



**Comune di**  
**Greve in Chianti**

**RELAZIONE**  
**IDROLOGICO-IDRAULICA**

**VARIANTE ANTICIPATORIA AL**  
**REGOLAMENTO URBANISTICO**

aprile 2015

---

Gruppo di lavoro:  
Roberto Vezzosi (capogruppo)  
Stefania Rizzotti (ldp studio)  
Riccardo Luca Breschi  
Monica Coletta  
ProGeo Associati  
Franco Rocchi, Ambiente s.c.

Luca Gentili, ldp progetti gis s.r.l.  
Bianca Borri  
Massimo Tofanelli

Aspetti giuridici:  
Gaetano Vicicone

Unità Organizzativa Autonoma Ufficio di Piano del Comune di Greve in Chianti:  
Laura Lenci

## INDICE

1	PREMESSA E NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	2
2	INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA.....	4
3	RILIEVO DELLE SEZIONI D'ALVEO E CARTOGRAFIA DI RIFERIMENTO .....	5
4	ANALISI IDROLOGICA .....	6
4.1	Il modello AITo .....	6
4.2	Aggiornamento delle LSPP .....	9
4.3	Aggiornamento dei valori di $I_a$ e $K_s$ .....	13
4.4	Parametri di input per AITo e risultati .....	16
5	ANALISI IDRAULICA.....	18
5.1	Modello "Ema" .....	19
5.2	Modello "Dudda" .....	21
5.3	Modello "Calosina" .....	22
6	ULTERIORI CONSIDERAZIONI DI CARATTERE IDRAULICO .....	23
6.1	Greti.....	23
6.2	Passo dei Pecorai.....	25
6.3	Greve Nord .....	25

COMMITTENTE:	Comune di Greve in Chianti (FI)	Rev.	Data	Pagina
OGGETTO: Indagini geologiche e idrauliche di supporto alla variante anticipatoria del nuovo Regolamento Urbanistico del Comune di Greve in Chianti		1	24/04/2015	Pagina 1 di 25
		P:\Greve_in_Chianti\STUDIO IDRAULICO\DOCUMENTI		
RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA		Relazione idrologico-idraulica.doc		

## 1 PREMESSA E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il presente studio idrologico ed idraulico è redatto su incarico del Comune di Greve in Chianti a supporto della Variante Anticipatoria al Regolamento Urbanistico.

Il lavoro intende caratterizzare, secondo le indicazioni del D.P.G.R. 25 ottobre 2011, n. 53/R, *"Regolamento di attuazione dell'articolo 62 della legge regionale 3 gennaio 2005, n.1 (Norme per il governo del territorio) in materia di indagini geologiche"*, gli aspetti connessi alla probabilità di allagamento per fenomeni di esondazione dai corsi d'acqua compresi nel reticolo d'interesse della difesa del suolo come definito nei PAI approvati, ovvero come definito nel PIT.

La probabilità di allagamento analizzata è quella indotta dal superamento della capacità di deflusso dei corsi d'acqua oggetto di modellazione, causa dei fenomeni esondativi. Non sono inclusi gli aspetti di pericolosità prodotti da collassi strutturali (argini, ponti,...).

Le indicazioni circa la propensione all'allagabilità del territorio comunale saranno fornite considerando tempi di ritorno pari a 30, 200 e 500 anni in relazione all'individuazione delle seguenti classi di pericolosità idraulica, così come definite nell'Allegato A del D.P.G.R. 25 ottobre 2011, n. 53/R, paragrafo C.2:

**Pericolosità idraulica molto elevata (I.4):** aree interessate da allagamenti per eventi con  $Tr \leq 30$  anni.

Fuori dalle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici e idraulici, rientrano in classe di pericolosità molto elevata le aree di fondovalle non protette da opere idrauliche per le quali ricorrano contestualmente le seguenti condizioni:

- a) vi sono notizie storiche di inondazioni;
- b) sono morfologicamente in situazione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.

**Pericolosità idraulica elevata (I.3):** aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra  $30 < TR < 200$  anni.

Fuori dalle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici e idraulici, rientrano in classe di pericolosità elevata le aree di fondovalle per le quali ricorra almeno una delle seguenti condizioni:

COMMITTENTE: Comune di Greve in Chianti (FI)	Rev.	Data	Pagina
OGGETTO: Indagini geologiche e idrauliche di supporto alla variante anticipatoria del nuovo Regolamento Urbanistico del Comune di Greve in Chianti	1	24/04/2015	Pagina 2 di 25
	P:\Greve_in_Chianti\STUDIO IDRAULICO\DOCUMENTI		
RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA	Relazione idrologico-idraulica.doc		

- a) vi sono notizie storiche di inondazioni;
- b) sono morfologicamente in condizione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.

**Pericolosità idraulica media (I.2):** aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra  $200 < TR < 500$  anni.

Fuori dalle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici e idraulici rientrano in classe di pericolosità media le aree di fondovalle per le quali ricorrano le seguenti condizioni:

- a) non vi sono notizie storiche di inondazioni;
- b) sono in situazione di alto morfologico rispetto alla piana alluvionale adiacente, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

**Pericolosità idraulica bassa (I.1):** aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

- a) non vi sono notizie storiche di inondazioni;
- b) sono in situazioni favorevoli di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

In base ai temi della Variante Anticipatoria e alle effettive problematiche idrauliche riscontrate sul territorio, oggetto del presente studio sono i seguenti modelli idraulici:

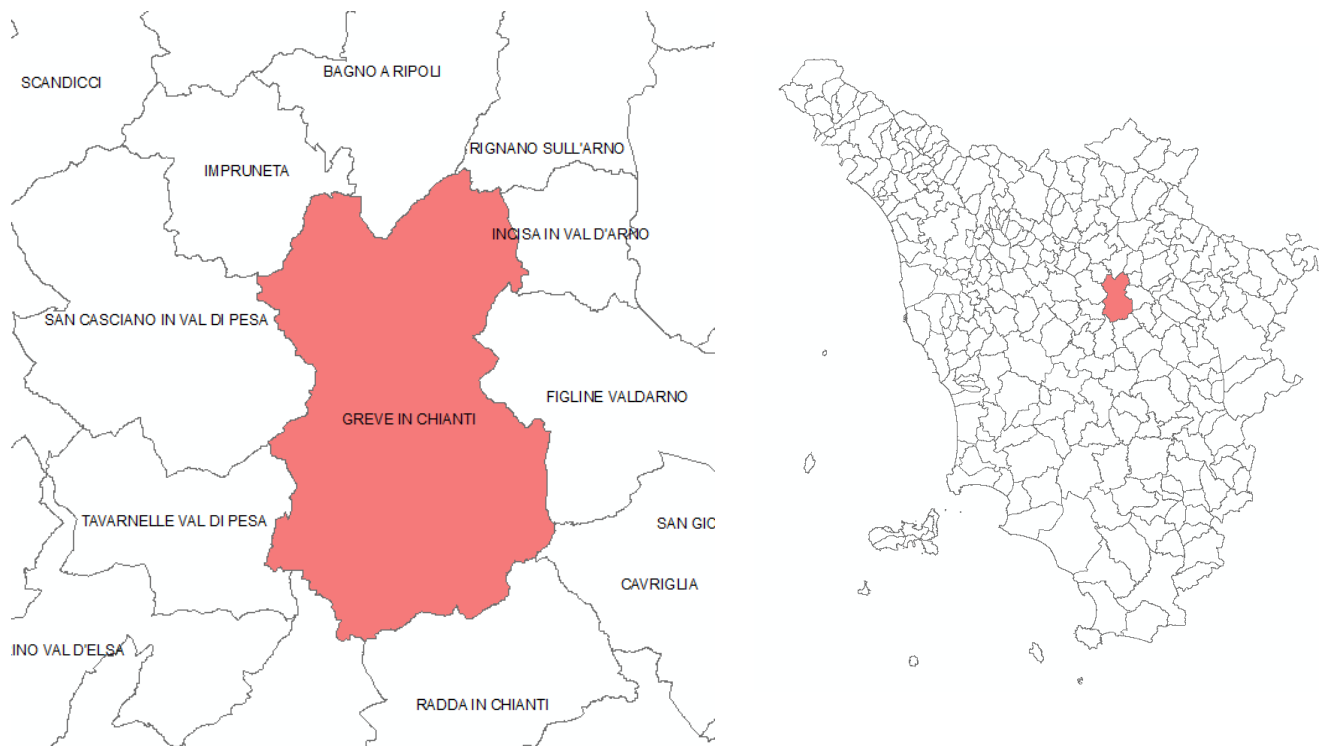
1. **Modello Ema**, finalizzato alla definizione delle condizioni di pericolosità idraulica lungo il Torrente Ema, con particolare riferimento all'area urbana di San Polo ed alla zona industriale di Meleto e costituito dall'analisi del Torrente Ema e dei suoi principali affluenti;
2. **Modello Dudda**, finalizzato alla definizione delle condizioni di pericolosità nell'area industriale di Dudda, e costituito dall'analisi del Borro di Dudda e del Borro dei Salci.
3. **Modello Calosina**, finalizzato alla definizione delle condizioni di pericolosità nel tratto di monte del Torrente Calosina, in relazione alle previsioni della Variante Anticipatoria.

Per il dettaglio e la descrizione dei modelli si rimanda ai paragrafi seguenti.

COMMITTENTE: Comune di Greve in Chianti (FI)	Rev.	Data	Pagina
OGGETTO: Indagini geologiche e idrauliche di supporto alla variante anticipatoria del nuovo Regolamento Urbanistico del Comune di Greve in Chianti	1	24/04/2015	Pagina 3 di 25
	P:\Greve_in_Chianti\STUDIO IDRAULICO\DOCUMENTI		
RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA	Relazione idrologico-idraulica.doc		

## 2 INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA

Il territorio comunale di Greve in Chianti si estende nella parte centrale della Toscana, in Provincia di Firenze, come indicato nelle immagini seguenti.



