COMUNE DI BOLANO

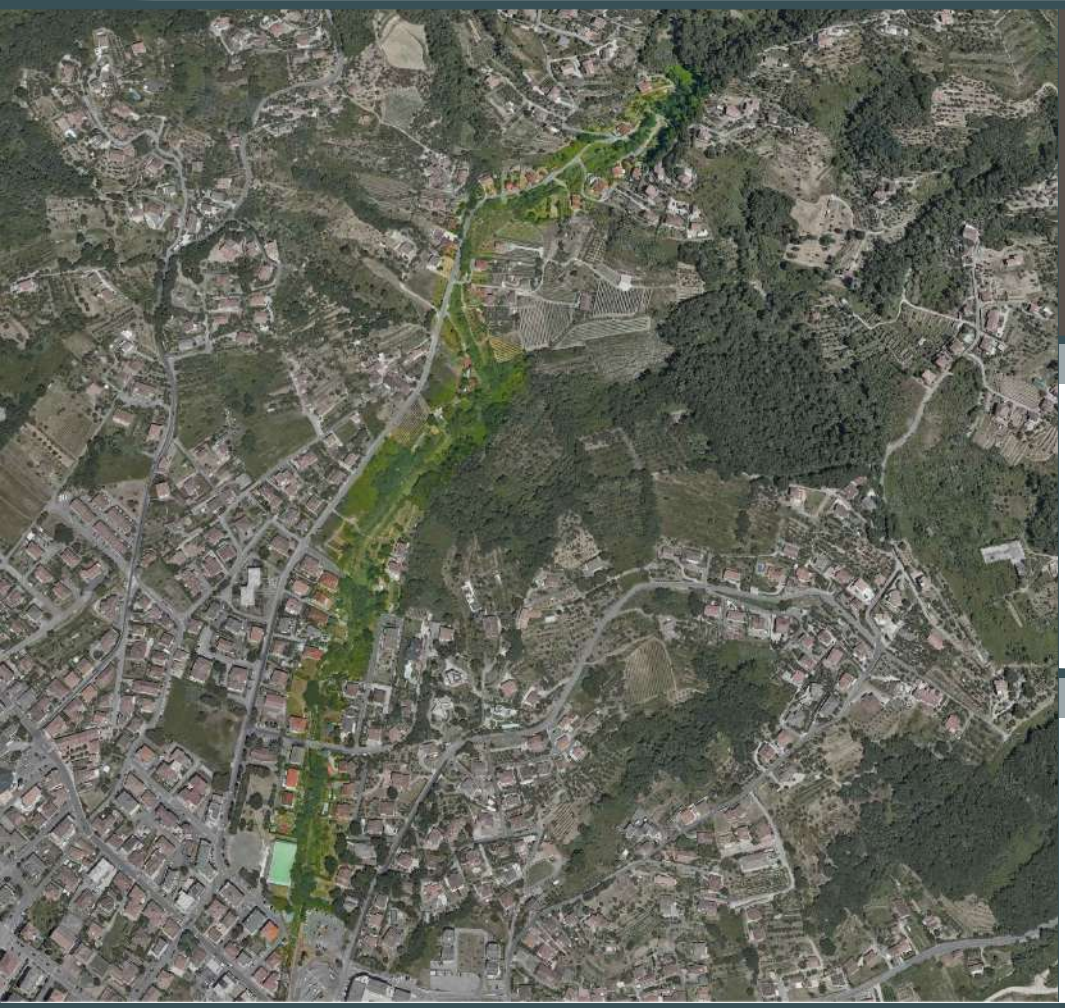
PROVINCIA DI LA SPEZIA

PROGETTO ESECUTIVO

INTERVENTO DI SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL CANALE VILLA NEL TRATTO COMPRESO TRA IL PONTE SU VIA PICARDA E LA PASSERELLA PEDONALE DI P.ZZA DELLE CORRIERE A CEPARANA

CUP: D22B15000000003

RELAZIONE IDROLOGICA



COD. ELABORATO

P E R T 0 4 0 0

PROGETTISTA

DOTT. ING. GIUSEPPE CERVAROLO (CSP)

WWW.EGEOMCERVAROLO.IT

ORDINE INGEGNERI COSENZA
Ingegnere
CERVAROLO
GIUSEPPE
Laurea Specialistica
Sezione: A n. 4577
Settori: Civile-Ambientale

R.U.P.

