

COMUNE DI BORGO SAN LORENZO
Provincia di Firenze



PROGETTO:

STUDIO IDROLOGICO IDRAULICO DI SUPPORTO
AL REGOLAMENTO URBANISTICO DEL COMUNE DI BORGO SAN LORENZO
E ADEGUAMENTO AL PIANO ASSETTO IDROLOGICO

OGGETTO:

RELAZIONE INTEGRATIVA

ELABORATO:

R01.1

REV:

00

DATA:

Aprile 2016

SCALA:

-

NUMERO COMMESSA:

PH_16_0756

NOME FILE:

R01_1.doc



Via Bonifacio Lupi, 1 - 50129 - FIRENZE
Tel. 055 4684253 / 055 461429
Fax. 055 4627182
Email. segreteria.firenze@physis.net
Pec. segreteria.physis@pec.it

PROGETTISTA:

Dott. Ing. David Settesoldi

COLLABORATORI:

Ing. Martina Alderighi
Geom. Daniele Natali

COMMITTENTE:

Comune di Borgo San Lorenzo
Piazza Dante, 2
50032 Borgo San Lorenzo (FI)

02			
01			
00	18/04/16	PRIMA EMISSIONE	
REV.	DATA	DESCRIZIONE MODIFICHE	

--	--	--	--

PROVINCIA DI FIRENZE
Comune di Borgo San Lorenzo

STUDIO IDROLOGICO IDRAULICO DI SUPPORTO AL
REGOLAMENTO URBANISTICO DEL COMUNE DI BORGO SAN
LORENZO E ADEGUAMENTO AL PIANO ASSETTO IDROLOGICO

RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA

West Systems s.r.l.

divisione

Physis Ingegneria per l'Ambiente

Ing. David Settesoldi

Firenze

Aprile 2016

INDICE

1	PREMESSA	6
2	VERIFICA ALTIMETRICA	8
3	ANALISI IDRAULICA FOSSO SAGGINALE	10
3.1	DATI TERRITORIALI	10
3.2	LE SEZIONI FLUVIALI	10
3.3	IL MODELLO DIGITALE DELLE AREE INONDABILI	10
3.4	DEFINIZIONE DEI CORSI D'ACQUA OGGETTO DI STUDIO	11
3.5	SCHEMATIZZAZIONE DELL'AREA DI STUDIO	11
3.6	ANALISI IDROLOGICA.....	12
3.7	PARAMETRI DEL MODELLO IDRAULICO	13
3.8	VERIFICA DELLO STATO ATTUALE	14
4	INDICAZIONE DEGLI INTEVENTI E DEI LIVELLI DUECENTENNALI	16
5	AGGIORNAMENTO PERIMETRAZIONE STATO ATTUALE	18
5.1	AGGIORNAMENTO DELLE PERIMETRAZIONI DELLE AREE INONDABILI NELLO STATO ATTUALE.....	18
5.2	AGGIORNAMENTO DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA NELLO STATO ATTUALE	18
6	DEFINIZIONE INTERVENTI DI LAMINAZIONE PER IL TORRENTE LE CALE ED IL FOSSO VIGIANO	21
6.1	ANALISI IDROLOGICA STATO DI PROGETTO	21
6.2	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA	24
6.3	VERIFICA DELLO STATO DI PROGETTO DELLE CASSE DI LAMINAZIONE.....	25
7	CRITERI PER LA DETERMINAZIONE DELLE QUOTE DI SICUREZZA IDRAULICA E IL RELATIVO FRANCO	30

ELENCO FIGURE

Figura 2-1 - Rilievo condotto per l'area Tamoil	8
Figura 2-2 - Scarico presidiato area Coop	9
Figura 2-3 - Area Tamoil e Area Coop	9
Figura 3-1 – Schema località Sagginale.	11
Figura 3-2 – Scala di deflusso sezione di chiusura fosso Sagginale.	13
Figura 5-1 – Legenda della pericolosità idraulica del PS.	19
Figura 6-1 - Idrogramma del torrente Le Cale laminato Tr 30 anni	22
Figura 6-2 - Idrogramma del torrente Le Cale laminato Tr 200 anni	23
Figura 6-3 - Idrogramma del torrente Vigiano laminato Tr 30 anni.....	23
Figura 6-4 - Idrogramma del torrente Vigiano laminato Tr 200 anni.....	24

ELENCO TABELLE

Tabella 3-1 - Parametri bacini totali	12
Tabella 3-2 - Parametri sottobacini	12
Tabella 3-3 - Risultati bacini totali	12
Tabella 3-4 - Risultati sottobacini.....	12
Tabella 4-1 – Indicazione degli interventi significativi	16
Tabella 4-2 – Indicazione livelli per il tempo di ritorno duecentennale allo stato attuale.....	17
Tabella 5-1 – Superficie inondata nel comune di Borgo San Lorenzo nello stato attuale.....	18
Tabella 6-1 -Parametri degli invasi di progetto	21
Tabella 6-2 - Dimensionamento invasi San Donnino e San Giovanni	22
Tabella 6-3 – Diminuzione delle portate al colmo.....	25

ELENCO ELABORATI:

Elaborati tecnici

- R01 — Relazione idrologica e idraulica
- R01.1 — Relazione integrativa (Richiesta integrazioni del 17/03/2016 prot.6471)**
- R02 — Relazione sui rilievi topografici
- A01 — Libretti di campagna dei rilievi
- A02 — Tabulati delle verifiche idrauliche allo stato attuale
- A03 — Sezioni fluviali e livelli idrometrici allo stato attuale
- A04 — Tabulati delle verifiche idrauliche allo stato di progetto
- A05 — Sezioni fluviali e livelli idrometrici allo stato di progetto
- A06 — Tabulati delle verifiche idrauliche fosso Sagginale allo stato attuale (Richiesta integrazioni del 17/03/2016 prot.6471)**
- A07 — Sezioni fluviali e livelli idrometrici fosso Sagginale allo stato attuale (Richiesta integrazioni del 17/03/2016 prot.6471)**

Elaborati grafici

- T01 — Bacini idrografici, geolitologia, topoieta e uso del suolo
- T02.1 — Planimetria di rilievo e punti battuti
- T02.2 — Planimetria di dettaglio dei punti battuti
- T03 — Modello idraulico
- T04.1 — Profili longitudinali – Stato Attuale
- T04.2 — Profili longitudinali – Stato Attuale
- T04.3 — Profilo longitudinale fosso Sagginale – Stato Attuale (Richiesta integrazioni del 17/03/2016 prot.6471)**
- T05.1 — Battenti di esondazione e velocità di propagazione per il tempo di ritorno di 30 anni – Stato Attuale (Richiesta integrazioni del 17/03/2016 prot.6471)
- T05.2 — Battenti di esondazione e velocità di propagazione per il tempo di ritorno di 100 anni – Stato Attuale (Richiesta integrazioni del 17/03/2016 prot.6471)
- T05.3 — Battenti di esondazione e velocità di propagazione per il tempo di ritorno di 200 anni – Stato Attuale (Richiesta integrazioni del 17/03/2016 prot.6471)
- T05.4 — Battenti di esondazione e velocità di propagazione per il tempo di ritorno di 500 anni – Stato Attuale (Richiesta integrazioni del 17/03/2016 prot.6471)
- T05.5 — Battenti di esondazione e velocità di propagazione del fosso Sagginale per il tempo di ritorno di 30, 100, 200 e 500 anni – Stato Attuale (Richiesta integrazioni del 17/03/2016 prot.6471)
- T06 — Aree inondabili – Stato Attuale (Richiesta integrazioni del 17/03/2016 prot.6471)
- T07 — Pericolosità idraulica ai sensi del 53/R – Stato Attuale (Richiesta integrazioni del 17/03/2016 prot.6471)**
- T08 — Pericolosità idraulica ai sensi del PAI – Stato Attuale
- T09.1 — Interventi di messa in sicurezza
- T09.2 — Interventi di messa in sicurezza
- T09.3 — Interventi di messa in sicurezza - casse in linea torrente Le Cale e fosso Vigiano (Richiesta integrazioni del 17/03/2016 prot.6471)**

- T10.1 — Profili longitudinali – Stato di progetto
- T10.2 — Profili longitudinali – Stato di progetto
- T10.3 — Profili longitudinali – Stato di progetto
- T10.4 — Profili longitudinali – Stato di progetto
- T10.5 — **Profili longitudinali torrente Le Cale e fosso Vigiano – Verifica con portate laminate
(Richiesta integrazioni del 17/03/2016 prot.6471)**
- T11.1 — Battenti di esondazione e velocità di propagazione per il tempo di ritorno di 30 anni
– Stato di progetto
- T11.2 — Battenti di esondazione e velocità di propagazione per il tempo di ritorno di 100 anni
– Stato di progetto
- T11.3 — Battenti di esondazione e velocità di propagazione per il tempo di ritorno di 200 anni
– Stato di progetto
- T11.4 — Battenti di esondazione e velocità di propagazione per il tempo di ritorno di 500 anni
– Stato di progetto
- T12 — Aree inondabili – Stato di progetto
- T13 — Pericolosità idraulica ai sensi del 53/R – Stato di progetto
- T14 — Pericolosità idraulica ai sensi del PAI – Stato di progetto
- T15.1 — **Carta dei livelli di esondazione per il tempo di ritorno di 200 anni - Stato attuale
(Richiesta integrazioni del 17/03/2016 prot.6471)**
- T15.2 — **Carta dei livelli di esondazione per il tempo di ritorno di 200 anni - Stato attuale
(Richiesta integrazioni del 17/03/2016 prot.6471)**
- T15.3 — **Carta dei livelli di esondazione per il tempo di ritorno di 200 anni - Stato attuale
(Richiesta integrazioni del 17/03/2016 prot.6471)**
- T15.4 — **Carta dei livelli di esondazione per il tempo di ritorno di 200 anni - Stato attuale
(Richiesta integrazioni del 17/03/2016 prot.6471)**
- T15.5 — **Carta dei livelli di esondazione per il tempo di ritorno di 200 anni - Stato attuale
(Richiesta integrazioni del 17/03/2016 prot.6471)**

1 PREMESSA

La Physis s.r.l. era stata incaricata dal Comune di Borgo San Lorenzo di redigere il presente studio finalizzato alla revisione della pericolosità idraulica ai sensi delle Norme di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico del fiume Arno e ai sensi del D.P.G.R. 53/R del 25 ottobre 2011.

Lo studio era finalizzato ad aggiornare la pericolosità idraulica sul territorio comunale a seguito sia degli interventi di messa in sicurezza realizzati sia della disponibilità di un nuovo quadro conoscitivo derivante dai rilievi messi a punto nell'ambito del progetto Lidar dalla Regione Toscana.

Gli obiettivi del presente studio erano:

- perimetrazione della pericolosità idraulica ai sensi del D.P.G.R. 53/R del 25 ottobre 2011 e della pericolosità idraulica ai sensi del Piano Assetto Idrogeologico (di seguito indicato PAI);
- definizione e verifica degli interventi di messa in sicurezza.

Lo studio è stato consegnato nel settembre 2013. Successivamente sono state prodotti due aggiornamenti:

- Aggiornamento a seguito della conferenza di servizi referente del 10-11-2013;
- Aggiornamento a seguito delle richieste della Autorità di Bacino del Fiume Arno.

In data 27/01/2016 si è svolto un incontro con i tecnici del Genio Civile Valdarno Superiore durante il quale sono emerse ulteriori richieste riportate di seguito:

- Poiché in alcuni punti durante i sopralluoghi sono state rilevate discrepanze fra i tematismi idraulici e lo stato dei luoghi, deve essere eseguito un controllo almeno di superficie della zona Tamoil in quanto trattandosi di un'area rilevata e quindi caratterizzata da una minore pericolosità.
- Verificare irregolarità della zona Coop e "area PD" con verifica dei battenti – Alderighi replica che la verifica è stata eseguita ed è inserita nell'elaborato bidimensionale
- Sulle schede di intervento "area PD" chiusa idraulicamente da un argine indicare le modalità di smaltimento delle aree nell'eventualità di rigurgito.
- E' opportuno eseguire un controllo di superficie dell'area del cimitero e del centro storico, situato su di un debole alto morfologico. Il controllo di superficie deve essere eseguito anche in corrispondenza della nuova scheda a Sagginale.
- Specificare per ogni scheda di fattibilità gli interventi idraulici relativi per l'abbattimento della pericolosità idraulica.
- Indicare i criteri per determinare dallo studio idraulico le quote di sicurezza idraulica e il relativo franco di sicurezza da adottare, nonché i volumi di compenso, attraverso i pixel e o rilievi a terra con strumenti topografici e tradurli in una norma; è consigliabile comunque indicare nelle schede almeno in linea di massima i livelli duecentennali di sicurezza.