Situato nella parte meridionale della Provincia, il territorio comunale si estende per una superficie di circa 168 km<sup>2</sup>.

Dal punto di vista morfologico il territorio è caratterizzato, nella parte occidentale, del Torrente Greve, che lo attraversa in direzione Sud Nord segnando per lunghi tratti il confine comunale, e lungo il quale si sviluppano l'abitato di Greve in Chianti, e le aree urbane di Il Ferrone, Passo dei Pecorai e Greti. La parte settentrionale del territorio è invece caratterizzata dalla presenza del Torrente Ema, lungo il corso del quale si incontrano San Polo e, alla confluenza con il Torrente Sezzatana, la zona industriale del Meleto.

Il territorio comunale di Greve in Chianti ricade nel “*Comprensorio di bonifica n.22 – Colline del Chianti*”, precedentemente gestito dal Consorzio di Bonifica Toscana Centrale (CBTC), ed ora facente parte del Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno, istituito mediante la Delibera dell'Assemblea Consortile n. 1 del 26/02/2014 in applicazione della Legge Regionale 27.12.2012 n. 79 (Nuova disciplina in materia di consorzi di bonifica – Modifiche alla L.R. 69/2008 e alla L.R.

COMMITTENTE:	Comune di Greve in Chianti (FI)	Rev.	Data	Pagina
OGGETTO: Indagini geologiche e idrauliche di supporto alla variante anticipatoria del nuovo Regolamento Urbanistico del Comune di Greve in Chianti		1	24/04/2015	Pagina 4 di 25
		P:\Greve_in_Chianti\STUDIO IDRAULICO\DOCUMENTI		
RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA		Relazione idrologico-idraulica.doc		

91/1998. Abrogazione della L.R. n. 34/1994.) con cui sono state ridefinite funzioni, competenze e organizzazione territoriale in materia di bonifica.

Il territorio risulta inquadrato cartograficamente nei seguenti fogli della Cartografia Tecnica Regionale:

- C.T.R. scala 1:10.000: fogli 275120, 276090, 275160, 276130, 286040, 287010, 286080, 287050;

### 3 RILIEVO DELLE SEZIONI D'ALVEO E CARTOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Per la caratterizzazione geometrica dei corsi d'acqua indagati è stata condotta una specifica campagna di rilievo utilizzando un GPS a doppia frequenza a precisione centimetrica Geomax, durante la quale sono state rilevate le sezioni idrauliche dei corsi d'acqua e le strutture incontrate lungo i tratti di interesse.

<b>EMA</b>		
<b>NOME CORSO D'ACQUA</b>	<b>sezioni rilevate</b>	<b>lunghezza tratto indagato</b>
		<b>km</b>
Torrente Ema	45 + n.6 ponti	8.30
Borro delle Cannette	9 + n. 4 ponti	0.85
Borro della Pieve	12 + n. 2 ponti	0.75
Borro di Sciani	5 + n.1 ponti	0.20
Torrente Sezzatana	7	0.75

<b>DUDDA</b>		
<b>NOME CORSO D'ACQUA</b>	<b>sezioni rilevate</b>	<b>lunghezza tratto indagato</b>
		<b>km</b>
Borro di Dudda	12 + n.2 ponti	0.71
Borro dei Salci	7	0.45

<b>CALOSINA</b>		
<b>NOME CORSO D'ACQUA</b>	<b>sezioni rilevate</b>	<b>lunghezza tratto indagato</b>
		<b>km</b>
Torrente Calosina	8 + n.1 ponti	0.50

I rilievi idraulici eseguiti sono stati verificati ed integrati, con riferimento all'asta principale del Torrente Ema, con il rilievo realizzato nel 2007 dal Consorzio di Bonifica Toscana Centrale e consultabile al link [http://www.cbtc.it/?page\\_id=2901](http://www.cbtc.it/?page_id=2901).

In corrispondenza dell'area industriale di Meleto, è stato realizzato un rilievo di dettaglio dell'area finalizzato alla definizione geometrica dello stato di fatto del complesso di opere di difesa idraulica,

COMMITTENTE:	Comune di Greve in Chianti (FI)	Rev.	Data	Pagina
OGGETTO: Indagini geologiche e idrauliche di supporto alla variante anticipatoria del nuovo Regolamento Urbanistico del Comune di Greve in Chianti		1	24/04/2015	Pagina 5 di 25
		P:\Greve_in_Chianti\STUDIO IDRAULICO\DOCUMENTI		
RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA		Relazione idrologico-idraulica.doc		

così come recentemente adeguato secondo il progetto del Consorzio di Bonifica Toscana Centrale - "Progetto n. 400 - T.Ema - Interventi di adeguamento delle opere di difesa dell'area produttiva di Pian di Meleto" del Marzo 2011".

Tutte le sezioni trasversali oggetto di rilievo e utilizzate per l'implementazione delle modellazioni idrauliche sono state indicate in cartografia con un codice alfanumerico; la campagna di rilievo con cui sono state realizzate le sezioni (dettaglio, CBTC) è individuata con simbologia diversa in ciascuna *Carta delle aree allagate*.

La definizione delle aree inondabili sul territorio è stata condotta, non essendo disponibile il rilievo LIDAR della Regione Toscana con maglia 1m x 1m, su Cartografia Tecnica Regionale in scala 1:2.000 o, qualora non disponibile, in scala 1:10.000.

## 4 ANALISI IDROLOGICA

### 4.1 Il modello AITo

L'analisi idrologica è stata svolta attraverso il modello di piena a parametri concentrati, denominato AITo 2000 (*AL-luvioni in TO-scana*), sviluppato per conto della Regione Toscana nel 1997 dal PIN, Centro Studi Ingegneria dell'Università di Firenze nell'ambito di un lavoro più ampio finalizzato allo svolgimento di studi e all'individuazione di procedure per la regionalizzazione delle portate di piena nel territorio toscano.

Il modello AITo 2000 è basato sull'idrogramma unitario istantaneo di Nash, i cui parametri sono stati stimati attraverso metodi di regionalizzazione, e la stima delle portate è eseguita con il metodo indiretto, ipotizzando cioè che il tempo di ritorno dei deflussi di piena sia lo stesso degli eventi meteorici utilizzati in ingresso al modello. Il modello è stato simulato per vari tempi di ritorno con ietogrammi sintetici a intensità costante.

Tale modello consente l'individuazione delle distribuzioni di probabilità degli eventi di piena (modello stocastico deterministico), tramite procedure implementate nel denominato Sistema Informativo Bacini Toscani, dove possono essere effettuate operazioni quali:

- calcolo delle caratteristiche geomorfologiche e territoriali del bacino considerato;
- calcolo dei parametri della trasformazione afflussi-deflussi;
- valutazione dell'input di precipitazione sul bacino;

COMMITTENTE: Comune di Greve in Chianti (FI)	Rev.	Data	Pagina
OGGETTO: Indagini geologiche e idrauliche di supporto alla variante anticipatoria del nuovo Regolamento Urbanistico del Comune di Greve in Chianti	1	24/04/2015	Pagina 6 di 25
	P:\Greve_in_Chianti\STUDIO IDRAULICO\DOCUMENTI		
RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA	Relazione idrologico-idraulica.doc		

- calcolo dell'idrogramma di piena per vari tempi di ritorno.

Il modello è strutturato in modo tale da ricercare, per un dato tempo di ritorno, il valore critico della durata di pioggia che massimizza la portata di piena. I dati idrologici, idrometrici e territoriali raccolti ed elaborati per la messa a punto del modello comprendono gli archivi del Servizio Idrografico e Mareografico, della Regione Toscana e del Genio Civile. Tutti i dati raccolti sono stati archiviati in una base-dati su supporto informatico. In particolare, i dati pluviometrici si riferiscono alle precipitazioni massime annue di breve durata. Le principali elaborazioni relative alla pluviometria hanno riguardato:

- l'analisi per l'applicazione della distribuzione a doppia componente TCEV la stima delle curve di possibilità pluviometrica (annuali e stagionali) sia con distribuzione di Gumbel che mediante la TCEV regionale al primo livello per durate inferiori e superiori all'ora;
- l'analisi della distribuzione spazio-temporale delle precipitazioni in eventi reali e delle piogge giornaliere.

I dati idrometrici raccolti sono relativi alle portate al colmo, agli idrogrammi di piena in termini di portate per alcuni eventi in cui erano disponibili anche le precipitazioni ad alta risoluzione, agli idrogrammi di piena in termini di livelli idrometrici delle tre piene più significative per le stazioni idrometriche del Servizio Idrografico di Pisa.

Sono state raccolte le portate massime annuali al colmo, registrate nelle 72 stazioni del Servizio Idrografico interne ed esterne alla Regione Toscana, per tutti gli anni disponibili. Il reticolo idrografico costituisce la base informativa della procedura di regionalizzazione che prevede, per ciascun asta del reticolo, la caratterizzazione del bacino a monte e la valutazione della portata al colmo per i diversi tempi di ritorno. A tal fine il reticolo è stato gerarchizzato secondo Strahler e sono stati ricavati i principali parametri geomorfologici. Il modello di trasferimento adottato è quello dell'idrogramma unitario di tipo  $\Gamma(n, k)$  introdotto da Nash (1959) e caratterizzato dal parametro di forma  $n$  e da quello di scala  $k$ .

I parametri di taratura utilizzati per ciascun evento risultano i seguenti:

- $I_a$  volume unitario di perdita iniziale [ $mm$ ];
- $K_s$  velocità di infiltrazione a saturazione [ $mm/h$ ];
- $n$  parametro di forma dell'idrogramma di Nash [-];
- $k$  parametro di scala dell'idrogramma di Nash [ $h$ ].

