

# COMUNE DI VICCHIO

## Provincia di FIRENZE

STUDIO IDRAULICO A SUPPORTO DELLA STESURA DEL PIANO STRUTTURALE  
DEL COMUNE DI VICCHIO

Tavola:

# 06

## - RELAZIONE TECNICA -

Scala:

--

Data:

DICEMBRE 2018

Tecnico incaricato:

A4 INGEGNERIA  
STUDIO TECNICO ASSOCIATO

**DOTT. ING. DAVID MALOSSI**

VIA ROMA 26 - 59100 - PRATO  
TEL/FAX 0574442523  
MAIL: info@a4ingegneria.it



Collaboratore:

**ING. DANIELE BALDI**

Committenza:



### COMUNE DI VICCHIO

Sede: Via Garibaldi, 1  
50039 VICCHIO - tel. 055 843921

data	revisione	oggetto della modifica

Questo disegno è protetto dalle vigenti leggi di autore e pertanto non può essere riprodotto, in tutto od in parte, nè essere ceduto a terzi senza la nostra autorizzazione scritta.

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>FASI DELLO STUDIO .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>ACQUISIZIONE DATI TOPOGRAFICI .....</b>	<b>3</b>
3.1	<i>DTM LIDAR .....</i>	3
3.1.1	<i>Descrizione della tecnica di rilevamento LIDAR .....</i>	3
<b>4</b>	<b>ANALISI IDROLOGICA.....</b>	<b>7</b>
4.1	<i>BASIN MODEL .....</i>	7
4.2	<i>TIME SERIES DATA.....</i>	10
4.3	<i>METEOROLOGIC MODEL .....</i>	11
4.4	<i>RISULTATI DELLA MODELLAZIONE IDROLOGICA .....</i>	12
<b>5</b>	<b>ANALISI IDRAULICA.....</b>	<b>13</b>
5.1	<i>DATI D'INPUT DEL MODELLO IDRAULICO DI CALCOLO .....</i>	14
<b>6</b>	<b>CONFORMITA' ALLA L.R. 41/2018.....</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>15</b>

## 1 PREMESSA

La presente relazione tecnica è stata redatta ad integrazione della documentazione relativa al deposito 3281 e 3282 del 25/05/2016 ai sensi del DPGR 53/R a supporto della variante al Piano Strutturale (PS) per l'adeguamento e l'aggiornamento del quadro conoscitivo e alle direttive del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA), al fine di integrare e aggiornare la pericolosità idraulica del Comune di Vicchio (FI).

La nota emessa ai sensi dell'art.9 comma 2 del DPGR 53/R dagli uffici del Genio Civile Valdarno Superiore sede di Firenze richiedeva quanto di seguito riassunto in merito agli aspetti idraulici:

1. utilizzare nella modellazione idrologica le nuove curve di possibilità pluviometrica aggiornate al 2012;
2. condividere ed acquisire i dati ed i risultati della modellistica idraulica con l'Autorità di Distretto in merito al Fiume Sieve (si allega nota dell'Autorità di Distretto in merito alla correttezza delle condizioni al contorno adottate);
3. estendere la modellistica idraulica del Torrente Pesciola, Fosso Pallico, Fosso Farnetino con relativo rilievo topografico per almeno 100m a monte della linea ferroviaria con specifici approfondimenti circa le opere idrauliche effettivamente esistenti lungo tutto il tracciato dei corsi d'acqua suddetti;
4. estendere la modellistica idraulica del Torrente Muccione con relativo rilievo topografico per almeno 400m a monte della linea ferroviaria;
5. effettuare le verifiche idrauliche del fosso in uscita dal Lago di Montelleri tenendo conto e non tenendo conto dell'effetto di laminazione del Lago nell'ipotesi di intasamento della condotta di scarico del lago in caso di raggiungimento della soglia di inizio sfioro;
6. estendere lo studio al Torrente Arsella;
7. estendere le verifiche al tratto di monte del Torrente Muccione alla confluenza del Rio Rupino in corrispondenza dell'abitato di Gattaia – Molinuccio.

Per le altre richieste specifiche si rimanda agli elaborati di carattere geologico e normativo.

Il reticolo idrografico che interessa l'area di studio comprende i seguenti corsi d'acqua:

*-Torrente Pesciola*

*-Rio Pallico*

*-Rio Farnetino*

*-Torrente Muccione*

-Lago di Montelleri

-Torrente Arsella

affluenti del Fiume Sieve.

