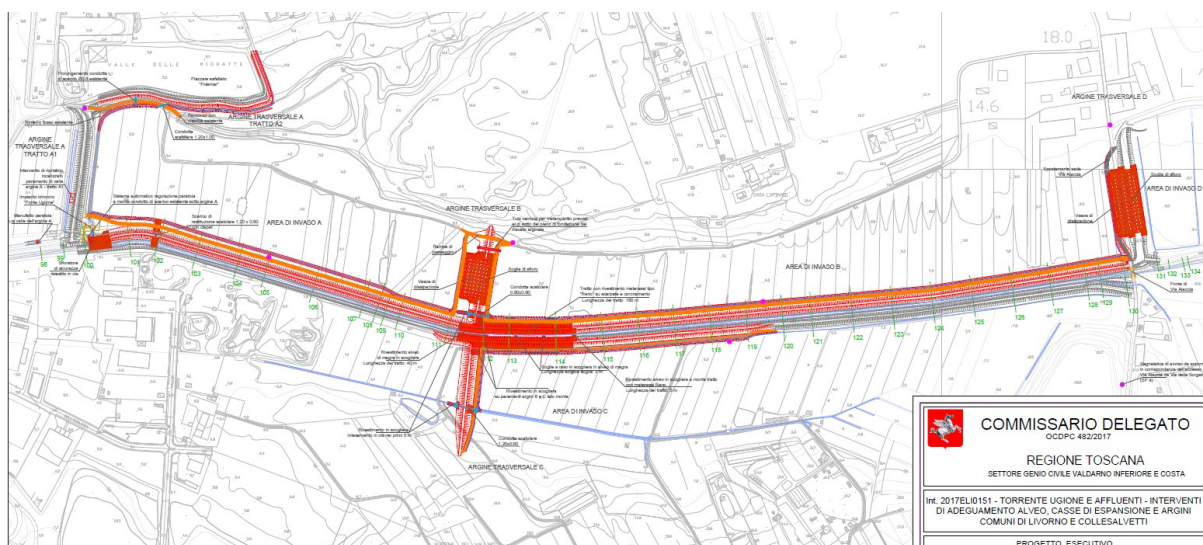


Figura 5 - Interventi previsti per la realizzazione di nuove aree di invaso sull'Ugone a monte della Via Aurelia

I Tecnici

Ing. Maurizio Verzoni

Ing. Nicola Buchignani

Ing. Nicola Verzoni