COMMITTENTE:	Comune di Greve in Chianti (FI)	Rev.	Data	Pagina
OGGETTO: Indagini geologiche e idrauliche di supporto alla variante anticipatoria del nuovo Regolamento Urbanistico del Comune di Greve in Chianti		1	24/04/2015	Pagina 7 di 25
		P:\Greve_in_Chianti\STUDIO IDRAULICO\DOCUMENTI		
RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA		Relazione idrologico-idraulica.doc		

Per la regionalizzazione esistono espressioni che legano il tempo di ritardo alle caratteristiche del bacino e del reticolo idrografico, basate sui parametri geomorfici come i noti rapporti di biforcazione  $R_b$ , lunghezza  $R_l$  e area  $R_a$ . Fattore comune di queste espressioni è la presenza di un parametro cinematico da tarare, la cui determinazione è ancora oggi oggetto di approfondimento scientifico. Considerando, nel caso della Toscana, i dati elaborati per i 42 bacini strumentati dal Servizio Idrografico, la migliore relazione fra i valori di  $T_l$  derivati dalla taratura del modello sopra descritto\* ed i parametri geomorfici, si è ottenuta con la formulazione:

$$Tl = 0.42 \left( \frac{Rb}{Ra} \right)^{0.3} Rl^{-0.41} \frac{Lmc}{A^{0.075}}$$

Nello studio di regionalizzazione, i valori di  $I_a$  e  $K_s$  sono calcolati in funzione della litologia dei bacini, resi indipendenti dalle dimensioni del bacino idrografico. In particolare  $I_a$  è correlato alla percentuale di superficie boscata del bacino idrografico secondo la relazione:

$$I_a = 3.3 + 22P_{ab} \quad (P_{ab} = \text{percentuale di superficie boscata del bacino}),$$

mentre  $K_s$  dipende dalle caratteristiche litologiche attraverso specifiche tabelle.

Il calcolo dei parametri  $n$  e  $k$  per gli interbacini del Torrente Ema è stato condotto con calcolando in primo luogo il tempo di ritardo  $TI = n \cdot k$  per ogni sottobacino in funzioni dei  $TI$  dei bacini totali a monte e a valle secondo la seguente formula:

$$TI_{int} = A_v TI_v - A_{m1} TI_{m1} - A_{m2} TI_{m2} / A_v$$

con:

- $TI_{int}$  pari al tempo di ritardo dell'interbacino
- $TI_v$  pari al tempo di ritardo del bacino sotteso a valle
- $A_v$  pari all'area totale del bacino sotteso a valle
- $A_{m1}$  e  $A_{m2}$  pari alle aree dei due bacini sottesi di monte
- $TI_{m1}$  e  $TI_{m2}$  pari ai tempi di ritardo dei due bacini sottesi di monte

COMMITTENTE:	Comune di Greve in Chianti (FI)	Rev.	Data	Pagina
OGGETTO: Indagini geologiche e idrauliche di supporto alla variante anticipatoria del nuovo Regolamento Urbanistico del Comune di Greve in Chianti		1	24/04/2015	Pagina 8 di 25
		P:\Greve_in_Chianti\STUDIO IDRAULICO\DOCUMENTI		
RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA		Relazione idrologico-idraulica.doc		

## 4.2 Aggiornamento delle LSPP

Al fine di aggiornare il quadro conoscitivo idrologico, il modello AITo sopra descritto è stato utilizzato integrando in esso i risultati ottenuti dallo studio "*Analisi di Frequenza Regionale delle Precipitazioni Estreme LSPP - Aggiornamento al 2012*", realizzato nell'ambito dell'accordo di collaborazione tra Regione Toscana e Università di Firenze di cui alla DGRT 1133/2012, con l'obiettivo di aggiornare le analisi di frequenza delle precipitazioni estreme sul territorio toscano fino all'anno 2012 compreso.

I risultati di tale studio sono consultabili sul sito del Servizio Idrologico Regionale - Centro Funzionale Regionale di Monitoraggio Meteo - Idrologico alla pagina <http://www.sir.toscana.it/index.php?IDS=4&IDSS=19>.

Il primo passo in una procedura di regionalizzazione è l'individuazione di regioni omogenee, all'interno delle quali le grandezze, o meglio le loro distribuzioni di frequenza, hanno alcune caratteristiche comuni.

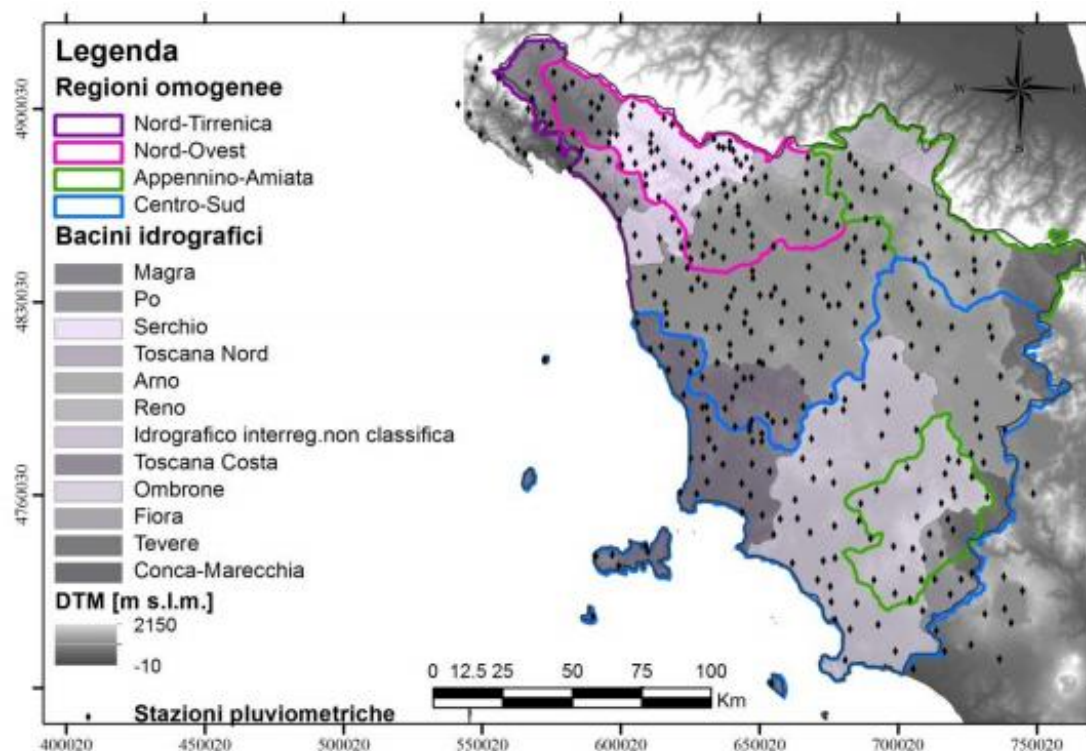
Nello studio "*Analisi di Frequenza Regionale delle Precipitazioni Estreme LSPP - Aggiornamento al 2012*" per la stima della variabile casuale  $h_t$ , massimo annuale dell'altezza di pioggia di durata  $t$ , è stato utilizzato un metodo basato sulla legge di distribuzione probabilistica TCEV Two-Component Extreme Value secondo un approccio gerarchico a tre livelli.

Al primo livello di regionalizzazione sono state individuate una o più zone omogenee all'interno delle quali si può ammettere costante il coefficiente di asimmetria teorico. Al secondo livello di regionalizzazione sono state individuate delle sottozone omogenee nelle quali si può ritenere costante, oltre al coefficiente di asimmetria teorico, anche il coefficiente di variazione teorico e al terzo livello di regionalizzazione sono state infine individuate delle aree omogenee all'interno delle quali si ricercano delle relazioni tra la pioggia indice  $\mu$  e le caratteristiche geografiche del sito.

L'area di studio indagata comprende i bacini idrografici dei corsi d'acqua principali della Regione Toscana, come l'Arno, il Serchio e l'Ombrone Grossetano, bacini più piccoli di fiumi della costa tirrenica e i bacini attigui dei Fiumi Magra e Fiora. Una volta validato il set dei dati (aggiornati all'anno 2012) è stata ottenuta la consistenza definitiva delle serie temporali di valori annui di pioggia massima.

Tra le varie ipotesi di suddivisione in regioni omogenee del territorio di studio è stata scelta, dopo opportune verifiche, quella in 4 regioni: NORD-TIRRENICA, NORD-OVEST, APPENNINO-AMIATA, CENTRO-SUD coincidenti con le 4 subregioni.

COMMITTENTE: Comune di Greve in Chianti (FI)	Rev.	Data	Pagina
OGGETTO: Indagini geologiche e idrauliche di supporto alla variante anticipatoria del nuovo Regolamento Urbanistico del Comune di Greve in Chianti	1	24/04/2015	Pagina 9 di 25
	P:\Greve_in_Chianti\STUDIO IDRAULICO\DOCUMENTI		
RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA	Relazione idrologico-idraulica.doc		



Suddivisione dell'area di studio in regioni omogenee - "Analisi di Frequenza Regionale delle Precipitazioni Estreme LSPP - Aggiornamento al 2012"

Con altezza di precipitazione in un punto, comunemente misurata in mm, si intende l'altezza d'acqua che si formerebbe al suolo su una superficie orizzontale e impermeabile, in un certo intervallo di tempo (durata della precipitazione) trascurando le perdite.

La stime delle altezze di pioggia per le diverse durate caratteristiche (1, 3, 6, 12 e 24 ore) e i diversi tempi di ritorno fissati (2, 5, 10, 20, 30, 50, 100, 150, 200 e 500 anni), sono state ottenute come prodotto dei valori della pioggia indice  $\mu$  per le diverse durate ed il fattore di crescita adimensionale  $K_T$  per i diversi tempi di ritorno validi per ognuna delle 4 regioni individuate nello studio in oggetto.

