



Autorità di Bacino del Fiume Arno

**CONVENZIONE CON L'AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI BARBERINO
DI MUGELLO: "APPROFONDIMENTO DEL QUADRO CONOSCITIVO
RELATIVO ALLA PERICOLOSITA' IDRAULICA DELLE AREE POSTE NEL
TERRITORIO COMUNALE DI BARBERINO DI MUGELLO LUNGO LE
ASTE FLUVIALI", DA ATTUARE A CURA DELL'AUTORITA' DI BACINO
DEL FIUME ARNO**

DECRETO DEL SEGRETARIO GENERALE N.63 DEL 28/07/2009

RELAZIONE IDROLOGICA IDRAULICA

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	AREA DI STUDIO.....	2
3	FASI DELLO STUDIO.....	3
4	ACQUISIZIONE DATI TOPOGRAFICI.....	4
5	ANALISI IDROLOGICA.....	4
5.1	Torrenti Stura, fiumicello, aglio.....	5
5.2	Torrenti Sieve, Mulinaccia, Scopicci.....	6
5.3	Torrente Lora.....	6
5.4	Torrente Tavaiano.....	6
5.5	Torrente Sorcella.....	7
5.6	Fosso di badia.....	7
6	ANALISI IDRAULICA.....	7
6.1	Considerazioni sui diversi modelli utilizzati.....	7
6.2	Dati di Input al modello Idraulico di calcolo.....	8
6.2.1	Torrenti Stura, Fiumicello, Aglio.....	8
6.2.2	Torrenti Sieve, Mulinaccia, Scopicci.....	10
6.2.3	Torrente Lora.....	10
6.2.4	Torrente Tavaiano.....	11
6.2.5	Torrente Sorcella.....	11
6.2.6	Fosso di Badia.....	11
6.3	Risultati dello studio idraulico da modello.....	12
6.3.1	Torrenti Stura, Fiumicello, Aglio.....	12
6.3.2	Torrenti Sieve, Mulinaccia, Scopicci.....	12
6.3.3	Torrente Lora.....	13
6.3.4	Torrente Tavaiano.....	13
6.3.5	Torrente Sorcella.....	13
6.3.6	Fosso di Badia.....	13
7	REALIZZAZIONE DELLE CARTE TEMATICHE.....	13
7.1	Carta delle aree allagabili.....	15
7.2	Carta dei battenti delle aree allagabili (Tr=200 anni).....	16
7.3	Carta della pericolosità idraulica (ai sensi del PAI).....	17
7.4	Carta della pericolosità idraulica (ai sensi del regolamento regionale 26/2007).....	18
7.5	Carta della fattibilità idraulica (ai sensi del regolamento regionale 26/2007).....	19
8	CONCLUSIONI.....	21

1 PREMESSA

L'amministrazione comunale di Barberino di Mugello, nell'ambito della predisposizione degli atti necessari per l'adeguamento del Regolamento Urbanistico al PAI, intende approfondire il quadro conoscitivo relativo alle tematiche di pericolosità idraulica delle previsioni urbanistiche del R.U.C.. A tale scopo, con la Direttiva n.20 del 26/05/2009, la Giunta Comunale ha disposto che il Settore Gestione del Territorio del Comune di Barberino di Mugello predisponga tutti gli atti necessari per conferire all'Autorità di Bacino del fiume Arno l'incarico dell'approfondimento degli studi occorrenti per la modellazione delle aste fluviali presenti nel territorio comunale e per la definizione delle classi di pericolosità, sia relativamente al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), sia di quelle indicate nel regolamento regionale n.26/2007. È stata quindi stipulata una convenzione tra amministrazione comunale e autorità di bacino che prevede lo studio di tratti significativi ricadenti nel territorio comunale dei seguenti corsi d'acqua: Stura, Fiumicello, Aglio, Badia, Lora, Sieve, Mulinaccia, Scopicci, Sorcella e Tavaiano. Ognuno dei corsi d'acqua verrà studiato e modellato al fine di definire in dettaglio:

- le aree allagabili con tempi di ritorno pari a 20, 30, 100, 200 e 500 anni;
- i battenti idraulici sulle aree allagabili considerato un tempo di ritorno di 200 anni;
- l'aggiornamento delle fasce di pericolosità idraulica ai sensi del Piano Assetto Idrogeologico (PAI);
- le pericolosità idrauliche ai sensi del regolamento regionale 26/2007;
- le fattibilità idrauliche ai sensi del regolamento regionale 26/2007.

Gli studi relativi ai fenomeni di inondazione devono affrontare fundamentalmente due problemi: la modellazione dell'evento di pioggia (*analisi idrologica*) e la definizione dell'evoluzione dell'onda di piena all'interno dell'alveo (*analisi idraulica*). Gli studi idrologici prevedono l'individuazione delle portate di piena ad assegnata frequenza; gli studi idraulici consentono di trasformare il dato di portata in livello idrico all'interno di una singola sezione o tratto del corso d'acqua.

La metodologia adottata per la valutazione delle aree allagabili segue questo schema procedurale:

- scelta degli scenari rappresentativi;
- stima della portata al colmo ad assegnata frequenza oppure degli idrogrammi di piena per assegnate durate e frequenze in determinate sezioni del corso d'acqua oggetto di studio ;
- definizione delle principali caratteristiche geometriche e fisiche degli alvei (forma della sezione, scabrezza del fondo e delle sponde, ecc.)
- calcoli idraulici (in condizione di moto permanente o vario) e conseguente valutazione dei livelli di piena in alveo e nella piana alluvionale.

2 AREA DI STUDIO

L'area di studio comprende le aste fluviali ricadenti nel territorio comunale di Barberino di Mugello, in particolare i torrenti: Stura, Fiumicello, Aglio, Lora, Sieve, Mulinaccia, Scopicci, Sorcella e Tavaiano ed il Fosso di Badia. Una planimetria dell'area è mostrata nella fig.1.

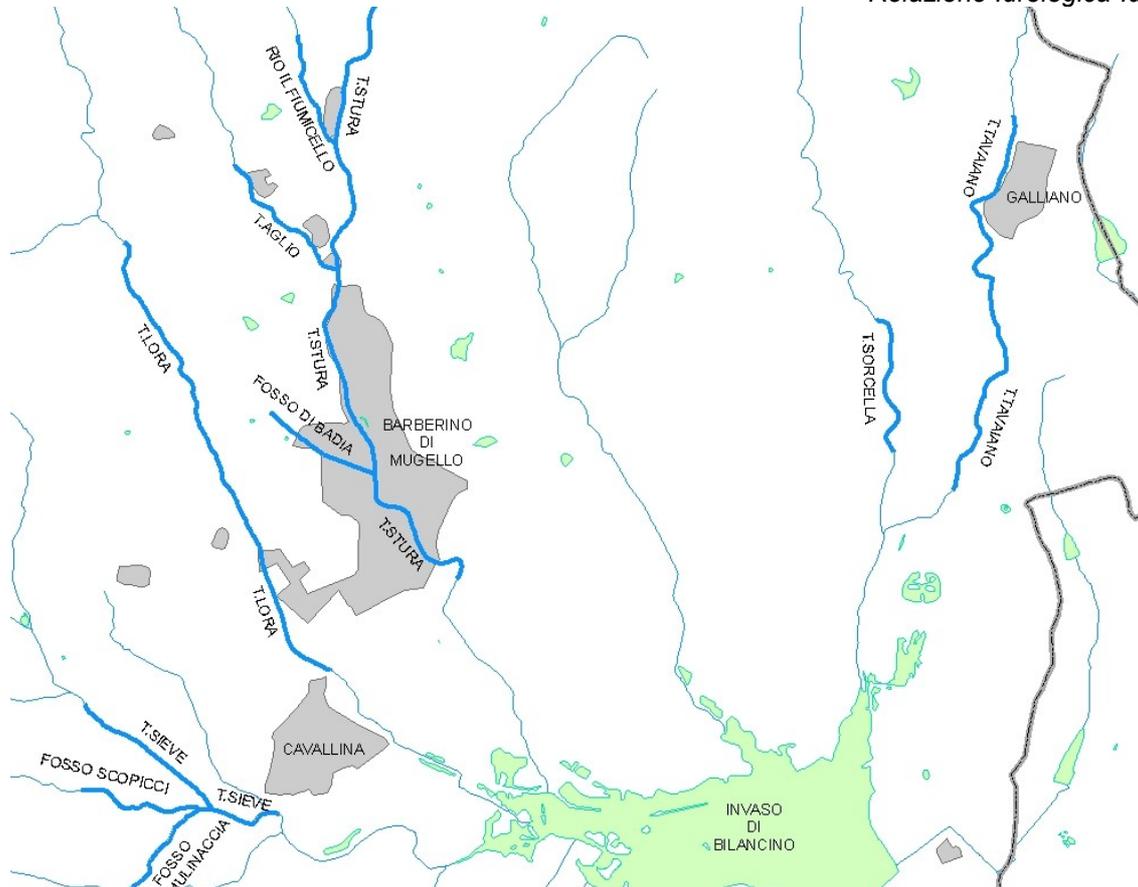


Figura 1 – Area di studio e corsi d'acqua analizzati

3 FASI DELLO STUDIO

Per la perimetrazione delle aree potenzialmente allagabili e delle conseguenti pericolosità e fattibilità idrauliche è stata eseguita una procedura di lavoro che si articola nelle seguenti fasi:

1. **Acquisizione nuovi rilievi topografici:** i nuovi rilievi topografici sono stati effettuati dallo studio Oikos di Barberino di Mugello con stazione totale e GPS. Sono stati consegnati i rilievi delle sezioni sia in formato excell che dwg completi di coordinate e distanze (relative e progressive), le monografie e le foto delle sezioni, la planimetria ed i profili delle sezioni stesse. Rispetto al rilievo inizialmente concordato sono state chieste delle integrazioni funzionali alla modellazione idraulica delle opere.
2. **Analisi idrologica:** vengono descritte le metodologie di riferimento utilizzate per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati pluviometrici ed idrometrici esistenti al fine di definire la portata al colmo o l'idrogramma di piena per ogni scenario. Vengono inoltre riportati gli strumenti utilizzati per i calcoli ed i dati disponibili relativi ai bacini in esame nonché i risultati ottenuti dai modelli utilizzati. Tali risultati sono gli idrogrammi di piena o le portate per i quattro tempi di ritorno valutati per tutti i bacini in esame. In considerazione delle diverse tipologie di risposta idrologica dei bacini oggetto di studio, l'analisi è stata effettuata con diverse metodologie.
3. **Analisi idraulica:** l'analisi consiste nel valutare la capacità di smaltimento delle singole sezioni o dei tratti di corso d'acqua mediante l'utilizzo di un modello idraulico in moto permanente o vario per il calcolo del profilo idraulico. Vengono quindi descritti gli strumenti di calcolo, i dati utilizzati, le ipotesi assunte ed i risultati ottenuti.

4. **Perimetrazioni:** alla luce delle verifiche idrauliche sono state delimitate le aree allagabili per diversi tempi di ritorno con distinzione tra aree soggette a battenti di transito e di accumulo (per $Tr=30, 100, 200$ anni) e partendo da esse sono state elaborate le perimetrazioni delle fasce di pericolosità idraulica sia ai sensi del PAI che del regolamento Regionale 26/2007. Infine, date le fasce di pericolosità idraulica ai sensi del R.R. 26/2007 e fatte alcune considerazioni di ordine tecnico sono state perimetrare le fattibilità idrauliche ai sensi dello stesso regolamento.

4 ACQUISIZIONE DATI TOPOGRAFICI

Le sezioni e tutti i dati geometrici utilizzati sono stati appoggiati planimetricamente sul sistema Gauss-Boaga della Carta Tecnica Regionale. Le sezioni utilizzate (ad esclusione di quelle interpolate con il software) per ricostruire il modello geometrico-idraulico in base al quale sono stati eseguiti i calcoli sono in numero complessivo di 465 ripartite come mostrato nella tabella seguente. Per ogni corso d'acqua le sezioni sono state codificate in base ad un numero progressivo da valle verso monte ed inserite nel software Hec-Ras 4.1.0; della maggior parte di esse sono state inserite le coordinate, così come risultava dai rilievi topografici in modo da poterle correttamente sovrapporre alla CTR.

Nelle tavole denominate "Carta delle sezioni utilizzate" è riportata l'ubicazione delle sezioni utilizzate per la costruzione del modello.

CORSO D'ACQUA	N.SEZIONI	LUNGHEZZA TRATTO (m)
Stura	105	4667
Fiumicello	32	799
Aglione	36	1074
Badia	15	830
Lora	67	3465
Sieve	35	1683
Mulinaccia	45	1241
Scopicci	31	941
Tavaiano	73	3056
Sorcella	26	1050

Tabella 1 – Sezioni utilizzate e lunghezza dei tratti studiati

5 ANALISI IDROLOGICA

La presente analisi idrologica mira alla determinazione degli idrogrammi di piena o delle portate critiche dei vari corsi d'acqua nelle sezioni di interesse del reticolo fluviale a partire da ietogrammi di pioggia sintetici. La metodologia alla base degli studi effettuati mira ad un'agevole caratterizzazione degli eventi in termini di tempi di ritorno; conseguenza diretta la possibilità di definire livelli di rischio in funzione delle probabilità di accadimento. Ciò si ottiene facilmente attraverso una procedura semplificata di generazione di eventi sintetici. La procedura utilizzata è denominata *Regionalizzazione delle Portate di Piena della Regione Toscana (Al.To)* e parte dalla teoria dell'Idrogramma Istantaneo Unitario (Instantaneous Unit Hydrograph, IUH) i cui parametri in gioco vengono ricavati dalle

caratteristiche geomorfologiche del bacino. Il modello di formazione dell'onda di piena adottato è quello proposto da Nash.

Tale procedura è stata utilizzata per tutti i corsi d'acqua, tranne che per il fosso di Badia, che non rientra nel reticolo principale rappresentativo. Per questo fosso è stato utilizzato il metodo del *Soil Conservation Service (SCS-CN)* [S.C.S., 1972] per la definizione dell'idrogramma unitario e degli idrogrammi lordi e netti.

Per i dettagli della modellistica idrologica si rimanda all'Appendice 1.

Gli idrogrammi di piena relativi agli scenari di calcolo ipotizzati per i bacini relativi ai corsi d'acqua oggetto di studio sono stati calcolati utilizzando i dati già disponibili nel modello Al.To, ricalcolando, ove necessario, le aree sottese alle sezioni di chiusura dei bacini idrografici immediatamente a monte della sezione di inizio del tratto di studio. La ricostruzione degli idrogrammi di piena per ciascun sottobacino individuato è stata eseguita, in ottemperanza alle normative vigenti, con riferimento ad eventi di pioggia con tempi di ritorno pari a 20, 30, 100, 200 e 500 anni. A seconda delle caratteristiche morfologiche del corso d'acqua e del territorio circostante alcuni corsi d'acqua sono stati modellati idraulicamente utilizzando il moto vario o il moto permanente. In particolare: Stura, Fiumicello, Aglio, Sieve, Mulinaccia e Scopici sono stati modellati in moto vario anche per tener conto degli effetti della confluenza, mentre tutti gli altri corsi d'acqua sono stati modellati in moto permanente. A seguito di ciò per il primo gruppo, dal software Al.To (2000) sono stati estrapolati gli idrogrammi per diversi tempi di precipitazione (durate critiche o rappresentative), mentre per i restanti corsi d'acqua sono state estrapolate le portate critiche.

Di seguito in dettaglio si riepilogano i dati estrapolati dal software Al.To (2000) per ogni corso d'acqua.

5.1 Torrenti Stura, Fiumicello, Aglio

Per i torrenti Stura, Fiumicello e Aglio è stato elaborato un unico modello idraulico per tener conto degli effetti delle confluenze. Dal software Al.To (2000) sono state scelte le aste rappresentative e sono stabilite le durate critiche dell'evento (considerando un passo di 0.2, ovvero 12 minuti e la portata duecentennale).

Tratto	Asta (n)	Q _{TR 20} (mc/s)	Q _{TR 30} (mc/s)	Q _{TR 100} (mc/s)	Q _{TR 200} (mc/s)	Q _{TR 500} (mc/s)	D _{cr} (h)
Stura monte	3968	94.3	104.1	137.7	161.5	196.3	3.5
Fiumicello	3969	20.5	23	36.8	38.7	45.5	1.0
Stura monte Aglio	4724	-	-	-	-	-	3.5
Aglio	4725	43.9	48.4	65	76.7	94.1	3.0
Stura valle	6624	-	-	-	-	-	3.5

Tabella 2 – Scelta delle aste e delle durate significative per i t. Stura, Fiumicello e Aglio

Poiché nel tratto subito a valle della confluenza col t. Aglio e nel tratto finale di studio, le portate ed i volumi risultano simili, si è reputato non necessario introdurre un contributo aggiuntivo derivante dall'aumento dell'area del bacino.

In conclusione, per ogni scenario, sono state scelte come durate critiche le seguenti durate: 1, 3, 3.5, 4, 5, 6, e 8 ore ed in funzione di esse sono stati calcolati gli idrogrammi che vengono riportati in Appendice 2.

