

REGIONE TOSCANA
SETTORE GENIO CIVILE TOSCANA SUD



**OPERE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO RESIDUO
DELL'ABITATO DI PONTE D'ARBIA (SI)**

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE GENERALE

Elaborato D.01

Dicembre 2016 Rev. 1

Responsabile del Procedimento: Ing. RENZO RICCIARDI – REGIONE TOSCANA

Progettista: Ing. CLAUDIO LOMBARDI
Strada di Busseto 18, 53100 Siena

Geologo: Geol. MANUELA GERMANI – REGIONE TOSCANA

Collaboratori: Ing. ALBERTO NASTASI
Ing. ALESSIO MAGAZZINI
Ing. DANIELE PRATELLI
Geom. SILVIO BALDO

INDICE

| | |
|---|-----------|
| PREMESSA | 3 |
| DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI E DELLE SCELTE PROGETTUALI | 9 |
| DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA | 20 |
| VINCOLISTICA..... | 26 |
| SCREENING DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE | 30 |
| VALUTAZIONE DEL RISCHIO BELICO RESIDUO AI SENSI DEL D. LGS. 81/08 E SMI | 30 |
| MODALITÀ DI GESTIONE DELLE OPERE IDRAULICHE IN PROGETTO (PARATOIA E PORTELLE DI DISCONNESSIONE, IMPIANTI IDROVORI) | 30 |

Premessa

Il presente progetto esecutivo riguarda le “opere di mitigazione del rischio idraulico residuo dell’abitato di Ponte Arbia”, nel Comune di Monteroni d’Arbia (SI), con riferimento al completamento delle opere di difesa idraulica realizzate dall’Amm.ne Prov.le di Siena costituite dall’arginatura a protezione del T. Sorra e del T. Arbia, i cui lavori sono stati ultimati nel settembre 2014¹.

L’abitato di Ponte d’Arbia, nel comune di Monteroni d’Arbia, è stato interessato in data 21 Ottobre 2013 e 24 Agosto 2015 da due eccezionali ed intesi eventi meteorici che hanno provocato allagamenti diffusi e hanno determinato l’esecuzione di interventi idraulici anche in somma urgenza.

L’evento dell’Ottobre 2013 ha colpito tutte le province della Regione Toscana eccetto Livorno, mentre quello dell’Agosto 2015 ha interessato diversi comuni della provincia di Siena; entrambi gli eventi sono stati dichiarati come emergenze di carattere nazionale da due diversi consigli dei Ministri, in particolare un intervento in somma urgenza sull’arginatura esistente (SU-48) è stato inserito ed ammesso a contributo finanziario assegnato all’evento, nel piano degli interventi a seguito degli eventi dell’Agosto 2015, approvato con ordinanza commissariale n.5/2016 e redatto in linea con quanto indicato dall’Ordinanza di Capo Dipartimento di Protezione Civile n.300/2015.

A completamento dei lavori di somma urgenza eseguiti sono state identificate alcuni interventi idraulici per la mitigazione del rischio idraulico e con Delibera di Giunta Regionale Toscana n. 464 del 17/5/2016 è stato approvato il Documento Operativo per la difesa del suolo per l’anno 2016, l° stralcio art. 3 della L.R. 80/2015, nel quale all’allegato A Parte I (*Interventi attuati dalla Regione Toscana finanziati DODS anno 2016*) figura l’intervento DODS2016GR0048 denominato "Opere per la mitigazione del rischio residuo dell’abitato di Ponte D’Arbia (SI)", finanziato per un totale di 150'000 euro, il cui ente attuatore risulta il Genio Civile Toscana Sud.

Gli eventi di piena eccezionali del 21 ottobre 2013 e del 24 agosto 2015 hanno evidenziato le seguenti criticità dell’arginatura di contenimento degli allagamenti del T. Arbia e del T. Sorra, di seguito elencate:

1. aggiramento dell’arginatura nel punto di attestazione di monte;



Foto 1 - aggiramento della zona di attestazione di monte argine in occasione dell’evento del 24 agosto 2015

2. allagamento della zona tergo argine in prossimità del punto più depresso, nelle vicinanze dell’impianto sportivo comunale (zona drenata dal fosso del Bacino 1)

¹ Vedi “LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA IDRAULICA DEL T. SORRA E DEL T. ARBIA IN LOCALITÀ PONTE D’ARBIA”, conclusione del procedimento relativo alla conferenza di servizi indetta con prot. n. 92128 del 02/05/08 (sedute del 23/05/2008 e del 02/12/2008). provvedimento finale ai sensi dell’articolo 14ter, comma 9, della legge 241/90 e s.m.i. con Disposizione Dirigenziale Raccolta n. 49 del 19/01/2009 SERVIZIO LAVORI PUBBLICI, DIFESA DEL SUOLO E ASSETTO DEL TERRITORIO della Provincia di Siena.



Foto 2 - Via dell'allagamento dell'area in prossimità di Via degli Stagni (zona a monte del tombino n.3)



Foto 3 - vista della zona di imbocco del tombino n.3 a seguito della piena del 21 ottobre 2013



Figura 1 - vista aerea dell'abitato di Ponte d'Arbia a monte della confluenza del T. Arbia e del T. Sorra



Figura 2 - vista dell'abitato di Ponte d'Arbia (visibile argine in costruzione, anno 2013)

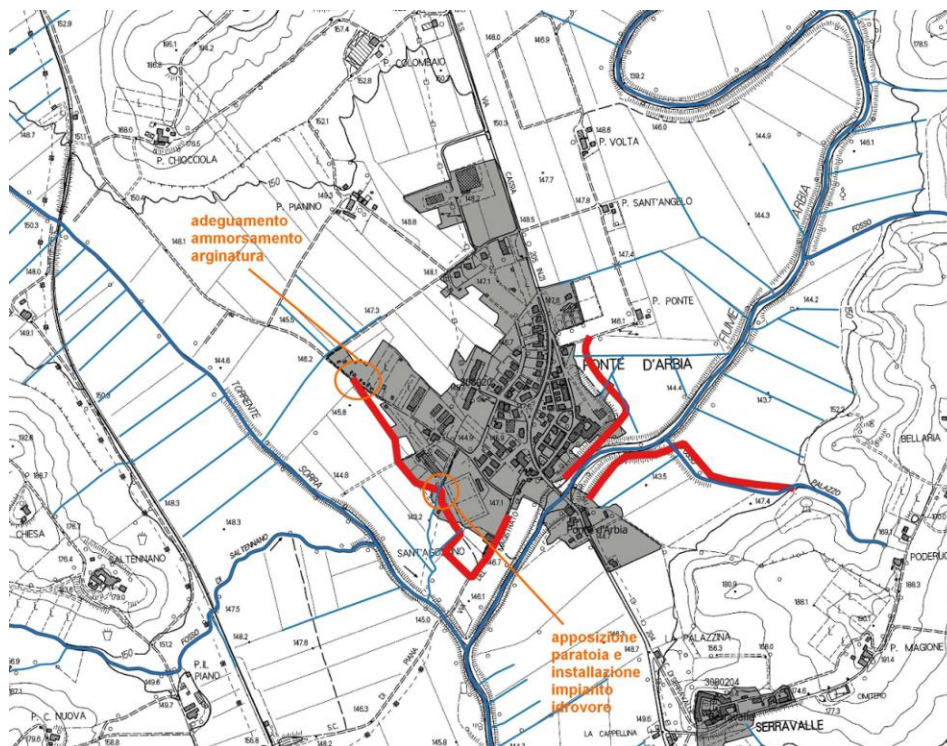


Figura 3 - opere di difesa idraulica realizzate e in progetto dell'abitato di Ponte Arbia

L'Amm.ne Prov.le di Siena ha realizzato, successivamente alla piena del 24 agosto 2015, i lavori di somma urgenza relativi alla sistemazione del fosso del Bacino 2, che costeggia la viabilità esistente in prosecuzione di Via degli Stagni verso la SR 2 Cassia, in modo da regimare correttamente le acque meteoriche in arrivo dalla collina a monte del centro abitato e da scongiurare l'allagamento della zona produttiva verso il centro abitato, verificatosi in occasione delle precipitazioni eccezionali del 24 agosto 2015.



Foto 4 - allagamento di Via del Pianino (evento 24 agosto 2015)



Foto 5 - allagamento di Via G. Galilei (24 agosto 2015)

Sulla base della preventiva ricostruzione dei battenti idraulici in occasione dei due eventi di piena ed dell'aggiornamento degli studi idrologici e idraulici della confluenza tra il T. Sorra e il T. Arbia e dei bacini intercettati a tergo dall'arginatura, sono stati individuati e verificati gli interventi necessari al superamento delle criticità descritte.