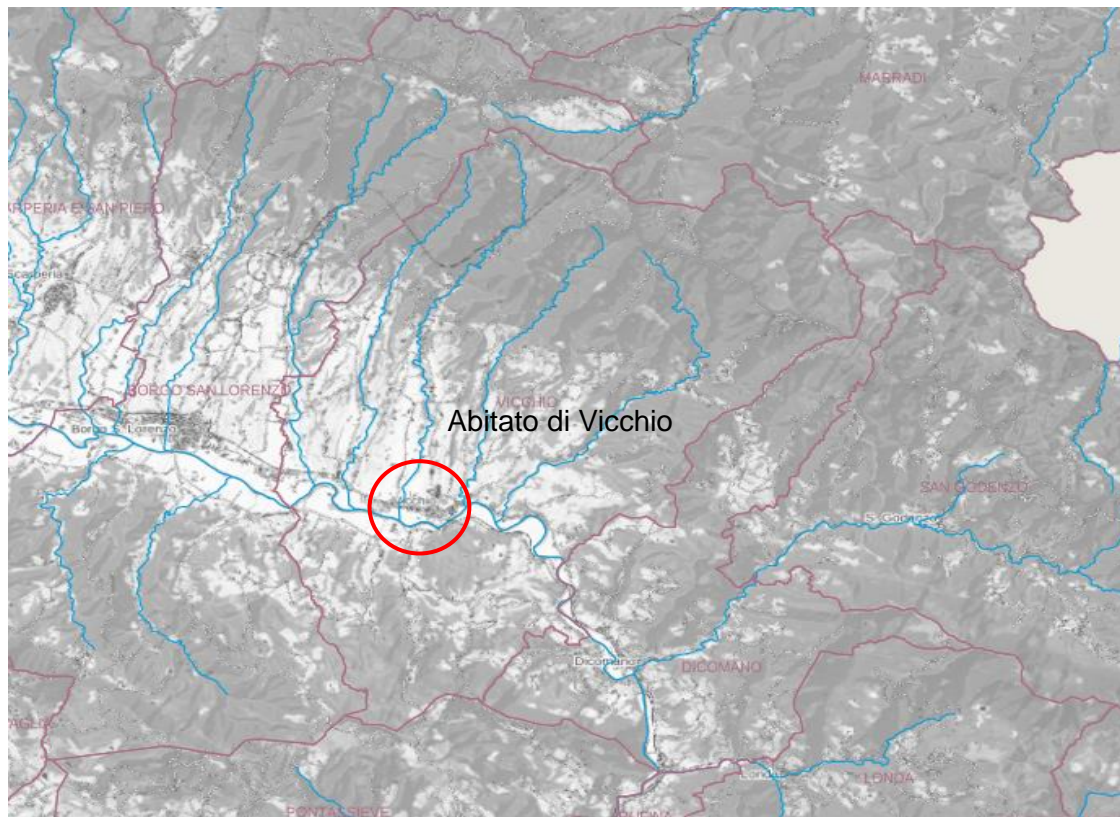


FIGURA 1: INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Sulla base dei risultati delle simulazioni idrauliche effettuate sono state poi eseguite le perimetrazioni delle aree potenzialmente allagabili per eventi con tempo di ritorno pari a 30 e 200 anni in ottemperanza alle disposizioni normative regionali (vedi art. 104 della L.R. 65/2014) ed alle norme di attuazione del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni secondo la Direttiva Europea 2007/60/CE, approvata ai sensi dell'art.4 comma 3 del d.lgs. 219/2010 con deliberazione n.235 del 3 marzo 2016.

Lo studio è stato eseguito con metodologia conforme alle disposizioni normative regionali (vedi D.P.G.R. del 25/10/2011 n.53/R) e all'Allegato 3 delle norme del P.G.R.A.

## 2 FASI DELLO STUDIO

Per ricostruire le aree potenzialmente allagabili all'interno dell'abitato di Vicchio, è stata seguita una "procedura" di lavoro che si articola nelle seguenti fasi:

- 1) **Acquisizione dati topografici:** alla luce di quanto richiesto si è provveduto ad integrare la parte di rilievo richiesta con rilievi fatti in situ, che sono successivamente stati georiferiti e sovrapposti sugli estratti del LIDAR regionale utilizzati come base topografica (scaricabili dal portale della Regione Toscana).
- 2) **Analisi idrologica:** Il reticolo idrografico in questione è stato suddiviso in n.5 sottobacini per i quali sono stati calcolati gli idrogrammi di piena per ogni tempo di ritorno valutato. L'analisi è stata effettuata implementando un modello idrologico mediante il software HEC HMS per stimare gli idrogrammi di portata dei bacini.
- 3) **Analisi idraulica mono-dimensionale dei corsi d'acqua oggetto di studio e bi-dimensionale delle aree allagabili:** questo tipo di modello viene utilizzato nel caso di aree inondabili ampie e in zone in cui è evidente la presenza di componenti di velocità in direzione ortogonale a quella dell'alveo.
- 4) **Perimetrazioni di aree allagabili:** alla luce delle verifiche idrauliche sono state delimitate le aree allagabili.

Nei capitoli successivi saranno descritte in modo più esauritivo le caratteristiche dei modelli utilizzati.

## 3 ACQUISIZIONE DATI TOPOGRAFICI

### 3.1 DTM LIDAR

Il presente studio è stato eseguito utilizzando i dati morfologici estrapolabili dal DTM (Digital Terrain Model) costruito sulla base dei voli eseguiti con tecnologia LIDAR. Il DTM del territorio coperto da tali voli è messo a disposizione dalla Regione Toscana e consultabile in singoli fogli.

#### 3.1.1 Descrizione della tecnica di rilevamento LIDAR

Il LIDAR (Light Detection And Ranging) è una tecnica di telerilevamento "attivo" per l'esecuzione di rilievi topografici ad alta risoluzione. Si opera con un mezzo aereo, o elicottero, sul quale è posizionato il sistema laser a scansione che integra quattro unità principali: un laserscanner composto da un sensore laser che emette impulsi elettrici, un'unità di acquisizione, un apparato



per il posizionamento satellitare (GPS) e un sistema inerziale di navigazione (INS), per determinare la posizione (x,y) e l'orientamento del mezzo aereo in ogni istante. A terra, viene installata una rete GPS per il posizionamento differenziale. La peculiarità del sistema LIDAR è l'altissima velocità di acquisizione dei dati abbinata a una elevata risoluzione. La tecnologia è nata alla fine degli anni '70 negli Stati Uniti e viene utilizzata diffusamente con impieghi molteplici quali ad esempio il monitoraggio costiero e l'analisi del rischio di ingressione marina, le valutazioni di rischio idraulico, le rilevazioni di tipo ambientale (es. ricerca di siti contaminati), la gestione delle foreste (per la misura di parametri critici quali densità, altezza dei fusti ecc.), il rilievo di infrastrutture lineari (elettrodotti; condotte), il monitoraggio delle attività estrattive.



FIGURA 2. CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA LIDAR

Il LIDAR permette di determinare la distanza di un oggetto o di una superficie utilizzando un impulso laser. Come per il radar, che al posto della luce utilizza onde radio, la distanza dell'oggetto è determinata misurando il tempo trascorso tra l'emissione dell'impulso e la ricezione del segnale retro diffuso.