5.2 Torrenti Sieve, Mulinaccia, Scopicci

Analogamente ai torrenti Stura, Fiumicello e Aglio, anche per Sieve, Mulinaccia e Scopicci è stato elaborato un unico modello idraulico per tener conto degli effetti delle confluenze. Dal software Al.To (2000) sono state scelte le aste rappresentative e sono stabilite le durate critiche dell'evento (considerando un passo di 0.2, ovvero 12 minuti e la portata duecentennale).

Tratto	Asta (n)	Q _{TR 20} (mc/s)	Q _{TR 30} (mc/s)	Q _{TR 100} (mc/s)	Q _{TR 200} (mc/s)	Q _{TR 500} (mc/s)	D _{cr} (h)
Sieve monte	7545	53.8	59.9	80.5	94.3	115.1	2.0
Sieve valle		-	-	-	-	-	2.0
Scopicci	7549	18.1	20.0	26.5	30.8	37.2	1.5
Mulinaccia monte	7894	38.1	42.3	56.7	66.4	80.9	2.0
Mulinaccia valle		-	-	-	-	-	2.0

Tabella 3 – Scelta delle aste e delle durate significative per i t.Sieve, Mulinaccia e Scopicci

In conclusione, per ogni scenario, sono state scelte come durate critiche le seguenti durate: 1.5, 2 e 3 ore ed in funzione di esse sono stati calcolati gli idrogrammi che vengono riportati in Appendice 2.

5.3 Torrente Lora

Il t.Lora è stato modellato in moto permanente, pertanto è stato sufficiente scegliere l'asta rappresentativa e calcolare le portate corrispondenti alla durata critica.

Torrente	Asta (n)	Q _{TR 20} (mc/s)	Q _{TR 30} (mc/s)	Q _{TR 100} (mc/s)	Q _{TR 200} (mc/s)	Q _{TR 500} (mc/s)
Lora	6941	64.8	71.1	93.2	108.6	132.5

Tabella 4 – Scelta dell'asta significativa e portate per il t.Lora

5.4 Torrente Tavaiano

Il t.Tavaiano è stato modellato in moto permanente, pertanto è stato sufficiente scegliere l'asta rappresentativa e calcolare le portate corrispondenti alla durata critica.

Torrente	Asta (n)	Q _{TR 20} (mc/s)	Q _{TR 30} (mc/s)	Q _{TR 100} (mc/s)	Q _{TR 200} (mc/s)	Q _{TR 500} (mc/s)
Tavaiano	6036	52.3	57.5	75.5	87.8	106.7

Tabella 5 – Scelta dell'asta significativa e portate per il t.Tavaiano

5.5 Torrente Sorcella

Il t.Sorcella è stato modellato in moto permanente, quindi sono state calcolate le portate corrispondenti alla durata critica. Poiché circa a metà del tratto di studio è presente un affluente significativo, sono state calcolate le portate anche di esso.

Torrente	Asta (n)	Q _{TR 20} (mc/s)	Q _{TR 30} (mc/s)	Q _{TR 100} (mc/s)	Q _{TR 200} (mc/s)	Q _{TR 500} (mc/s)
Sorcella	5320	56.4	61.9	80.9	93.2	113.9
Affluente	5319	16.6	18.0	23.0	26.5	31.7

Tabella 6 – Scelta dell'asta significativa e portate per il t.Sorcella

5.6 Fosso Di Badia

Il F.so di Badia è stato modellato in moto permanente, quindi sono state calcolate le portate corrispondenti alla durata critica. Di seguito sono riportati i dati sintetici utilizzati per la modellazione idrologica.

- superficie del bacino A=0,256 km²
- lunghezza dell'asta principale L=4.1 km
- tempo di ritardo (Regione Toscana) tl=19 min
- valore medio del Curve Number CNII=88
- durata critica Dcr=30 min

Torrente	Q _{TR 20} (mc/s)	Q _{TR 30} (mc/s)	Q _{TR 100} (mc/s)	Q _{TR 200} (mc/s)	Q _{TR 500} (mc/s)
Fosso di Badia	1.5	1.6	2.3	2.7	3.5

Tabella 7 – Portate per il Fosso di Badia

6 ANALISI IDRAULICA

Il presente capitolo propone una descrizione dei criteri che hanno portato alla scelta del modello utilizzato e legato soprattutto al contesto morfologico fluviale incontrato. In appendice 3 si riporta brevemente la descrizione delle equazioni, delle principali caratteristiche dei modelli utilizzati e delle principali grandezze utilizzate per l'esecuzione dei calcoli idraulici.

6.1 Considerazioni Sui Diversi Modelli Utilizzati

I corsi d'acqua da analizzare hanno prevalentemente caratteristiche torrentizie, con alvei incisi a ridosso di aree pianeggianti di estensione piuttosto limitata. Pertanto si è deciso di utilizzare per l'analisi un modello in moto permanente eventualmente estendendo le sezioni topografiche rilevate fino ad incontrare un limite fisico tale da contenere il livello d'acqua raggiunto in alveo. L'estensione delle sezioni rispetto a quelle rilevate è stata possibile utilizzando il rilievo Lidar in possesso dell'Autorità di Bacino (con celle di 1m x 1m) ed eseguendo alcune operazioni con il software ArcView (v.9.3.1).

Solo in due casi non è stato possibile utilizzare questo modello: nel caso del torrente Stura e Sieve. Ciò è stato dovuto principalmente al fatto che in entrambi i casi il tratto di studio comprendeva la confluenza con affluenti, quindi in queste aree c'erano situazioni

complesse che comprendevano il transito da un torrente all'altro o zone di accumulo/transito comuni a più corsi d'acqua. Inoltre lungo il tratto di studio del t.Stura sono state osservate diverse aree pianeggianti con una certa estensione e zone intensamente urbanizzate. In questi due casi si è optato per una modellazione dell'alveo in moto vario ed una schematizzazione delle aree laterali non direttamente connesse al corso d'acqua con un classico sistema a celle.

Il modello geometrico-idraulico è stato ricostruito utilizzando il software Hec-Ras 4.1.0, con il quale sono state eseguite le simulazioni idrauliche sia in moto permanente che vario. Per la descrizione ed i dettagli sui modelli e software utilizzati si rimanda all'Appendice 3, invece per le curve d'invaso delle celle all'Appendice 4.

6.2 Dati Di Input Al Modello Idraulico Di Calcolo

Per ricostruire il modello geometrico sono state inserite le sezioni dell'alveo dei corsi d'acqua oggetto di studio ed eventualmente definite le curve di invaso delle celle (APE= Aree di Potenziale Esondazione) in cui è suddiviso il territorio. Al fine di aumentare la precisione della soluzione numerica le sezioni disponibili sono state aumentate mediante interpolazione, fino ad ottenere una distanza ragionevole fra una sezione e la successiva, evitando brusche variazioni delle sezioni stesse che possono condizionare la soluzione. Per quanto riguarda i ponti presenti nel modello, questi sono stati modellati mediante due sezioni inserite subito a monte ed a valle dei manufatti, mentre l'impalcato è stato definito così come riportato nelle sezioni. Le briglie, invece sono state modellate con l'ausilio di 4 sezioni: una a monte ed una a valle a distanze tali da non risentire della perturbazione apportata dall'opera e due in prossimità della briglia in modo da descriverla con una certa precisione. Relativamente alle celle, queste sono state delimitate sulla base dei rilevati presenti; le curve di invaso sono state ricostruite utilizzando il rilievo Lidar (precisione 1m x 1m). Le celle sono idraulicamente connesse tra loro riportando il profilo della superficie di delimitazione fra le celle stesse misurata sul DTM disponibile.

Una volta ricostruito il modello geometrico, i passi successivi dell'analisi consistono nel definire i coefficienti di scabrezza dell'alveo e delle aree limitrofe (*n di Manning*), i coefficienti di efflusso per il calcolo della portata di stramazzo al di sopra della sommità dell'opera per ponti, soglie e sfioratori (*weir coefficient*); le condizioni al contorno ed iniziali da utilizzare per svolgere i calcoli. Nei paragrafi successivi vengono descritti i dati di input per ciascun torrente.