In sintesi è necessario:

1. il prolungamento dell'arginatura esistente nella zona di monte lungo la viabilità che costeggia il fosso del Bacino 2 e la viabilità esistente, per un tratto di sviluppo complessivo pari a circa 265 metri, in modo da proteggere il centro abitato dall'ingressione delle acque di piena del T. Sorra e delle acque drenate dal reticolo idraulico secondario di monte. Il nuovo tratto di arginatura si raccorderà a valle con quello esistente, mentre a monte si raccorderà alle quote dei terreni in sicurezza idraulica attraverso la realizzazione di un tratto di rilevato di sviluppo pari a circa 80 metri e larghezza di circa 10 metri, in modo da garantire il prolungamento lungo il fosso del Bacino 2 della quota massima del tratto arginato di 148.80 m slm, necessaria anche per garantire un franco di sicurezza sul fosso non inferiore 50 sugli eventi di progetto. La viabilità esistente adiacente al fosso del Bacino 2 sarà mantenuta senza modifiche, a meno di un tratto di raccordo alla rampa per lo scavalco del nuovo argine.
2. l'installazione di una paratoia verticale con azionamento manuale nel punto di scarico del tombino n.3 d.1500, in sostituzione della portella in acciaio con funzionamento a clapet installata dai lavori di costruzione dell'arginatura a cura dell'Amm.ne Prov.le, da chiudere manualmente in condizioni di piena (ma sempre aperta in condizioni di esercizio normale, in modo da migliorare lo scarico della rete fognaria mista in arrivo da monte e delle acque meteoriche intercettate dall'arginatura);
3. la realizzazione di una vasca di presa per l'installazione di un impianto idrovoro mobile a cardano in corrispondenza del pozzetto di imbocco del tombino n.3 d.1500, in grado di smaltire intercettate a tergo dell'arginatura (capacità massima pari a circa 800-1000 l/s), mediante:
 - la creazione di una pista di accesso per lo stazionamento del trattore, a cui sarà applicata la pompa idrovoro mobile a cardano;
 - la realizzazione di una recinzione a protezione della zona della nuova vasca di presa e separazione dall'area di resede del magazzino dell'impresa edili Chechi e Marruganti srl, dotata di cancello di accesso per i mezzi meccanici, in modo da delimitare e proteggere la zona anche dall'arrivo di materiali flottanti verso il punto di scarico del tombino n.3;
4. il ripristino delle canalette al piede di monte dell'argine, necessarie per la regimazione delle acque fino ai tombini di scarico n.3 e 4;

5. la sistemazione dei punti di scarico dei tombini n. 1, 2 e 4 mediante la realizzazione di soletta di fondo e di muretti d'ala laterali ($h < 1,5\text{m}$) a protezione della portella metallica con funzionamento a clapet, in modo evitare che detriti e/o sviluppo di vegetazione possano impedire o limitare l'apertura e la chiusura della portella, agevolando le operazioni di manutenzione e pulizia.

Gli interventi in progetto sono supportati dalle verifiche idrauliche illustrate nell'elaborato *D.02 Studio idrologico e idraulico*².

La presente revisione del progetto esecutivo recepisce le decisioni sulle osservazioni pervenute in sede di conferenza servizi nella prima seduta in data 27 ottobre 2016 e nella seconda seduta conclusiva in data 11 novembre 2016.

Il sistema di gestione delle opere idrauliche in progetto (arginatura, paratoie e *clapet*, impianti idrovori mobili da protezione civile), descritto nella presente relazione, sarà sviluppato a seguito dell'approvazione degli interventi in progetto, comprensivo delle procedure da attuare anche in caso di eventi eccezionali in sede di protezione civile, in coordinamento tra l'Ufficio del Genio Civile Toscana Sud, il Consorzio di Bonifica 6 Toscana Sud e l'Amministrazione Comunale di Monteroni d'Arbia.

² Gli studi idrologici e idraulici, attraverso la ricostruzione delle piogge di progetto e degli effetti al suolo degli ultimi eventi di piena verificatisi nell'area (ottobre 2013 e agosto 2015), sono stati mirati in particolare alla ricostruzione dei battenti massimi raggiungibili sul piano campagna, a seguito della taratura con quelli verificatisi nel corso degli eventi.

Descrizione degli interventi e delle scelte progettuali

L'arginatura esistente, i cui lavori risultano ultimati nel Settembre 2014, era stata progettata per eventi con $Tr \leq 200$ anni, in modo da garantire un franco di sicurezza di 1.0 metro sui battenti idraulici duecentennali individuati nello studio idrologico idraulico della confluenza del T. Arbia e del T. Sorra (Lombardi 2006), a meno delle zone di inizio e fine argine in cui veniva accettato un franco inferiore pari a circa 80 cm rispetto ai livelli idraulici per Tr 200 anni.

Sulla base di questo studio erano state aggiornate le pericolosità idrauliche in prossimità dell'abitato di Ponte d'Arbia, basandosi anche sullo studio del T. Arbia fino alla confluenza con il F. Ombrone (ilDeA 2005) per l'individuazione dei battenti idraulici nelle aree a monte del centro abitato.

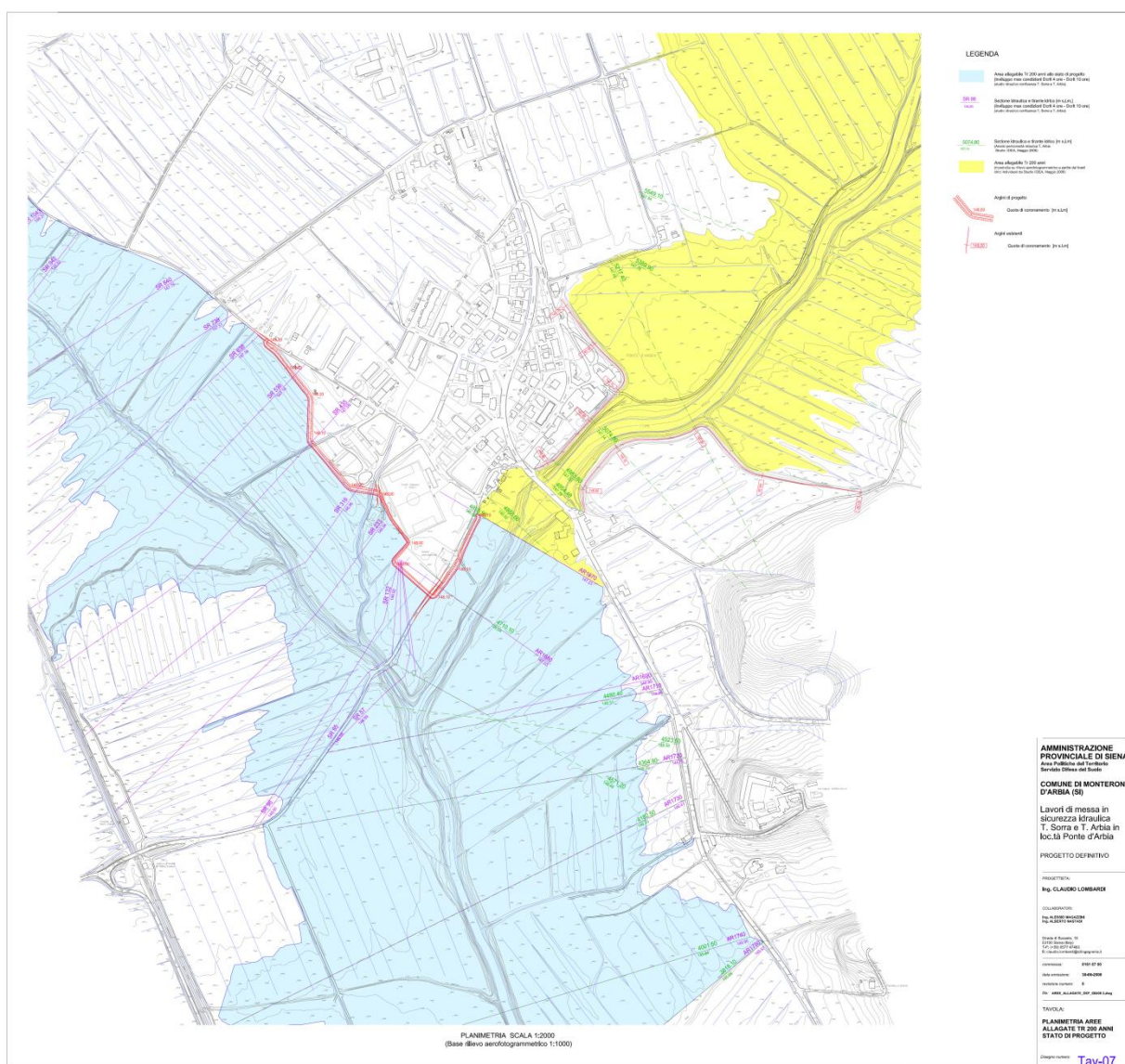


Figura 4 - mappa delle aree allagabili Tr 200 anni (progetto definitivo giugno 2008)

La maggiore estensione a monte dell'arginatura, necessaria a seguito degli eventi meteorici del 2013 e 2015, era stata in realtà già ipotizzata in fase di progettazione preliminare, quando l'argine risultava appunto più esteso a monte; in sede di progettazione definitiva furono poi apportate le modifiche approvate durante la Conferenza dei Servizi. In particolare nella zona di monte si decise di terminare prima l'arginatura per ridurre le interferenze con il fosso del Bacino 2.