GEOM. LORENZO BRAGAZZI

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	ESEGUITO
A	FEBBRAIO 2023	EMISSIONE PROGETTO ESECUTIVO	ING. CERVAROLO
B	LUGLIO 2023	REVISIONE PROGETTO ESECUTIVO	ING. CERVAROLO
C	SETTEMBRE 2023	REVISIONE PROGETTO ESECUTIVO	ING. CERVAROLO
D	DICEMBRE 2023	REVISIONE PROGETTO ESECUTIVO	ING. CERVAROLO

SOMMARIO

PREMESSA 2
1.INQUADRAMENTO DELL'AREA 2
2.ANALISI DEI VINCOLI SULL'AREA 4
3.DESCRIZIONE DEL BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME MAGRA 6
3.1 Caratteristiche geografiche 6
4.ANALISI IDROLOGICA 9

PREMESSA

La presente "Relazione Idrologica" riguarda la definizione delle portate idrologiche di piena con tempo di ritorno pari a 200 anni, finalizzate all'intervento di "Sistemazione idraulica del canale Villa nel tratto compreso tra il ponte su Via Picarda e la passerella pedonale di Piazza delle Corrierea Ceparana" nel comune di Bolano (SP).

L'intervento ha lo scopo di salvagurdare dal punto di vista idraulico un'area fortemente antropizzata quale la località Ceparana del Comune di Bolano, attraversata dal Torrente Villa.

La presente relazione idrologica è condotta in accordo a quanto previsto dal Piano Stralcio "Assetto idrogeologico del bacino del Fiume Magra e del Torrente Parmignola.

1.INQUADRAMENTO DELL'AREA

Il Canale Villa, nel tratto compreso tra il ponte su Via Picarda e la passerella pedonale di Piazza delle Corriere a Ceparana, attualmente risulta ad elevato rischio idraulico, anche con portate dipiena infieriori ad un tempo di ritorno duecentennale.

Il tratto in oggetto risulta lungo circa 1,3 km, delimitato a monte dal ponte di Via Picarda ed a valle dalla passerella pedonale realizzata in prossimità di Piazza delle Corriere.

Il bacino imbrifero, nel tratto di monte è caratterizzato dalla presenza di diverse aste di apporto, che convergono in un unico alveo torrentizio man mano che si prosegue verso la foce.

Da un punto di vista idraulico, il torrente Villa risulta caratterizzato dalla presenza di diversi attraversamenti inadeguati dal punto di vista dell'officiosità idraulica nella parte montana del tratto e da sezioni fortemente "costrette" nella parte di valle che suggeriscono un intervento volto alla "canalizzazione" del torrente, in modo da garantire sezioni idrauliche adeguate e non modificabili nel tempo, caratterizzati da coefficienti di scabrezza ridotti in modo da garantire a parità di portatadi piena tiranti idraulici inferiori, cosi da risultare un franco minimo di un metro per ciascun tratto oggetto di intervento.

Ulteriori aspetti di natura idraulica saranno affrontati in maniera maggiormente approfondita nella relazione idraulica e nella relazione generale alle quali si rimanda, mentre la presente relazione è finalizzata esclusivamente alla determinazione delle portate di piena per un assegnato tempo di ritorno (T = 200 anni).