Il LIDAR è molto più utilizzato rispetto alla rilevazione radar poiché usa lunghezze d'onda (ultraviolette o infrarosse) che permettono di localizzare e ricavare immagini e informazioni su oggetti molto piccoli di dimensioni pari alla lunghezza d'onda usata.

Affinché un oggetto rifletta un'onda elettromagnetica, deve produrre una discontinuità dielettrica alle frequenze del radar (radio o microonde), pertanto un oggetto metallico produce un buon eco, mentre i "non metalli" come la pioggia, gli specchi d'acqua o le rocce producono riflessioni molto

più deboli e in alcuni casi non ne producono affatto. Il laser fornisce una soluzione a tali problemi avendo una lunghezza d'onda molto più breve rispetto al sistema radio. Questo facilita la riflessione di oggetti molto piccoli e non percepibili mediante radar: ne conseguono maggiori accuratezza e dettaglio dei rilevamenti LIDAR e dei prodotti che da esso derivano, come i DTM a elevata risoluzione.

Di seguito si riporta l'estratto del DTM del territorio modellato :

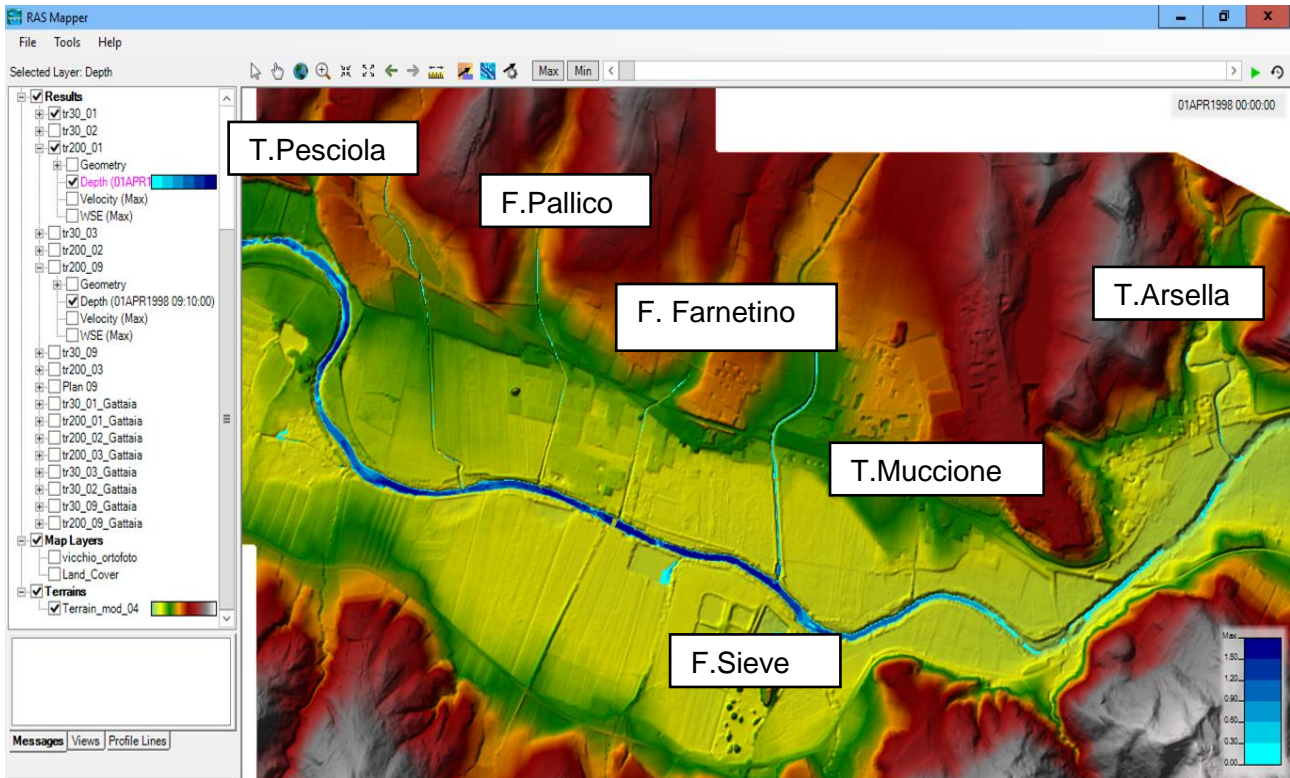


FIGURA 3. DTM SU BASE LIDAR DELL'AREA OGGETTO DI MODELLAZIONE

Al fine di verificare il grado di precisione del DTM su base LIDAR è stato appositamente eseguito un rilievo topografico strumentale di dettaglio dei tratti oggetto di studio. Tale rilievo è stato inoltre utilizzato per eseguire la progettazione idraulica.

Di seguito si riporta il tratto oggetto di modellazione idraulica e le relative sezioni di studio.