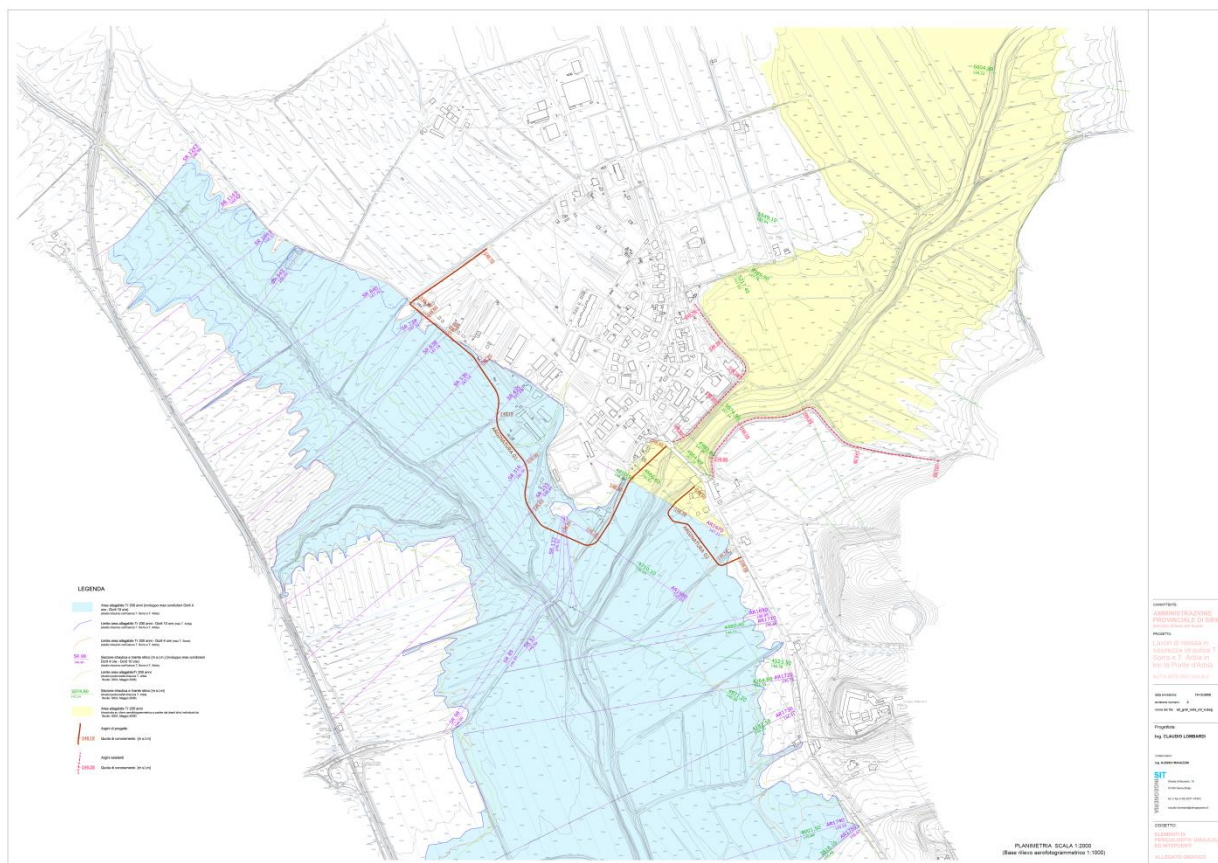


Figura 5 - mappa delle aree allagabili Tr 200 anni con argine (progetto preliminare dicembre 2006)

Si riporta di seguito la carta dei bacini interferenti con l'arginatura, le cui verifiche sono illustrate nello studio idrologico e idraulico del presente progetto esecutivo (elaborato D.02), assieme a quelle dei torrenti Sorra e Arbia.

Il prolungamento dell'argine lungo la strada esistente che costeggia il Fosso del Bacino 2 consentirà di evitare l'aggrimento delle acque del T. Sorra e del rigurgito del fosso suddetto, come avvenuto durante gli eventi dell'ottobre 2013 e dell'agosto 2015.

Per l'evento dell'ottobre 2013 si precisa che, risultando l'argine in costruzione, l'impresa esecutrice non aveva ancora installato le portelle antiriflusso sui 4 tombini realizzati, per cui l'argine non è stato in grado di isolare l'abitato dai livelli di piena del T. Arbia e del T. Sorra, allungando altresì i tempi di svuotamento delle acque invase a tergo³.

L'evento dell'agosto 2015 ha invece prodotto inizialmente un allagamento a tergo dell'argine legato al Fosso del bacino 2, con piogge di intensità eccezionale (vedi pluviometro di Monteroni d'Arbia), che hanno allagato la zona produttiva di Via Galilei e di Via del Pianino e successivamente il centro abitato, riversando su queste aree un quantitativo di acque meteoriche non regimabili dal sistema fognario e dal sistema di drenaggio superficiale (scoline, canalette ecc.), che si sono accumulate a tergo argine; poi è sopraggiunta la piena del T. Sorra e del T. Arbia che ha chiuso il sistema di portelle dei tombini di scarico 1-2-3-4 in assenza tuttavia degli impianti idrovori previsti (tombino 1 e 3), provocando gli allagamenti a tergo dell'argine⁴.

In riferimento a questo evento è opportuno precisare gli effetti della prima alluvione a tergo dell'argine nella mattina del 24 agosto sono stati dovuti e amplificati:

1. all'insufficienza del reticolo di drenaggio secondario a monte del centro abitato (zona a monte di Via del Pianino sottostante alla collina), riversando le acque del bacino 2 tributario del T. Sorra verso il Bacino 1;
2. all'insufficienza del sistema di raccolta delle acque meteoriche del centro abitato (a valle di Via del Pianino), per cui pur a fronte di un collettore finale FM DN800 le acque sono state convogliate superficialmente (ossia dalla rete stradale e la depressione sovrastante al collettore suddetto dove in origine scorreva il fosso del Bacino n.1) fino alla zona più bassa tergo argine costituita dalla resede del magazzino dell'Impresa Marruganti e Chechi srl;
3. all'occlusione delle aperture del pozzetto di imbocco del tombino n.1, a causa del trasporto di materiale in gran parte presente all'interno della resede del magazzino, che le recinzioni esistenti non sono state in grado di bloccare⁵.

Gli allagamenti della seconda fase dell'alluvione del 24 agosto 2015, legata al passaggio della piena del T. Sorra e del T. Arbia, data la presenza delle portelle antiriflusso rispetto quanto accaduto nell'ottobre 2013, sono dovuti al mancato intervento degli impianti idrovori previsti dal piano di manutenzione dell'arginatura (pozzetti tombino n.1 Via del Magistrato e n.3 a monte cabina gas metano lato campo sportivo).

L'Amm.ne Prov.le di Siena è quindi intervenuta creando una breccia nell'arginatura in prossimità del tombino 3, quando i battenti idraulici del T. Sorra e del T. Arbia iniziavano a calare, in modo da favorire e velocizzare lo smaltimento delle acque a tergo argine. Tale breccia è stata recentemente richiusa dal Consorzio di Bonifica n.6 Toscana Sud.

³ Questa circostanza ha suscitato nella popolazione che è stata allagata in occasione di questo evento la convinzione che l'argine non funzionasse, peggiorando la situazione rispetto a prima della costruzione.

⁴ Il secondo evento a circa 22 mesi dal primo del 21 ottobre 2013 ha ulteriormente incrementato il risentimento della popolazione alluvionata, pur nell'evidenza della cause descritte.

⁵ Questa situazione risulta confermata dalla documentazione fotografica post evento.



Foto 7 - vista della breccia arginale creata a seguito del passaggio della piena del 24 agosto 2015



Foto 8 - vista della zona dove è stata ripristinata la breccia arginale

Si riporta di seguito la documentazione fotografica dei punti di sbocco dei tombini n. 1-2-3-4 in corrispondenza dei quali sono previsti interventi di sistemazione.

Per i tombini n.1, 2 e 4 DN800 è prevista la realizzazione di una soletta di fondo (con un dislivello minimo di cm 20 rispetto la quota di sbocco del tubo) e di n.2 muretti d'ala in C.A., in aggiunta alla messa in opera di un sistema di sgancio manuale mediante verricello e carrucola sorretta da sostegno in carpenteria metallica zincata a caldo fissata alla struttura in C.A. di sbocco; tali interventi garantiranno che il punto di sbocco rimanga libero da depositi di detriti e dallo sviluppo di vegetazione, indispensabili per il corretto funzionamento delle portelle di chiusura a clapet, mantenendo sempre aperta la valvola di chiusura installata, che sarà chiusa in condizioni di piena dagli operatori addetti mediante l'azionamento del sistema di chiusura manuale previsto dal progetto⁶.

⁶ Le portelle sono state recentemente mantenute in posizione aperta verticale mediante la realizzazione di un sostegno metallico centrale fissato sulla struttura in C.A. e fissaggio mediante catena con lucchetto, a seguito di un intervento di manutenzione eseguito dal Consorzio di Bonifica n. 6 Toscana Sud.



Foto 9 - vista dello sbocco del tombino n.1 DN800



Foto 10 - vista dello sbocco del tombino n.2 DN800



Foto 11 - vista dello sbocco del tombino n.4 DN800

Per il tombino n.3 DN1500, che costituisce il punto di recapito di un collettore di fognatura mista DN800 principale dell'abitato di Ponte Arbia sul fosso del Bacino n.1, la portella a clapet installata in occasione dei lavori eseguiti dall'Amm.ne Prov.le sarà sostituita da una paratoia in carpenteria metallica di acciaio inox AISI 304 (in

ragione del contatto con acque fognarie miste), con azionamento mediante volantino manuale e riduttore, per installazione a parete con carico idraulico a scalzare non inferiore a 5 metri di colonna d'acqua.



Foto 12 - vista dello sbocco del tombino n. 3 DN1500



Foto 13 - vista del tratto del fosso del Bacino n.1 a valle dell'argine

La paratoia garantirà una migliore manovrabilità della chiusura del tombino, che sarà mantenuta sempre aperta ad esclusione delle piene del T. Arbia e del T. Sorra, provvedendo alla chiusura dal momento in cui il livello a valle supererà quello di estradosso della tubazione di scarico, iniziando a rigurgitare le acque in arrivo dal Bacino n.1⁷.

La paratoia sarà fissata ad una parete in C.A. da realizzarsi in prolungamento del manufatto di sbocco esistente, e sarà azionabile dagli addetti tramite un accesso protetto con passerella in carpenteria metallica in acciaio zincato a caldo, collegata al coronamento dell'argine.