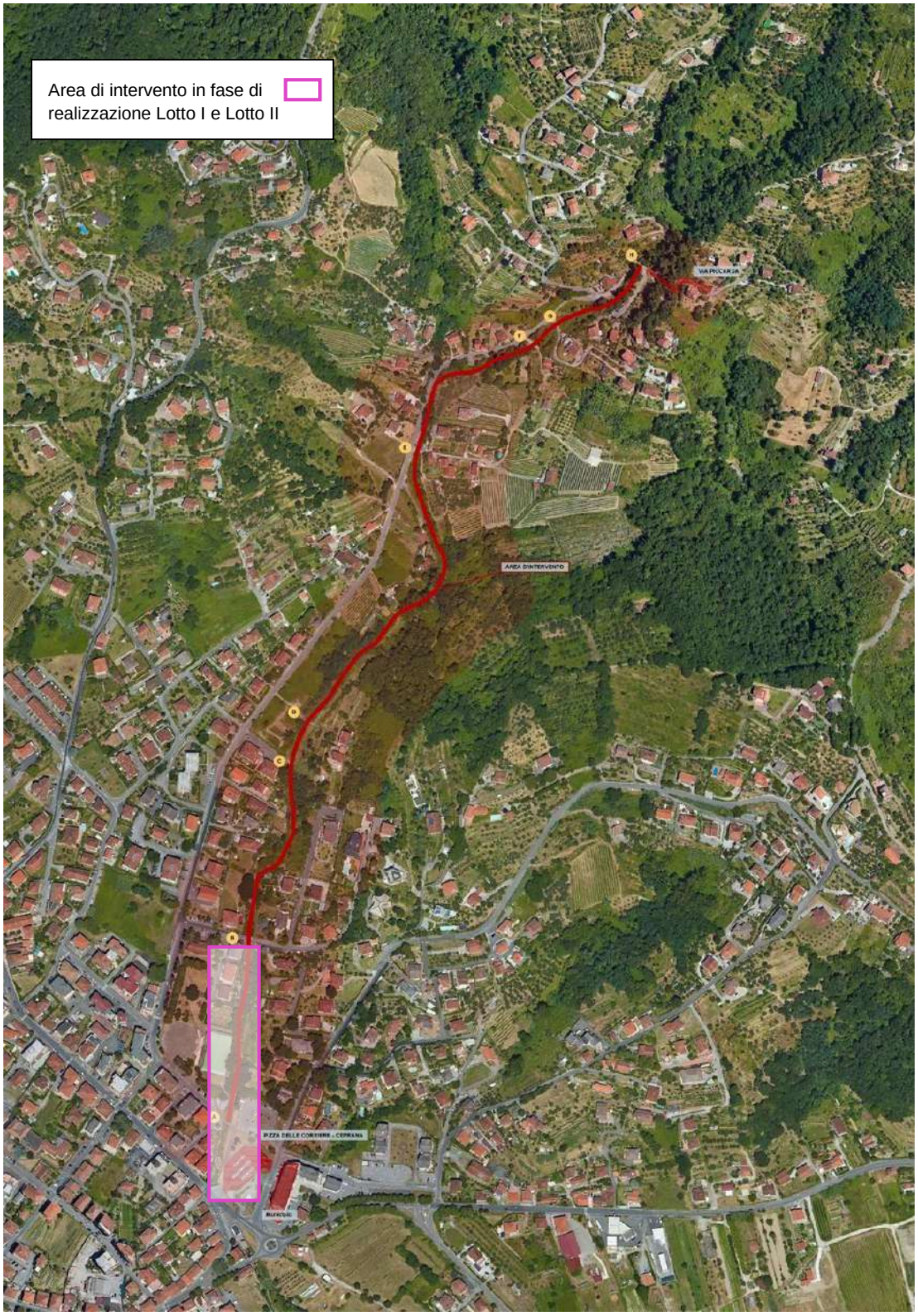


Figura 1 - Inquadramento territoriale dell'intervento

2.ANALISI DEI VINCOLI SULL'AREA

Il PGRA (Piano di Gestione del Rischio Alluvioni) è stato approvato con delibera del Comitato Istituzionale n. 235 del 3 marzo 2016 e sostituisce integralmente i contenuti del P.A.I. (Piano di Assetto Idrogeologico).

Si segnala che nel bacino del Fiume Magra non è entrato in vigore il PGRA. Il PAI si applica sia per la parte relativa alla pericolosità da frana e da dissesti di natura geomorfologica che per la parte di pericolosità idraulica, sia come norme che come perimetrazioni.