6.2.1 Torrenti Stura, Fiumicello, Aglio

Per assegnare il valore del coefficiente di scabrezza (*n di Manning*) si è fatto riferimento all'osservazione diretta ed a parametri di letteratura relativi alle condizioni del corso d'acqua e sono stati adottati per il t.Stura valori pari a 0.035 e 0.040 m^{-1/3}s rispettivamente all'interno dell'alveo e all'esterno, corrispondenti a tratti di corso d'acqua naturali con presenza di vegetazione. Data la morfologia del territorio per i t.Fiumicello e Aglio è stato assegnato lo stesso valore per l'alveo ed un valore pari a 0.08 fuori dall'alveo. Per i coefficienti di efflusso di ponti, briglie e sfioratori sono stati invece adottati valori di letteratura: 1.4 per ponti e briglie, 1.7 per gli sfioratori laterali e di connessione fra le varie celle.

In Hec-Ras sono disponibili diversi tipi di condizioni al contorno. Sono necessarie due condizioni al contorno, una di monte ed una di valle. Per il t.Stura è stato utilizzato l'idrogramma dei deflussi per la sezione di monte ed il livello massimo previsto dall'invaso di Bilancino come condizione di valle.

Come condizioni iniziali sono state assegnate le portate iniziali. Per il t.Stura sono state assegnate nella sezione di monte e immediatamente a valle della confluenza con i

t.Fiumicello e t.Aglione risultano rispettivamente pari a: 10, 20 e 25 mc/s. Per i t.Fiumicello e t.Aglione, invece sono state assegnate pari a 10 e 5 mc/s. Infine sono state assegnate le quote minime di invaso delle aree di potenziale esondazione, così come risulta dal DTM e come mostrato nella tabella seguente (per la localizzazione delle APE vedere l'Appendice 4).

APE (n)	Quota (m.s.l.m.)
1s	296.28
2s	292.50
3s	287.78
4s	287.29
5s	280.79
6s	278.75
7s	263.60
8s	261.79
9s	260.30
10s	253.52
1d	304.13
2d	302.48
3d	298.00
4d	296.66
5d	287.95
6d	290.88
7d	287.74
8d	281.98
9d	280.50
10d	277.25
11d	277.09
12d	271.18
13d	270.88
14d	269.58
15d	269.56
16d	262.79
17d	264.14
18d	260.65
19d	258.89
20d	257.29
21d	256.34

22d	261.50
23d	255.01
24d	254.16
25d	250.49
26d	258.00

Tabella 8 – Quote minime di invaso delle APE lungo il t.Stura

6.2.2 Torrenti Sieve, Mulinaccia, Scopicci

Per assegnare il valore del coefficiente di scabrezza (n di Manning) è fatto riferimento all'osservazione diretta ed a parametri di letteratura relativi alle condizioni del corso d'acqua e sono stati adottati per il t. Sieve valori pari a 0.035 e 0.040 m^{-1/3}s rispettivamente all'interno dell'alveo e all'esterno, corrispondenti a tratti di corso d'acqua naturali con presenza di vegetazione. I tratti di monte degli affluenti Mulinaccia e Scopicci sono stati modellati con sezioni estese, la cui morfologia è stata ricavata da modello DTM. In tali zone è stato assegnato un coefficiente di scabrezza di 0,08.

Per i coefficienti di efflusso di ponti, briglie e sfioratori sono stati invece adottati valori di letteratura: 1.4 per ponti e briglie, 1.7 per gli sfioratori laterali e di connessione fra le varie celle.

Per il t. Sieve è stato utilizzato l'idrogramma dei deflussi per la sezione di monte ed altezza di moto uniforme come condizione di valle.

Per il F.so Mulinaccia ed il F.so Scopicci è stata utilizzata come condizione di monte l'idrogramma di input e come condizioni di valle la geometria di confluenza (vedi appendice 2).

Infine sono state assegnate le quote minime di invaso delle aree d potenziale esondazione, così come risulta dal DTM e come mostrato nella tabella seguente (per la localizzazione delle APE vedere l'Appendice 4).

APE (n)	Quota (m.s.l.m.)
1	256.61
2	257.28

Tabella 9 – Quote minime di invaso delle APE lungo il t.Sieve e affluenti

Dall'analisi della dinamica di esondazione è stato deciso di implementare anche un reach extra-alveo, in modo da caratterizzare in modo dettagliato le esondazioni in corrispondenza dell'attraversamento tra Via Bellavalli e Via del Lago. Il reach è stato studiato separatamente in moto permanente imponendo come condizioni di input l'idrogramma di esondazione all'altezza dell'attraversamento e come condizioni al contorno quelle di moto uniforme.

6.2.3 Torrente Lora

Per assegnare il valore del coefficiente di scabrezza (n di Manning) si è fatto riferimento all'osservazione diretta ed a parametri di letteratura relativi alle condizioni del corso d'acqua e sono stati adottati valori pari a 0.035 e 0.080 m^{-1/3}s rispettivamente all'interno dell'alveo e all'esterno, corrispondenti a tratti di corso d'acqua naturali con presenza di

vegetazione. Per i coefficienti di efflusso di ponti e briglie è stato adottato un valore pari a 1.4.

Per permettere un'analisi più accurata del territorio limitrofo all'alveo, in particolare delle aree pianeggianti, alcune sezioni sono state estese utilizzando il DTM.

Per l'analisi in moto permanente è necessario inserire il numero dei profili da calcolare, i dati di massima portata (almeno una portata per ogni ramo e per ogni profilo) e le condizioni al contorno. In questo caso il numero dei profili è pari agli scenari da analizzare, ovvero Tr 20, 30, 100, 200 e 500 anni. Le portate assegnate sono quelle derivanti dall'analisi idrologica. Come condizione al contorno di monte è stata utilizzata l'altezza critica, calcolata in automatico dal software per ogni profilo e come condizione di valle la quota del pelo libero del lago di Bilancino nel quale il t.Lora si immette poco a valle della prima sezione rilevata.

6.2.4 Torrente Tavaiano

Per assegnare il valore del coefficiente di scabrezza (n di Manning) si è fatto riferimento all'osservazione diretta ed a parametri di letteratura relativi alle condizioni del corso d'acqua e sono stati adottati valori pari a 0.035 e 0.080 m^{-1/3}s rispettivamente all'interno dell'alveo e all'esterno, corrispondenti a tratti di corso d'acqua naturali con presenza di vegetazione. Per i coefficienti di efflusso di ponti e briglie è stato adottato un valore pari a 1.4.

Per permettere un'analisi più accurata del territorio limitrofo all'alveo, in particolare delle aree pianeggianti, alcune sezioni sono state estese utilizzando il DTM.

Per l'analisi in moto permanente è necessario inserire il numero dei profili da calcolare, i dati di massima portata (almeno una portata per ogni ramo e per ogni profilo) e le condizioni al contorno. In questo caso il numero dei profili è pari agli scenari da analizzare, ovvero Tr 20, 30, 100, 200 e 500 anni. Le portate assegnate sono quelle derivanti dall'analisi idrologica. Come condizioni al contorno di monte e di valle sono state utilizzate le altezze di moto uniforme, calcolate dal software in funzione della pendenza della linea di energia per ogni profilo. Quella di monte risulta pari a 0.00821, mentre quella di valle 0.008.

6.2.5 Torrente Sorcella

Per assegnare il valore del coefficiente di scabrezza (n di Manning) si è fatto riferimento all'osservazione diretta ed a parametri di letteratura relativi alle condizioni del corso d'acqua e sono stati adottati valori pari a 0.035 e 0.080 m^{-1/3}s rispettivamente all'interno dell'alveo e all'esterno, corrispondenti a tratti di corso d'acqua naturali con presenza di vegetazione. Per i coefficienti di efflusso di ponti e briglie è stato adottato un valore pari a 1.4.

Per permettere un'analisi più accurata del territorio limitrofo all'alveo, in particolare delle aree pianeggianti, alcune sezioni sono state estese utilizzando il DTM.

Per l'analisi in moto permanente è necessario inserire il numero dei profili da calcolare, i dati di massima portata (almeno una portata per ogni ramo e per ogni profilo) e le condizioni al contorno. In questo caso il numero dei profili è pari agli scenari da analizzare, ovvero Tr 20, 30, 100, 200 e 500 anni. Le portate assegnate sono quelle derivanti dall'analisi idrologica. Come condizioni al contorno di monte e di valle sono state utilizzate le altezze di moto uniforme, calcolate dal software in funzione della pendenza della linea di energia per ogni profilo. Quella di monte risulta pari a 0.015, mentre quella di valle 0.022.

6.2.6 Fosso di Badia

Per assegnare il valore del coefficiente di scabrezza (n di Manning) è stato fatto riferimento all'osservazione diretta ed a parametri di letteratura relativi alle condizioni del corso d'acqua e sono stati adottati valori pari a 0.035 e 0.040 $m^{-1/3}s$ rispettivamente all'interno dell'alveo e all'esterno, corrispondenti a tratti di corso d'acqua naturali con presenza di vegetazione. Per il tratto finale tombato il valore in alveo è stato assunto pari a 0.015. Per i coefficienti di efflusso di ponti e briglie è stato adottato un valore pari a 1.4.