⁷ La chiusura sarà coordinata secondo apposita procedura attuata dal personale addetto con installazione e avvio preventivo degli impianti idrovori mobili da protezione civile.

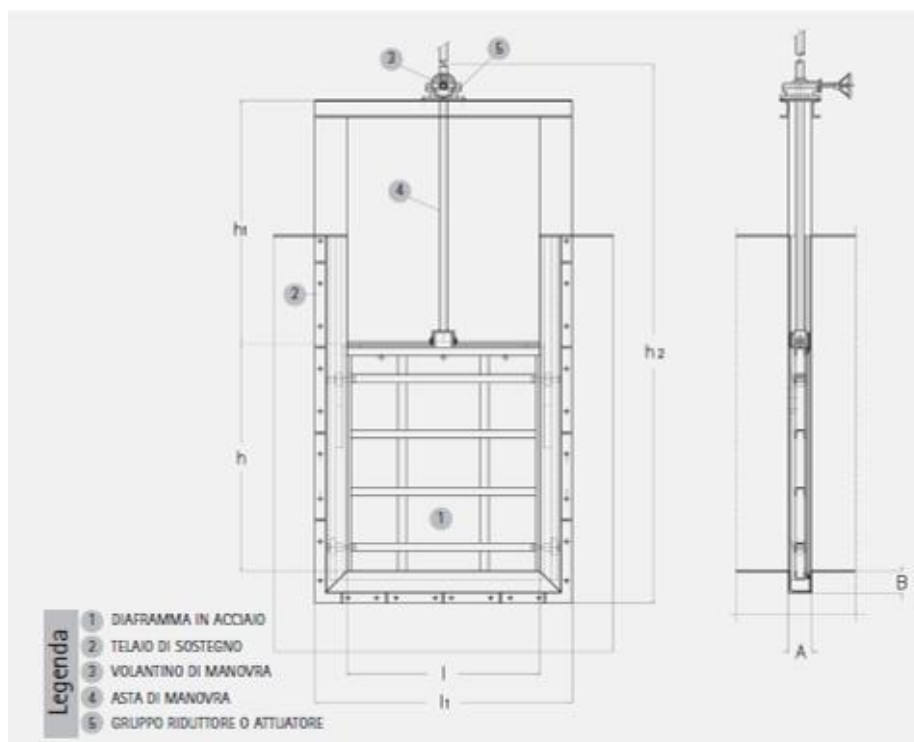


Figura 6 - paratoia tipo con volantino e riduttore (Sereco srl)

| TIPO | CARATTERISTICHE PRINCIPALI | U.M. | VALORI DIMENSIONALI | | |
|------------------------------|----------------------------------|--------------------|---------------------|------------|------------|
| PV3R PV4R PV3A PV4A | SERIE | | LEGGERA | MEDIA | PESANTE |
| | LARGHEZZA LUCE (l) | mm | 300 ÷ 1000 | 500 ÷ 1400 | 600 ÷ 1800 |
| | LARGHEZZA (L) | mm | l + 200 | l + 300 | l + 400 |
| | ALTEZZA LUCE (h) | mm | 200 ÷ 1200 | 500 ÷ 1600 | 600 ÷ 2000 |
| | ALTEZZA (h ₁) | mm | h + 200 | h + 300 | h + 350 |
| | ALTEZZA TOTALE (h ₂) | mm | 2h + 600 | 2h + 750 | 2h + 800 |
| | A | mm | 150 | 200 | 250 |
| | B | mm | 150 | 200 | 250 |
| | SPINTA MAX IDROSTATICA (*) | daN/m ² | 2000 | 4000 | 8000 |
| | POTENZA INSTALLATA (**) | kW | 0,37 ÷ 0,75 | 0,37 ÷ 2,2 | 0,75 ÷ 3,0 |
| | TENUTA PERIMETRALE | | 3-4 LATI | 3-4 LATI | 3-4 LATI |

(*) A richiesta è possibile ottenere paratoie resistenti a spinte maggiori. - (**) Valida solo per i tipi PV3A e PV4A.

| TABELLA DEI PESI, PVR3-4, VERSIONE MEDIA (daN) | | | | | | |
|--|---------------------|-----|------|------|------|------|
| LARGHEZZA LUCE (l) mm | ALTEZZA LUCE (h) mm | | | | | |
| | 500 | 800 | 1000 | 1200 | 1400 | 1600 |
| 500 | 115 | 140 | 155 | 170 | 185 | 205 |
| 700 | 130 | 180 | 195 | 210 | 230 | 255 |
| 800 | 140 | 195 | 215 | 245 | 275 | 310 |
| 900 | 150 | 200 | 235 | 265 | 300 | 320 |
| 1000 | 155 | 215 | 260 | 285 | 310 | 330 |
| 1200 | 170 | 245 | 285 | 320 | 340 | 360 |
| 1400 | 185 | 275 | 310 | 340 | 370 | 400 |

Peso versione leggera = 0,69 * peso versione media. Peso versione pesante = 1,36 * peso versione media.
Se prevista la colonnina di manovra occorre aggiungere circa 60 daN.

Figura 7 – dati dimensionali tipo per paratoie a parete (Sereco srl)

Prima della chiusura della valvola sarà necessario avere installato l'impianto idrovoro di tipo mobile con pompa a cardano collegata a trattore (portata max 800-1000 l/s), che attraverso una tubazione di scarico flessibile in PVC D530mm scaricherà oltre l'argine le acque prelevate da una vasca di presa in progetto, collocata in adiacenza al pozzetto di imbocco ed ad esso collegata a mezzo di una apertura laterale con soglia in modo da evitare il passaggio di acque miste in condizioni di tempo asciutto.

Le portate in arrivo dal bacino 1, avendo verificato che gli interventi eseguiti sul fosso del Bacino n.2 con la necessaria manutenzione periodica delle sezioni idrauliche e dei manufatti realizzati scongiurano gli allagamenti manifestatisi in occasione dell'evento del 24 agosto 2015 (che di fatto hanno recapitato le portate del bacino 2

sul bacino 1 e quindi a tergo dell'argine), non giustificano la necessità di installare un impianto idrovoro fisso, che comporterebbe costi di costruzione e manutenzione nettamente superiori⁸.

Il trattore con la pompa idrovora stazionerà su una piazzola adiacente, con accesso dalla rampa di scavalco dell'argine in prossimità degli impianti sportivi; la quota di imposta, come verificato nello studio idrologico e idraulico, garantisce che l'impianto funzioni in condizioni di sicurezza idraulica, anche a fronte di portate in arrivo superiori alla portata massima smaltibile dall'impianto idrovoro, tramite la modesta capacità di invaso disponibile allo stato attuale, avendo verificato che comunque i livelli non superano la quota assoluta di accesso del magazzino dell'impresa edile Marruganti & Chechi srl (146.20 m slm).

Il volume utile della vasca di presa dell'impianto idrovoro risulta pari a circa 80 mc (con livello di acqua +2.0 metri dal fondo), cui vanno a sommarsi i volumi invasati nel tombino DN1500 (circa 30 mc) e nel collettore FM DN800 di monte (sviluppo circa 250 ml, con volume accumulabile pari a circa 130 mc); complessivamente il sistema descritto, considerando anche la canaletta esistente al bordo dell'area a parcheggio confinante con la proprietà del magazzino dell'Impresa Marruganti e Chechi srl di sviluppo pari a circa 80 ml, presenta una capacità di invaso non inferiore a 250 mc, necessaria per il funzionamento dell'impianto idrovoro, che riesce a svuotare tale accumulo in un tempo di poco superiore a 5 minuti (portata max 800-1000 l/s in funzione del dislivello tra la sommità dell'argine e il livello idraulico nella vasca di presa).

Le dimensioni del tombino DN1500 risultano adeguate allo smaltimento delle portate in arrivo dal Bacino n.1, avendone verificato il funzionamento come luce di fondo libera e rigurgitata da valle.

La separazione e protezione della vasca di carico dal piazzale del magazzino dell'impresa edile Marruganti & Chechi srl sarà realizzata mediante la messa in opera di una recinzione metallica, in modo da intercettare a monte eventuali materiali flottanti verso la vasca di presa e interdire l'accesso ai non addetti, che sarà possibile tramite un cancello metallico, dimensionato per il passaggio dei mezzi meccanici.

La recinzione sarà interrotta nel tratto sottostante al coronamento dell'argine dove è previsto il posizionamento della tubazione mobile di scarico; il punto di scarico sulla scarpata opposta dell'argine (lato di valle) sarà protetta dall'azione erosiva del getto mediante la realizzazione di un rivestimento con scogliera di pietrame.

Dalla piazzola sarà possibile tramite una rampa raggiungere il piede dell'argine per le operazioni di manutenzione della vasca (lato resede magazzino impresa edile) e per la manutenzione della canaletta di regimazione delle acque meteoriche tergo argine.

⁸ Si consideri che l'impianto idrovoro fisso necessiterebbe di un'alimentazione comunque con generatore elettrico con motore endotermico della potenza stimata di almeno 90 kW a fronte delle portate di punta stimabili i circa 1,5 mc/s.



Foto 14 - vista della zona del pozzetto di imbocco del tombino 3 DN1500 dove è prevista la realizzazione della vasca di carico dell'impianto idrovoro



Foto 15 - vista della zona del pozzetto di imbocco del tombino 3 DN1500 (da rampa di accesso cabina gas metano)



Foto 16 – vista del pozzetto di imbocco del tombino n.3 verso gli impianti sportivi

Per l'attestazione di monte dell'argine, sono state valutate alcune ipotesi tra cui è stata scelta quella di progetto, che prevede la realizzazione del prolungamento dell'argine in sinistra idraulica del fosso del Bacino n.2, mantenendo la viabilità sterrata esistente, con scavalco del tratto di viabilità che prosegue verso monte del T. Sorra.