Per quanto qui di interesse, nello studio "Analisi di Frequenza Regionale delle Precipitazioni Estreme LSPP - Aggiornamento al 2012" la previsione quantitativa dei valori estremi di pioggia in un determinato punto è stata effettuata anche attraverso la determinazione della curva o linea segnalatrice di probabilità pluviometrica (LSPP), cioè della relazione che lega l'altezza di precipitazione alla sua durata, per un assegnato tempo di ritorno.

La LSPP può essere comunemente descritta da una legge di potenza del tipo:

COMMITTENTE:	Comune di Greve in Chianti (FI)	Rev.	Data	Pagina
OGGETTO: Indagini geologiche e idrauliche di supporto alla variante anticipatoria del nuovo Regolamento Urbanistico del Comune di Greve in Chianti		1	24/04/2015	Pagina 10 di 25
		P:\Greve_in_Chianti\STUDIO IDRAULICO\DOCUMENTI		
RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA		Relazione idrologico-idraulica.doc		

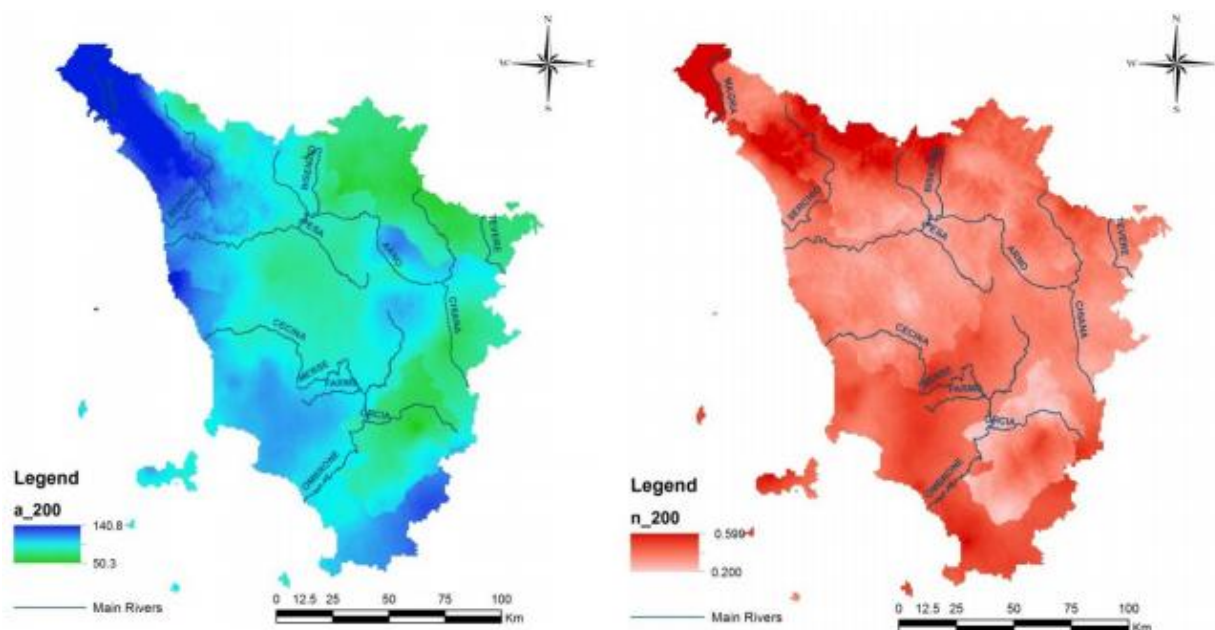
$$h(t) = a * t^n$$

con:

- $h$  = altezza di pioggia [mm]
- $t$  = durata [ore]
- $a$  e  $n$  parametri caratteristici per i tempi di ritorno considerati.

Note le altezze di pioggia per durate e tempi di ritorno fissati, attraverso una regressione logaritmica è possibile determinare le griglie di 1 km su tutta la regione dei parametri  $a$  e  $n$ .

Tra i risultati dello studio, disponibili sul sito Servizio Idrologico Regionale - Centro Funzionale Regionale di Monitoraggio Meteo - Idrologico, sono riportati i valori delle coppie di ASCII Grid di  $a$  e di  $n$  delle LSPP per i diversi tempi di ritorno fissati (2, 5, 10, 20, 30, 50, 100, 150, 200 e 500 anni).



*Spazializzazione sull'intera regione dei parametri "a" (sinistra) e "n" (destra) della LSPP per Tr 200 anni. - "Analisi di Frequenza Regionale delle Precipitazioni Estreme LSPP - Aggiornamento al 2012"*

Nel presente studio idrologico-idraulico i parametri  $a$  e  $n$ , così come riportati dallo studio "Analisi di Frequenza Regionale delle Precipitazioni Estreme LSPP - Aggiornamento al 2012", ed utilizzati per l'aggiornamento del modello AITo, sono stati determinati mediante la procedura sintetizzata di seguito:

COMMITTENTE:	Comune di Greve in Chianti (FI)	Rev.	Data	Pagina
OGGETTO: Indagini geologiche e idrauliche di supporto alla variante anticipatoria del nuovo Regolamento Urbanistico del Comune di Greve in Chianti		1	24/04/2015	Pagina 11 di 25
		P:\Greve_in_Chianti\STUDIO IDRAULICO\DOCUMENTI		
RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA		Relazione idrologico-idraulica.doc		

1. sono state scaricate le mappe in formato ASCII Grid dei valori  $a$  e  $n$  delle LSPP per i diversi tempi di ritorno disponibili dal sito della Regione Toscana [http://www.sir.toscana.it/supports/download/lssp\\_2012.pdf](http://www.sir.toscana.it/supports/download/lssp_2012.pdf);
2. sono stati individuati, sulla cartografia a disposizione, i bacini imbriferi dei corsi d'acqua oggetto di analisi, sottesi alla sezione di chiusura di interesse, e successivamente per ciascuno è stato creato un file in formato raster;
3. con un tool di ArcGis (Raster Calculator) è stata estratta la parte di raster dei coefficienti  $a$  e  $n$  associati a ciascun bacino di studio, da cui a questo punto è stato possibile ottenerne i valori medi.

Il procedimento è stato ripetuto variando il tempo di ritorno dell'evento di pioggia, ottenendo i valori riportati nelle tabelle seguenti:

#### EMA

ID	Nome	Tr 30		Tr 200	
		$a$	$n$	$a$	$n$
33192	Ema	53.775	0.258	74.829	0.289
31824	Cannette	53.315	0.251	74.194	0.276
31825	Casellina	51.751	0.261	72.016	0.286
32083	Pieve	52.107	0.246	72.513	0.272
33093	Sciani	51.507	0.258	71.678	0.284
32908	Tizzano	51.045	0.263	71.036	0.289
33559	Sezzatana	52.411	0.251	72.935	0.277
32907	Ema int.	52.952	0.256	73.686	0.293
33351	Ema int.	52.409	0.256	72.932	0.283

#### DUDDA

ID	Nome	Tr 30		Tr 200	
		$a$	$n$	$a$	$n$
41516	Borro dei Salci	54.348	0.247	75.607	0.298
41379	Borro di Dudda	54.841	0.253	76.293	0.304