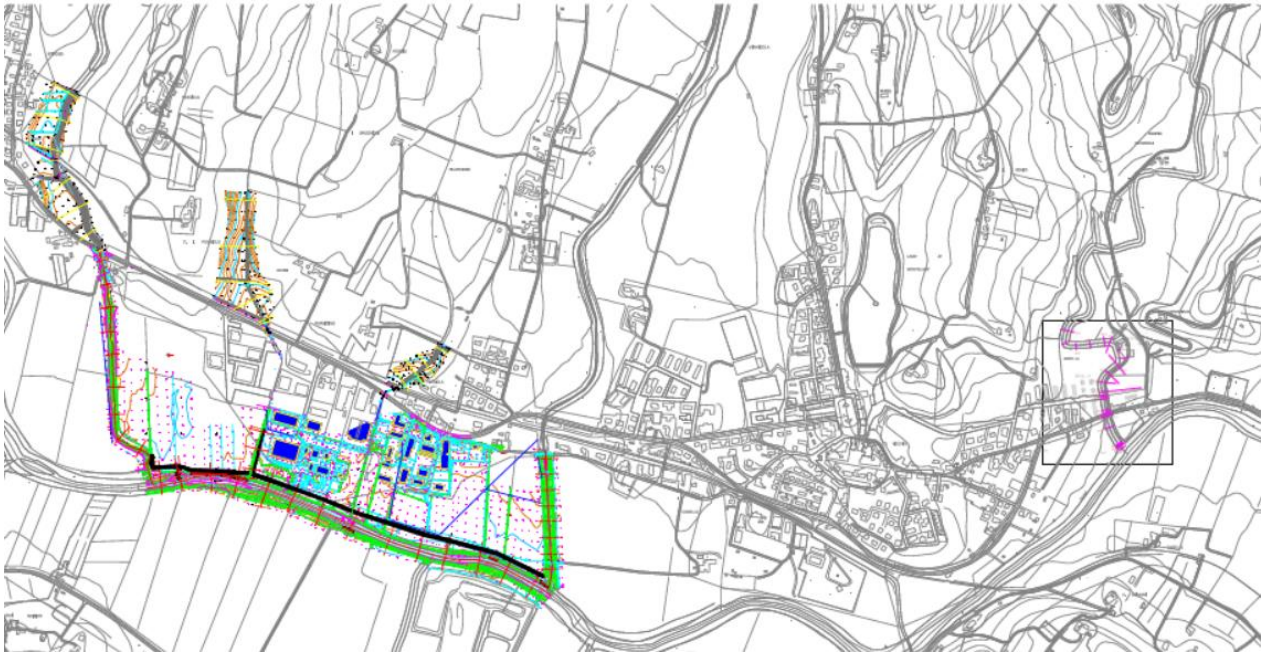


FIGURA 4. INQUADRAMENTO DELLE SEZIONI RILEVATE

Il rilievo topografico eseguito e le sezioni trasversali di dettaglio sono riportate negli elaborati digitali allegati alla presente relazione tecnica.

In ambiente GIS è stato eseguito un confronto tra le quote rilevate strumentalmente e quelle provenienti dal DTM LIDAR, facendo un confronto nelle aree più pulite e pianeggianti, da cui è emerso che le differenze riscontrate sono del tutto trascurabili: per questo motivo, ai fini della progettazione idraulica sono state utilizzate le sezioni del rilievo topografico



## 4 ANALISI IDROLOGICA

Per determinare l'idrogramma di piena atteso nella sezione di chiusura dei bacini idrografici considerati, in funzione del tempo di ritorno di 200 e 30 anni e delle piogge di progetto considerate è stato utilizzato il software Hec-Hms.

Hec-Hms (Hydrologic Engineering Center- Hydrologic Modeling System) è un programma freeware sviluppato dall'US Army Corps of Engineers, creato per simulare accuratamente i processi idrologici che avvengono all'interno di un bacino idrografico.

Il programma prevede alcune procedure classiche di analisi idrologica, come il calcolo dell'infiltrazione, dell'idrogramma istantaneo unitario, e altre routine idrologiche: in particolare è possibile effettuare simulazioni idrologiche di un bacino idrografico con l'ausilio di modelli afflussi-deflussi a parametri concentrati e semidistribuiti, nonché simulare la risposta di un bacino idrografico investito da un evento meteorico di caratteristiche note.

Il software si compone delle seguenti banche dati fondamentali:

- BASIN MODEL
- TIME SERIES DATA
- METEOROLOGIC MODEL

### 4.1 *BASIN MODEL*

Attraverso il modulo BASIN MODEL viene definita la caratterizzazione fisica di ogni sottobacino idrografico considerato: il procedimento è analogo per ciascuno di questi.

Una volta inserita la geometria è necessario effettuare il settaggio delle varie impostazioni di tipo "idrologico".