Complessivamente il nuovo tratto risulta di circa 265 metri, con un coronamento di 3 metri percorribile quindi con mezzi meccanici per la manutenzione delle scarpate, attestandosi su una zona di regolarizzazione delle quote del terreno adiacente alla viabilità di esistente per uno sviluppo di circa 80 metri e larghezza circa 10 metri in modo da garantire la quota di 148.80 m slm necessaria secondo le verifiche idrauliche a fronte:

- dei livelli di rigurgito indotti dal T. Sorra (franco 1 metro per Tr 200 anni);
- dai livelli massimi del Fosso del Bacino n.2 (franco di 0.5 metri per Tr 200 anni) nella zona di attestazione del rilevato fine argine

Per il tratto di valle è previsto un raccordo per un tratto di argine esistente di circa 120 metri raccordandosi dalla quota iniziale di 148.50 m slm in corrispondenza dell'attestazione attuale fino alla quota iniziale di 148.20 m slm (tratto di valle esistente).

Questa scelta consente a meno dello scavalco suddetto di non intervenire sulla viabilità esistente e sul fosso del Bacino n.2, che è stato recentemente sistemato, con rifacimento del relativo attraversamento costituito da uno scatolare a sezione rettangolare dim.180x120h.

Le rampe di scavalco dell'argine presentano una pendenza del 6% con raccordi verticali circolari in modo da consentire il transito dei mezzi meccanici.

Nel nuovo tratto sono previsti pertanto espropri dell'area su cui insiste il nuovo tratto di arginatura, dal piede di valle (lato esterno in sinistra idraulica del T. Sorra e del Fosso del Bacino n.2) fino a 2 metri dal piede di monte (lato interno), con realizzazione della canaletta di regimazione delle acque a tergo che recapita nel tombino del tombino n.3 e spostamento delle recinzioni delle proprietà esistenti (seminativi con destinazioni a orto e frutteto) al limite dei 4 metri dal piede del nuovo argine, secondo le disposizioni del RD 523/1904 e smi.

Per la realizzazione del nuovo tratto arginato si prevede di utilizzare materiale terroso selezionato scevro da materiale vegetale o lapideo di qualsiasi natura, messo a disposizione dalla Stazione Appaltante, con permeabilità non inferiore a 10^{-6} m/s (da verificare con analisi preventive relative anche alla classificazione AASHTO - norme UNI 10006).

Si prevede il completo riutilizzo del materiale di scotico di profondità pari a 50 cm per tutta l'impronta dell'argine, previa separazione dello strato superficiale vegetale, che sarà impiegato per la rifilatura delle scarpate in modo da favorire il rinverdimento con semina successiva⁹.

E' prevista la preparazione del sottofondo mediante compattazione con rulli idonei, fino al raggiungimento al piano un valore della densità non inferiore all'85% di quella massima della prova AASHO modificata.

Il quantitativo complessivo di materiale per rilevati, al netto della quota parte riutilizzata proveniente dalla selezione degli scotici, risulta:

- 1350 mc per il rilevato del corpo arginale (fornito a cura della stazione appaltante);
- 165 mc per il rilevato delle rampe stradali (da cava di prestito).

Le rampe stradali saranno finite con pavimentazione superficiale costituita da fondazione stradale di spessore pari a cm 25 e massiciata stradale di finitura di spessore cm 10, previa interposizione sul piano del rilevato di un geotessile TNT 400 gr/mq di separazione e sottofondo del cassonetto stradale.

Nel tratto in corrispondenza dello scavalco della viabilità esistente si segnala a livello di interferenze la presenza di una linea elettrica aerea Enel con palo e contatore di utenza alloggiato in madonnino in muratura.

Documentazione fotografica



Foto 17 - vista del fosso con arginello realizzato a protezione dell'area produttiva di Via Galilei

⁹ Vedi anche disposizioni DM 24 agosto 2015 e smi, per riutilizzo dello scotico superficiale in situ per rinverdimenti.



Foto 18 - vista del fosso del Bacino 2 nel tratto che costeggia la zona produttiva di Via Galilei



Foto 19 - vista a monte dell'attraversamento della strada che conduce al Podere Pianino



Foto 20 - vista da valle dell'attraversamento della strada di accesso al Podere Pianino



Foto 21 - vista del fosso a valle dell'attraversamento della strada per il Podere Pianino



Foto 22 - vista della viabilità esistente che costeggia il fosso del Bacino 2



Foto 23 - vista della viabilità esistente che costeggia il fosso del Bacino 2 (accessi esistenti)



Foto 24 - vista della viabilità esistente che costeggia il fosso del Bacino 2



Foto 25 - vista del fosso del Bacino 2 a monte dell'attraversamento della viabilità esistente



Foto 26 - vista dell'attraversamento stradale del fosso del Bacino 2



Foto 27 - vista del tratto di viabilità esistente in prossimità dell'attraversamento del fosso del Bacino 2



Foto 28 - vista della viabilità esistente in direzione di Via degli Stagni



Foto 29 - vista della viabilità nel tratto che precede l'attestazione di monte dell'argine



Foto 30 - vista della zona di attestazione di monte dell'argine

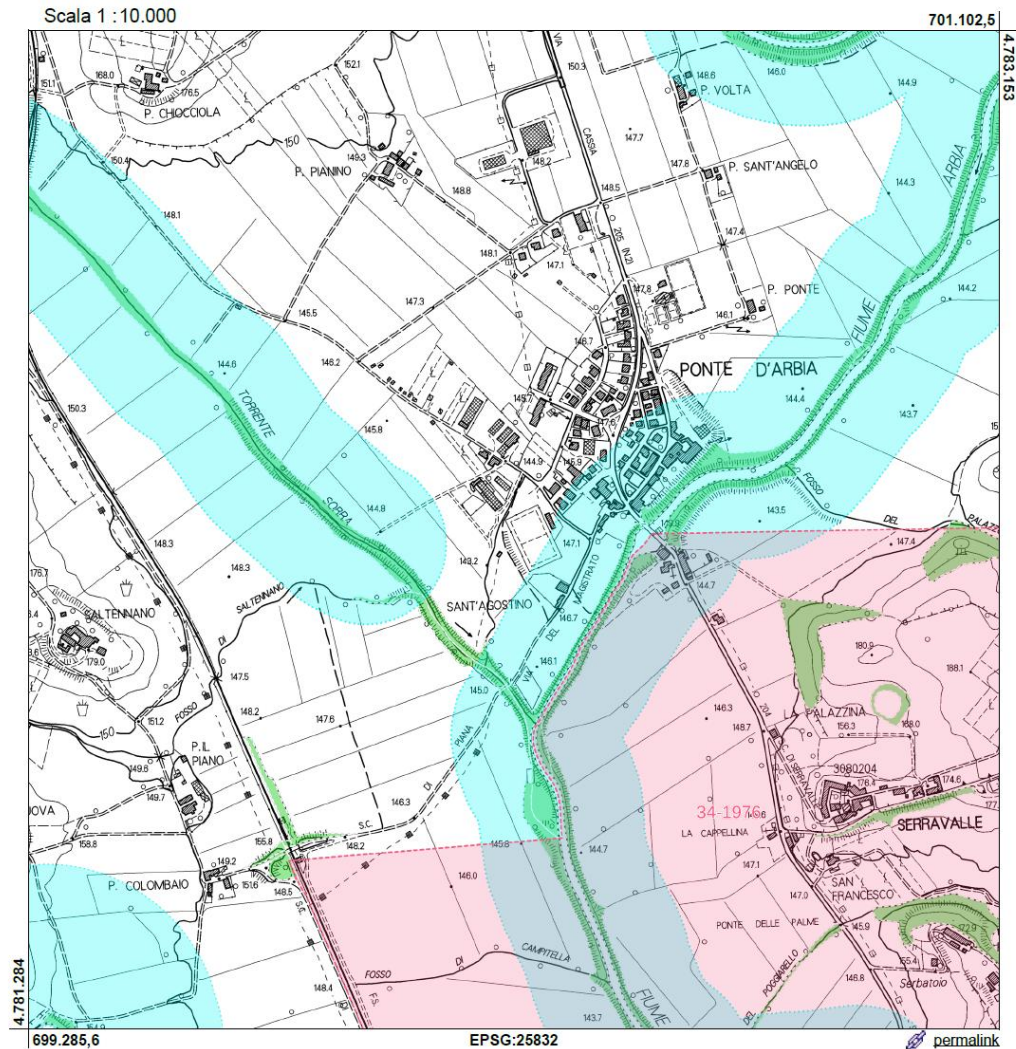


Foto 31 - vista della zona di attestazione di monte dell'argine

Vincolistica

Si riportano di seguito gli estratti dei vincoli esistenti, riportati da SITA Regione Toscana CARTOTECA.