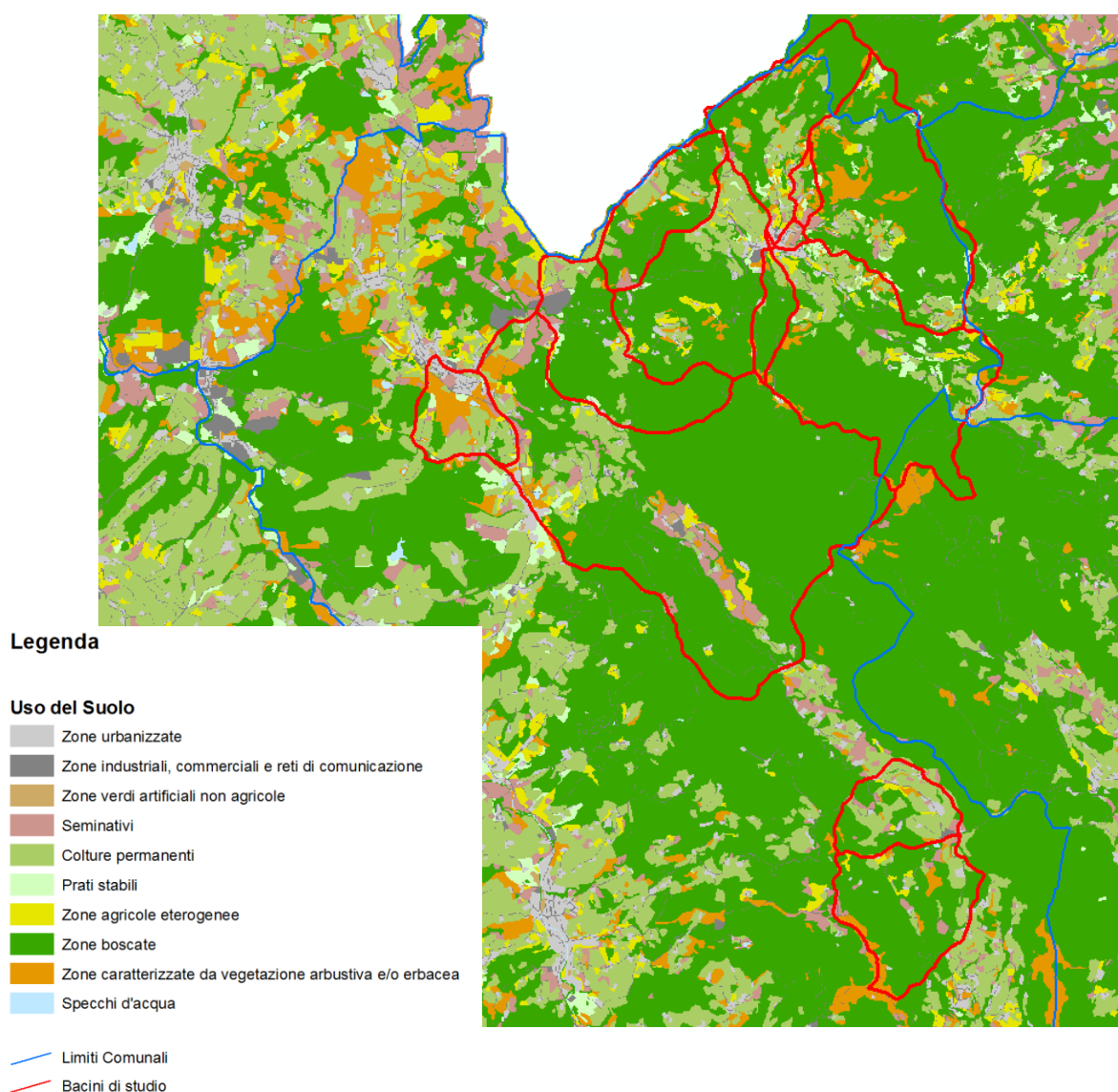
#### CALOSINA

ID	Nome	Tr 30		Tr 200	
		$a$	$n$	$a$	$n$
34484	Calosina	49.029	0.262	68.228	0.288

COMMITTENTE:	Comune di Greve in Chianti (FI)	Rev.	Data	Pagina
OGGETTO: Indagini geologiche e idrauliche di supporto alla variante anticipatoria del nuovo Regolamento Urbanistico del Comune di Greve in Chianti		1	24/04/2015	Pagina 12 di 25
		P:\Greve_in_Chianti\STUDIO IDRAULICO\DOCUMENTI		
RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA		Relazione idrologico-idraulica.doc		

### 4.3 Aggiornamento dei valori di $I_a$ e $K_s$

Per l'aggiornamento del valore di  $I_a$  è stato fatto riferimento all'elaborazione della carta dell'uso suolo in scala 1:10.000 della Regione Toscana, disponibile al link <http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/usocoperturasuolo.html>, tramite aggregazione di codici a livello gerarchico (100, 200, 300) ottenendo una carta di sintesi di cui all'immagine seguente.



Il parametro  $I_a$  è stato quindi calcolato in funzione della superficie boscata presente nel bacino secondo la relazione  $I_a = 3.3 + 22 P_{sb}$  in accordo con la legenda riportata nella tabella seguente relativa alla cartografia dell'Autorità di Bacino del fiume Arno.

COMMITTENTE:	Comune di Greve in Chianti (FI)	Rev.	Data	Pagina
OGGETTO: Indagini geologiche e idrauliche di supporto alla variante anticipatoria del nuovo Regolamento Urbanistico del Comune di Greve in Chianti		1	24/04/2015	Pagina 13 di 25
		P:\Greve_in_Chianti\STUDIO IDRAULICO\DOCUMENTI		
RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA		Relazione idrologico-idraulica.doc		

CODICE	DESCRIZIONE	IA
11	Zone urbanizzate	3.3
12	Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione	3.3
13	Zone estrattive, discariche e cantieri	3.3
14	Zone verdi artificiali non agricole	3.3
21	Seminativi	3.3
22	Colture permanenti	3.3
23	Prati stabili	3.3
24	Zone agricole eterogenee	3.3
31	Zone boscate	25.3
32	Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea	3.3
33	Zone aperte con vegetazione rada o assente	3.3
51	Acque continentali	3.3

Valori di Ia per i diversi usi del suolo

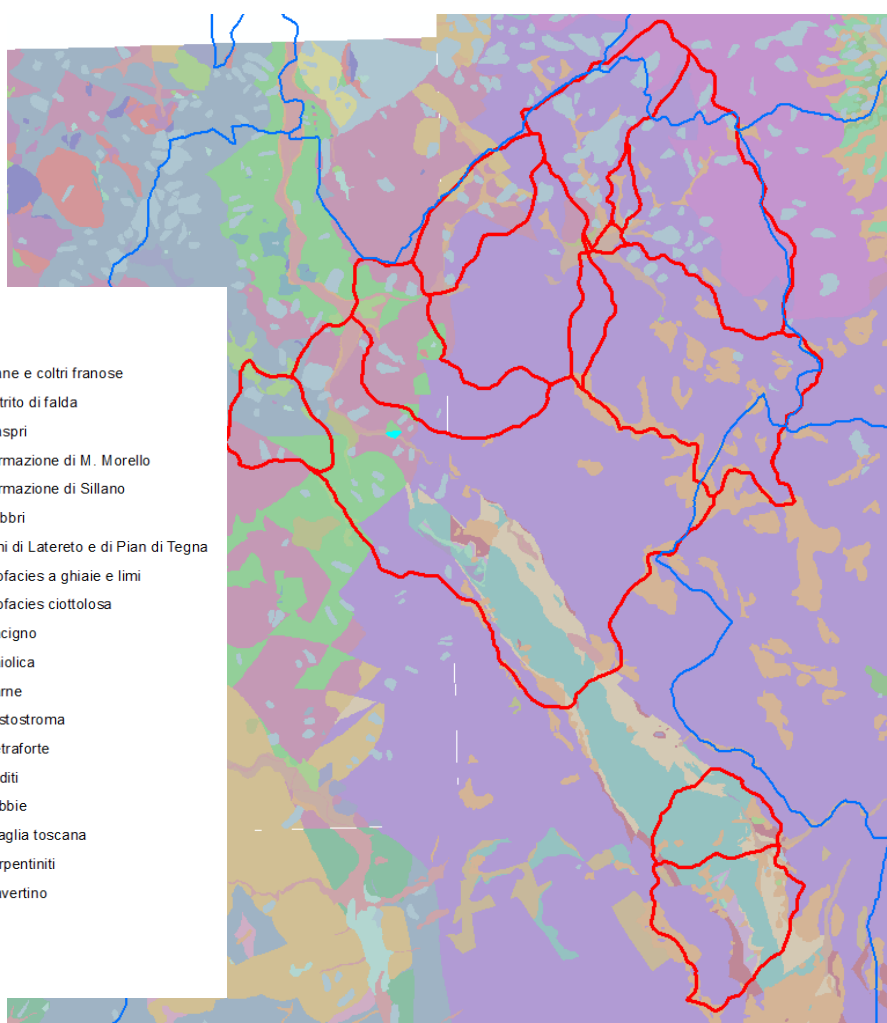
Analogamente per l'aggiornamento del valore di Ks è stato fatto riferimento all'elaborazione del CARG in scala 1:10.000 della Regione Toscana, disponibile al link <http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/geologia.html>, tramite selezione di opportuni strati di dati, ottenendo una carta di sintesi di cui all'immagine seguente.

#### Legenda

##### Geolitologia

Area non rilevabile(mare, lago, ecc.)	Frane e coltri franose
Arenarie di Monte Senario	Detrito di falda
Arenarie e siltiti e Flysch	Diaspri
Arenarie ofiolitiche	Formazione di M. Morello
Arenarie torbiditiche fini e siltiti grigio scure	Formazione di Sillano
Argille a Palombini	Gabbri
Argille varicolori con calcari	Limi di Latereto e di Pian di Tegna
Argilliti di Brolio e Argilliti di Cintoia	Litofacies a ghiaie e limi
Argilliti e Calcareniti di Dudda e Montegrossi	Litofacies ciottolosa
Argilliti grigio-bruno e calcilutiti	Macigno
Basalti	Maiolica
Brecce	Marne
Calcari e Calcari a Calpionelle	Olistostroma
Ciottolami e ghiaie	Pietraforte
Depositi eluvio-colluviali	Ruditi
Conoide alluvionale	Sabbie
Depositi alluvionali	Scaglia toscana
Depositi alluvionali terrazzati	Serpentiniti
Depositi antropici	Travertino

— Limiti Comunali  
— Bacini di studio



COMMITTENTE:	Comune di Greve in Chianti (FI)	Rev.	Data	Pagina
OGGETTO: Indagini geologiche e idrauliche di supporto alla variante anticipatoria del nuovo Regolamento Urbanistico del Comune di Greve in Chianti		1	24/04/2015	Pagina 14 di 25
		P:\Greve_in_Chianti\STUDIO IDRAULICO\DOCUMENTI		
RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA		Relazione idrologico-idraulica.doc		

Il parametro Ks è stato calcolato a partire dalla geolitoologia del bacino secondo la legenda riportata nella tabella seguente, ottenuta da valori di letteratura e studi idraulici similari.