Il piano è composto dalle seguenti mappe:

a) Mappa della pericolosità da alluvione fluviale e costiera: le aree con pericolosità da alluvionefluviale sono rappresentate su tre classi, secondo la seguente gradazione:

- pericolosità da alluvione elevata (P3), corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo diritorno minore/uguale a 30 anni;

- pericolosità da alluvione media (P2), corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo diritorno maggiore di 30 anni e minore/uguale a 200 anni;

- pericolosità da alluvione bassa (P1) corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo diritorno superiore a 200 anni e comunque corrispondenti al fondovalle.

Nella mappa della pericolosità da alluvione è rappresentata la distribuzione degli elementi a rischioindividuati ai sensi della direttiva 2007/60/CE e definiti all'art. 5.

b) Mappa delle aree di contesto fluviale: le aree di contesto fluviale sono quelle di particolare interesse ai fini della gestione del rischio idraulico, della tutela del buon regime dei deflussi, della salvaguardia delle peculiarità ambientali culturali e paesaggistiche associate al reticolo idraulico.

c) Mappa delle aree destinate alla realizzazione delle misure di protezione: in tale mappa sono rappresentate le misure di protezione tramite elementi poligonali, lineari e puntuali.

d) Mappa della pericolosità derivata da fenomeni di flash flood: in tale mappa viene rappresentata la

distribuzione nel bacino della propensione al verificarsi di eventi intensi e concentrati; la rappresentazione è in quattro classi a propensione crescente.

e) Mappa del rischio di alluvione: la mappa del rischio di alluvioni definisce la distribuzione del rischio ai sensi di quanto previsto dal decreto legislativo n. 49/2010. Le aree a rischio sonorappresentate in quattro classi, secondo la seguente gradazione:

R4, rischio molto elevato;

R3,rischio elevato;
R2, rischio medio;
R1, rischio basso.

Nella mappa della pericolosità idraulica da alluvione le aree interessate alla progettazione ricadono in tutte le classi di pericolosità (P1, P2 e P3) in funzione della loro posizione rispetto all'alveo del Fiume Magra.



Figura 2 - mappa della pericolosità idraulica

3.DESCRIZIONE DEL BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME MAGRA

3.1 CARETTERISTICHE GEOGRAFICHE

Il bacino oggetto della presente relazione idrologica è costituito da 4 sottobacini:

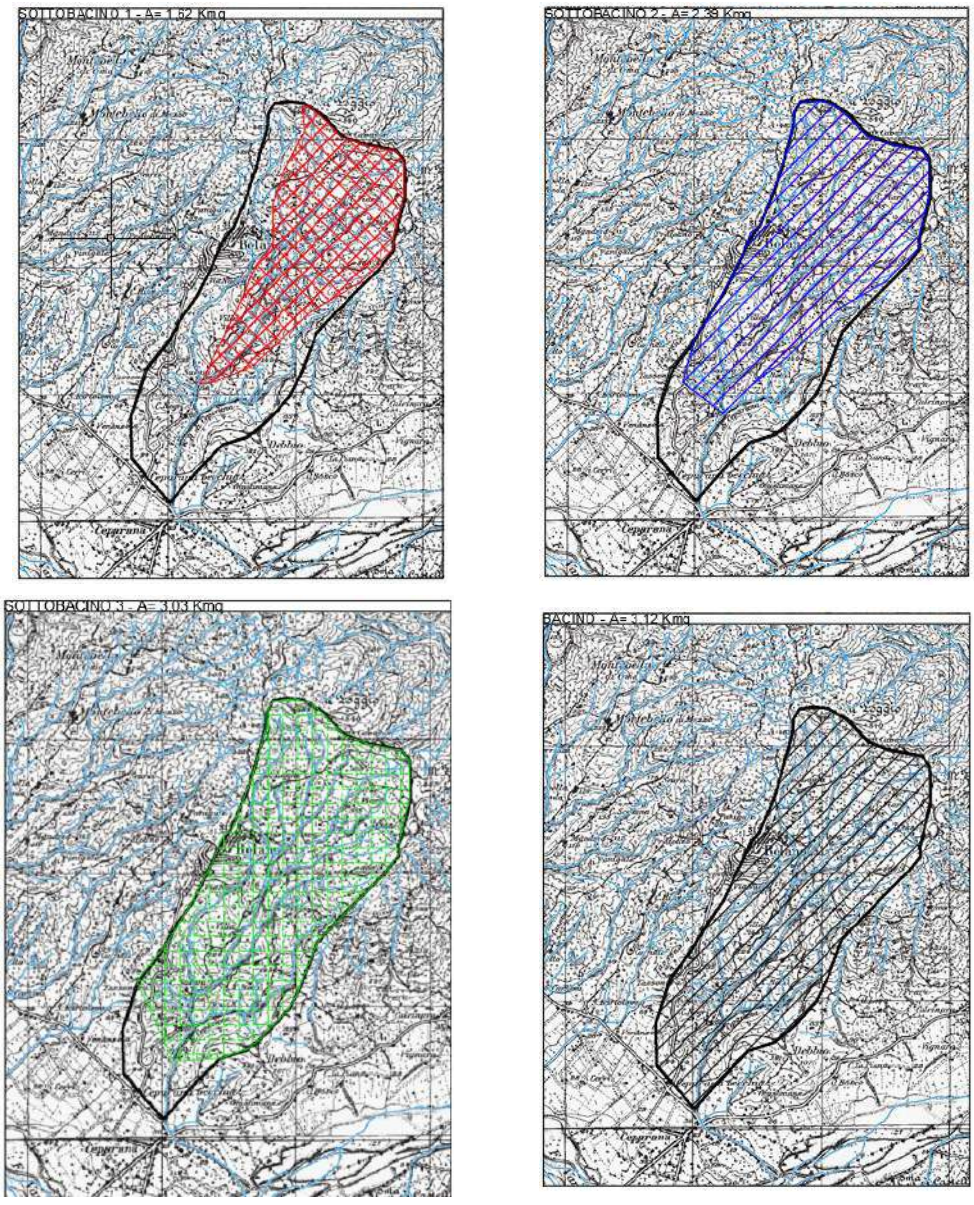


Figura 3 - Posizionamento geografico dei sottobacini su carta IGM

Il sottobacino 1 risulta chiuso in corrispondenza dell'immissione del Canale dei morti ed ha una superficie pari a 1,62 km^2.

Il sottobacino 2 risulta chiuso in corrispondenza dell'immissione del Fosso del Brusco ed ha una superficie pari a 2,39 km^2.

Il sottobacino 3 risulta chiuso in corrispondenza del ponte di Via Dante ed ha una superficie pari a 3,02 km^2.

L'intero bacino risulta chiuso in corrispondenza di Piazza delle Corriere ed ha una superficie pari a 3,12 km^2.

L'intero bacino, chiuso in corrispondenza di Piazza delle Corriere in loc. Ceparana del Comune di Bolano, è rappresentato nella figura che segue:

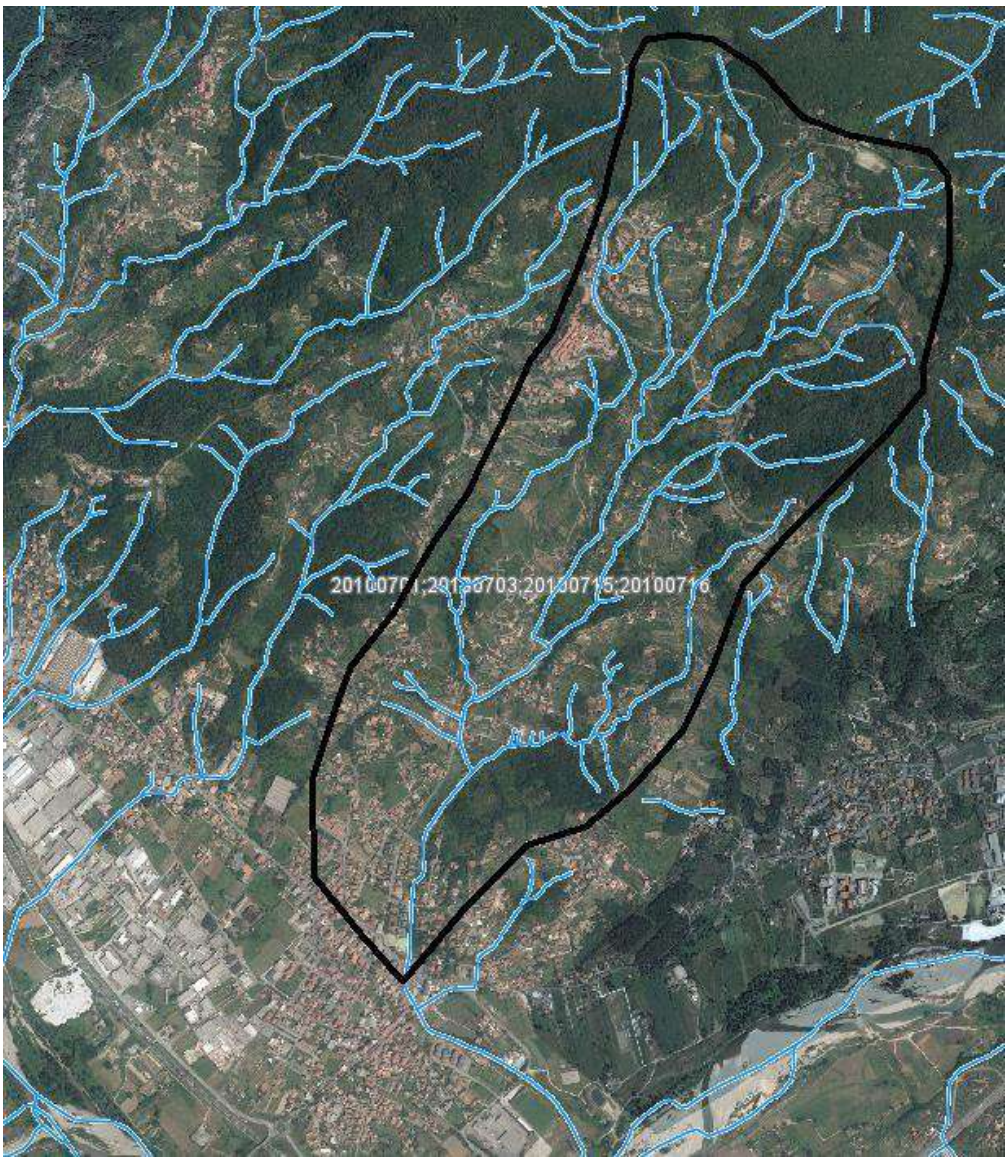


Figura 4 - Posizionamento geografico del bacino del torrente Villa su ortofoto

Il bacino in corrispondenza di Piazza delle Corriere ha una superficie di circa 3,12 km^2. L'asta principale del Torrente Villa in corrispondenza della sezione di interesse è lunga circa 3,7 km, mentre lo spartiacque del corrispondente bacino sotteso si sviluppa per una lunghezza di circa 8,1 km (Fig. 2).

In particolare le principali caratteristiche planimetriche del bacino chiuso alla sezione di interesse sono le seguenti:

- Superficie:

  S = 3,12 km^2

- Lunghezza asta principale: L = 3,7 km
- Lunghezza spartiacque:

  P = 8,1 km

Inoltre, per caratterizzare la forma del bacino, raccolta piuttosto che allungata, è stato utilizzato sia il rapporto di allungamento Ra, che definisce il diametro del cerchio di area uguale a quella del bacino:

$$R_a = \frac{L}{\sqrt{\frac{4S}{\pi}}} = 4.05 \quad (1)$$

Sia il rapporto di uniformità Ru, inteso come rapporto tra la lunghezza dello spartiacque P e la circonferenza del cerchio di area uguale a quella del bacino:

$$R_u = \frac{P}{2\sqrt{\pi S}} = 1.29 \quad (2)$$

Bacini con struttura raccolta presentano valori dei fattori di forma prossimi all'unità; nel caso del bacino del torrente Villa chiuso in corrispondenza dell'opera di presa si osserva, invece, una forma marcatamente allungata, così come mostrato nella figura 2.