Cartografia del PIT con valenza di Piano Paesaggistico



Legenda

Immobili ed aree di notevole interesse pubblico



Aree tutelate

Let. b)

Specchi di acqua con perimetro maggiore di 500m

Specchi d'acqua

Aree tutelate

Let. c)

Zone boschive; Zone con vegetazione arbustiva e/o erbacea;

Strade in aree boschive

Zone tutelate di cui all'art. 11.3 lett. a) e b) dell' Elaborato 7B della Disciplina dei beni paesaggistici

Let. m)

Zone tutelate di cui all'art. 11.3 lett. c) dell' Elaborato 7B della Disciplina dei beni paesaggistici

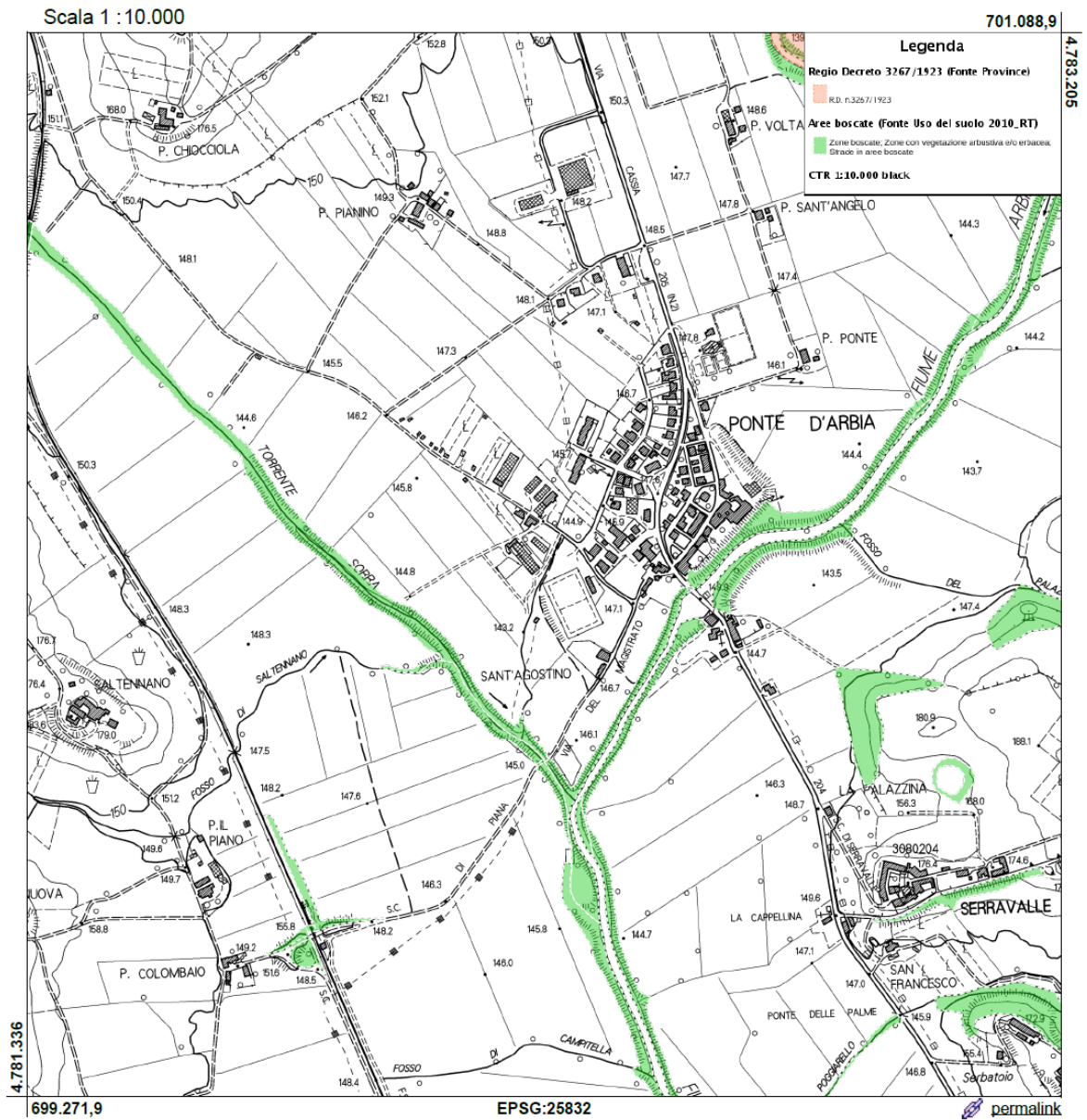
Beni archeologici tutelati ai sensi della Parte II del D.Lgs. 42/2004 con valenza paesaggistica ricadenti nelle zone tutelate di cui all'art. 11.3 lett. a) e b)

Beni archeologici tutelati ai sensi della Parte II del D.Lgs. 42/2004 con valenza paesaggistica coincidenti con le zone tutelate di cui all'art. 11.3 lett. c)

CTR 1:10.000 black

Non sussistono zone soggette di intervento soggetto a vincolo paesaggistico o archeologico, per cui non è stata redatta la Relazione Archeologica.

Regione Toscana - SITA: Vincolo idrogeologico

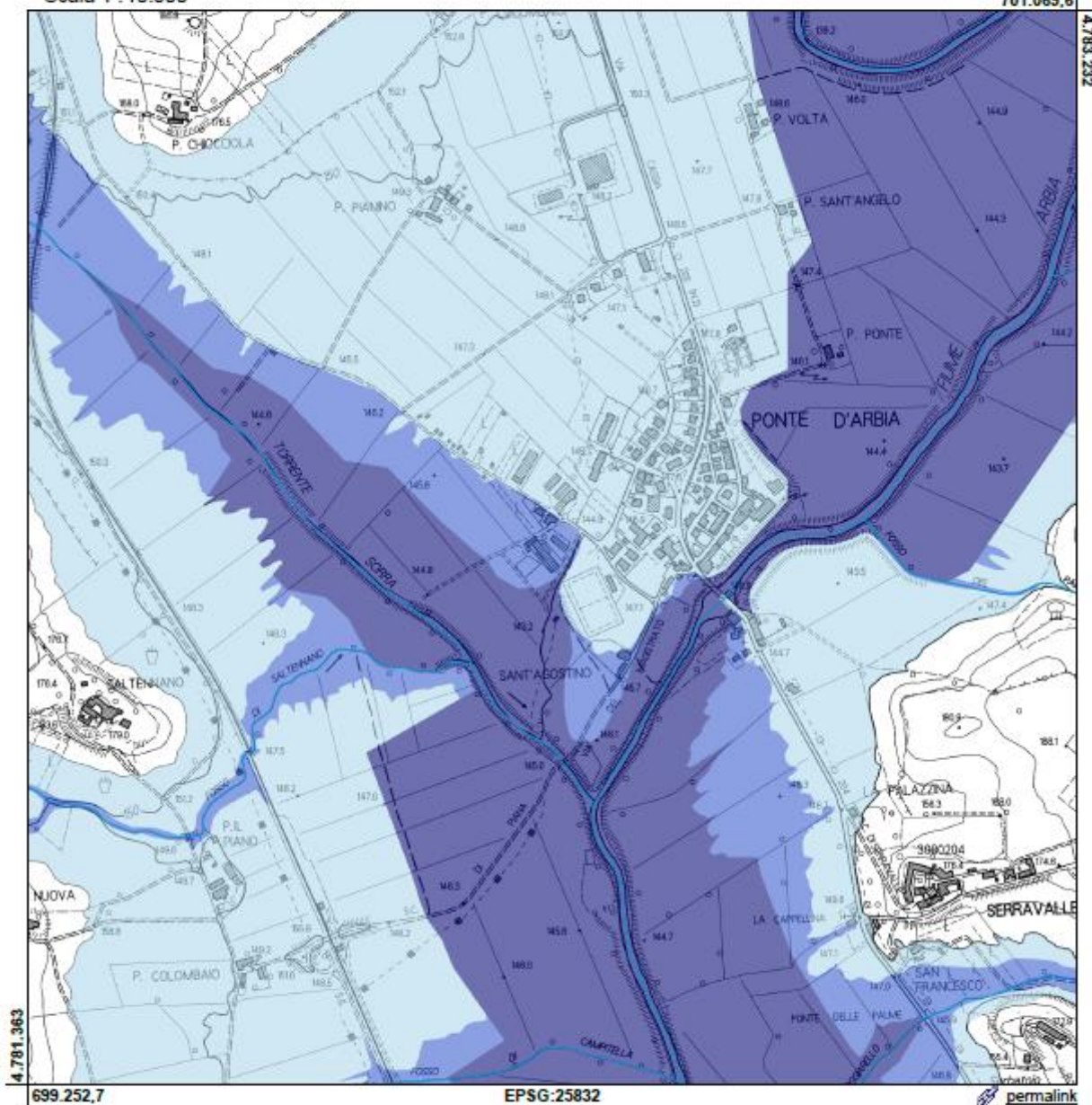


Si evidenzia che le zone interessate dai lavori non sono soggetti a vincolo idrogeologico; non sono inoltre presenti aree protette.