<b>Descrizione</b>	<b>Ks</b> mm/h
arenarie M. Senario	1.55
arenarie e siltiti e flysch	1.55
arenarie torbiditiche fini e siltiti grigio.....	1.55
arenarie ofiolitiche	0.77
argille a palombini	0.13
argilliti di Brolio e argilliti di Cintoia	0.13
argilliti grigio bruno e calcilutiti	0.13
argilliti e calcareniti di Dudda e Montegrossi	0.77
scaglia toscana	0.77
argille varicolori con calcari	0.77
basalti	0.77
gabbri	0.77
brecce intercalate	0.77
alluvioni recenti e depositi alluvionali	0.36
alluvioni terrazzate	0.05
depositi antropici terreni di riporto colmate	2.32
eluvio colluviale	2.32
conoide	2.32
detrito di falda	2.32
frane e coltri franose	2.32
diaspri	3.85
alberese M. Morello	4.64
travertino	4.64
Sillano	0.77
ghiaie e ciottolami	0.36
limi di Latereto e Pian di Tegna	0.77
litofacies a ghiaia e limi	0.77
litofacies ciottolosa	0.77
macigno	1.55
arenarie tipo macigno (Cervarola etc.)	1.55
marne	0.30
maiolica	4.64
pietraforte	1.55
sabbie	2.32
serpentiniti	1.55
calcari e calcari a calpionelle	7.74
ruditi	4.64
olistostroma	1.55

COMMITTENTE:	Comune di Greve in Chianti (FI)	Rev.	Data	Pagina
OGGETTO: Indagini geologiche e idrauliche di supporto alla variante anticipatoria del nuovo Regolamento Urbanistico del Comune di Greve in Chianti		1	24/04/2015	Pagina 15 di 25
		P:\Greve_in_Chianti\STUDIO IDRAULICO\DOCUMENTI		
RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA		Relazione idrologico-idraulica.doc		

#### 4.4 Parametri di input per AITo e risultati

Si riportano di seguito i parametri utilizzati nel modello AITo:

CODICE	NOME	AREA	la	Ks	N	K	TI
33192	Ema	6.62	19.06	1.550	2.149	0.447	0.961
31824	Cannette	5.28	19.03	1.638	2.089	0.446	0.932
31825	Casellina	0.3	8.15	1.710	2.244	0.39	0.875
32083	Pieve	3.01	17.15	1.728	2.749	0.259	0.712
33093	Sciani	0.67	20.45	1.550	2.368	0.148	0.350
32908	Tizzano	2.04	16.86	1.618	1.387	0.335	0.465
33559	Sezzatana	14.99	20.15	1.284	2.78	0.593	1.649
32907	Ema int.	4.183	18.30	1.618	2.013	0.330	0.665
33351	Ema int.	3.299	18.38	1.550	1.993	0.288	0.574
41379	Dudda	1.672	11.95576	0.557	2.512	0.171	0.430
41516	Salci	3.119	19.25303	1.416	2.295	0.306	0.702
34484	Calosina	1.522	6.011	1.232	2.342	0.208	0.487

Per il modello "Ema" sono state indagate, vista l'estensione del tratto di studio e il contributo dei diversi bacini, durate pari a 0.5 h, 1 h, 1.5 h, 2 h, 3 h, 3.5 h, e 5 h. Il calcolo dell'idrogramma di piena è stato eseguito con ietogramma costante e con Kr fissato, pari al valore originale di AITo, per evitare il ricalcolo del Kr secondo i nuovi valori della formula binomia delle LSPP aggiornate ( il calcolo del Kr in AITo è eseguito automaticamente secondo una formula che tiene conto dei parametri a, n e m nella formulazione trinomia delle LSPP e ricalcolarlo secondo i valori della formula trinomia porterebbe a valori errati ).

CODICE	NOME	Kr						
		0.5	1	1.5	2	3	3.5	5
33192	Ema	0.964	0.968	0.971	0.973	0.975	0.976	0.979
31824	Cannette	0.970	0.974	0.976	0.977	0.979	0.980	0.982
31825	Casellina	0.995	0.996	0.996	0.996	0.997	0.997	0.997
32083	Pieve	0.980	0.982	0.984	0.985	0.986	0.987	0.988
33093	Sciani	0.991	0.992	0.992	0.993	0.993	0.994	0.994
32908	Tizzano	0.990	0.991	0.991	0.992	0.993	0.993	0.994
33559	Sezzatana	0.912	0.922	0.928	0.932	0.938	0.941	0.946
32907	Ema int.	0.978	0.980	0.982	0.983	0.984	0.985	0.986
33351	Ema int.	0.982	0.984	0.985	0.986	0.988	0.988	0.989

Analogamente per il modello "Dudda" sono state indagate le durate pari a 0.5 h, 1h, 1.5 h e 2 h, mentre per il modello "Calosina", è stata indagata la sola durata critica propria del corso d'acqua nel tratto di interesse, pari a 0.5 h.

COMMITTENTE:	Comune di Greve in Chianti (FI)	Rev.	Data	Pagina
OGGETTO: Indagini geologiche e idrauliche di supporto alla variante anticipatoria del nuovo Regolamento Urbanistico del Comune di Greve in Chianti		1	24/04/2015	Pagina 16 di 25
		P:\Greve_in_Chianti\STUDIO IDRAULICO\DOCUMENTI		
RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA		Relazione idrologico-idraulica.doc		

CODICE	NOME	Kr			
		0.5	1	1.5	2
41379	Dudda	0.992	0.993	0.994	0.994
41516	Salci	0.979	0.981	0.983	0.984
34484	Calosina	0.987			

Si riportano di seguito le portate di picco per i tempi di ritorno pari a 200 anni e 30 anni e le per le varie durate indagate.

CODICE	NOME	Q200						
		0.5	1	1.5	2	3	3.5	5
33192	Ema	57.11	69.53	71.40	67.97	56.94	51.77	40.31
31824	Cannette	47.11	56.12	56.90	53.72	44.52	40.32	31.14
31825	Casellina	3.44	3.80	3.62	3.25	2.57	2.30	1.76
32083	Pieve	37.30	41.16	38.28	33.37	25.48	22.70	17.24
33093	Sciani	13.13	11.95	9.57	7.80	5.78	5.15	3.93
32908	Tizzano	31.79	31.72	27.50	23.15	17.53	15.64	11.97
33559	Sezzatana	72.88	93.73	104.02	107.68	104.19	99.53	83.20
32907	Ema int.	50.75	56.91	53.16	47.14	36.48	32.63	24.95
33351	Ema int.	45.24	48.62	43.78	37.75	28.74	25.63	19.59

41379	Dudda	34.998	32.034	26.075	21.488			
41516	Salci	37.284	42.835	41.043	36.549			
34484	Calosina	27.63						

CODICE	NOME	Q30						
		0.5 h	1 h	1.5 h	2 h	3 h	3.5 h	5 h
33192	Ema	35.67	44.21	46.31	44.68	38.03	34.64	26.71
31824	Cannette	29.10	35.74	37.05	35.48	29.91	27.15	20.79
31825	Casellina	2.36	2.60	2.49	2.23	1.75	1.56	1.17
32083	Pieve	23.72	26.78	25.57	22.71	17.34	15.37	11.47
33093	Sciani	8.03	7.99	6.65	5.41	3.95	3.50	2.62
32908	Tizzano	20.59	21.25	18.82	15.88	11.97	10.61	7.98
33559	Sezzatana	43.71	57.63	64.94	68.06	67.45	65.00	55.04
32907	Ema int.	32.03	36.83	35.65	31.93	24.82	22.10	16.64
33351	Ema int.	28.45	31.89	29.43	25.80	19.62	17.40	13.07

41379	Dudda	24.66	22.442	18.195	14.819			
41516	Salci	23.828	27.795	27.048	24.257			
34484	Calosina	19.53						

COMMITTENTE:	Comune di Greve in Chianti (FI)	Rev.	Data	Pagina
OGGETTO: Indagini geologiche e idrauliche di supporto alla variante anticipatoria del nuovo Regolamento Urbanistico del Comune di Greve in Chianti		1	24/04/2015	Pagina 17 di 25
		P:\Greve_in_Chianti\STUDIO IDRAULICO\DOCUMENTI		
RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA		Relazione idrologico-idraulica.doc		

## 5 ANALISI IDRAULICA

Le modellazioni dei fenomeni di allagamento e di transito sono state eseguite per tempi di ritorno pari a Tr 30 anni e Tr 200 anni utilizzando il software di calcolo americano HEC-RAS v. 4.1.0.

La modellazione idraulica è stata implementata secondo uno schema quasi-bidimensionale in moto vario, simulando cioè in modo monodimensionale il deflusso negli alvei fluviali.

La perimetrazione delle aree allagate, per le aree ed i modelli sopra descritti, è stata effettuata, data l'assenza del rilievo LIDAR realizzato dalla Regione Toscana con maglia 1m x 1m, su Cartografia Tecnica Regionale in scala 1:2.000 e in scala 1:10.000 integrata con i rilievi topografici di dettaglio realizzati.

La perimetrazione delle aree allagate per Tr 30 anni e Tr 200 anni è stata eseguita come inviluppo dei risultati delle modellazioni per le varie durate indagate, riportando sul territorio la quota assoluta assunta dal tirante idrico nelle singole sezioni trasversali dei modelli idraulici.

La perimetrazione delle aree allagate per Tr 500 anni è stata presa cautelativamente coincidente con il limite dell'area di studio.

COMMITTENTE:	Comune di Greve in Chianti (FI)	Rev.	Data	Pagina
OGGETTO: Indagini geologiche e idrauliche di supporto alla variante anticipatoria del nuovo Regolamento Urbanistico del Comune di Greve in Chianti		1	24/04/2015	Pagina 18 di 25
		P:\Greve_in_Chianti\STUDIO IDRAULICO\DOCUMENTI		
RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA		Relazione idrologico-idraulica.doc		

## 5.1 Modello "Ema"

Per valutare le condizioni di allagabilità associate all'asta idraulica del Torrente Ema, con particolare riferimento all'area urbana di San Polo ed all'area industriale di Meleto, è stata valutata la pericolosità idraulica indotta dai seguenti corsi d'acqua:

- Torrente Ema (codice Alto: 33192)
- Borro delle Cannette (codice Alto: 31824)
- Torrente Pieve (codice Alto: 32083)
- Borro di Sciani (codice Alto: 33093)
- Torrente Sezzatana (codice Alto: 33559)

E' stato realizzato un unico modello idraulico, nel quale sono stati inseriti, come condizioni di monte, gli idrogrammi di piena, calcolati così come descritti nei capitoli precedenti, mentre come condizione di valle è stata utilizzata l'altezza di moto uniforme del tratto terminale del Torrente Ema, imponendo come "friction slope" la pendenza media dell'alveo nel tratto finale del modello (si rimanda ai modelli HEC-RAS per le informazioni di dettaglio).