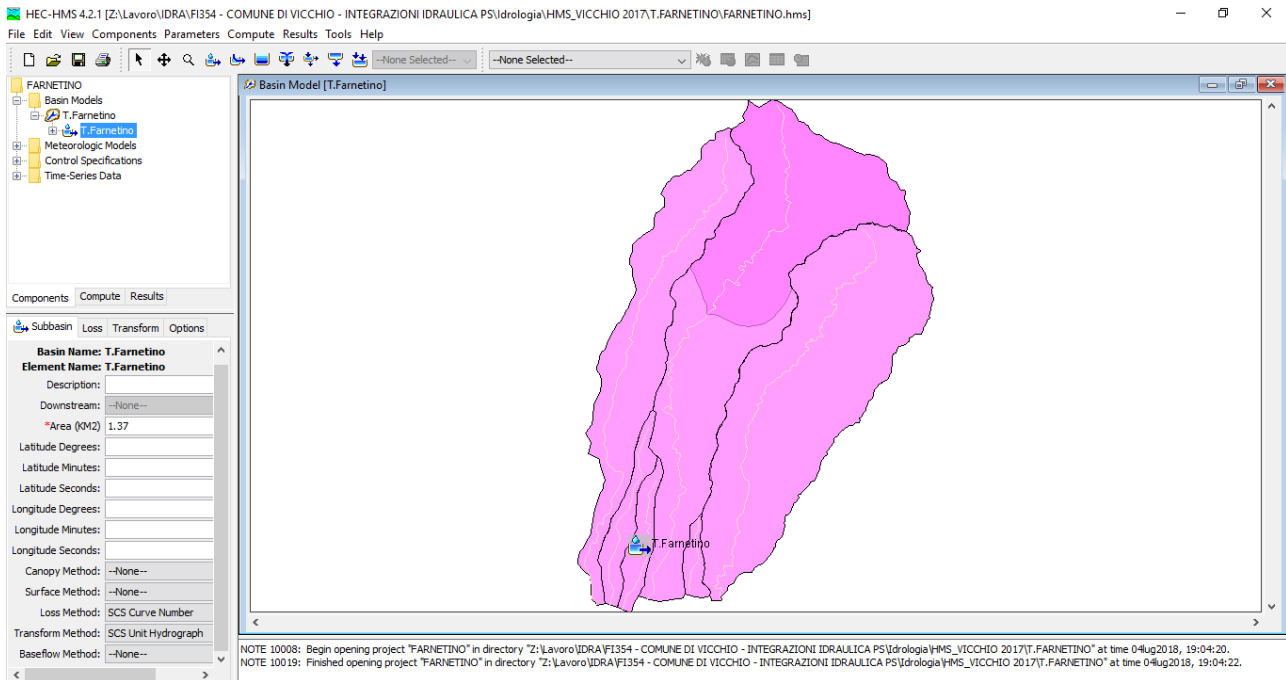


FIGURA 5: SCHEMATIZZAZIONE IN HEC-HMS

Per quanto riguarda il *Loss Method*, ovvero il metodo di calcolo delle perdite per infiltrazione nei modelli afflussi-deflussi, il programma consente di stimare le perdite per infiltrazione attraverso l'applicazione di diverse metodologie; nel presente studio è stato applicato il metodo del Soil Conservation Service, noto come SCS-CN, il quale studia la risposta idrologica di un bacino per la stima dei deflussi superficiali, basandosi sulla definizione del parametro fondamentale *Curve Number* (CN) ottenibile tramite l'incrocio di classificazioni indipendenti sull'uso del suolo e sulle sue proprietà idrologiche. In tale metodo vengono distinti i seguenti gruppi di terreno sulla base delle proprietà idrologiche:

- ✓ *Gruppo A* – terreni sabbiosi molto permeabili: strati di sabbie e depositi eolici di elevato spessore, limi parzialmente consolidati;
- ✓ *Gruppo B* – terreni franchi moderatamente permeabili: depositi sabbiosi superficiali;
- ✓ *Gruppo C* – terreni franco-limosi poco permeabili: argille a medio impasto, terreni con ridotto contenuto di parti organiche o a elevato tenore di argilla;
- ✓ *Gruppo D* – terreni argillosi quasi impermeabili: argille fortemente plastiche (suolo rigonfiante), terreni con elevato contenuto salino.

Il CN può essere calcolato in tre differenti condizioni di umidità del terreno che si differenziano per l'altezza di pioggia dei cinque giorni antecedenti l'evento di riferimento (*antecedent moisture condition* – AMC). Di seguito si riporta la tabella riassuntiva delle altezze di pioggia nelle tre condizioni di umidità.

AMC categoria	Altezza di precipitazione nei 5 giorni antecedenti (mm)	
	Stagione di riposo	Stagione vegetativa
AMC-I	< 13	< 36
AMC-II	13 - 28	36 - 53
AMC-III	> 28	> 53

TABELLA 1. ALTEZZE DI PIOGGIA NELLE TRE CONDIZIONI DI UMIDITÀ

Per la stima di detto parametro sono stati utilizzati i dati pubblicati a corredo dello studio *“Modellazione idrologica caso pilota. Implementazione modello distribuito per la Toscana MOBIDIC Addendum: Parametrizzazione HMS”* (Castelli, 2014) pubblicato dalla Regione Toscana. Tali dati sono consultabili mediante un file .shape che ha al suo interno molti strati informativi relativi alle caratteristiche del territorio, tra cui, appunto, uso del suolo, proprietà idrologiche dei suoli e CN (AMC-II).

Al fine di ottenere un unico valore del parametro CN (II) caratteristico per ogni sottobacino è stata eseguita la media pesata dei CN delle singole zone rispetto all’area totale. Volendo poi considerare nella modellazione idrologica, cautelativamente, il valore del CN in condizione di umidità antecedente l’evento pari a III è stata utilizzata la seguente formula, contenuta nel testo *“SCS-CN Methodology, 2003”*, che stima il CN (III) sulla base del CN (II)

$$CN(III) = \frac{CN(II)}{0.43 + 0.0057CN(II)}$$

Relativamente ai metodi di calcolo della trasformazione degli afflussi meteorici in deflussi superficiali (che a partire dalla quota parte di precipitazione che effettivamente contribuisce alla formazione del deflusso superficiale, determinano il conseguente idrogramma), il codice di calcolo consente di applicare sette diversi metodi. Quello utilizzato nel presente studio è il metodo del Soil Conservation Service-Unit Hydrograph (SCS-UH) che ha il pregio di essere di applicazione generale e di richiedere 1 solo parametro per la sua definizione: il tempo di ritardo (*Lag Time*). Esso rappresenta il tempo di risposta medio del bacino definito come lo sfasamento tra il centroide dello ietogramma di pioggia effettiva e quello dell'idrogramma di deflusso diretto (Singh, 1975; 1988) e per determinarlo è stata usata la seguente formula:

$$t_{lag} = 0.6t_c$$

dove  $t_c$  è il tempo di corrivazione del sottobacino in esame.

I valori del tempo di corrivazione per poi determinare il tempo di ritardo di ogni bacino immessi nel modello oggetto del presente studio, sono stati stimati mediante la formula proposta dal Soil Conservation Service:

$$t_c = 0.00227(1000L_a)^{0.8}[(1000/CN)-9]^{0.7} i_b^{-0.5}$$

Dove:

- $L_a$  è la lunghezza principale del bacino [km]
- CN Curve Number del Soil Conservation Service
- $i_b$  pendenza media percentuale del bacino.