Regione Toscana - SITA: Direttiva Alluvioni - Pericolosità

Scala 1 : 10.000

701.069,6



Legenda

corsi d'acqua

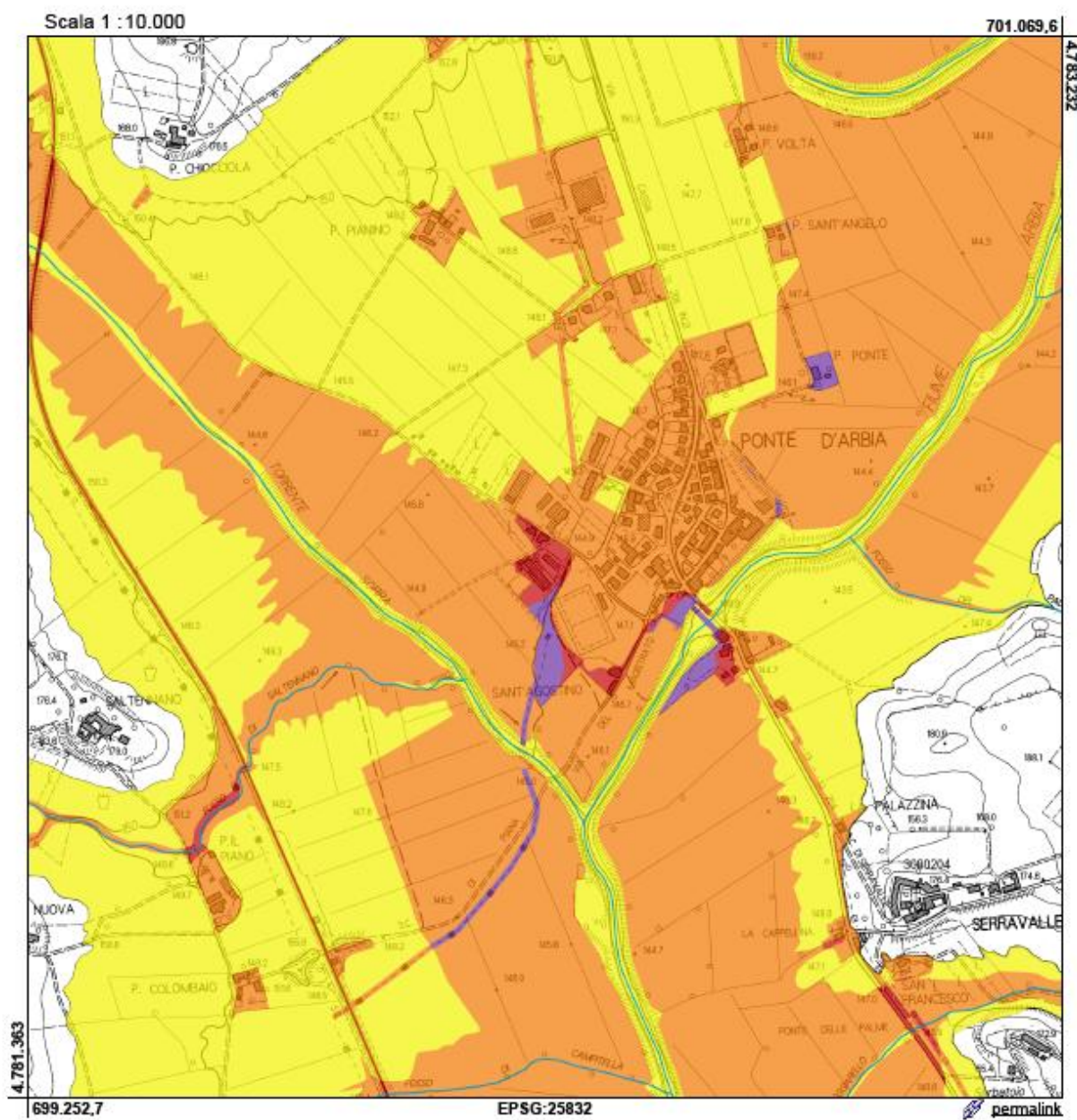


Bacini regionali - pericolosità da alluvione fluviale

- P1- pericolosità bassa (alluvioni rare e di estrema intensità)
- P2- pericolosità media (alluvioni poco frequenti)
- P3- pericolosità elevata (alluvioni frequenti)

CTR 1:10.000 Raster

Regione Toscana - SITA: Direttiva Alluvioni - Rischio



Legenda

corsi d'acqua



Bacini regionali



CTR 1:10.000 Raster

Screening di Valutazione di impatto ambientale

Le opere in progetto sono da escludere dalla verifica di assoggettabilità alla valutazione di impatto ambientale (vedi D. Lgs. 152/06 e smi, LR 10/2010 e modifiche LR 17/2016) in quanto si tratta di un completamento di un'arginatura già realizzata. Tale opera non fu sottoposta a tale procedura trattandosi di arginatura di contenimento e non di confinamento, pertanto non incidente sul regime delle acque del T. Sorra e del T. Arbia¹⁰, avendo verificato durante l'iter autorizzativo a partire dalla progettazione preliminare e successivamente in fase definitiva approvata con Conferenza Servizi la non significatività degli interventi in termini di aumento dei picchi di portata a valle del T. Arbia, legata alla marginale riduzione delle aree allagabili oltre al non incremento dei livelli dei battenti idraulici rispetto lo stato ante operam.

Valutazione del rischio bellico residuo ai sensi del D. Lgs. 81/08 e smi

Ai sensi del D. Lgs. 81/2008 con le modifiche introdotte dalla L.177/2012 il coordinatore della sicurezza in fase di progettazione nell'analisi dei rischi specifici del cantiere deve valutare il rischio residuo da ordigno bellico inesplosivo.

Tale valutazione deve essere supportata sulla base di un'indagine specifica (analisi storico documentale, analisi strumentale geofisica, dati finali) realizzata da impresa specializzata nella bonifica da ordigni bellici inesplosivi iscritta su apposito albo presso il Ministero della Difesa, secondo quanto previsto dal Decreto attuativo (D.M. Difesa 11 maggio 2015 n.82¹¹); l'importo di tale valutazione è riportato nel quadro economico di progetto e l'esito di tale studio sarà di supporto al coordinatore della sicurezza in fase di progettazione per la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, con possibilità di optare per una misura di prevenzione e protezione di "bonifica bellica" da eseguirsi sotto l'egida del Ministero della Difesa in caso di individuazione di residui bellici inesplosivi nella fase preventiva di valutazione.

Modalità di gestione delle opere idrauliche in progetto (paratoia e portelle di disconnessione, impianti idrovori)

La necessità di installare n.2 impianti idrovori mobili da protezione civile era prevista nel progetto definitivo esecutivo a seguito del recepimento delle prescrizioni impartite dall'URTAT di Siena in sede di Conferenza dei Servizi di approvazione del progetto definitivo, oltre ad essere riportata nel piano di manutenzione dell'arginatura del progetto esecutivo, aggiornato a fine opera.

Per la regimazione delle acque a tergo è indispensabile che sia mantenuto efficiente il sistema delle canalette al piede di monte dell'argine fino ai tombini di scarico, attraverso la manutenzione e la pulizia periodica, in modo da mantenere libera la sezione utile di progetto; negli interventi in progetto è prevista la realizzazione di nuovi tratti e il ripristino di quelle esistenti per tutto il tratto a monte del tombino n.3.

¹⁰ Vedi art. 48 LR 17/2016 Art. 48 Disposizioni per la procedura di verifica di assoggettabilità ... progetti compresi nell'allegato IV alla parte seconda del d.lgs. 152/2006 punto 7) Progetti di infrastrutture lett o) opere di regolazione del corso dei fiumi e dei torrenti, canalizzazione e interventi di bonifica ed altri simili destinati ad incidere sul regime delle acque, compresi quelli di estrazione di materiali litoidi dal demanio fluviale e lacuale. Vedi anche ex ALLEGATO B2 LR 10/2010 Progetti sottoposti alla procedura di verifica di assoggettabilità di competenza della Provincia (abrogato da LR 17/2016) - Opere sottoposte a punto bc) Casse d'espansione o di laminazione con volume d'invaso inferiore a un milione di m3 e altre opere di regolazione del corso dei fiumi e dei torrenti, canalizzazione e interventi di bonifica ed altri simili destinati ad incidere sul regime delle acque, compresi quelli di estrazione di materiali litoidi dal demanio fluviale e lacuale.

¹¹ MINISTERO DELLA DIFESA Decreto ministeriale 11 maggio 2015, n. 82 Regolamento per la definizione dei criteri per l'accertamento dell'idoneità delle imprese ai fini dell'iscrizione all'albo delle imprese specializzate in bonifiche da ordigni esplosivi residui bellici, ai sensi dell'articolo 1, comma 2, della legge 1° ottobre 2012, n. 177 (G.U. n. 146 del 26 giugno 2015).

Si evidenzia che le recinzioni delle proprietà confinanti al piede dell'argine dovranno essere apposte ad una distanza minima di 4 metri da quest'ultimo proprio per consentire le operazioni di manutenzione periodica delle canalette, collocate al limite dell'area di esproprio dell'argine, mediante miniescavatore dotato di benna a sezione trapezia.

Il piano di manutenzione suddetto prevedeva l'installazione di impianti idrovori mobili in corrispondenza dei pozzetti di imbocco del tombino n.1 di Via del Magistrato e del tombino n.3 in prossimità dell'impianto sportivo comunale.

A seguito delle valutazioni idrologiche dei bacini secondari (vedi Bacino 1 e Bacino 3), intercettati dall'arginatura, si ritiene corretta la valutazione approvata in sede di conferenza servizi del progetto definitivo, con previsione della tipologia di impianti mobili da protezione civile da posizionare preventivamente a seguito dell'allerta del servizio di protezione civile, da avviare a seguito della chiusura delle paratoie e portelle nei punti di scarico dei tombini in occasione degli eventi di piena del T. Sorra e del T. Arbia.

In particolare:

1. per il Bacino 1 sarà necessaria la messa in opera presso la vasca di presa a monte del tombino 3, di n.1 di pompa idrovora mobile ad alto rendimento a cardano tipo VENERONI ET 50/6 VRD, completa di tubazioni di mandata da irrigazione PVC De530mm, con portata max 800-1000 l/s (48-60 mc/min) da applicarsi a trattore¹²;
2. per il Bacino 3 sarà necessaria la messa in opera presso il pozzetto di monte del tombino 1 su Via del Magistrato, di n.1 pompa centrifuga autoadescante di pronto intervento (4" con motore diesel), con bocche DN 100 UNI 6082 con raccordi rapidi sferici maschio da 4" (tipo VARISCO ETP 2500 MLD13 LIFT) e portata 2500 litri/min (40 l/s)¹³.