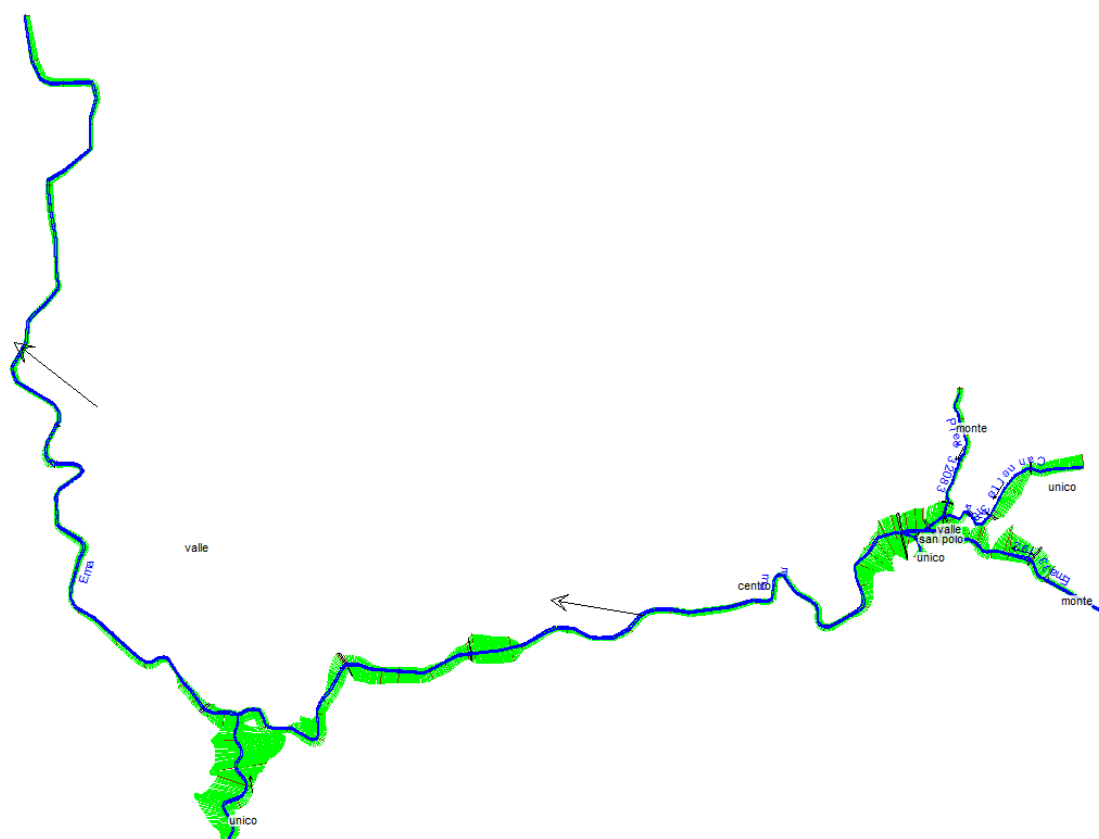
In particolare sono stati inseriti i seguenti contributi idrologici:

- idrogrammi calcolati per le aste 33192, 31824, 32083, 33093, 33559 come idrogrammi di testa nei rispettivi rami del modello idraulico;
- idrogramma calcolato per l'asta 31825 come contributo laterale nel Borro delle Cannette in corrispondenza della sezione indicata come S.67;
- idrogramma calcolato per l'asta 32908 come contributo laterale nel Torrente Ema in corrispondenza della sezione indicata come S.04;
- idrogrammi calcolati per le aste 32907 e 33351 come contributo uniformi laterali rispettivamente nei tratti tra le sezioni indicate come S.11 e S.02 e tra le sezioni indicate come S.05 e S.16.

Per le scabrezze nel corso d'acqua sono stati assunti i seguenti valori del coefficiente di Manning:

- $n$  pari a 0.035 - 0.04  $s\ m^{-1/3}$  per l'alveo principale nei tratti non antropizzati;
- $n$  pari a 0.03  $s\ m^{-1/3}$  per l'alveo principale nei tratti urbani fortemente antropizzati e artificiali;
- $n$  pari a 0.04 - 0.05  $s\ m^{-1/3}$  fuori dall'alveo principale nei tratti non antropizzati;
- $n$  pari a 0.025  $s\ m^{-1/3}$  fuori dall'alveo principale nei tratti urbani fortemente antropizzati.

COMMITTENTE: Comune di Greve in Chianti (FI)	Rev.	Data	Pagina
OGGETTO: Indagini geologiche e idrauliche di supporto alla variante anticipatoria del nuovo Regolamento Urbanistico del Comune di Greve in Chianti	1	24/04/2015	Pagina 19 di 25
	P:\Greve_in_Chianti\STUDIO IDRAULICO\DOCUMENTI		
RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA	Relazione idrologico-idraulica.doc		



Premesso che il Torrente Ema è caratterizzato per buona parte del suo tragitto, con riferimento al tratto indagato nel presente studio, da un alveo incassato in una stretta vallata con pendì a forte acclività, fatta eccezione che per poche limitate aree in corrispondenza delle confluenze con i maggiori affluenti, dagli studi e modellazioni condotte risultano le seguenti considerazioni:

- l'abitato di San Polo si trova in una porzione di territorio caratterizzata dalla confluenza nel Torrente Ema del Borro delle Cannette, del Borro della Pieve e del più piccolo Borro di Sciani.

All'interno del centro urbano i corsi d'acqua risultano fortemente antropizzati, con l'alveo delimitato in alcune porzioni da edifici e muri di sostegno e diversi attraversamenti viari.

Già a partire da eventi con tempo di ritorno pari a Tr 30 anni, e in modo più esteso per tempi di ritorno maggiori, i tratti urbani del Torrente Ema e del Borro della Pieve, non risultano adeguati allo smaltimento delle portate di progetto, provocando esondazioni all'interno dell'abitato, con particolare riferimento alla porzione di territorio in corrispondenza della confluenza tra i due corsi d'acqua.

- l'area industriale di Pian di Meleto è collocata alla confluenza tra Torrente Ema e Torrente Sezzatana.

COMMITTENTE:	Comune di Greve in Chianti (FI)	Rev.	Data	Pagina
OGGETTO: Indagini geologiche e idrauliche di supporto alla variante anticipatoria del nuovo Regolamento Urbanistico del Comune di Greve in Chianti		1	24/04/2015	Pagina 20 di 25
		P:\Greve_in_Chianti\STUDIO IDRAULICO\DOCUMENTI		
RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA		Relazione idrologico-idraulica.doc		

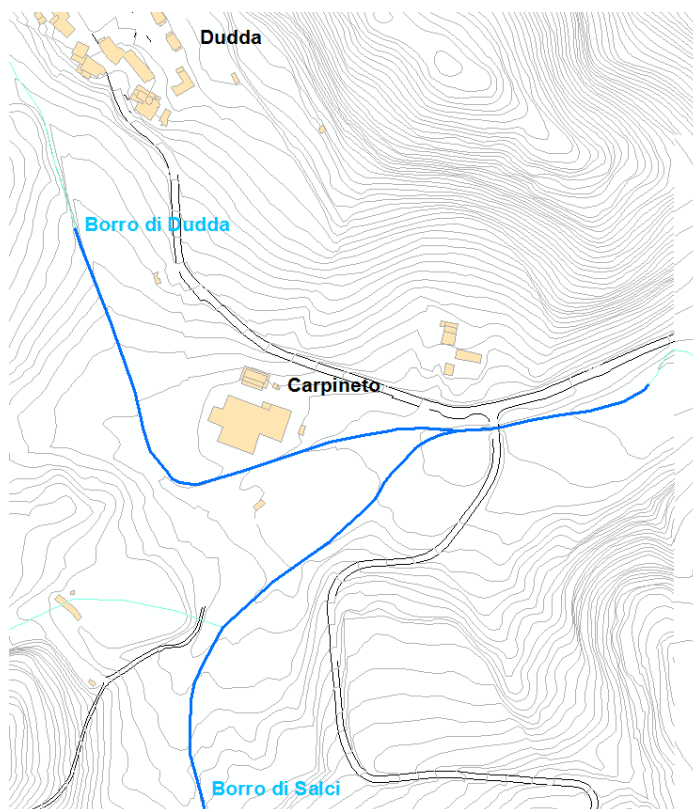
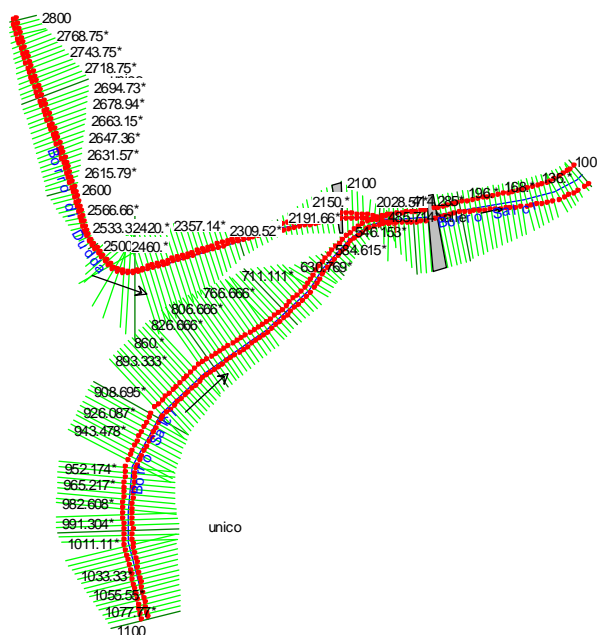
Come accennato nel Marzo 2011 è stato redatto e realizzato dal "Consorzio di Bonifica per la difesa del suolo e la tutela dell'ambiente della Toscana Centrale" il "Progetto n. 400: T.Ema - Interventi di adeguamento delle opere di difesa dell'area produttiva di Pian di Meleto", in cui erano proposti "... alcuni interventi di adeguamento delle opere di difesa esistenti e il completamento delle stesse, nel tratto di T. Ema compreso tra il ponte della strada vicinale per Sezzate ed il ponte della Strada Provinciale n°119 del Palagione, al fine di risolvere le criticità idrauliche dell'area produttiva di Pian di Meleto."