- Il G.C. propone ulteriori aree di laminazione su cui devono essere definiti a livello di massima volumi di invaso e conseguente riduzione del rischio a valle sul Torrente Vigiano e torrente Le Cale.
- Alle aree di pianura, a titolo cautelativo è opportuno attribuire comunque la classe di pericolosità I2* anche a quelle che risulterebbero dai calcoli idraulici in I1.
- In merito ai criteri di messa in sicurezza, è opportuno eliminare la modalità "autosicurezza" dalle schede ove presenti e inserire criteri generali per la messa in sicurezza secondo le indicazioni del DPGR 53/R, in fase di aggiornamento.

A seguito delle suddette richieste Physis Ingegneria per l'Ambiente - divisione di West Systems s.r.l. è stata incaricata di redigere una integrazione agli studi condotti al fine di rispondere alle sopra riportate osservazioni.

La presente relazione integrativa si articola nelle seguenti parti:

- verifica della altimetria di alcune aree (Area Tamoil, Area Coop, Area sede PD, Area Cimitero, Area Centro) e per l'area della sede PD delle modalità di smaltimento delle aree nell'eventualità di rigurgito;
- modellazione idraulica del reticolo minore in corrispondenza della nuova scheda nella frazione di Sagginale;
- indicazione per ogni scheda di fattibilità ricadenti nell'ambito dello studio idraulico a supporto del RU degli interventi idraulici significativi per l'abbattimento della pericolosità idraulica tra quelli identificati nello studio e dei livelli duecentennali;
- inserimento delle nuove classi di pericolosità I.4_PS, I.3_PS, I.2_PS e I.2* nelle aree di pianura, anche quelle che risulterebbero dai calcoli idraulici in pericolosità I.1, e le aree a pericolosità alta e media e bassa del Piano Strutturale;
- definizione di ulteriori interventi di laminazione delle portate sul Torrente Vigiano e torrente Le Cale con valutazione a livello di massima dei volumi di invaso e conseguente riduzione del rischio a valle;
- criteri per la determinazione delle quote di sicurezza idraulica e il relativo franco.

2 VERIFICA ALTIMETRICA

Per quanto riguarda la verifica delle quote altimetriche nell'Area Tamoil che a subito una variazione morfologica successivamente al volo Lidar utilizzato per gli studi è stato condotto un rilievo con ausilio di strumentazione GPS, a cura dello studio Oikos, con riferimento ai capisaldi presenti nell'area posizionati dalla Provincia di Firenze e dall'Istituto Geografico Militare. I punti battuti sono riportati nella Figura 2-1. La verifica ha portato ad una riduzione delle aree inondabili nell'area che adesso non risulta inondabile fino al tempo di ritorno di 500 anni.

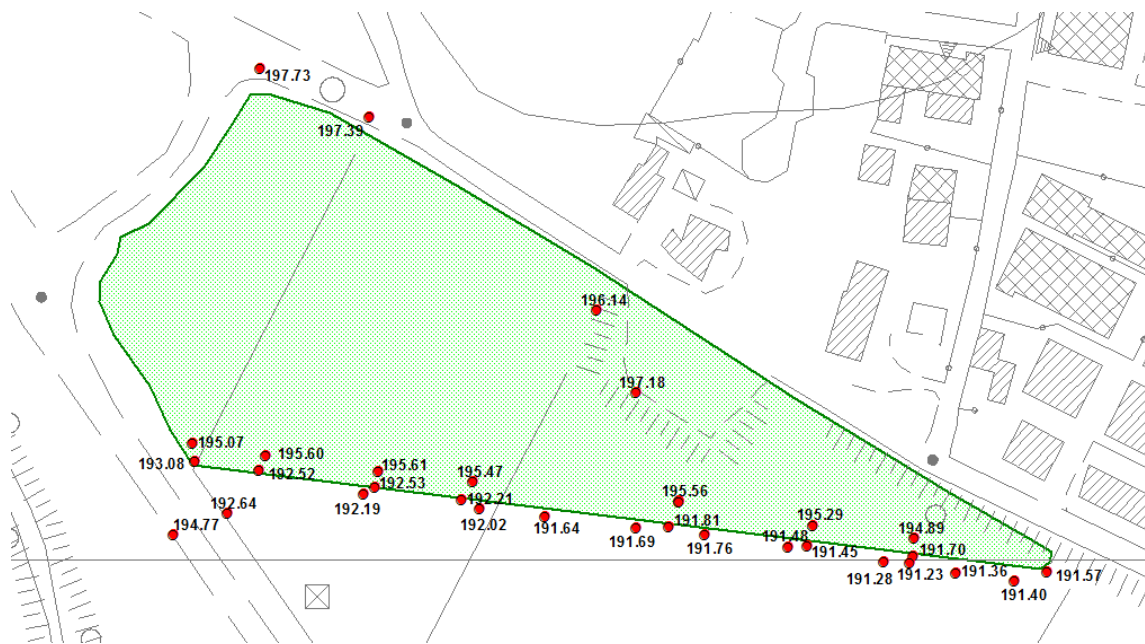


Figura 2-1 - Rilievo condotto per l'area Tamoil

E' stata inoltre condotta una verifica sulle foto aeree della posizione delle arginature a protezione dell'Area Coop e dell'Area sede PD come riportato nella Figura 2-3 delle quali a suo tempo era stato acquisito il progetto redatto da Cavet. Tale verifica ha portato a una modesta modifica del perimetro delle aree inondabili. E' stato inoltre verificato che le acque meteoriche afferenti all'area protetta dalla arginatura avviene attraverso uno scarico presidiato Figura 2-2.

Per quanto riguarda l'Area Cimitero l'Area Centro è stata verificato che i rilievi lidar risultano attendibili e quindi non sono state introdotte variazioni.

Negli elaborati T05.1, T05.2, T05.3 e T05.4 sono riportati i battenti di esondazione modificati a seguito delle suddette verifiche.



Figura 2-2 - Scarico presidiato area Coop

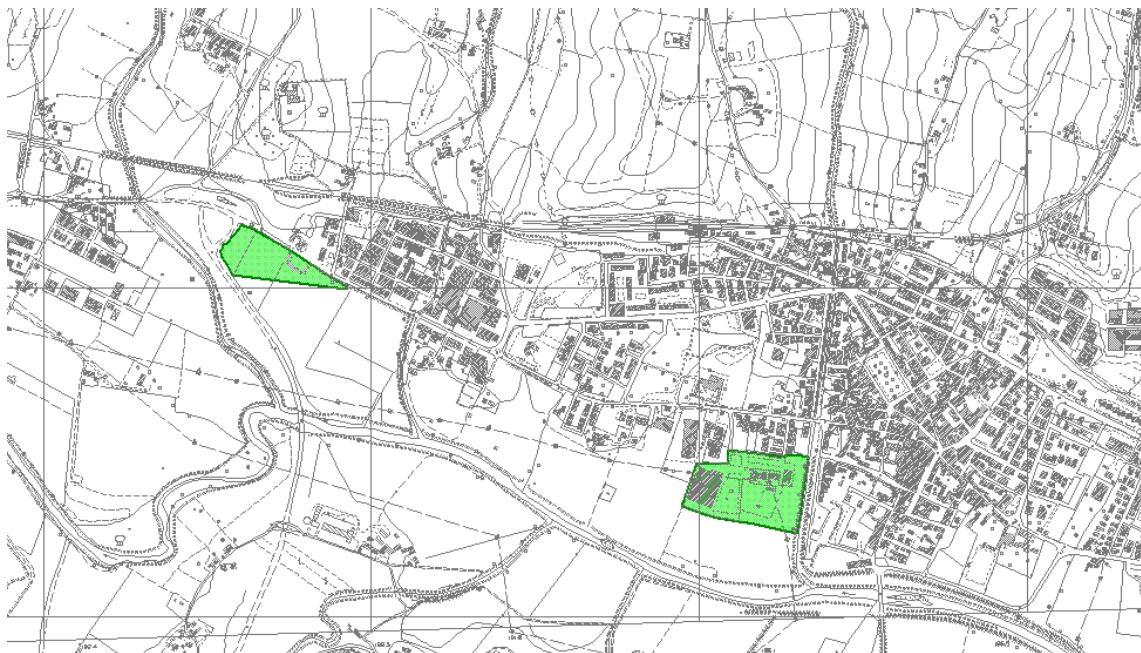


Figura 2-3 - Area Tamoil e Area Coop

3 ANALISI IDRAULICA FOSSO SAGGINALE

E' stata condotta la modellazione idraulica del fosso limitrofo all'area di intervento della scheda PC/60 nella frazione di Sagginale.

Le verifiche idrauliche sono state eseguite con un modello idraulico di moto vario con modellazione bidimensionale delle aree di esondazione.

Il modello di moto vario monodimensionale consente la simulazione del fenomeno di propagazione dell'onda di piena lungo i corsi d'acqua, mentre il modello bidimensionale permette la simulazione dei fenomeni propagazione delle esondazione nelle aree circostanti.

Ai fini della perimetrazione delle aree inondabili è stato fatto riferimento ai battenti idrici massimi (inviluppo) che si instaurano in ciascuna cella del modello digitale del terreno durante la simulazione numerica.

3.1 *Dati territoriali*

Le basi cartografiche utilizzate sono costituite dalla Cartografia Tecnica Regionale in scala 1:10000 e 1:2.000 in formato vettoriale.

La cartografia 1:10.000 è stata utilizzata per l'inquadramento a livello di bacino, mentre la cartografia CTR 1:2000 per l'inquadramento a livello locale.

3.2 *Le sezioni fluviali*

Le sezioni fluviali del fosso del fosso, a monte della S.P.41, sono state ricavate con un rilievo topografico, condotto dallo studio Oikos.

I rilievi sono stati condotti con riferimento ai capisaldi presenti nell'area posizionati dalla Provincia di Firenze e dall'Istituto Geografico Militare. I rilievi sono stati forniti in coordinate Gauss-Boaga ed in coordinate WGS84.

A valle le sezioni fluviali sono state ricavate dal Lidar 1x1m.

3.3 *Il modello digitale delle aree inondabili*

Il modello digitale del terreno, nella frazione di Sagginale, con passo 5x5m è stato ricavato per aggregazione del rilievo Lidar 1x1m.

Nella fase di aggregazione in corrispondenza dei rilevati è stata attribuita alla cella 5x5m la massima quota del modello 1x1m, nei restanti casi è stata assegnata la quota media.

Il modello digitale del terreno è collegato alle sezioni fluviali attraverso una serie di soglie sfioranti la cui quota è ricavata dalle sezioni fluviali.

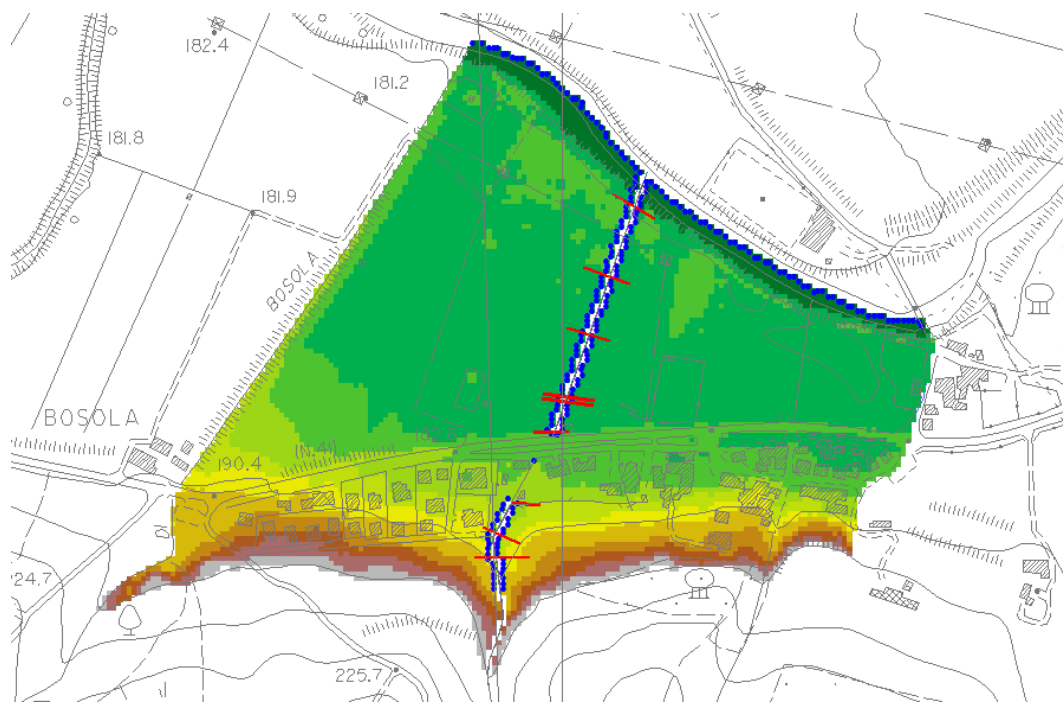


Figura 3-1 – Schema località Sagginale.