Foto 32 - vista di pompa mobile a cardano tipo Veneroni

¹² Il costo della fornitura della pompa è di circa 14500 euro oltre IVA completa di accessori (escluso trattore di azionamento mediante collegamento a presa cardanica).

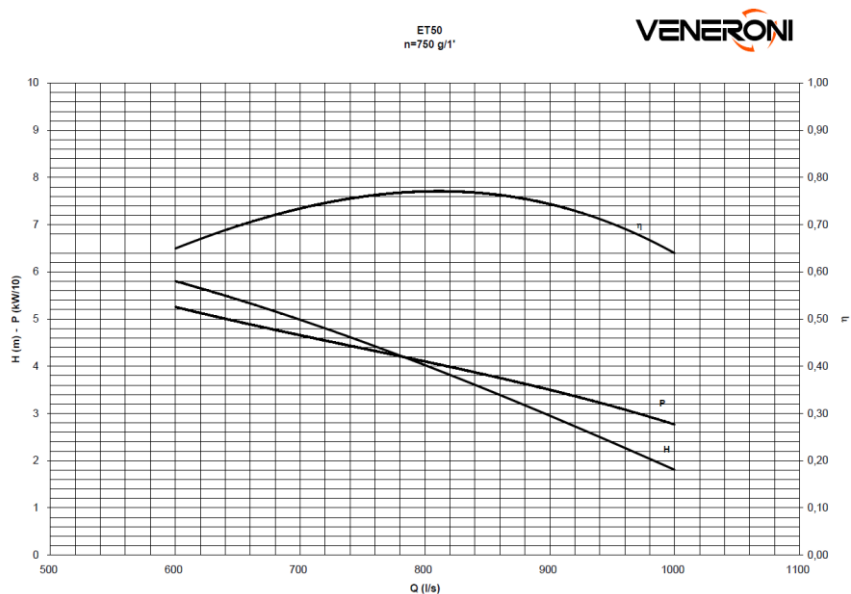
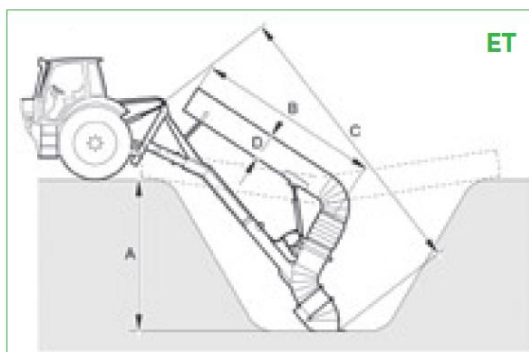
¹³ Il costo della fornitura della pompa è di circa 5500 euro oltre IVA completa di accessori in allestimento con barella portatile.

| Modello Model Modèle | DIMENSIONI - DIMENSIONS - DIMENSIONS | | | | CARATTERISTICHE - FEATURES - CARACTERISTIQUES | | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------|--------------|--------------|---|--|------|--|
| | D | A | B | C | Giri/min rpm Tours/min | Portata max* Max flow* Debit maxi* | | Potenza assorbita* Absorbed power* Puissance absorbée* |
| | mm. | mm. | mm. | mm. | P.T.O. Prise de | l/s | mc/h | kW |
| ET 50/ 5 6 | 500 | 3300 4000 | 3450 4450 | 5340 6340 | 750 | 800 | 2880 | 40 |

* Con prevalenza di 4 m

* With a 4 m head

* Avec hauteur manométrique de 4 m



La prima tipologia, già in dotazione al Consorzio di Bonifica Toscana Sud, risulta più idonea a sollevamenti di grandi portate d'acqua (800 l/s), che le motopompe centrifughe non riescono a raggiungere (max 200 l/s); l'azionamento della pompa a elica tramite la presa cardanica del trattore garantisce una elevata modulabilità di pompaggio (potendo variare il numero di giri) e una grande flessibilità di utilizzo, anche con bassa sommersenza (minima richiesta 100-120 cm).

ETP 2500

POMPE CENTRIFUGHE AUTOADESCANTI DI PRONTO INTERVENTO

4" - Diesel



Vantaggi

- Rapido autoinnescamento senza valvola di fondo fino ad una altezza di 7,5 m
- Alta resistenza ai liquidi abrasivi e alle acque torbide e sabbiose
- Girante aperta con passaggio corpi solidi fino a 40 mm
- Apertura anteriore e manutenzione senza utensili speciali, accesso diretto alla girante per eventuale disintasamento

Caratteristiche costruttive

- Corpo, girante, voluta e piatto d'usura in alluminio Anticorodal UNI 3054 temprato.
- Piatto d'usura ricoperto in gomma antiabrasiva
- Flange e portavalvola in ottone marino UNI 5705
- Valvola e viterie in acciaio inox AISI 316
- Tenuta meccanica in carburo di silicio-nitrile

Capacità serbatoio carburante: 5,0 litri

Bocche filettate femmina 4" BSP sostituibili

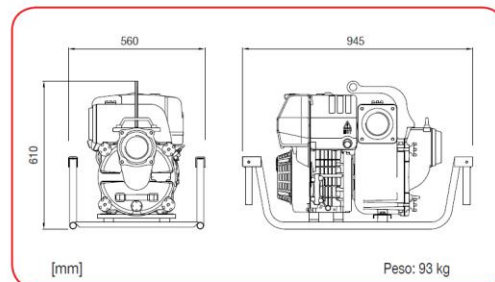
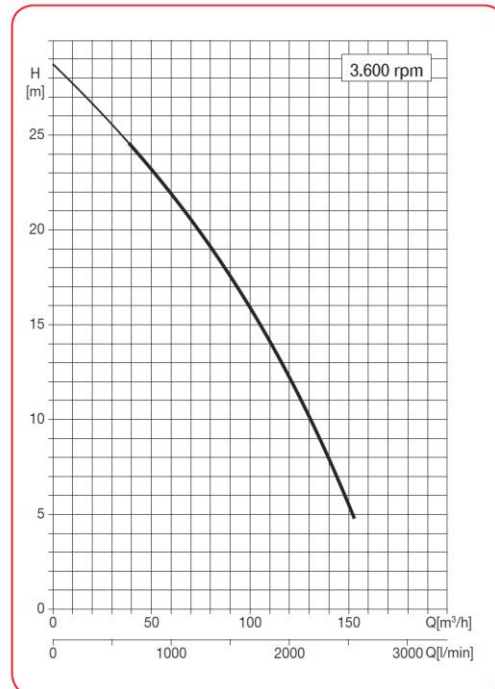
Motore Lombardini 15LD500 - Diesel

Cilindrata: 505 cm³
Potenza max: 7,5 kW - 10 HP (3.600 rpm - ISO 3046)
Avviamento: a strappo con autoavvolgente

Allestimenti

Barella portatile (con kit carrello opzionale)
Carrello con omologazione stradale

Accessori su richiesta



La seconda tipologia, già in dotazione della protezione civile provinciale e dei VVFF del comando provinciale, ben si adatta ad intervenire sul sistema fognario, inserendo le tubazioni di aspirazione all'interno dei pozzetti finali (tramite i chiusini predisposti nelle solette di copertura).

Le forniture degli impianti idrovori indicati con relativi accessori non sono inserite nel quadro economico di progetto e dovranno essere rese disponibili presso l'abitato di Ponte d'Arbia in coordinamento tra l'Ufficio del Genio Civile Toscana Sud, il Consorzio di Bonifica 6 Toscana Sud e l'Amministrazione Comunale di Monteroni d'Arbia.

Al fine di migliorare la capacità di raccolta del sistema fognario dell'abitato di Ponte Arbia, è necessario che il Comune di Monteroni d'Arbia adegui il sistema delle caditoie e griglie stradali che recapitano nel collettore principale DN800 (tratto intubato di monte del Fosso 1), in modo che a fronte di precipitazioni intense come quelle dell'agosto 2015 le acque vengano canalizzate fino al tombino n.3 DN1500 (anziché invadere prevalentemente le strade)¹⁴.

¹⁴ Si evidenzia che l'installazione della paratoia manuale sempre aperta con chiusura in caso di piena migliorerà le condizioni di deflusso libero del tombino del fosso n.1, eliminando la portella finale a clapet. Le verifiche idrauliche hanno confermato che il tombino n.3 DN1500 risulta in grado di smaltire portate massime ben superiori a quelle intercettate dal bacino 1, fino al momento della chiusura della paratoia in caso di piena del T. Sorra e Arbia

Si rimanda al documento allegato al progetto esecutivo GI.01 "LINEE GUIDA SULLE MODALITÀ DI GESTIONE DELLE OPERE IDRAULICHE IN PROGETTO E SULLE PROCEDURE DA ATTUARE IN CASO DI EVENTI ECCEZIONALI", corredato dall'allegato GI.02 "PLANIMETRIA GENERALE DELLO STATO FINALE DI PROGETTO, CON INDIVIDUAZIONE DEGLI IMPIANTI IDROVORI MOBILI DA PROTEZIONE CIVILE E DELLE PARATOIE E PORTELLE DI DISCONNESSIONE IDRAULICA", discusso con il Comune di Monteroni d'Arbia e il Consorzio di Bonifica in occasione della II seconda seduta della Conferenza Servizi.