#### 4.2 TIME SERIES DATA

Una volta impostato il basin model occorre inserire i dati di pioggia mediante il *TIME SERIES DATA*, a tal proposito si ricostruisce lo ietogramma di pioggia di progetto, per i 2 Tempi di ritorno di interesse (Tr 200 e Tr 30), utilizzando i valori di  $a$  ed  $n$  mediati sul sottobacino in esame per calcolare le massime altezze di pioggia corrispondenti; nel calcolo sono stati scelti i tempi  $t$  (durata =1, 2, 3, 9 ore) in modo tale da esaminare le durate di pioggia che riescono a mettere maggiormente in crisi il bacino dal punto di vista idrologico. Dunque, fissato il tempo di ritorno, per calcolare l'altezza massima di precipitazione  $h$  è stata utilizzata la seguente legge di potenza monomia:

$$h = a * t^n,$$

dove i valori di  $a$  e  $n$  per T 200 e T 30 anni sono stati ripresi dallo studio “*Analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme – LSPP – Aggiornamento al 2012*” redatto nell’ambito dell’accordo di collaborazione tra Regione Toscana e Università di Firenze di cui alla DGRT 1133/2012. Tale studio ha implementato e aggiornato il quadro conoscitivo idrologico del territorio toscano stimando i nuovi parametri delle LSPP con dati fino all’anno 2012 compreso. I risultati dello studio in termini parametrici sono consultabili sul sito del Settore Idrologico Regionale da cui sono stati ripresi i valori di seguito riportati.

Bacino	a30_mean	n30_mean	a200_mean	n200_mean
T.Arsella	48.06	0.28	60.42	0.31
T.Farnetino	48.00	0.26	60.34	0.29
Lago di Montelleri	47.50	0.27	59.71	0.30
T.Muccione valle	48.30	0.28	60.72	0.32
T.Muccione monte	48.00	0.30	60.34	0.33
T.Pallico	48.28	0.26	60.69	0.29
T.Pesciola	48.95	0.27	61.53	0.30

TABELLA 2: A ED N MEDIATI PER OGNI SOTTOBACINO



Considerando un passo temporale pari a 15 min è possibile costruire lo ietogramma di pioggia di tipo costante ottenendo il seguente risultato:

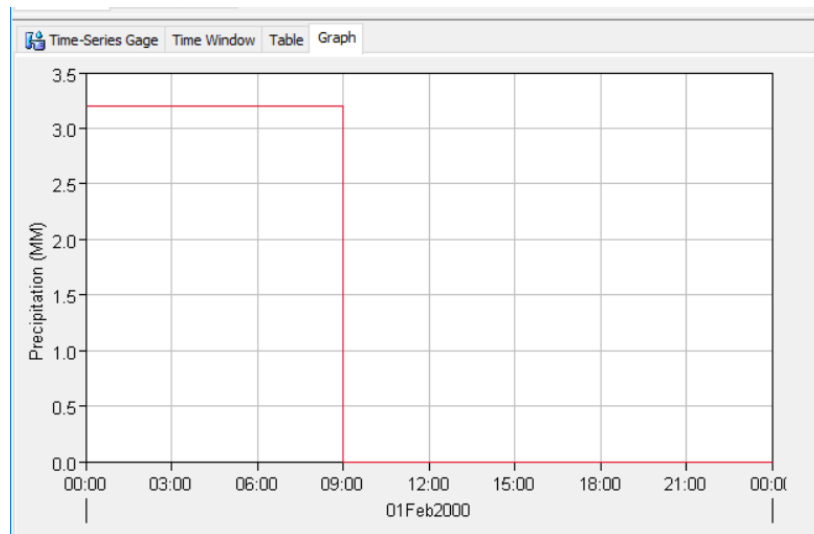


FIGURA 6: GRAFICO DELLO ISTOGRAMMA DI PIOGGIA PER T 90RE E TR 200 ANNI

### 4.3 METEOROLOGIC MODEL

L'analisi pluviometrica viene eseguita tramite il componente METEOROLOGIC MODEL che consente di definire i dati di pioggia di riferimento. In particolare sono stati applicati ietogrammi direttamente definiti dall'utente (User-Specified Hyetograph) in questo caso uniformemente su tutto il bacino.

L'analisi meteorologica permette anche di stimare gli eventuali processi di evapotraspirazione e scioglimento del manto nevoso. Nel modello possono anche essere inseriti dati di portata o livelli noti, serie di temperature, velocità del vento, ecc.

La simulazione idrologica vera e propria viene effettuata combinando il modello morfologico del bacino definito nel componente BASIN MODEL con i dati pluviometrici introdotti nel METEOROLOGICAL MODEL e con un'ulteriore variabile, che consiste nella definizione, tramite il componente CONTROL SPECIFICATION, nell'intervallo di tempo per il quale è stata effettuata la simulazione, nonché la discretizzazione temporale di calcolo.

I risultati delle simulazioni effettuate possono essere visualizzati sia tramite tabelle riassuntive che tramite grafici e serie numeriche complete dell'intero processo di formazione e trasferimento dei deflussi superficiali.

#### 4.4 RISULTATI DELLA MODELLAZIONE IDROLOGICA

La modellazione idrologica effettuata ha prodotto gli idrogrammi di piena relativi agli 8 scenari analizzati aventi tempo di ritorno di 30 e 200 anni e durata di  $t=1, 2, 3, 9$  ore.