Per l'analisi in moto permanente è necessario inserire il numero dei profili da calcolare, i dati di massima portata (almeno una portata per ogni ramo e per ogni profilo) e le condizioni al contorno. In questo caso il numero dei profili è pari agli scenari da analizzare, ovvero Tr 20, 30, 100, 200 e 500 anni. Le portate assegnate sono quelle derivanti dall'analisi idrologica. Come condizione al contorno di monte è stata utilizzata l'altezza di moto uniforme, pari a 0.033, mentre come condizione di valle, per ogni scenario), il livello raggiunto dal t.Stura nella sezione di confluenza.

6.3 Risultati Dello Studio Idraulico Da Modello

Definiti i parametri idraulici per i vari tronchi fluviali e la schematizzazione degli input idrologici, si è passati alla verifica dell'efficienza dei tronchi fluviali stessi.

I risultati dei calcoli, per ogni corso d'acqua studiato, sono riportati in Appendice 5 dove sono riportati: i profili longitudinali con i diversi livelli idraulici, le sezioni trasversali con i diversi livelli idraulici, le tabelle di output del modello.

Di seguito vengono descritti i risultati specifici per ogni corso d'acqua, per i dettagli si rimanda comunque all'appendice 5 e alla cartografia tematica (Carta delle aree allagabili e Carta dei battenti).

6.3.1 Torrenti Stura, Fiumicello, Aglio

Dal modello idraulico risulta che le durate che determinano le portate critiche sono rispettivamente: 1 ora per il t.Fiumicello, 3 ore per il t.Aglione, 3.5 ore per tutti i tratti del t.Stura, 4 e 5 ore per alcune aree di potenziale esondazione.

La sezione del t.Stura, prima della confluenza col t.Fiumicello risulta generalmente sufficiente al deflusso di tutte le portate considerate; nel tratto fra la confluenza col t.Fiumicello e il t.Aglione lungo la sponda destra (idraulica) si hanno alcune situazioni di tracimazione localizzata in corrispondenza di opere idrauliche (ponti, briglie, ecc.) per portate con tempo di ritorno generalmente superiore a 100 anni ed un'area piuttosto estesa soggetta ad inondazione con tempo di ritorno cinquecentennale. La parte più a valle, invece, in corrispondenza dell'abitato di Barberino di M.Ilo, risulta più critica, in particolare si ha una piccola area di esondazione in destra idraulica ed una vasta area di esondazione in sinistra per Tr30 fino alla piazza del paese. Inoltre tutto il tratto è caratterizzato da una generalizzata insufficienza idraulica della sezione idraulica per portate con tempi di ritorno superiore, specialmente in sinistra idraulica. In tutto il tratto, sia in destra che sinistra idraulica si alternano aree di esondazione caratterizzate da scorrimento e accumulo.

Sia il t.Fiumicello che il t.Aglione non presentano gravi e generalizzate situazioni di insufficienza idraulica fino ad arrivare al tratto finale: in questo tratto l'effetto della confluenza col t.Stura genera un innalzamento del pelo libero nella sezione che determina l'inondazione di aree sia in sinistra che in destra idraulica con tempi di ritorno di 100 anni o superiori.

6.3.2 Torrenti Sieve, Mulinaccia, Scopicci

Dal modello idraulico risulta che le durate che determinano le portate critiche sono rispettivamente: 1,5 ore per il F.so Scopicci e 2 ore per il F.so Mulinaccia e il F. Sieve

La sezione del t.Sieve, anche a seguito di recenti interventi di messa in sicurezza idraulica, risulta sempre sufficiente al deflusso delle portate considerate.

Il F.so Scopicci presenta esondazioni diffuse nel tratto di monte, modellato a sezioni estese, fino all'attraversamento della strada podereale tra via del Lago e via Bellavalli, che costituisce un punto singolare di ridotta officiosità idraulica. I volumi esondati, data la morfologia del territorio in destra idraulica, rientrano in alveo a monte della confluenza con il F.so Mulinaccia.

In corrispondenza della confluenza con il F.so Mulinaccia si assiste ad una esondazione generalizzata, sia per insufficienza del tratto che per effetti di rigurgito. In particolare il F.so Scopicci risulta insufficiente in sinistra idraulica per tempo di ritorno 100 anni, mentre il F.so Mulinaccia risulta insufficiente già per portate corrispondenti a tempo di ritorno 20 anni, occupando una zona di esondazione in destra idraulica fino al rilevato della strada militare per Barberino n.8.

6.3.3 Torrente Lora

La sezione fluviale dell'alveo risulta avere delle modeste insufficienze dell'officiosità idraulica nel tratto iniziale (fino all'altezza del ponte autostradale) determinate da situazioni localizzate quali bassi morfologici o presenza di opere trasversali (ponte subito a monte di quello autostradale). Nel tratto intermedio non si hanno situazioni critiche se non in corrispondenza del ponte ubicato in zona Sant'Andrea per la portata duecentennale e cinquecentennale. Anche nel tratto terminale che attraversa la zona industriale non si sono riscontrate criticità; l'unica area inondabile (e per tempi superiori a 200 anni) è quella in corrispondenza delle ultime sezioni rilevate in sinistra e destra idraulica: tale area risulta infatti un'area di basso morfologico.

6.3.4 Torrente Tavaiano

L'alveo del t.Tavaiano risulta generalmente sufficiente a contenere le portate esaminate, tranne che in un brevissimo tratto in sinistra idraulica in corrispondenza di un'ansa alla fine dell'abitato di Galliano e per alcune sezioni in corrispondenza di un ponte in prossimità dell'allevamento il Monte. Qui sia la portata duecentennale che la cinquecentennale allagano un'area piuttosto vasta in destra idraulica, ma mentre la prima rientra in alveo poco a valle, la cinquecentennale, a seguito della morfologia del territorio incontrato, viene intercettata da un impluvio che la fa confluire nell'alveo del t.Sorcella.

6.3.5 Torrente Sorcella

L'alveo del t.Sorcella risulta generalmente sufficiente a contenere tutte le portate esaminate.

6.3.6 Fosso di Badia

Il fosso di Badia nel tratto terminale risulta tombato e proprio la riduzione della sezione in corrispondenza dell'inizio del tombamento determina l'allagamento di un'area piuttosto estesa sia in destra che in sinistra idraulica per tutte le portate esaminate tranne la ventennale; comunque l'area inondata risulta caratterizzata da battenti bassi per ogni scenario analizzato.

7 REALIZZAZIONE DELLE CARTE TEMATICHE

I risultati della modellazione idraulica ottenuti con Hec-Ras sono stati poi esportati in ArcView (vers.9.3.1); questa possibilità è realizzabile mediante un'apposita estensione di ArcView, HEC-GeoRAS, appositamente creata per processare informazioni geospaziali da

utilizzare in HEC-RAS e viceversa. Dopo l'esecuzione dei calcoli idraulici è possibile generare un file di esportazione dei risultati che, opportunamente elaborato in Arcview, permette la definizione delle aree allagabili (*floodplain delineation*). L'utilizzo di tale estensione richiede la disponibilità di un DEM molto preciso, in modo da poter ricostruire con accuratezza la reale geometria dell'alveo fluviale.

Pertanto i risultati del modello, per ogni corso d'acqua e per ogni scenario, sono stati esportati in ArcView ed il poligono delle aree inondabili generato dal software è stato controllato ed eventualmente leggermente modificato in modo da dargli un andamento più "smooth". Ogni poligono rappresenta l'area inondabile per uno scenario (Tr=20, 30, 100, 200 e 500 anni) ed è stato il punto di partenza per realizzare tutte le carte descritte nei paragrafi seguenti.

Ogni carta viene riprodotta in scala 1:10.000 ed è suddivisa in 5 tavole in cui sono riportati:

- Tavola 1: Torrenti: Stura (tratto iniziale), Fiumicello e Aglio, Lora (tratto iniziale);
- Tavola 2: Torrenti: Stura (tratto medio e finale), Aglio (tratto terminale), Fosso di Badia, Lora (tratto iniziale e medio);
- Tavola 3: Torrenti: Stura (tratto finale), Lora (tratto finale), Sieve, Mulinaccia e Scopicci;
- Tavola 4: Torrenti: Tavaiano (tratto iniziale e medio);
- Tavola 5: Torrenti: Tavaiano (tratto medio e finale) e Sorcella

Di ogni carta vengono consegnati il progetto in ArcView (vers.9.2), gli shapefile che la compongono ed una versione in formato pdf della carta stessa.