3.4 Definizione dei corsi d'acqua oggetto di studio

Il modello principale descritto in precedenza è stato implementato su di un sistema composto fossa Sagginale, del quale sono indicati:

- la sigla che contraddistingue il corso d'acqua;
- il nome del tratto di corso d'acqua;
- la lunghezza del tratto;
- il numero di sezioni che compone il tratto.

3.5 Schematizzazione dell'area di studio

Il sistema del reticolo minore, schematizzato nel suo complesso per la località Sagginale è stato descritto da:

- n. 1 tronchi fluviali;
- n. 13 sezioni fluviali;
- n. 1 modello digitale del terreno;
- n. 235 connessioni idrauliche tra le aree di potenziale esondazione e il corso d'acqua e tra le aree stesse;
- n. 2 immissioni di portata liquida nella sezione di testa e in una sezione intermedia.

3.6 Analisi idrologica

Le portate sono state calcolate con il modello ALTO utilizzato per gli studi sugli altri corsi d'acqua del comune di Borgo San Lorenzo. Nella Tabella 3-1 si riportano i parametri dei bacini totali e nella Tabella 3-2 i parametri dei sottobacini.

Codice	Denominazi	Area	la	Ks	N	K	A1	N1	M1	A	N	M	Sezione
10875	Sagginale_01	0.200	3.515	0.656	1.552	0.054	22.993	0.339	0.188	21.360	0.361	0.214	10875
10876	Sagginale_02	0.273	3.458	0.480	1.552	0.067	22.993	0.339	0.188	21.360	0.361	0.214	10876

Tabella 3-1 - Parametri bacini totali

Codice	Denominazi	Area	la	Ks	N	K	A1	N1	M1	A	N	M	Sezione
10875	Sagginale_01	0.200	3.515	0.656	1.552	0.054	22.993	0.339	0.188	21.360	0.361	0.214	SA0001
10876	Sagginale_02	0.073	3.300	0.000	1.552	0.027	22.993	0.339	0.188	21.360	0.361	0.214	SA0005 D

Tabella 3-2 - Parametri sottobacini

I risultati per i bacini complessivi sono riportati nella Tabella 3-3 mentre nella Tabella 3-4 sono riportati i risultati per i sottobacini

Gli idrogrammi di piena sono stati calcolati con le durate critiche del bacino di monte.

Codice	nome	Tr [anni]	Durata [h]	Afflusso [mm]	Intensità [mm/h]	Kr	Afflusso Ridotto [mm]	Suolo libero medio [mm]	Infiltraz. [mm]	Deflusso [mm]	Portata Al Colmo [mc/s]
10875	Sagginale_01	30	0.122	21.370	174.891	0.999	21.343	0.869	1.876	17.912	6.808
10876	Sagginale_02	30	0.144	22.614	156.623	0.998	22.575	0.626	1.368	19.222	8.164
10875	Sagginale_01	100	0.107	25.634	239.148	0.999	25.601	0.875	1.876	22.180	8.750
10876	Sagginale_02	100	0.144	28.457	197.093	0.998	28.409	0.624	1.368	25.056	10.502
10875	Sagginale_01	200	0.107	29.642	276.539	0.999	29.604	0.875	1.876	26.182	10.253
10876	Sagginale_02	200	0.144	33.007	228.608	0.998	32.951	0.623	1.368	29.598	12.319
10875	Sagginale_01	500	0.107	36.063	336.446	0.999	36.017	0.873	1.876	32.595	12.662
10876	Sagginale_02	500	0.129	38.598	298.327	0.998	38.532	0.628	1.368	35.186	15.165

Tabella 3-3 - Risultati bacini totali

Codice	nome	Tr [anni]	Durata [h]	Afflusso [mm]	Intensita [mm/h]	Kr	Afflusso ridotto [mm]	Suolo Libero Medio [mm]	Infiltraz. [mm]	Deflusso [mm]	Portata Al Colmo [mc/s]
10876	Sagginale_02	30	0.122	21.358	175.070	1.000	21.349	0.006	0.000	18.170	3.361
10876	Sagginale_02	100	0.107	25.619	239.427	1.000	25.607	0.003	0.000	22.428	4.482
10876	Sagginale_02	200	0.107	29.623	276.851	1.000	29.609	0.003	0.000	26.431	5.209
10876	Sagginale_02	500	0.107	36.040	336.825	1.000	36.023	0.002	0.000	32.845	6.373
10875	Sagginale_01	30	0.122	21.370	174.891	0.999	21.343	0.869	1.876	17.912	6.808
10875	Sagginale_01	100	0.107	25.634	239.148	0.999	25.601	0.875	1.876	22.180	8.750
10875	Sagginale_01	200	0.107	29.642	276.539	0.999	29.604	0.875	1.876	26.182	10.253
10875	Sagginale_01	500	0.107	36.063	336.446	0.999	36.017	0.873	1.876	32.595	12.662

Tabella 3-4 - Risultati sottobacini

3.7 Parametri del modello idraulico

La condizione al contorno di monte, in termini di idrogrammi di portate, è stata assegnata nella prima sezione di monte di ciascun corso d'acqua: per ogni tempo di ritorno e per ogni durata dell'evento di pioggia, il relativo idrogramma di piena della condizione di monte è stato ricavato dai risultati dell'analisi idrologica.

Le immissioni idrologiche dei sottobacini imposte al sistema, sono state applicate senza tenere conto delle possibili esondazioni a monte delle immissioni stesse.

Le condizioni al contorno di valle per il fosso Sagginale sono state espresse in termini di scala di deflusso. La relativa scala di deflusso è stata assegnata all'ultima sezione del tratto verificato (sezione SA0008__).

E' stata calcolata la curva che ha la seguente forma:

$$Q = a(h - h_0)^c \quad [3.7]$$

dove a , b , c sono i parametri della scala di deflusso.

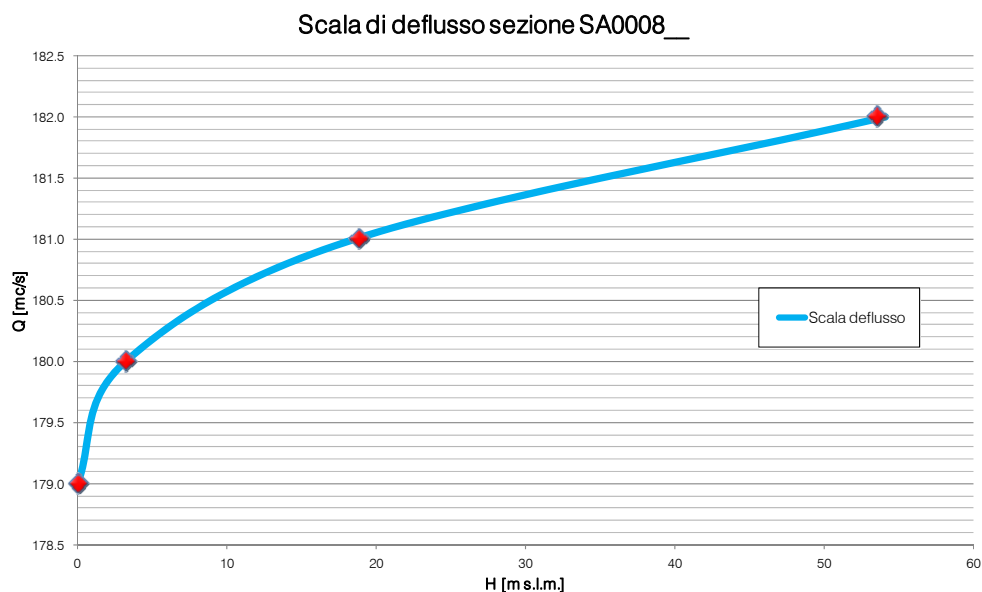


Figura 3-2 – Scala di deflusso sezione di chiusura fosso Sagginale.

In prossimità dei ponti la sezione rilevata è stata suddivisa in 4 sezioni teoriche, di cui una a monte, una filo ponte monte, una filo ponte valle e una a valle in modo da schematizzare il fenomeno di rigurgito connesso con la presenza di un eventuale restringimento della sezione.

Sono stati adottati i seguenti parametri di scabrezza di G.S.:

- Fosso Sagginale: è stato assegnato valore di $30 \text{ [m}^{1/3}\text{s}^{-1}\text{]}$, caratteristico di alvei naturali normalmente vegetati e con trasporto solido moderato;

- Fosso Sagginale in corrispondenza dei ponti: è stato assegnato valore di $36 \text{ [m}^{1/3}\text{s}^{-1}\text{]}$.

I coefficienti delle perdite per espansione e contrazione sono stati assunti in generale pari a 0.1 (contrazione) e 0.2 (espansione), in corrispondenza dei ponti sono stati utilizzati i coefficienti 0.3 (contrazione) e 0.5 (espansione).

Le quote degli sfioratori d'alveo, sono state ricavate dalle sezioni, la larghezza del fronte di sfioro è stata posta pari alla dimensione della cella del modello digitale, cioè 5m.

La legge di riempimento quota-volume delle aree di potenziale esondazione è stata elaborata a partire dal modello digitale del Lidar.

Il coefficiente di scabrezza di *Gauckler-Strickler* assunto per il DTM è stato assunto pari a $10 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$.

Il passo temporale adottato nelle simulazioni degli eventi di piena è di 5 minuti.

3.8 Verifica dello stato attuale

Le verifiche idrauliche dello stato attuale sono state condotte utilizzando la modellistica descritta nei paragrafi precedenti ed applicata ai tempi di ritorno di 30, 100, 200 e 500 anni e per le durate critiche di ciascun corso d'acqua.

Le verifiche idrauliche hanno fornito, per ogni tempo di ritorno e durata considerati, i valori temporali e quelli massimi (involuppi) di:

- portate e livelli idrometrici per ogni sezione del reticolo idrografico (modello monodimensionale);
- volumi e livelli idrometrici nelle aree di potenziale esondazione (modello quasi-bidimensionale);
- battenti di esondazione e velocità di propagazione nel DTM (modello bidimensionale);
- portate transitate attraverso gli elementi di connessione tra l'alveo e le aree e tra le aree stesse.

Lo scopo della verifica è stato quello di valutare i battenti massimi (involuppo) di piena raggiunti in occasione di eventi con tempo di ritorno pari a 30, 100, 200, 500 anni e la conseguente inondabilità delle suddette aree.

Nell'elaborato A06 sono riportati i tabulati delle verifiche idrauliche dei corsi d'acqua studiati per lo stato attuale per i tempi di ritorno di 30, 100, 200 e 500 anni.

Nell'elaborato A07 sono riportate le sezioni fluviali dei corsi d'acqua studiati con i massimi livelli idrici valutati per i tempi di ritorno di 30, 100, 200 e 500 anni nelle verifiche idrauliche dello stato attuale.

Nell'elaborato T04.3 si riportano i profili longitudinali dell'alveo, delle quote arginali e delle altezze idrometriche per i vari tempi di ritorno nello stato attuale.

Nell'elaborato T05.5 sono riportati i battenti di esondazione e le velocità di propagazione rispettivamente per i tempi di ritorno di 30, 100, 200 e 500 anni per lo stato attuale del fosso Sagginale.

Inoltre nell'elaborato T06 sono riportate le nuove perimetrazioni delle aree inondabili determinate a partire dai battenti di esondazione dell'intero territorio comunale, modificati come descritto nel paragrafo 2, e dell'area di approfondimento di Sagginale ..