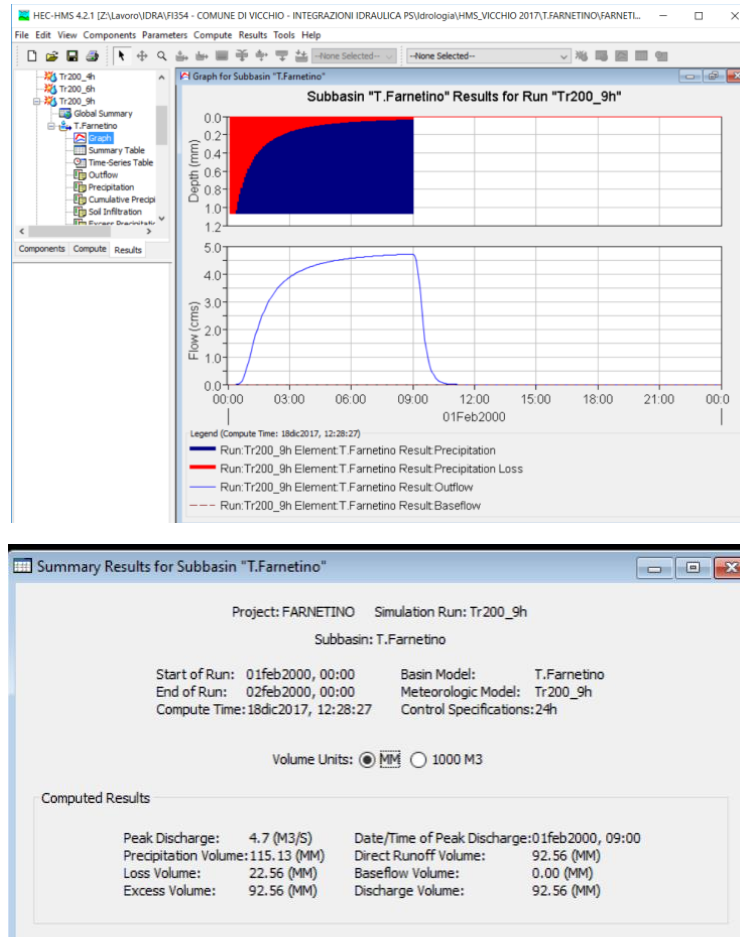


FIGURA 7. RISULTATI DEL T.FARNETINO

Il valore della portata di picco del Torrente Farnetino, ad esempio, per lo scenario di 9h e Tr 200 è  $Q = 4.7$  m<sup>3</sup>/s.

## 5 ANALISI IDRAULICA

La modellazione idraulica è stata effettuata con il software Hec-Ras 5.0.3 che unisce alla classica modellazione mono-dimensionale dei corsi d'acqua la modellazione bi-dimensionale delle esondazioni a campagna.

Con il software Hec-Ras 5.0.3 è possibile modellare le aree di potenziale esondazione sulla base del DTM su base LIDAR suddividendo il territorio in celle di forma poligonale con un numero massimo di lati pari a otto. A differenza di altri software bi-dimensionali, la singola cella creata in Hec-Ras 5.0.3 non presenta una superficie planare caratterizzata da un'unica quota di fondo costante ottenuta mediando le quote all'interno del suo perimetro, ma presenta la stessa superficie del DTM di base, che nel caso in esame ha una maglia di punti di 1m x 1m. I calcoli idraulici del passaggio dell'acqua da una cella a quella adiacente sono effettuati sulla base della geometria delle sezioni relative alle facce delle celle e delle curve d'invaso proprie delle singole celle.

Poiché la campitura finale delle aree allagate viene eseguita sulla base dei volumi d'invaso e di un unico valore del livello idrometrico per ogni cella, si può verificare che nella restituzione finale le celle caratterizzate da una pendenza significativa, che vengono interessate per la totalità della superficie dal transito dell'acqua, possono presentare la campitura della sola porzione più depressa. Per quanto sopra, ne consegue che su alcune aree di transito la restituzione grafica dei battenti può presentare discontinuità della campitura.

Il modello geometrico è stato costruito sulla base del DTM LIDAR definendo le sezioni idrauliche in ambiente gis e importandole in Hec-Ras. Di seguito si riporta la schematizzazione del reticolo oggetto di studio e delle aree di potenziale esondazione restituita sulla base del DTM LIDAR.

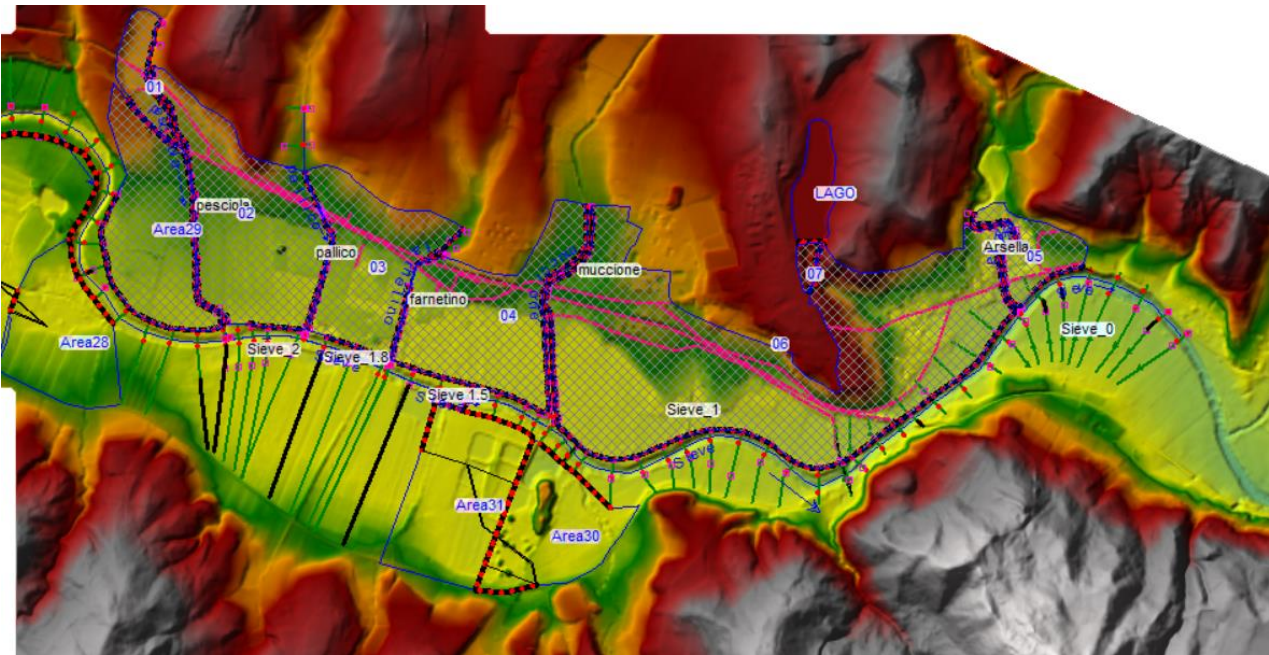


FIGURA 8. SCHEMATIZZAZIONE DEL MODELLO IDRAULICO

Sulla base della conformazione dell'area oggetto di studio, è stato deciso di modellare mediante n.6 aree bi-dimensionali con celle di lato medio 4 m, per poter simulare l'area di potenziale esondazione posta in sinistra idraulica della Sieve, in corrispondenza dei tratti di torrente simulato, e con l'utilizzo delle sezioni idrauliche estese sul lato destro della Sieve.