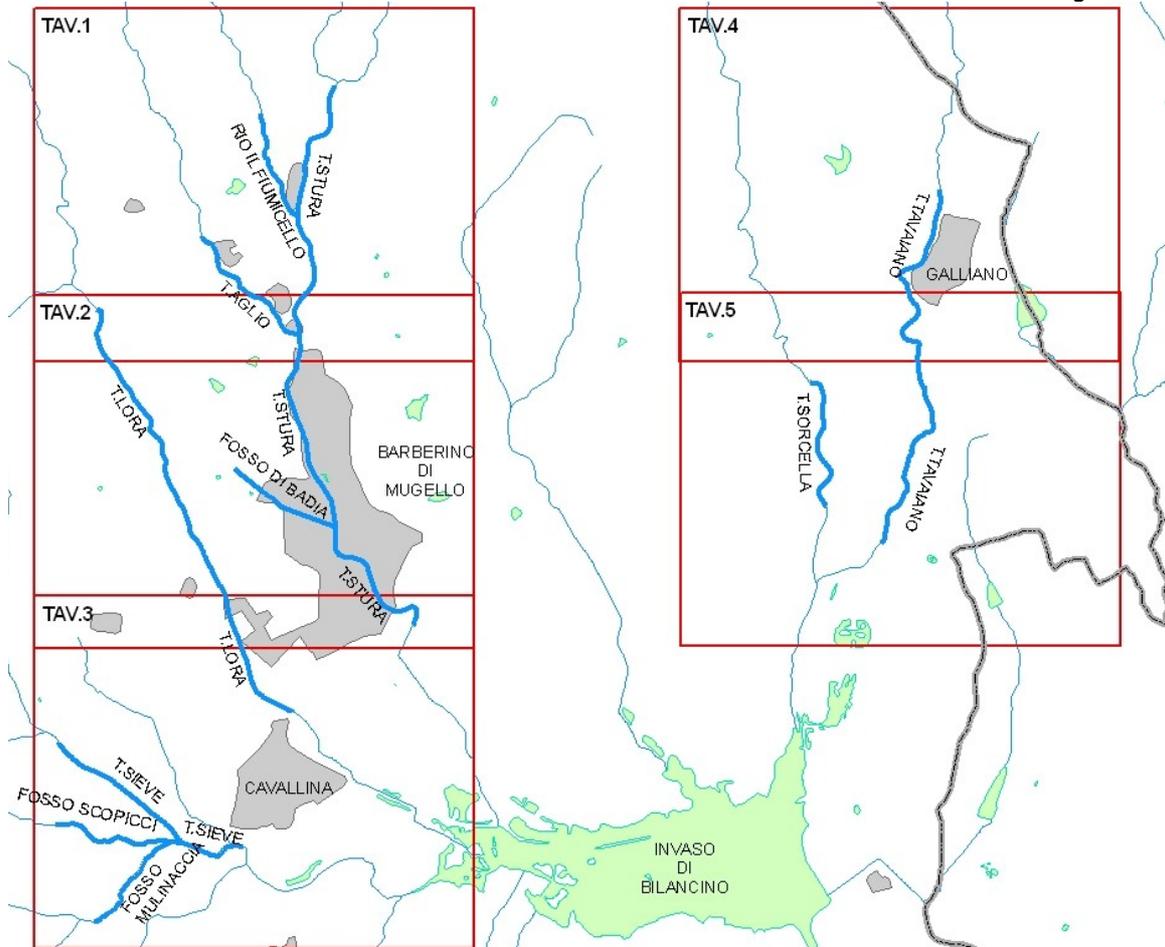


Figura 2 – Suddivisione in tavole di ogni carta

7.1 Carta Delle Aree Allagabili

Questa carta è stata realizzata semplicemente riportando le aree inondabili per ogni corso d'acqua e per ogni tempo di ritorno. Da essa è possibile capire se un'area è soggetta o meno ad allagamento e con quale frequenza.

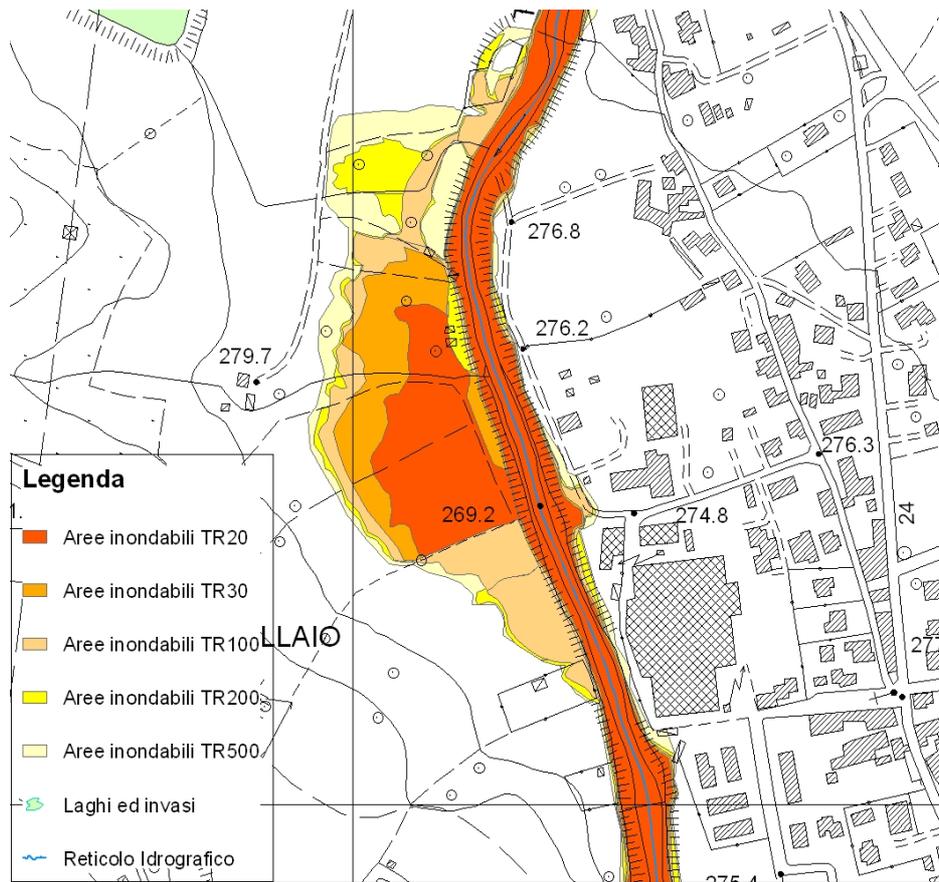


Figura 3 -Estratto dalla Carta delle aree allagabili

7.2 Carta Dei Battenti Delle Aree Allagabili (Tr=200 Anni)

La Carta dei battenti delle aree allagabili è stata redatta tenendo conto della sola portata duecentennale. Per ogni area allagabile esterna all'alveo sono state distinte quelle aree ove le condizioni di allagamento sono prevalentemente attribuibili ai fenomeni di trasferimento dei volumi esondati dette, appunto, *aree di trasferimento o scorrimento*, da quelle soggette a condizioni di allagamento che permangono sul territorio per tempi lunghi rispetto alla durata dell'evento alluvionale dette *aree di invaso statico o di accumulo*. Successivamente, in base ai risultati della modellazione idraulica, per ogni area, è stata determinata la quota di massimo invaso ed attraverso alcune elaborazioni in ambiente GIS è stato determinato il battente idraulico. Per le aree di accumulo è stato determinato un battente di tipo statico: ad ogni pixel della cella corrisponde un valore, mentre per quelle di scorrimento è stato determinato un battente rappresentativo dell'intera area che tenesse conto sia del livello di acqua esondato sia di eventuali ostacoli alla corrente (es.:restringimenti dovuti a strade, palazzi molto vicini, ecc.). La carta è stata realizzata solo per la portata duecentennale in quanto significativa per prendere decisioni riguardo alla fattibilità idraulica e ad eventuali prescrizioni da assegnare in fase di edificazione di nuovi comparti.