4 INDICAZIONE DEGLI INTEVENTI E DEI LIVELLI DUECENTENNALI

Per ogni scheda di fattibilità ricadente nell'ambito dello studio idraulico a supporto del Regolamento Urbanistico di seguito si indicano gli interventi idraulici più significativi per l'abbattimento della pericolosità idraulica tra quelli identificati nello studio. Inoltre sempre per ciascuna scheda si riportano i livelli di esondazione con tempo di ritorno duecentennale.

Codice Scheda	Pericolosità attuale	Pericolosità progetto	Interventi
ID/33	I4	I3	Interventi torrente Le Cale: CA_01, CA_02, CA_03, CA_04, CA_05, (CA_06 in alternativa a CA_03, CA_04 e CA_05) Interventi fosso San Giovanni: SG_01, SG_02, SG_03, SG_04, SG_05 e gestione rischio residuo con interventi locali
ID/49	I4	I2	Interventi torrente Le Cale: CA_01, CA_02, CA_03, CA_04, CA_05, (CA_06 in alternativa a CA_03, CA_04 e CA_05) Interventi fosso San Giovanni: SG_01, SG_02, SG_03, SG_04, SG_05
ID/53	I3	-	Interventi torrente Vigiano: VI_01, VI_02, VI_03, VI_04, VI_05, VI_06, VI_07, VI_08, (VI_09 in alternativa a VI_01, VI_02, VI_03, VI_04, VI_05, VI_06, VI_07) o in alternativa gestione del rischio con interventi locali
PC/29	I4	I2	Interventi torrente Le Cale: CA_01, CA_02, CA_03, CA_04, CA_05, (CA_06 in alternativa a CA_03, CA_04 e CA_05) Interventi fosso San Giovanni: SG_01, SG_02, SG_03, SG_04, SG_05
PC/60	I3	I3	Gestione rischio con interventi locali
PL/34	I3	-	Interventi torrente Vigiano: VI_01, VI_02, VI_03, VI_04, VI_05, VI_06, VI_07, VI_08, (VI_09 in alternativa a VI_01, VI_02, VI_03, VI_04, VI_05, VI_06, VI_07) o in alternativa gestione del rischio con interventi locali
PL/37	I3	I3	Interventi torrente Bagnone: BA_01, BA_02 e BA_03 e gestione rischio residuo con interventi locali
PR/38	I4	I3	Interventi torrente Vigiano: VI_01, VI_02, VI_03, VI_04, VI_05, VI_06, VI_07, VI_08, (VI_09 in alternativa a VI_01, VI_02, VI_03, VI_04, VI_05, VI_06, VI_07) e gestione del rischio residuo con interventi locali
PR/59	I4	I3	Interventi fosso Rimorelli: RI_01, RI_02, RI_03, RI_04, RI_05, RI_06, RI_07 e RI_08 e gestione rischio residuo con interventi locali

Tabella 4-1 – Indicazione degli interventi significativi

Nella Tabella 4-1 si riportano gli interventi più significativi per la mitigazione del rischio idraulico in corrispondenza delle interventi previsti nelle varie schede.

Ove la pericolosità nello stato di progetto risulti comunque superiore a I2 è stata indicata la necessità di procedere con interventi di messa in sicurezza locali.

Nella Tabella 4-2 si riportano i livelli massimi delle aree allagabili, per il tempo di ritorno di 200 anni, per ciascuna scheda allo stato attuale:

Codice Scheda	Livello Massimo [m]
ID/33	189.94
ID/49	187.09
ID/53	187.73
PC/29	187.12
PC/60	182.13
PL/34	188.71
PL/37	192.97
PR/38	187.67
PR/59	186.14

Tabella 4-2 – Indicazione livelli per il tempo di ritorno duecentennale allo stato attuale.

5 AGGIORNAMENTO PERIMETRAZIONE STATO ATTUALE

5.1 *Aggiornamento delle perimetrazioni delle aree inondabili nello stato attuale*

Sulla base dei risultati ottenuti dalle verifiche idrauliche condotte a seguito della richiesta di integrazione, per i tempi di ritorno di 30, 100, 200 e 500 anni, sono state perimetrate le aree inondabili (elaborato T06).

Il tracciamento delle aree inondabili è stato condotto sulla base dei battenti di esondazione e sulla base delle quote altimetriche del rilievo Lidar.

In particolare, le aree inondabili sono state perimetrate considerando l'involuppo dei battenti di esondazione valutati nel presente studio.

Nella Tabella 5-1 sono restituite i valori delle superfici complessivamente inondate nel comune di Borgo San Lorenzo per i tempi di ritorno di 30, 100, 200 e 500 anni nello stato attuale.

I valori riportati nelle suddette tabelle sono quelli calcolati nelle presenti verifiche idrauliche e non prendono in considerazione i risultati di altri studi.

Denominazione	S ₃₀ [ha]	S ₁₀₀ [ha]	S ₂₀₀ [ha]	S ₅₀₀ [ha]
Borgo_2d	482.19	626.50	687.16	750.14

Tabella 5-1 – Superficie inondata nel comune di Borgo San Lorenzo nello stato attuale.

5.2 *Aggiornamento della pericolosità idraulica nello stato attuale*

Sulla base delle nuove aree inondabili e sulle classi di pericolosità del Piano Strutturale sono state aggiornate le fasce di pericolosità idraulica nel territorio comunale di Borgo San Lorenzo ai sensi del D.P.G.R. 53/R del 25 ottobre 2011 in accordo con il Genio Civile (elaborato T07).

Si ricorda che la pericolosità idraulica ai sensi del D.P.G.R. 53/R è stata definita in riferimento alle aree inondabili con tempo di ritorno 30, 200 e 500 con le seguenti modalità:

- I.2 aree inondabili con $200 < TR \leq 500$ anni;
- I.3 aree inondabili con $30 < TR \leq 200$ anni;
- I.4 aree inondabili con $Tr \leq 30$ anni.

Le classi di pericolosità ai sensi del D.P.G.R. 53/R ricavate dalle aree inondabili sono state integrate successivamente con le aree di pericolosità idraulica estratte dal Piano Strutturale del Comune di Borgo San Lorenzo.

Il Piano Strutturale prevede le classi di pericolosità idraulica riportate nella Figura 5-1

CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA scala 1:10.000

LEGENDA

Classe 1 - pericolosità irrilevante

1i	aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni: a) non vi sono notizie storiche di precedenti inondazioni; b) sono in situazione favorevole di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a ml 2 rispetto al piede esterno dell'argine o al ciglio di sponda
----	---

Classe 2 - pericolosità bassa

2i	aree di fondovalle per le quali ricorrono le seguenti condizioni: a) non vi sono notizie storiche di precedenti inondazioni; b) sono in situazione di alto morfologico rispetto alla piana alluvionale adiacente, di norma a quote altimetriche superiori a ml 2 rispetto al piede esterno dell'argine o al ciglio di sponda
----	--

Classe 3 - pericolosità media

3ia	aree di fondovalle coincidenti con vecchie superfici alluvionali terrazzate, con dinamica fluviale non più attiva, in condizioni altimetriche sfavorevoli nei confronti dei corsi d'acqua (quota inferiore a 2 m rispetto al ciglio di sponda o al piede esterno dell'argine)
-----	---

3ib	aree di fondovalle coincidenti con la pianura alluvionale recente, con dinamica fluviale attiva, in condizioni altimetriche sfavorevoli nei confronti dei corsi d'acqua per le quali ricorre almeno una delle seguenti condizioni: a) vi sono notizie storiche di precedenti inondazioni; b) sono morfologicamente in situazione sfavorevole, di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a ml 2 sopra il piede esterno dell'argine o sopra il ciglio di sponda
-----	---

Classe 4 - pericolosità elevata

4i	aree di fondovalle non protette da opere idrauliche per le quali ricorrono entrambe le seguenti condizioni: a) vi sono notizie storiche di precedenti inondazioni; b) sono morfologicamente in situazione sfavorevole, di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a ml 2 sopra il piede esterno dell'argine o sopra il ciglio di sponda
----	--

4d	sbarramenti in terra o altri materiali ed aree sottostanti sottese
----	--

Figura 5-1 – Legenda della pericolosità idraulica del PS.

Sono state inserite nella carta della pericolosità ai sensi del D.P.G.R. 53/R le aree classificate a pericolosità bassa "2i", le aree classificate a pericolosità media "3ia" e "3ib" e le aree classificate a pericolosità alta "4i" presenti nel Piano Strutturale per le parti di reticolo idrologico non modellato dallo studio idrologico e idraulico del 2013, con le seguenti modalità:

- le aree classificate 2i nel PS diventano I.2_PS;
- le aree classificate 3ia e 3ib nel PS diventano I.3_PS;
- le aree classificate 4i nel PS diventano I.4_PS;

Le aree potenzialmente inondabili dal reticolo idrografico studiato nel RU che nel Piano Strutturale presentavano una pericolosità maggiore di 2i mentre dalla modellazione idraulica non risultavano inondate per nessun tempo di ritorno sono state declassate ad aree a bassa pericolosità e definite come I.2*.

In conclusione la pericolosità idraulica ai sensi del D.P.G.R. 53/R è stata definita con le seguenti modalità:

- I.4 aree inondabili con $Tr \leq 30$ anni dello studio RU;
- I.4_PS aree 4i dello studio PS;
- I.3 aree inondabili con $30 < TR \leq 200$ anni dello studio RU;
- I.3_PS aree 3ia e 3ib dello studio PS;
- I.2 aree inondabili con $200 < TR \leq 500$ anni dello studio RU;
- I.2_PS aree 2i dello studio PS;
- I.2* aree inondabili del PS con pericolosità $> 2i$ e non inondabili nel RU.

Nell'elaborato T07 è riportata la perimetrazione della pericolosità idraulica ai sensi del D.P.G.R. 53/R del 25 ottobre 2011 redatta secondo i criteri sopra descritti.

6 DEFINIZIONE INTERVENTI DI LAMINAZIONE PER IL TORRENTE LE CALE ED IL FOSSO VIGIANO

6.1 Analisi idrologica stato di progetto

Nello stato di progetto dello studio del settembre 2013 erano stati previsti due invasi, uno sul fosso di San Donnino e l'altro sul fosso di San Giovanni, nella presente integrazione sono stati definiti due ulteriori interventi di laminazione delle portate, attraverso casse in linea, sul fosso Vigiano (VI_09) e torrente Le Cale (CA_06) con valutazione, a livello di massima, dei volumi di invaso e conseguente riduzione del rischio a valle.

Tali invasi sono stati dimensionati con il modello idrologico ALTO.

I parametri dei due invasi sono riportati nella Tabella 6-1.

Codice	Nome	A invaso	B invaso	L Luce Fondo [m]	H Luce Fondo [m]	L Soglia Sfiore [m]	H Soglia Sfiore [m]
8805	San_Donnino_01	659.771	2.563	1.5	1.0	10.0	6.0
8878	San_Giovanni_01	310.952	2.763	0.8	0.8	10.0	7.5
93815	Cale_01	701.483	2.869	2.5	2	25	7.5
96855	Vigiano_01	142.846	3.185	0.75	0.75	10	8.5

Tabella 6-1 -Parametri degli invasi di progetto

La bocca tarata sul torrente Le Cale ha quota di fondo a 195.0 m s.l.m., soglia sfiorante a 202.5m s.l.m. ed il coronamento a 205 m s.l.m.

La bocca tarata sul torrente Vigiano ha quota di fondo a 192.0 m s.l.m., soglia sfiorante a 200.5m s.l.m. ed il coronamento a 202.5 m s.l.m.

La quota del coronamento è stata fissata in modo da garantire l'evacuazione di un evento millenario con franco di almeno 1.0m senza considerare il contributo della luce di fondo.

Nella Figura 6-1 e Figura 6-2 si riportano gli idrogrammi del torrente Le Cale e nella Figura 6-3 e Figura 6-4 gli idrogrammi del torrente Vigiano rispettivamente per i tempi di ritorno di 30 e 200 anni.

Nella Tabella 6-2 si riportano i volumi invasati.