Lo scenario di verifica della pericolosità del Lago di Montelleri è stato quello con il livello del lago posto in corrispondenza dell'inizio della soglia di sfioro, altezza d'acqua riscontrata in fase di rilievo, e tubazione di scarico completamente occlusa.

Le verifiche idrauliche della parte di monte del Torrente Muccione nei pressi dell'abitato di Gattaia sono state effettuate con la portata idrologica relativa al bacino del Muccione e del Rio Rupino sommate vista la marginale estensione del rio rispetto al bacino complessivo ottenendo così una cautelativa perimetrazione di rischio.

#### 5.1 DATI D'INPUT DEL MODELLO IDRAULICO DI CALCOLO

I valori dei coefficienti di scabrezza (n di Manning) sono stati così assegnati:

- 0.035 m<sup>-1/3</sup> s per l'alveo dei torrenti simulati;
- 0.040 m<sup>-1/3</sup> s per le aree di potenziale esondazione modellate sia con le sezioni estese che con l'area bi-dimensionale.

In fase di modellazione idraulica sono stati considerati gli scenari di 30 sia 200 anni.

Per quanto riguarda le condizioni al contorno di monte, sono state assegnate ad ogni sezione di monte gli idrogrammi di piena computati precedentemente.



Per quanto riguarda invece la condizione al contorno di valle da assegnare al Fiume Sieve, si è deciso di utilizzare la condizione “*Normal Depth*” assunta pari all’1‰.

## 6 CONFORMITA’ ALLA L.R. 41/2018

In relazione alla L.R. 41/2018 di recente approvazione sono state elaborate le tavole relative alla “magnitudo” definita come la combinazione del battente e della velocità della corrente in una determinata area, associata allo scenario relativo alle alluvioni poco frequenti.

Pertanto la carta delle magnitudo è stata redatta utilizzando il massimo dato di battente ed il massimo dato di velocità per eventi poco frequenti arrivando a definire le tre classi individuate dalla norma ovvero:

- “magnitudo idraulica moderata”: valori di battente inferiore o uguale a 0,5 metri e velocità inferiore o uguale a 1 metro per secondo (m/s). Nei casi in cui la velocità non sia determinata, battente uguale o inferiore a 0,3 metri;
- “magnitudo idraulica severa”: valori di battente inferiore o uguale a 0,5 metri e velocità superiore a 1 metro per secondo (m/s) oppure battente superiore a 0,5 metri e inferiore o uguale a 1 metro e velocità inferiore o uguale a 1 metro per secondo (m/s). Nei casi in cui la velocità non sia determinata, battente superiore a 0,3 metri e inferiore o uguale a 0,5 metri;
- “magnitudo idraulica molto severa”: battente superiore a 0,5 metri e inferiore o uguale a 1 metro e velocità superiore a 1 metro per secondo (m/s) oppure battente superiore a 1 metro. Nei casi in cui la velocità non sia determinata battente superiore a 0,5 metri;

## 7 CONCLUSIONI

La presente trattazione ha evidenziato la distribuzione della pericolosità idraulica alla luce delle nuove richieste di integrazioni giunte dall’Amministrazione Regionale in merito alla nuova analisi idrologica ed all’estensione dello studio sia in termini di rilievo che di corsi d’acqua interessati. E’ stata redatta anche una cartografia relativa alle velocità dell’acqua la quale è stata strutturata come di seguito descritto:

-aree con disponibilità di modello LIDAR: mappatura su base modellistica bidimensionale;

-aree senza disponibilità di modello LIDAR (MUCCIONE A GATTAIA): individuazione planimetrica delle sezioni modellate con rimando all’allegato 2 della presente relazione nel quale sono rappresentate le distribuzioni di velocità sulle sezioni estese.

Con la presente si ritiene di aver ottemperato a quanto richiesto.

DOTT. ING. DAVID MALOSSI

*ALLEGATO 1 – LETTERA ADB ARNO*

*ALLEGATO 2 – DISTRIBUZIONE DELLE VELOCITA’ DEL MUCCIONE A GATTAIA*

## ALLEGATO 1



## Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

PROT NO 0004362 DEL 08 GIU. 2018

COMUNE DI VICCHIO  
SERVIZIO URBANISTICA EDILIZIA AMBIENTE  
C.A. ARCH. RICCARDO SFORZI  
Trasmesso per PEC: [comune.vicchio@postacert.toscana.it](mailto:comune.vicchio@postacert.toscana.it)

**Oggetto:** Piano Operativo del Comune di Vicchio, adottato con Del. CC. 62 del 26.05.2016

In riferimento all'esito della riunione intercorsa tra questa Autorità e l'Amministrazione Comunale di Vicchio, in data 22/05/2018, al fine di pervenire all'approvazione definitiva dello strumento urbanistico, si conferma la validità delle condizioni al contorno utilizzate dall'Ing. Malossi per la redazione del Piano Operativo adottato.

Nell'occasione si porgono cordiali saluti.

IL SEGRETARIO GENERALE  
Ing. Massimo Lucchesi



MB/lb

Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale  
Firenze – 50122 – Via de' Servi, 15 – tel. 055-267431  
Lucca – 55100 – Via Vittorio Veneto, 1 – tel. 0583-462241  
PEC [adbarno@postacert.toscana.it](mailto:adbarno@postacert.toscana.it) - PEC [bacinoserchio@postacert.toscana.it](mailto:bacinoserchio@postacert.toscana.it)  
[www.appenninosettentrionale.it](http://www.appenninosettentrionale.it)

## ALLEGATO 2