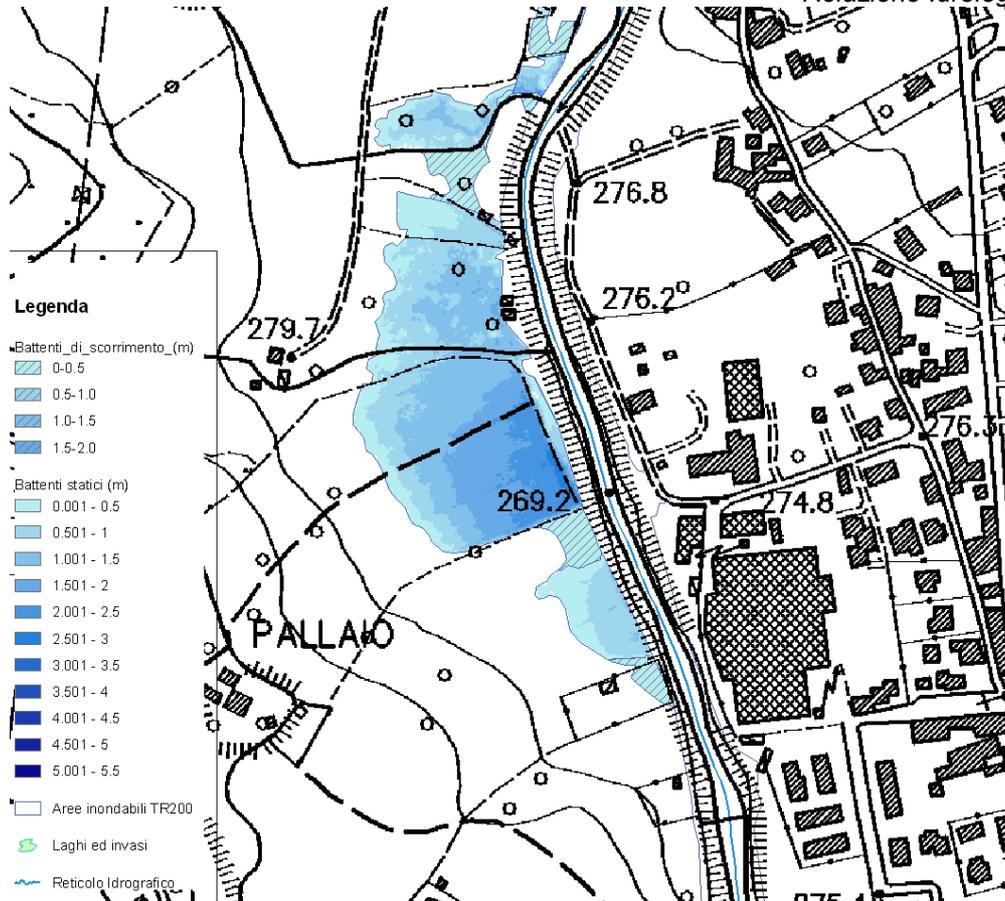


Figura 4 - Estratto dalla Carta dei battenti delle aree allagabili (Tr200)

7.3 Carta Della Pericolosità Idraulica (ai Sensi Del PAI)

Le classi di pericolosità idraulica del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) elaborato dall'Autorità di bacino del f.Arno (d.P.C.M. 6 maggio 2005) sono attribuite in funzione del tempo di ritorno, del tipo di area (di accumulo o trasferimento) e del battente idrico sul piano di campagna. Ne sono previste quattro, rispettivamente:

- *P.I.4: Pericolosità Idraulica molto elevata:* aree allagabili con tempi di ritorno uguali o inferiori a 30 anni nelle quali si ha accumulo con un battente idrico superiore a 30 cm;
- *P.I.3: Pericolosità Idraulica elevata:* aree allagabili con tempi di ritorno uguali o inferiori a 30 anni nelle quali si ha accumulo con un battente idrico inferiore a 30 cm oppure trasferimento; aree allagabili con tempi di ritorno compresi tra 30 e 100 anni nelle quali si ha accumulo con un battente idrico superiore a 30 cm;
- *P.I.2: Pericolosità Idraulica media:* aree allagabili con tempi di ritorno compresi fra 30 e 100 anni nelle quali si ha accumulo con un battente idrico inferiore a 30 cm oppure trasferimento; aree allagabili con tempi di ritorno compresi fra 100 e 200 anni;
- *P.I.1: Pericolosità Idraulica moderata:* aree allagabili con tempi di ritorno compresi fra 200 e 500 anni.

Per la determinazione delle classi più alte occorre fare un'indagine sui battenti (per le portate con $Tr=30$ e 100 anni). Analogamente a quanto fatto per la portata duecentennale sono state distinte quelle aree ove le condizioni di allagamento sono prevalentemente attribuibili ai fenomeni di trasferimento dei volumi esondati dette, appunto, *aree di trasferimento*, da quelle soggette a condizioni di allagamento che permangono sul territorio per tempi lunghi rispetto alla durata dell'evento alluvionale dette *aree di invaso statico o di accumulo*. Per l'attribuzione della classe, per le aree di accumulo, sono state

ulteriormente distinte le aree con battenti idrici di allagamento inferiori a 30 cm da quelle con battenti idrici superiori. Pertanto, all'interno di ciascuna delle due fasce di aree inondabili relative ai tempi di ritorno 30 e 100 anni, sono state individuate le seguenti tre sottofasce: 1) aree soggette a prevalenti *fenomeni di trasferimento*, per le quali cioè i volumi esondati dal corso d'acqua transitano senza produrre significativi accumuli idrici che permangono per tempi superiori alla durata dell'evento; 2) aree soggette a *invaso statico*, per le quali cioè i volumi idrici permangono per tempi maggiori di quelli caratteristici dell'evento di esondazione con battenti idrici inferiori a 30 cm; 3) aree soggette a *invaso statico*, per le quali cioè i volumi idrici permangono per tempi maggiori di quelli caratteristici dell'evento di esondazione con battenti idrici superiori a 30 cm. Occorre tuttavia tenere presente che, sia i fenomeni di trasferimento che quelli di accumulo devono essere intesi come condizioni a carattere prevalente di un fenomeno rispetto all'altro, da valutarsi essenzialmente in base alle caratteristiche morfologiche e infrastrutturali del territorio.

Una volta realizzata la discriminazione in classi sono stati realizzati i poligoni per ogni classe di pericolosità ed è stata realizzata la carta.

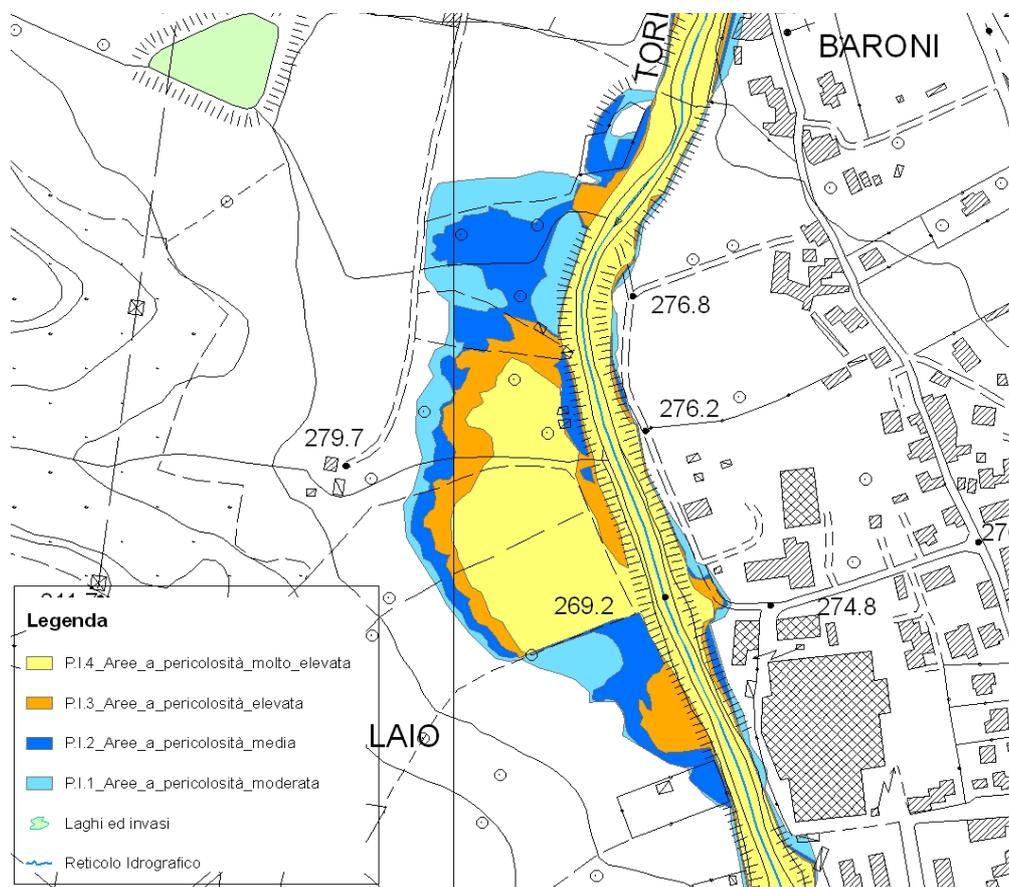


Figura 5 -Estratto dalla Carta della pericolosità idraulica (ai sensi del PAI)