ID	Codice	nome	Tr [anni]	Durata [h]	Afflusso [mm]	Kr	Afflusso ridotto [mm]	Portata colmo [mc/s]	Massimo volume [mc]	Massim o livello [m]	Portata a valle [mc/s]
93815	93815	Cale_01	30	2.567	60.94	0.973	59.315	45.542	96483.46	5.564	30.753
93815	93815	Cale_01	100	2.807	80.187	0.974	78.098	56.273	166165.4	6.724	34.442
93815	93815	Cale_01	200	2.927	93.6	0.974	91.187	63.553	221705.8	7.435	36.519
93815	93815	Cale_01	500	3.047	114.227	0.974	111.312	75.081	279823.4	8.064	57.013

93815	93815	Cale_01	1000	2.687	125.738	0.974	122.424	92.453	310816.3	8.365	74.672
96855	96855	Vigiano_01	30	3.896	72.263	0.994	71.831	9.123	68890.26	6.958	4.155
96855	96855	Vigiano_01	100	4.976	102.135	0.994	101.565	10.1	102894	7.892	4.44
96855	96855	Vigiano_01	200	5.816	125.329	0.995	124.661	10.606	129070.2	8.474	4.609
96855	96855	Vigiano_01	500	4.616	140.275	0.994	139.475	14.953	151510.5	8.911	11.744
96855	96855	Vigiano_01	1000	3.536	147.779	0.994	146.873	20.557	161672	9.095	16.975