4. ANALISI IDROLOGICA

Come già detto in precedenza il bacino del corso d'acqua oggetto dell'intervento di sistemazione idraulica e messa in sicurezza ha una superficie complessiva di 3,12 km^2 alla sezione di chiusura in corrispondenza di piazza delle Corriere a Ceparana. Per il calcolo della portata idrologica di piena corrispondente ad un tempo di ritorno pari a 200 anni, si è fatto riferimento a quanto previsto dall'allegato 4 delle norme di Piano, per bacini "Alto Magra ed affluenti a monte della confluenza" con area inferiore a 65 km^2 dove è previsto che:

$$\mathbf{Q200 = 23A^{0.85}}$$

Dall'inizio del tratto in esame (attraversamento via Picarda) alla sezione di chiusura su Piazza delle Corriere vi sono delle immissioni di varie affluenti (canale dei Morti e Fosso del Brusco), con un incremento dell'area del bacino progressivo da 1,62 km^2 a 3,12 km^2, pertanto la portata è stata considerata ai fini della simulazione idraulica, pari a:

- Dalla sez. 18 (attraversamento Via Picarda) alla sez. 13 (immissione canale dei Morti), avente un'area del bacino pari a 1,62 km^2.

  Q200 = 34,66 m^3/s

- Dalla sez. 12.8 (successivamente all'immissione del canale dei Morti) alla sez. 10 (immissione Fosso del Brusco), avente un'area del bacino pari a 2,39 km^2.

  Q200 = 48,24 m^3/s

- Dalla sez. 9.5 (successivamente all'immissione del Fosso del Brusco) alla sez. 2.2 (Via Dante A.), avente un'area del bacino pari a 3,03 km^2.

  Q200 = 59,01 m^3/s

- Dalla sez. 2.1 (a valle di Via Dante A.) alla sez. 0 (Piazza delle Corriere), avente un'area del bacino pari a 3,12 km^2.

  Q200 = 60,50 m^3/s

Pertanto, sulla base di quanto esposto nella presente relazione idrologica, la portata di piena che sarà utilizzata per la successiva verifica idraulica dello stato attuale e la progettazione successiva degli interventi finalizzati alla messa in sicurezza del torrente Villa nel tratto compreso tra via Picarda e Piazza delle Corriere, è stata suddivisa nel seguente modo:

- Dalla sez. 18 alla sez. 13: **Q = 35,00 m³/s**
- Dalla sez. 12.8 alla sez. 10: **Q = 48,50 m³/s**
- Dalla sez. 9.5 alla sez. 2.2: **Q = 59,00 m³/s**
- Dalla sez. 2.1 alla sez. 0: **Q = 60,50 m³/s**

A tali portate va considerata l'aliquota di trasporto solido, ricavata con la formulazione semplificata proposta da *Smart & Jaegge*:

$$Qs = 2.55 \cdot Q_C \cdot {i_f}^{1.6}$$

con i_f pari alla pendenza media del fondo alveo:

- Dalla sez. 18 alla sez. 13: ***i_f = 10%***
- Dalla sez. 12.8 alla sez. 10: ***i_f = 5%***
- Dalla sez. 9.5 alla sez. 2.2: ***i_f = 3%***
- Dalla sez. 2.1 alla sez. 0: ***i_f = 5%***

Sommando l'aliquota di trasporto solido alla portata di picco liquida sono stati ottenuti i valori delle portate al colmo di progetto.

- Dalla sez. 18 alla sez. 13: **Q = 37,50 m³/s**
- Dalla sez. 12.8 alla sez. 10: **Q = 49,50 m³/s**
- Dalla sez. 9.5 alla sez. 2.2: **Q = 59,60 m³/s**
- Dalla sez. 2.1 alla sez. 0: **Q = 61,80 m³/s**

Le portate stimate sono in accordo con lo studio idrologico ed idraulico dell'intervento già realizzato a valle del tombamento di Piazza delle Corriere in località Ceparana fino alla confluenza con il Fiume Magra.