Dalla presente analisi, condotta con aggiornamento delle LSPP rispetto al progetto sopra citato, risulta, tenuto conto delle opere di difesa idrauliche così come verificate dal rilievo strumentale di dettaglio eseguito, l'assenza di esondazioni nell'area industriale di Pian di Meleto anche per portate di progetto associate a tempi di ritorno pari a Tr 200 anni.

Dati comunque i diversi scenari idrologici di partenza, si evidenziano franchi di sicurezza residui per Tr 200 anni molto contenuti rispetto a quanto stimato negli studi precedenti.

## 5.2 Modello "Dudda"

Per valutare le condizioni di allagabilità dell'area in prossimità della confluenza tra il Borro di Dudda ed il Borro di Salci è stato realizzato un unico modello idraulico di cui si riporta la geometria nell'immagine seguente.



COMMITTENTE:	Comune di Greve in Chianti (FI)	Rev.	Data	Pagina
OGGETTO: Indagini geologiche e idrauliche di supporto alla variante anticipatoria del nuovo Regolamento Urbanistico del Comune di Greve in Chianti		1	24/04/2015	Pagina 21 di 25
		P:\Greve_in_Chianti\STUDIO IDRAULICO\DOCUMENTI		
RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA		Relazione idrologico-idraulica.doc		

Come condizioni di monte sono stati inseriti gli idrogrammi di piena, così come descritti nei capitoli precedenti, mentre come condizione di valle è stata utilizzata l'altezza di moto uniforme del tratto terminale del Borro di Dudda, imponendo come "friction slope" la pendenza media dell'alveo nel tratto finale del modello (si rimanda ai modelli HEC-RAS per le informazioni di dettaglio).

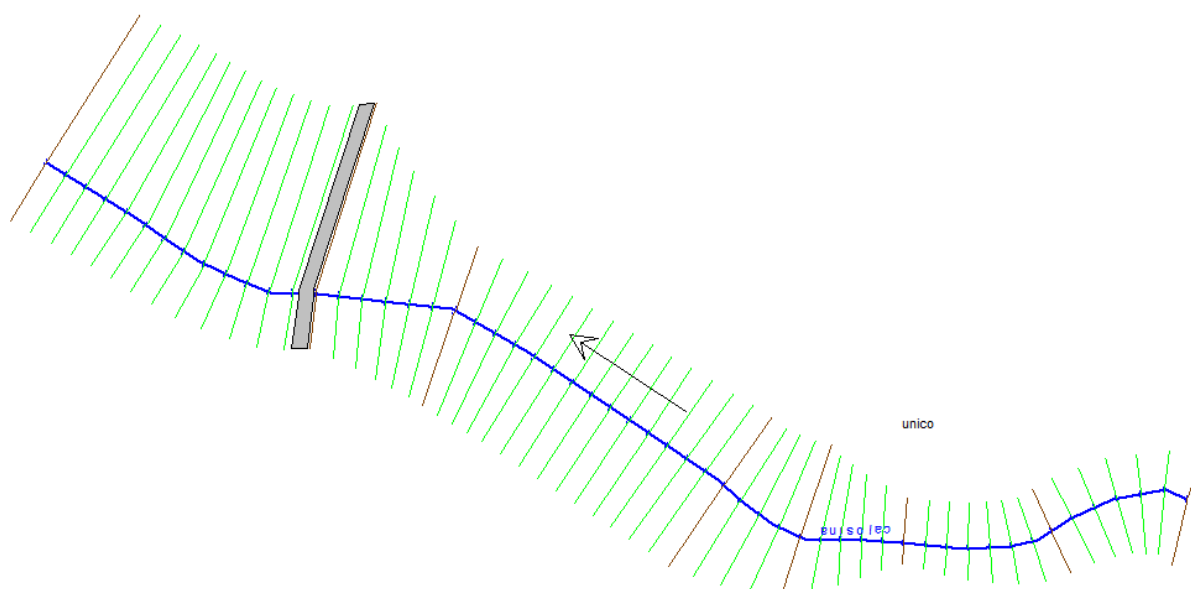
Per le scabrezze nel corso d'acqua sono stati assunti valori del coefficiente di Manning pari a  $n=0.035 \text{ s m}^{-1/3}$  per l'alveo principale, pari a  $n = 0.04 \text{ s m}^{-1/3}$  per le zone golenali.

Dalla modellazione si evidenzia, già con portate di progetto con tempo di ritorno pari a 30 anni, una insufficienza dell'attraversamento lungo la S.P. di Lucolena n.68.

Data la topografia dei luoghi, il rigurgito verso monte causato dall'insufficienza dell'attraversamento, comporta fenomeni di allagamento nell'area compresa tra la confluenza dei due fossi e la sede stradale (situata a quote più elevate rispetto al piano campagna circostante).

### 5.3 Modello "Calosina"

Il modello prevede lo studio di un tratto di circa 520 m del Torrente Calosina, nella porzione in prossimità dell'abitato di Strada in Chianti.



Come condizioni di monte è stato inserito l'idrogramma di piena, così come descritto nei capitoli precedenti, mentre come condizione di valle è stata utilizzata l'altezza di moto uniforme del tratto

COMMITTENTE:	Comune di Greve in Chianti (FI)	Rev.	Data	Pagina
OGGETTO: Indagini geologiche e idrauliche di supporto alla variante anticipatoria del nuovo Regolamento Urbanistico del Comune di Greve in Chianti		1	24/04/2015	Pagina 22 di 25
		P:\Greve_in_Chianti\STUDIO IDRAULICO\DOCUMENTI		
RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA		Relazione idrologico-idraulica.doc		

terminale del corso d'acqua, imponendo come "friction slope" la pendenza media dell'alveo nel tratto finale del modello (si rimanda ai modelli HEC-RAS per le informazioni di dettaglio).

Per le scabrezze nel corso d'acqua sono stati assunti valori del coefficiente di Manning pari a  $n=0.03 \text{ s m}^{-1/3}$  per l'alveo principale, pari a  $n = 0.035 \text{ s m}^{-1/3}$  per le zone golenali.

Dalla modellazione risulta che l'alveo principale del corso d'acqua non appare adeguato a smaltire le portate di progetto associate a eventi con tempo di ritorno pari a 30 anni e 200 anni, e il transito verso valle delle portate occupa una fascia di territorio a cavallo dell'alveo rispettivamente di ampiezza media pari a 35 m e 50 m.

## 6 ULTERIORI CONSIDERAZIONI DI CARATTERE IDRAULICO

### 6.1 Greti

La definizione della pericolosità idraulica dell'intervento in località Greti, che prevede la realizzazione di un parcheggio pubblico, in destra idraulica del Torrente Greve, ubicato altimetricamente circa 2 m. a monte della Strada Statale Chiantigiana, è stata redatta secondo la definizione contenuta nel D.P.G.R. 25 ottobre 2011, n. 53/R, che colloca in condizioni di Pericolosità idraulica media (I.2) *"le aree di fondovalle (...) in situazione di alto morfologico rispetto alla piana alluvionale adiacente, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda"*.

A verifica di quanto sopra si riporta nell'immagine seguente una sezione ricavata da rilievo LIDAR realizzato dalla Regione Toscana con maglia 1m x 1m, in corrispondenza dell'area di intervento.

COMMITTENTE:	Comune di Greve in Chianti (FI)	Rev.	Data	Pagina
OGGETTO: Indagini geologiche e idrauliche di supporto alla variante anticipatoria del nuovo Regolamento Urbanistico del Comune di Greve in Chianti		1	24/04/2015	Pagina 23 di 25
		P:\Greve_in_Chianti\STUDIO IDRAULICO\DOCUMENTI		
RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA		Relazione idrologico-idraulica.doc		



## 6.2 Passo dei Pecorai

La definizione della pericolosità idraulica dell'intervento in località Passo dei Pecorai, che prevede la realizzazione di un parcheggio pubblico, in destra idraulica del Torrente Greve, è stata preliminarmente redatta secondo una modellazione idraulica speditiva per il Torrente Greve, impostata secondo i criteri idrologici ed idraulici descritti nei paragrafi precedenti.

## 6.3 Greve Nord

Per la definizione della pericolosità idraulica dell'intervento nell'abitato di Greve in Chianti, che prevede la realizzazione di un parcheggio pubblico, in sinistra idraulica del Torrente Greve, si evidenzia che da Cartografia Tecnica Regionale in scala 1:2.000 l'intervento risulta posto a quote superiori di oltre 10 metri al piano stradale adiacente al Torrente Greve ed è pertanto classificabile in Classe di Pericolosità Idraulica Bassa I.1.

Arezzo, Aprile 2015

Dott. Geol Massimiliano Rossi

Ing. Lorenzo Corri

COMMITTENTE:	Comune di Greve in Chianti (FI)	Rev.	Data	Pagina
OGGETTO: Indagini geologiche e idrauliche di supporto alla variante anticipatoria del nuovo Regolamento Urbanistico del Comune di Greve in Chianti		1	24/04/2015	Pagina 25 di 25
		P:\Greve_in_Chianti\STUDIO IDRAULICO\DOCUMENTI		
RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA		Relazione idrologico-idraulica.doc		