Tabella 6-2 - Dimensionamento invasi San Donnino e San Giovanni

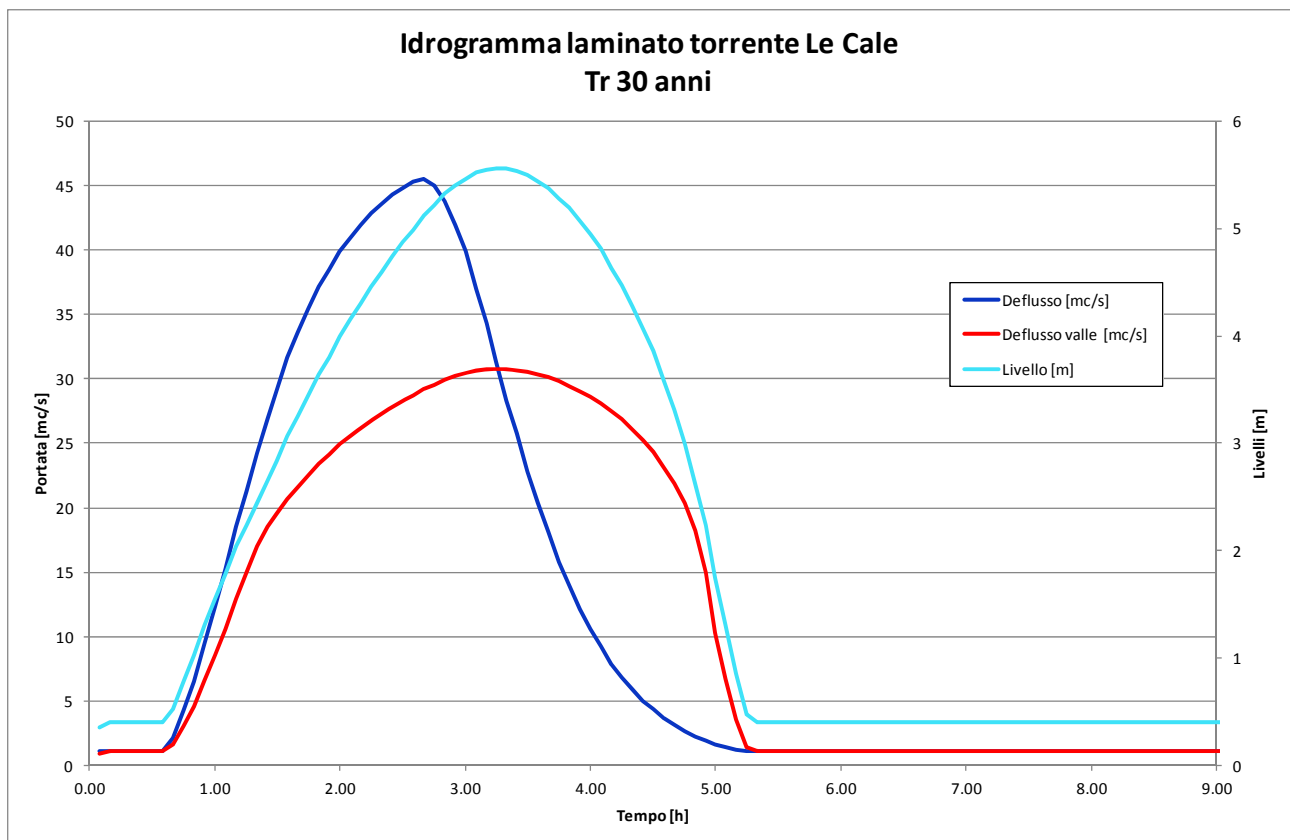


Figura 6-1 - Idrogramma del torrente Le Cale laminato Tr 30 anni

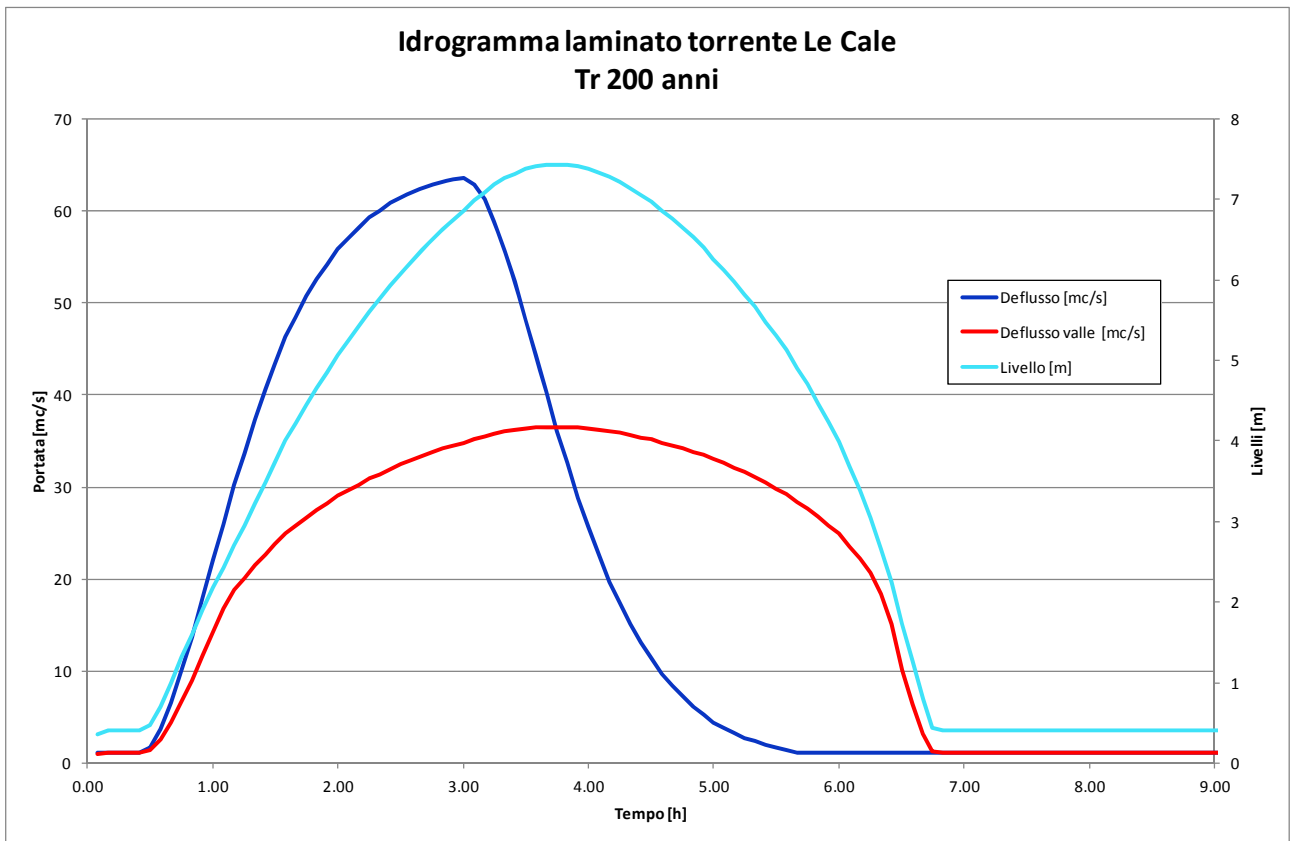


Figura 6-2 - Idrogramma del torrente Le Cale laminato Tr 200 anni

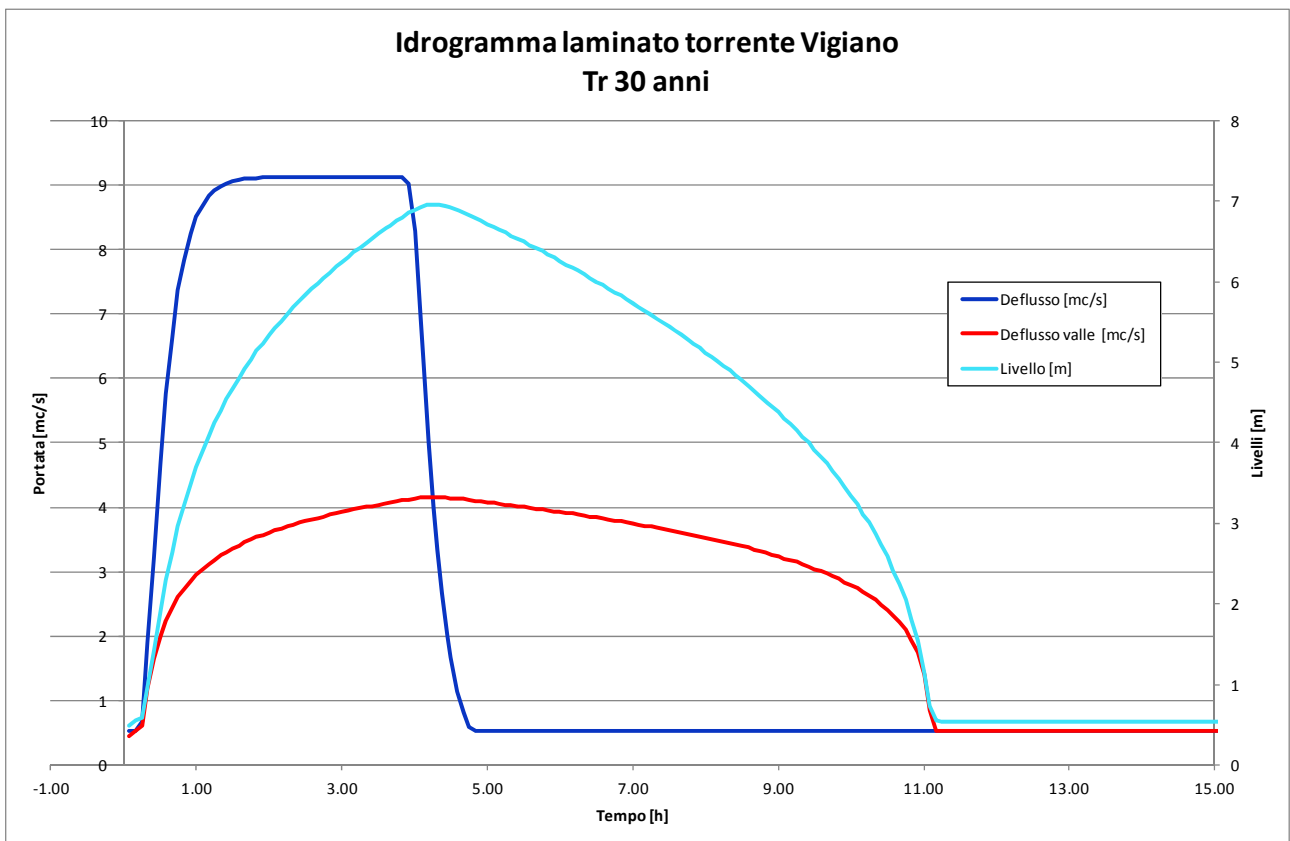


Figura 6-3 - Idrogramma del torrente Vigiano laminato Tr 30 anni

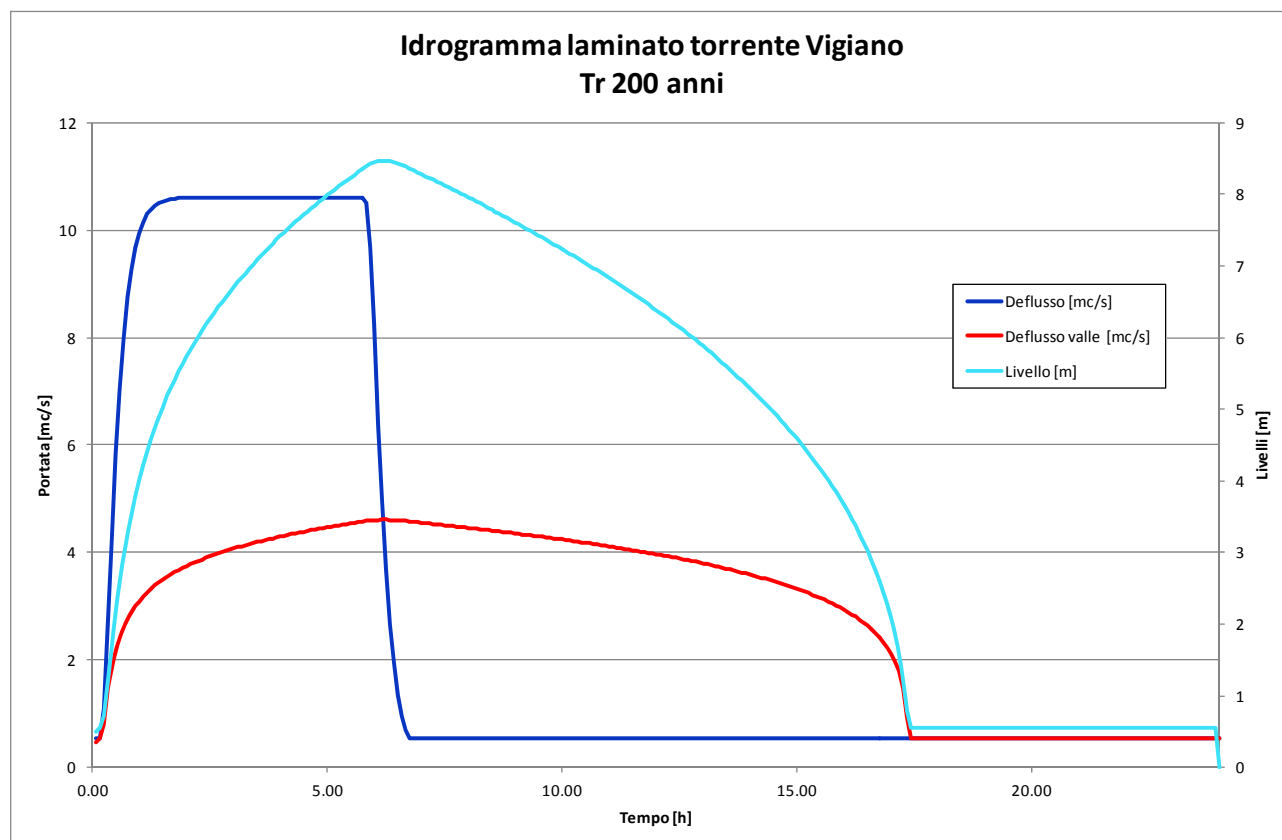


Figura 6-4 - Idrogramma del torrente Vigiano laminato Tr 200 anni

6.2 Descrizione degli interventi di messa in sicurezza

Gli interventi sono finalizzati alla messa in sicurezza del torrente Le Cale e del torrente Vigiano.

Di seguito si fornisce una descrizione sintetica degli interventi di mitigazione del rischio idraulico considerati:

Torrente Le Cale:

- Costruzione di una cassa in linea con superficie di 150000 mq, quota di fondo a 195.0 m e quota di coronamento a 205 m, le opere di scarico sono costituite da una bocca tarata con sezione rettangolare di 2.5 x 2.0 m e una soglia sfiorante lunga 25.0 m e posta alla quota di 202.5 m;

Torrente Vigiano:

- Costruzione di una cassa in linea con superficie di 78000 mq, quota di fondo a 192.0 m e quota di coronamento a 202.5 m, le opere di scarico sono costituite da una bocca tarata con sezione rettangolare di 0.75 x 0.75 m e una soglia sfiorante lunga 10.0 m e posta alla quota di 200.5 m.

Nella Tavola T09.03 sono riportati gli interventi.

ID	nome	Tr [anni]	Portata al Colmo [mc/s]	Portata a Valle [mc/s]	Diminuzione di portata [mc/s]
93815	Cale_01	30	45.542	30.753	32%
93815	Cale_01	200	63.553	36.519	43%
96855	Vigiano_01	30	9.123	4.155	54%
96855	Vigiano_01	200	10.606	4.609	56%

Tabella 6-3 – Diminuzione delle portate al colmo

A seguito dell'inserimento delle casse, in entrambi i casi, le portate risultano ridotte di circa il 50% sulla portata duecentennale.

6.3 Verifica dello stato di progetto delle casse di laminazione

Al fine di verificare l'efficacia degli interventi di laminazione proposti sul torrente Le Cale e sul fosso Vigiano è stata effettuata una verifica idraulica in moto permanente dei tratti a valle degli invasi per il tempo di ritorno di 200 anni con la portata laminata a monte e quella relativa all'evento critico per l'interbacino di valle. Nel caso del torrente Le Cale il contributo del fosso San Giovanni è stato assunto pari a quello corrispondente alla portata laminata con l'invaso previsto.

Nell'elaborato T10.5 sono riportati i profili longitudinali del torrente Le Cale e del fosso Vigiano, per il tempo di ritorno di 200 anni per lo stato di progetto, a seguito dell'individuazione delle opere di laminazione.

Per il torrente Le Cale si osserva che la cassa di laminazione CA_06 è alternativa agli interventi CA_03, CA_04 e CA_05.

Per il torrente Vigiano si osserva che la cassa di laminazione VI_09_09 è alternativa agli interventi VI_01, VI_02, VI_03, VI_04, VI_05, VI_06, VI_07.

Di seguito si riportano i tabulati della verifica idraulica.

Tronchi	Sezioni	P [m]	Q [m³/s]	S [m³/s]	H [m]	Y [m]	V [m/s]	Fr	Et [m]	Ev [m]	Sp [t]	Ym [m]	B [m]	Bt [m]	B [m]	Pb [m]	A [dmq]	At [dmq]	R [m]	C2	b	a
Le_Cale_01	CA3022	0.0	36.5	0.00	196.27	2.06	2.21	0.96	196.51	0.25	17.3	0.54	30.6	30.6	31.7	0.55	1.65	1.65	0.52	73.79	1.0	1.0
Le_Cale_01	CA3021	37.8	36.5	0.00	196.08	2.36	1.46	0.55	196.18	0.11	20.8	0.71	34.9	34.9	36.0	0.62	2.50	2.50	0.69	74.64	1.0	1.0
Le_Cale_01	CA3020	72.6	36.5	0.00	195.97	2.32	1.36	0.46	196.07	0.09	20.8	0.88	30.6	42.4	31.6	0.58	2.68	3.09	0.85	86.88	1.0	1.0
Le_Cale_01	CA3019	106.4	36.5	0.00	195.87	2.52	1.37	0.50	195.97	0.10	21.5	0.78	34.2	49.4	35.5	0.62	2.66	3.46	0.75	83.37	1.0	1.0
Le_Cale_01	CA3018	141.4	36.5	0.00	195.81	2.98	1.20	0.33	195.88	0.07	33.1	1.35	22.5	38.3	28.6	0.94	3.04	3.61	1.06	82.50	1.0	1.0
Le_Cale_01	CA3017	172.8	36.5	0.00	195.29	2.32	2.67	1.00	195.66	0.36	19.5	0.73	18.7	20.2	20.5	0.70	1.37	1.37	0.67	80.17	1.0	1.0
Le_Cale_01	CA3016	185.5	36.5	0.00	195.05	1.92	1.87	0.62	195.23	0.18	20.2	0.92	21.1	28.6	21.8	0.68	1.95	2.09	0.90	88.41	1.0	1.0
Le_Cale_01	CA3015	186.4	36.5	0.00	195.12	2.77	1.29	0.36	195.21	0.09	33.4	1.29	22.0	30.5	24.1	1.01	2.83	3.04	1.17	96.73	1.0	1.0
Le_Cale_01	CA3014bis	216.3	36.5	0.00	195.02	2.53	1.58	0.47	195.15	0.13	27.9	1.17	19.8	19.8	21.2	0.95	2.31	2.31	1.09	94.40	1.0	1.0
Le_Cale_01	CA3014	216.8	36.5	0.00	194.92	2.74	2.08	0.52	195.14	0.22	27.9	1.64	10.7	10.7	13.1	1.15	1.75	1.75	1.34	101.18	1.0	1.0
Le_Cale_01	CA3013	246.4	36.5	0.00	194.78	2.62	2.24	0.54	195.04	0.26	26.4	1.74	9.4	9.4	11.5	1.11	1.63	1.63	1.42	103.10	1.0	1.0
Le_Cale_01	CA3012	276.4	36.5	0.00	194.02	2.06	3.77	1.00	194.75	0.72	23.0	1.45	6.7	6.7	9.0	0.92	0.97	0.97	1.07	93.94	1.0	1.0
Le_Cale_01	CA3011	301.0	36.5	0.00	193.62	1.82	3.55	1.00	194.26	0.64	20.9	1.28	8.0	8.0	9.2	0.74	1.03	1.03	1.12	95.14	1.0	1.0
Le_Cale_01	CA3010	301.9	36.5	0.00	193.18	1.79	3.63	1.00	193.86	0.67	21.5	1.35	7.5	7.5	9.0	0.79	1.01	1.01	1.11	94.97	1.0	1.0
Le_Cale_01	CA3009	318.2	36.5	0.00	192.85	1.67	3.57	1.00	193.50	0.65	21.0	1.30	7.8	7.8	9.5	0.75	1.02	1.02	1.07	93.91	1.0	1.0
Le_Cale_01	CA3008	328.6	36.5	0.00	192.92	2.00	2.56	0.62	193.26	0.33	22.9	1.71	8.4	8.4	10.7	0.93	1.43	1.43	1.33	100.93	1.0	1.0
Le_Cale_01	CA3008_b	329.6	36.5	0.00	192.93	2.00	2.51	0.59	193.25	0.32	23.2	1.87	7.7	7.7	11.4	0.95	1.45	1.45	1.28	99.57	1.0	1.0
Le_Cale_01	CA3008_c	359.6	36.5	0.00	192.86	2.40	2.09	0.45	193.08	0.22	27.1	2.19	8.0	8.0	11.9	1.10	1.75	1.75	1.47	104.25	1.0	1.0
Le_Cale_01	CA3008_d	360.0	36.5	0.00	192.86	2.40	2.09	0.45	193.08	0.22	27.1	2.18	8.0	8.0	11.9	1.10	1.75	1.75	1.47	104.24	1.0	1.0
Le_Cale_01	CA3007	375.9	36.5	0.00	192.68	2.72	2.52	0.63	193.01	0.32	25.1	1.65	8.8	8.8	11.0	1.08	1.45	1.45	1.31	100.38	1.0	1.0
Le_Cale_01	CA3006	411.6	36.5	0.00	192.52	2.73	2.45	0.65	192.82	0.30	24.3	1.45	10.3	10.3	12.2	1.02	1.49	1.49	1.22	98.09	1.0	1.0
Le_Cale_01	CA3005	455.0	36.5	0.00	192.18	2.48	2.73	0.75	192.56	0.38	22.9	1.34	10.0	10.0	11.8	0.95	1.34	1.34	1.14	95.71	1.0	1.0
Le_Cale_01	CA3004	493.4	36.5	0.00	192.07	2.57	2.25	0.59	192.32	0.26	25.0	1.47	11.0	11.0	12.6	1.03	1.62	1.62	1.28	99.72	1.0	1.0
Le_Cale_01	CA3003	527.7	36.5	0.00	191.91	2.69	2.28	0.62	192.17	0.27	25.2	1.36	11.7	11.7	13.7	1.04	1.60	1.60	1.17	96.54	1.0	1.0
Le_Cale_01	CA4001A	553.8	36.5	0.00	191.90	3.15	1.79	0.42	192.07	0.16	31.8	1.89	10.8	10.8	14.5	1.23	2.04	2.04	1.41	102.83	1.0	1.0
Le_Cale_01	CA4002_a	565.9	36.5	0.00	191.84	2.85	1.96	0.48	192.03	0.20	28.0	1.66	11.2	11.2	13.1	1.11	1.87	1.87	1.42	103.12	1.0	1.0
Le_Cale_02	CA4002_a	565.9	40.8	0.00	191.84	2.85	2.19	0.54	192.08	0.24	29.8	1.66	11.2	11.2	13.1	1.11	1.87	1.87	1.42	103.12	1.0	1.0
Le_Cale_02	CA4002_b	566.9	40.8	0.00	191.69	2.63	2.68	0.61	192.06	0.37	27.8	1.94	7.9	7.9	10.8	1.09	1.52	1.52	1.42	103.01	1.0	1.0
Le_Cale_02	CA4002_c	568.9	40.8	0.00	191.67	2.62	2.70	0.62	192.04	0.37	27.6	1.92	7.9	7.9	10.7	1.08	1.51	1.51	1.41	102.81	1.0	1.0
Le_Cale_02	CA4002_d	569.9	40.8	0.00	191.71	2.66	2.47	0.63	192.02	0.31	27.6	1.57	10.6	10.6	12.4	1.05	1.66	1.66	1.34	101.08	1.0	1.0
Le_Cale_02	CA4003	638.1	45.0	0.00	191.40	2.93	2.50	0.63	191.72	0.32	31.8	1.60	11.2	13.2	13.5	1.13	1.80	1.81	1.34	101.08	1.0	1.0
Le_Cale_02	CA4004	728.6	45.0	0.00	190.91	2.74	2.52	0.75	191.24	0.32	29.7	1.16	15.4	15.4	17.3	1.02	1.79	1.79	1.03	92.72	1.0	1.0
Le_Cale_02	CA4005_a	739.5	45.0	0.00	190.89	2.94	2.37	0.51	191.18	0.29	34.8	2.24	8.5	8.5	11.5	1.26	1.90	1.90	1.65	108.41	1.0	1.0
Le_Cale_02	CA4005_b	740.5	45.0	0.00	190.63	2.68	3.12	0.64	191.13	0.50	32.2	2.45	5.9	5.9	10.0	1.24	1.44	1.44	1.44	103.57	1.0	1.0
Le_Cale_02	CA4005_c	752.8	45.0	0.00	190.38	2.43	3.48	0.75	191.00	0.62	30.4	2.20	5.9	5.9	9.5	1.11	1.29	1.29	1.36	101.65	1.0	1.0

Tronchi	Sezioni	P [m]	Q [m³/s]	S [m³/s]	H [m]	Y [m]	V [m/s]	Fr	Et [m]	Ev [m]	Sp [t]	Ym [m]	B [m]	Bt [m]	B [m]	Pb [m]	A [dmq]	At [dmq]	R [m]	C2	b	a
Le_Cale_02	CA4005_d	753.8	45.0	0.00	190.51	2.55	2.85	0.66	190.92	0.42	30.3	1.91	8.3	8.3	10.7	1.09	1.58	1.58	1.48	104.49	1.0	1.0
Le_Cale_02	CA4006__	766.3	45.0	0.00	190.34	2.69	3.11	0.78	190.83	0.49	30.3	1.61	9.0	9.0	11.3	1.10	1.45	1.45	1.28	99.70	1.0	1.0
Le_Cale_02	CA2001__	804.1	45.0	0.00	190.23	2.43	2.32	0.74	190.50	0.27	25.6	0.99	19.6	19.6	22.5	0.77	1.94	1.94	0.86	87.18	1.0	1.0
Le_Cale_02	CA2002__	854.1	45.0	0.00	189.89	2.46	2.39	0.68	190.18	0.29	28.2	1.28	14.7	14.7	16.8	0.91	1.88	1.88	1.12	95.30	1.0	1.0
Le_Cale_02	CA2002_B	858.0	45.0	0.00	189.83	2.40	2.50	0.72	190.15	0.32	27.6	1.24	14.6	14.6	16.6	0.90	1.80	1.80	1.09	94.31	1.0	1.0
Le_Cale_02	CA2002_B	861.0	45.0	0.00	189.61	2.18	3.05	0.94	190.08	0.47	26.4	1.06	13.9	13.9	15.8	0.84	1.48	1.48	0.94	89.75	1.0	1.0
Le_Cale_02	CA2002_D	862.0	45.0	0.00	189.68	2.27	2.60	0.75	190.03	0.35	27.1	1.21	14.2	14.2	15.6	0.87	1.73	1.73	1.11	94.87	1.0	1.0
Le_Cale_02	CA2003__	915.6	45.0	0.00	189.49	2.49	2.15	0.59	189.73	0.24	29.5	1.36	15.4	15.4	16.8	0.94	2.09	2.09	1.24	98.67	1.0	1.0
Le_Cale_02	CA2004__	975.0	45.0	0.00	189.18	2.48	2.34	0.69	189.46	0.28	28.1	1.19	16.2	16.2	18.0	0.90	1.92	1.92	1.07	93.76	1.0	1.0
Le_Cale_02	CA2005__	1025.1	45.0	0.00	188.92	2.90	2.31	0.67	189.19	0.27	30.5	1.20	16.2	16.2	18.1	1.02	1.95	1.95	1.07	93.89	1.0	1.0
Le_Cale_02	CA2006__	1066.4	45.0	0.00	188.12	1.92	3.66	1.00	188.81	0.68	26.9	1.37	9.0	9.0	10.3	0.82	1.23	1.23	1.19	97.23	1.0	1.0
Le_Cale_02	CA2007__	1097.3	45.0	0.00	188.14	2.14	2.43	0.67	188.44	0.30	28.7	1.36	13.6	13.6	15.1	0.95	1.85	1.85	1.23	98.41	1.0	1.0
Le_Cale_02	CA2008__	1102.3	45.0	0.00	187.77	1.46	3.43	1.00	188.37	0.60	24.6	1.20	10.9	10.9	11.9	0.68	1.31	1.31	1.10	94.63	1.0	1.0
Le_Cale_02	CA2009__	1107.3	45.0	0.00	187.57	2.37	2.49	0.61	187.89	0.32	29.5	1.69	10.7	10.7	12.3	1.00	1.81	1.81	1.47	104.31	1.0	1.0
Le_Cale_02	CA2010__	1157.4	45.0	0.00	187.48	2.69	2.11	0.49	187.71	0.23	34.3	1.89	11.3	11.3	13.2	1.15	2.13	2.13	1.62	107.62	1.0	1.0
Le_Cale_02	CA2011__	1182.7	45.0	0.00	186.79	2.40	3.73	1.00	187.50	0.71	27.8	1.42	8.5	8.5	10.0	0.89	1.21	1.21	1.21	97.71	1.0	1.0
Le_Cale_02	CA2012__	1226.8	45.0	0.00	186.04	2.54	3.71	1.00	186.74	0.70	28.4	1.41	8.6	8.6	10.6	0.94	1.21	1.21	1.14	95.79	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4001__	-418.3	4.3	0.00	202.32	1.39	1.38	0.50	202.41	0.10	2.3	0.79	4.0	4.0	5.1	0.53	0.31	0.31	0.61	77.87	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4002__	-409.8	4.3	0.00	202.04	0.84	2.34	1.00	202.31	0.28	1.7	0.56	3.3	3.3	4.0	0.34	0.18	0.18	0.46	71.02	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4002_a	-409.6	4.3	0.00	201.83	1.24	1.16	0.38	201.90	0.07	2.5	0.94	4.0	4.0	5.4	0.53	0.37	0.37	0.69	81.12	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4003__	-374.6	4.3	0.00	201.35	1.15	2.36	0.95	201.64	0.28	1.9	0.63	2.9	2.9	4.3	0.45	0.18	0.18	0.42	68.72	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4004__	-336.3	4.3	0.00	200.88	1.10	1.63	0.85	201.01	0.14	1.7	0.37	7.1	9.0	9.9	0.36	0.26	0.26	0.27	59.06	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4005__	-287.5	4.3	0.00	200.22	1.11	1.04	0.63	200.27	0.06	1.6	0.28	15.0	16.5	17.7	0.28	0.41	0.41	0.23	55.95	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4006__	-242.5	4.3	0.00	199.78	0.96	1.28	0.67	199.86	0.08	1.6	0.37	9.1	9.1	9.7	0.31	0.34	0.34	0.35	64.26	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4007__	-229.7	4.3	0.00	199.44	0.84	2.24	1.00	199.69	0.26	1.6	0.51	3.8	3.8	4.3	0.30	0.19	0.19	0.45	70.07	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4008_a	-179.7	4.3	0.00	197.51	1.24	1.41	0.46	197.61	0.10	2.2	0.96	3.2	3.2	4.5	0.52	0.31	0.31	0.67	80.39	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4008_b	-178.6	4.3	0.00	197.46	1.19	1.62	0.51	197.60	0.13	2.1	1.04	2.6	2.6	4.3	0.53	0.27	0.27	0.62	78.20	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4008_c	-175.6	4.3	0.00	197.44	1.17	1.66	0.53	197.58	0.14	2.1	1.02	2.6	2.6	4.2	0.51	0.26	0.26	0.61	77.87	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4008_d	-174.5	4.3	0.00	197.45	1.18	1.50	0.50	197.56	0.11	2.1	0.91	3.2	3.2	4.4	0.50	0.29	0.29	0.65	79.45	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4009__	-171.5	4.3	0.00	197.19	0.75	2.51	1.00	197.51	0.32	1.7	0.64	2.7	2.7	3.9	0.36	0.17	0.17	0.44	69.71	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4009_a	-171.3	4.3	0.00	196.89	0.75	2.57	0.97	197.22	0.34	1.7	0.72	2.3	2.3	3.6	0.36	0.17	0.17	0.47	71.16	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4010__	-131.1	4.3	0.00	196.38	0.85	1.28	0.71	196.46	0.08	1.4	0.34	10.0	10.0	10.6	0.26	0.34	0.34	0.32	63.29	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4011__	-94.5	4.3	0.00	196.21	0.80	0.75	0.43	196.24	0.03	1.7	0.31	18.4	18.4	19.4	0.23	0.57	0.57	0.29	61.02	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4012__	-67.3	4.3	0.00	196.16	1.29	0.62	0.31	196.18	0.02	2.6	0.41	16.8	16.8	17.6	0.33	0.70	0.70	0.39	67.02	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4013_a	-57.4	4.3	0.00	196.07	1.41	1.20	0.49	196.15	0.07	2.3	0.62	5.8	5.8	6.9	0.50	0.36	0.36	0.52	73.54	1.0	1.0

Tronchi	Sezioni	P [m]	Q [m³/s]	S [m³/s]	H [m]	Y [m]	V [m/s]	Fr	Et [m]	Ev [m]	Sp [t]	Ym [m]	B [m]	Bt [m]	B [m]	Pb [m]	A [dmq]	At [dmq]	R [m]	C2	b	a
San_Giovanni	SG4013_b	-56.9	4.3	0.00	196.06	1.40	1.28	0.48	196.14	0.08	2.3	0.72	4.7	4.7	8.2	0.51	0.34	0.34	0.41	68.27	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4013_c	-52.3	4.3	0.00	196.02	1.36	1.36	0.52	196.11	0.09	2.2	0.69	4.6	4.6	7.7	0.50	0.32	0.32	0.41	68.26	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4013_d	-51.8	4.3	0.00	196.02	1.36	1.32	0.54	196.11	0.09	2.2	0.60	5.5	5.5	6.6	0.49	0.33	0.33	0.50	72.60	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4014_a	-50.9	4.3	0.00	196.08	1.63	0.45	0.19	196.09	0.01	4.5	0.56	17.2	17.2	18.1	0.45	0.96	0.96	0.53	74.41	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4014_b	-50.7	4.3	0.00	196.07	1.63	0.58	0.28	196.09	0.02	2.6	0.43	17.1	17.1	19.2	0.31	0.74	0.74	0.38	66.70	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4015_c	-48.4	4.3	0.00	195.93	1.56	1.48	1.00	196.04	0.11	1.4	0.22	13.0	13.0	14.9	0.25	0.29	0.29	0.19	52.92	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4015_d	-47.4	4.3	0.00	195.27	0.90	2.26	1.00	195.53	0.26	1.6	0.52	3.7	3.7	4.2	0.34	0.19	0.19	0.46	70.58	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4016_a	-5.5	4.3	0.00	194.55	1.34	0.59	0.24	194.57	0.02	3.1	0.63	11.7	11.7	13.1	0.39	0.74	0.74	0.56	75.65	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4016_b	-4.5	4.3	0.00	194.54	1.34	0.64	0.27	194.57	0.02	2.7	0.57	11.7	11.7	16.4	0.37	0.67	0.67	0.41	68.14	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4016_c	-4.0	4.3	0.00	194.54	1.34	0.64	0.27	194.56	0.02	2.7	0.57	11.7	11.7	16.4	0.37	0.67	0.67	0.41	68.14	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4016_d	-3.5	4.3	0.00	194.54	1.34	0.60	0.25	194.56	0.02	3.0	0.61	11.7	11.7	13.2	0.38	0.71	0.71	0.54	74.70	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4017__	0.3	4.3	0.00	194.54	1.47	0.68	0.29	194.56	0.02	2.8	0.55	11.7	11.7	13.7	0.40	0.64	0.64	0.46	71.06	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4017_V	0.7	4.3	0.00	194.54	1.45	0.68	0.29	194.56	0.02	2.8	0.54	11.7	11.7	13.7	0.39	0.63	0.63	0.46	71.02	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4018_a	3.0	4.3	0.00	194.37	1.26	1.79	0.55	194.54	0.16	2.2	1.08	2.2	4.3	3.9	0.57	0.24	0.28	0.62	78.10	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4018_b	4.0	4.3	0.00	194.09	1.00	2.77	1.00	194.48	0.39	1.9	0.78	2.0	2.0	3.1	0.42	0.16	0.16	0.50	163.38	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4018_b1	116.4	4.3	0.00	192.65	1.79	1.45	0.30	192.75	0.11	3.1	2.38	1.2	1.2	5.0	0.84	0.30	0.30	0.60	173.82	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4018_b2	228.8	4.3	0.00	192.41	2.05	1.37	0.00	192.51	0.10	3.9	9999.99	0.0	0.0	6.3	1.04	0.31	0.31	0.50	163.62	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4018_c1	341.1	4.3	0.00	192.21	2.38	1.07	0.26	192.27	0.06	5.8	1.69	2.4	16.4	9.4	1.32	0.40	0.53	0.43	153.53	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4018_c2	453.5	4.3	0.00	192.00	2.20	1.13	0.00	192.06	0.07	5.0	9999.99	0.0	0.0	7.0	1.18	0.38	0.38	0.54	168.59	1.0	1.0
San_Giovanni	SG4018_c	565.9	4.3	0.00	191.84	2.12	1.13	0.00	191.90	0.07	4.7	9999.99	0.0	0.0	7.0	1.10	0.38	0.38	0.54	168.59	1.0	1.0
Vigiano	VI30010__	-450.8	4.6	0.00	192.96	0.97	2.44	1.00	193.27	0.30	1.8	0.60	3.1	3.1	3.8	0.37	0.19	0.19	0.49	72.36	1.0	1.0
Vigiano	VI30009__	-382.4	4.6	0.00	191.63	1.05	2.50	1.00	191.95	0.32	1.9	0.64	2.9	2.9	3.7	0.39	0.18	0.18	0.50	72.65	1.0	1.0
Vigiano	VI30008_A	-316.8	4.6	0.00	191.20	1.61	1.12	0.28	191.26	0.06	3.8	1.61	2.5	2.5	5.8	0.81	0.41	0.41	0.71	81.81	1.0	1.0
Vigiano	VI30008_B	-315.8	4.6	0.00	191.16	1.59	1.32	0.00	191.25	0.09	3.7	9999.99	0.0	0.0	7.8	0.89	0.35	0.35	0.44	70.01	1.0	1.0
Vigiano	VI30007_C	-216.1	4.6	0.00	190.78	1.43	1.23	0.33	190.85	0.08	3.2	1.43	2.6	2.6	5.5	0.71	0.37	0.37	0.68	80.68	1.0	1.0
Vigiano	VI30007_D	-215.0	4.6	0.00	190.74	1.44	1.41	0.40	190.85	0.10	2.8	1.27	2.5	2.5	4.9	0.65	0.32	0.32	0.65	79.58	1.0	1.0
Vigiano	VI30006_A	-173.8	4.6	0.00	190.71	2.32	0.49	0.22	190.73	0.01	5.6	0.51	18.0	31.6	35.4	0.58	0.93	0.93	0.26	58.62	1.0	1.0
Vigiano	VI300055B	-170.9	4.6	0.00	190.72	2.39	0.38	0.20	190.72	0.01	4.2	0.37	32.2	32.2	37.5	0.33	1.19	1.19	0.32	62.34	1.0	1.0
Vigiano	VI300055C	-168.0	4.6	0.00	190.57	2.21	1.36	1.00	190.67	0.09	3.5	0.19	17.8	17.8	23.4	0.85	0.34	0.34	0.14	47.19	1.0	1.0
Vigiano	VI30005_D	-165.4	4.6	0.00	189.32	0.96	2.29	0.81	189.58	0.27	1.9	0.81	2.5	2.5	3.8	0.42	0.20	0.20	0.52	73.60	1.0	1.0
Vigiano	VI30004__	-127.7	4.6	0.00	189.00	1.23	1.48	0.65	189.11	0.11	1.9	0.53	5.8	5.8	6.4	0.40	0.31	0.31	0.48	71.77	1.0	1.0
Vigiano	VI30003_A	-101.4	4.6	0.00	188.86	1.17	1.41	0.44	188.96	0.10	2.4	1.06	3.0	3.0	5.3	0.53	0.32	0.32	0.61	77.59	1.0	1.0
Vigiano	VI300025B	-100.3	4.6	0.00	188.86	1.17	1.42	0.44	188.96	0.10	2.4	1.06	3.0	3.0	5.3	0.53	0.32	0.32	0.60	77.50	1.0	1.0
Vigiano	VI300025C	-82.3	4.6	0.00	188.79	1.27	1.34	0.41	188.88	0.09	2.5	1.11	3.1	3.1	5.3	0.56	0.34	0.34	0.64	79.11	1.0	1.0
Vigiano	VI30002_D	-81.3	4.6	0.00	188.79	1.27	1.34	0.41	188.88	0.09	2.5	1.10	3.1	3.1	5.3	0.56	0.34	0.34	0.64	79.05	1.0	1.0

Tronchi	Sezioni	P [m]	Q [m³/s]	S [m³/s]	H [m]	Y [m]	V [m/s]	Fr	Et [m]	Ev [m]	Sp [t]	Ym [m]	B [m]	Bt [m]	B [m]	Pb [m]	A [dmq]	At [dmq]	R [m]	C2	b	a
Vigiano	VI30001__	-1.8	4.6	0.00	188.26	1.29	2.02	0.75	188.46	0.21	2.0	0.74	3.0	3.0	4.2	0.48	0.23	0.23	0.54	74.72	1.0	1.0
Vigiano	VI300008_	53.4	4.6	0.00	187.84	1.13	1.68	0.59	187.99	0.14	2.1	0.83	3.3	3.3	4.4	0.49	0.27	0.27	0.62	78.29	1.0	1.0
Vigiano	VI4003__	94.5	4.6	0.00	187.65	1.40	1.49	0.50	187.77	0.11	2.5	0.89	3.4	3.4	5.0	0.59	0.31	0.31	0.61	77.89	1.0	1.0
Vigiano	VI4004_B	98.8	4.6	0.00	187.68	1.48	1.07	0.30	187.73	0.06	3.3	1.27	3.4	3.4	5.7	0.65	0.43	0.43	0.75	83.47	1.0	1.0
Vigiano	VI4004_C	114.4	4.6	0.00	187.64	1.44	1.10	0.31	187.70	0.06	3.1	1.24	3.4	3.4	5.6	0.63	0.42	0.42	0.74	83.06	1.0	1.0
Vigiano	VI4005_D	115.4	4.6	0.00	187.64	1.59	1.09	0.34	187.70	0.06	3.2	1.07	3.9	3.9	5.3	0.65	0.42	0.42	0.78	84.50	1.0	1.0
Vigiano	VI4005__	121.2	4.6	0.00	187.63	1.57	1.11	0.34	187.69	0.06	3.2	1.07	3.9	3.9	5.3	0.65	0.41	0.41	0.78	84.34	1.0	1.0
Vigiano	VI4006__	249.5	10.0	0.00	187.18	1.70	2.25	0.74	187.44	0.26	5.2	0.94	4.7	4.7	6.0	0.66	0.45	0.45	0.74	82.51	1.0	1.0
Vigiano	VI4007__	324.1	10.0	0.00	186.80	2.05	1.74	0.47	186.96	0.15	6.8	1.43	4.0	4.8	7.0	0.87	0.58	0.58	0.82	83.86	1.0	1.0
Vigiano	VI4008__	359.5	10.0	0.00	186.60	2.00	1.98	0.53	186.80	0.20	6.5	1.40	3.6	3.6	5.4	0.88	0.51	0.51	0.93	81.66	1.0	1.0
Vigiano	VI4009__	408.6	10.0	0.00	186.16	1.89	2.47	0.66	186.47	0.31	5.9	1.42	2.8	2.8	4.6	0.83	0.40	0.40	0.88	81.42	1.0	1.0
Vigiano	VI4010__	459.2	10.0	0.00	185.79	1.90	2.28	0.63	186.06	0.27	5.7	1.33	3.3	3.3	5.5	0.78	0.44	0.44	0.80	85.11	1.0	1.0
Vigiano	VI4011__	504.4	10.0	0.00	185.42	1.82	2.32	0.68	185.69	0.27	5.5	1.18	3.7	3.7	5.7	0.73	0.43	0.43	0.76	83.77	1.0	1.0
Vigiano	VI4012__	577.7	10.0	0.00	185.16	1.86	1.52	0.42	185.28	0.12	6.8	1.34	4.9	4.9	6.9	0.79	0.66	0.66	0.96	90.40	1.0	1.0
Vigiano	VI4013__	625.1	10.0	0.00	184.76	0.88	2.43	1.00	185.06	0.30	4.0	0.60	6.9	6.9	7.2	0.37	0.41	0.41	0.57	76.10	1.0	1.0
Vigiano	VI4013_A	625.6	10.0	0.00	183.10	1.69	1.69	0.46	183.24	0.15	6.2	1.37	4.3	4.3	6.6	0.75	0.59	0.59	0.89	88.30	1.0	1.0
Vigiano	VI4014_A	640.6	10.0	0.00	182.88	1.95	2.28	0.65	183.14	0.26	5.7	1.25	3.5	3.5	5.6	0.77	0.44	0.44	0.79	84.60	1.0	1.0
Vigiano	VI4014_B	641.6	10.0	0.00	182.86	1.93	2.32	0.66	183.13	0.27	5.7	1.24	3.5	3.5	5.5	0.77	0.43	0.43	0.78	84.42	1.0	1.0
Vigiano	VI4014_C	646.6	10.0	0.00	182.72	1.79	2.61	0.77	183.06	0.35	5.4	1.16	3.3	3.3	5.2	0.71	0.38	0.38	0.74	82.83	1.0	1.0
Vigiano	VI4014_D	647.6	10.0	0.00	182.50	1.57	3.18	1.00	183.02	0.52	5.2	1.03	3.0	3.0	4.7	0.63	0.31	0.31	0.67	80.25	1.0	1.0

7 CRITERI PER LA DETERMINAZIONE DELLE QUOTE DI SICUREZZA IDRAULICA E IL RELATIVO FRANCO

La quota di messa in sicurezza sarà definita in funzione del livello raggiunto dall'evento con tempo di ritorno 200 anni a cui si aggiunge un franco di sicurezza di 30 cm come concordato con i tecnici dell'ufficio del Genio Civile di Firenze.

Nelle aree classificate I.4 e I.3 ai sensi del regolamento 53/R i livelli con tempo di ritorno 200 anni sono riportati nelle tavole T15.1, T15.2, T15.3, T15.4 e T15.5 su una griglia di 25m di lato. Il livello da assumersi per la messa in sicurezza è il massimo tra quelli ricadenti nell'area di intervento. Per interventi di ridotte dimensioni nei quali non ricada alcun punto quotato, ma interni alla perimetrazione TR 200, sarà assunta la quota del punto più vicino.

Nelle aree classificate I.4_PS e I.3_PS, ove non è disponibile lo studio idraulico, saranno valutati a cura dei tecnici incaricati in funzione dell'estensione delle aree inondabili e di rilievi locali della morfologia del terreno.

Nelle aree classificate I.2, I.2_PS e I.2* al fine di tenere in conto eventuali fenomeni di esondazione o ristagno dovuti al reticolo minuto o alla rete fognaria si prevede comunque una quota di sicurezza pari alla quota del piano campagna più 30 cm.