7.4 Carta Della Pericolosità Idraulica (ai Sensi Del Regolamento Regionale 26/2007)

A seguito del D.P.G.R. n.26/2007, per quanto riguarda gli aspetti idraulici, è necessario definire, almeno per le unità territoriali organiche elementari potenzialmente interessate da previsioni insediative ed infrastrutturali, gli ambiti territoriali interessati da allagamenti in generale riferiti rispettivamente a tempi di ritorno inferiori o uguali a 30 anni o compresi fra

30 e 200. In presenza di specifiche indicazioni del PAI oppure in relazione ad esigenze di protezione civile, possono essere definiti ambiti territoriali interessati da tempi di ritorno compresi fra 200 e 500 anni. In particolare vengono distinte 4 classi:

- I.4: *Pericolosità Idraulica molto elevata*: aree interessate da allagamenti per eventi con tempi di ritorno minori o uguali di 30 anni;
- I.3: *Pericolosità Idraulica elevata*: aree interessate da allagamenti per eventi con tempi di ritorno compresi fra 30 e 200 anni;
- I.2: *Pericolosità Idraulica media*: aree interessate da allagamenti per eventi con tempi di ritorno compresi fra 200 e 500 anni;
- I.1: *Pericolosità Idraulica bassa*: 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 2 metri rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

A partire dalle aree allagabili sono stati creati gli shapes relativi ad ogni classe di pericolosità (tranne la I.1, in quanto non derivante da modellazione idraulica), ritagliati e riportati sulla carta.

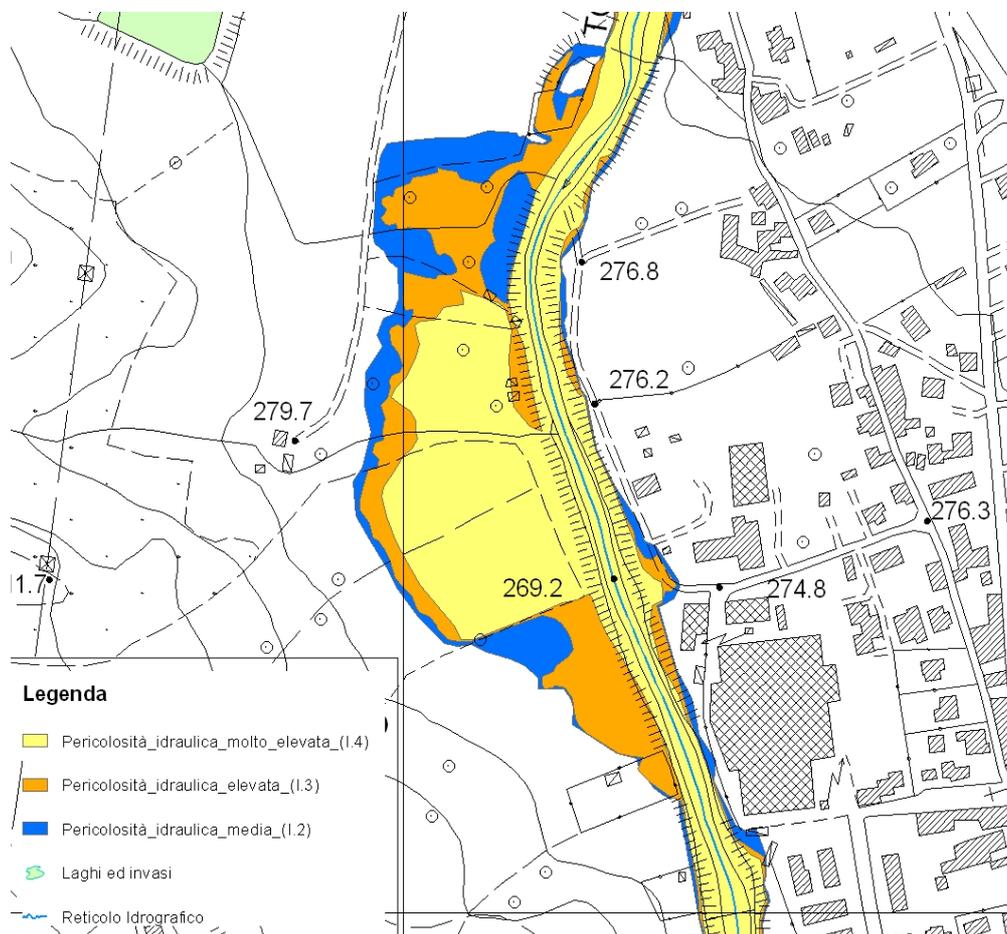


Figura 6 -Estratto dalla Carta della pericolosità idraulica (ai sensi del 26/2007)

7.5 Carta Della Fattibilità Idraulica (ai Sensi Del Regolamento Regionale 26/2007)

Le condizioni di attuazione delle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali sono riferite alla fattibilità delle trasformazioni e delle funzioni territoriali ammesse, fattibilità che fornisce indicazioni in merito alle limitazioni delle destinazioni d'uso del territorio in funzione delle

situazioni di pericolosità riscontrate, agli studi ed alle indagini da effettuare a livello attuativo ed edilizio ed alle opere da realizzare per la mitigazione del rischio, opere che andranno definite sulla base di studi e verifiche che permettano di acquisire gli elementi utili alla predisposizione della relativa progettazione.

Le condizioni di attuazione delle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali possono essere differenziate secondo le seguenti categorie di fattibilità:

- *F.4: Fattibilità limitata*: si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali la cui attuazione è subordinata alla realizzazione di interventi di messa in sicurezza che vanno individuati e definiti in sede di redazione del medesimo regolamento urbanistico, sulla base di studi e verifiche atti a determinare gli elementi di base utili per la predisposizione della relativa progettazione;

- *F.3: Fattibilità condizionata*: si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali, ai fini dell'individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessivi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi;

- *F.2: Fattibilità con normali vincoli*: si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali è necessario indicare la tipologia di indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia;

- *F.1: Fattibilità senza particolari limitazioni*: si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

Per l'elaborazione della carta sono state utilizzate le fasce di pericolosità descritte nel paragrafo precedente e, di concerto con i tecnici dell'Amministrazione Comunale e del Genio Civile, sono state fatte le seguenti considerazioni. Se si volesse seguire a rigore il regolamento sia le aree che ricadono in pericolosità elevata che molto elevata (I.3 e I.4) ricadrebbero in fattibilità limitata (F.4) e questo significherebbe legare sia le aree allagabili con tempi di ritorno inferiori a 30 anni sia quelle con tempi compresi fra 30 e 200 anni ad interventi di messa in sicurezza della stessa entità, ad esempio interventi strutturali su tratti di corso d'acqua. In realtà per la messa in sicurezza delle aree a pericolosità elevata possono essere realizzati anche interventi non strutturali, ma legati al comparto da realizzare. In particolare, visto che queste aree non si allagano con tempi di ritorno trentennali, l'obiettivo sarà quello di metterle in sicurezza per tempi di ritorno compresi fra 30 e 200 anni. Pertanto si è deciso di assegnare a queste aree una fattibilità limitata ma con prescrizioni (F.4*) legate agli interventi da realizzare (e che verranno definiti dall'amministrazione comunale in funzione delle specifiche caratteristiche del comparto da realizzare). In questo modo la classe fattibilità limitata (F.4) viene suddivisa in due sottoclassi: la F.4 vera e propria di cui fanno parte tutte le aree allagabili con tempi di ritorno inferiori o uguali a 30 anni e la F.4* composta dalle aree che si allagano con tempi di ritorno compresi fra 30 e 200 anni, con fattibilità limitata ma vincoli meno restrittivi.

Sulla base di queste considerazioni è stata realizzata la carta della fattibilità idraulica considerando: in fattibilità limitata (F.4) tutte le aree che si allagano con tempi di ritorno inferiori o uguali a 30 anni; in fattibilità limitata con prescrizioni (F.4*), quelle che si allagano con tempi di ritorno compresi fra 30 e 200 anni ed in fattibilità con normali vincoli (F.2) quelle che si allagano con tempi di ritorno fra 200 e 500 anni. La classe a fattibilità condizionata (F.3) riguarda le aree per le quali sono richiesti approfondimenti, quindi, per quanto riguarda i tratti modellati in questo studio non si ritiene che ad oggi siano necessarie ulteriori indagini, pertanto nessuno rientra in questa classe, mentre i tratti al di fuori di quelli studiati rientrano completamente in questa classe.

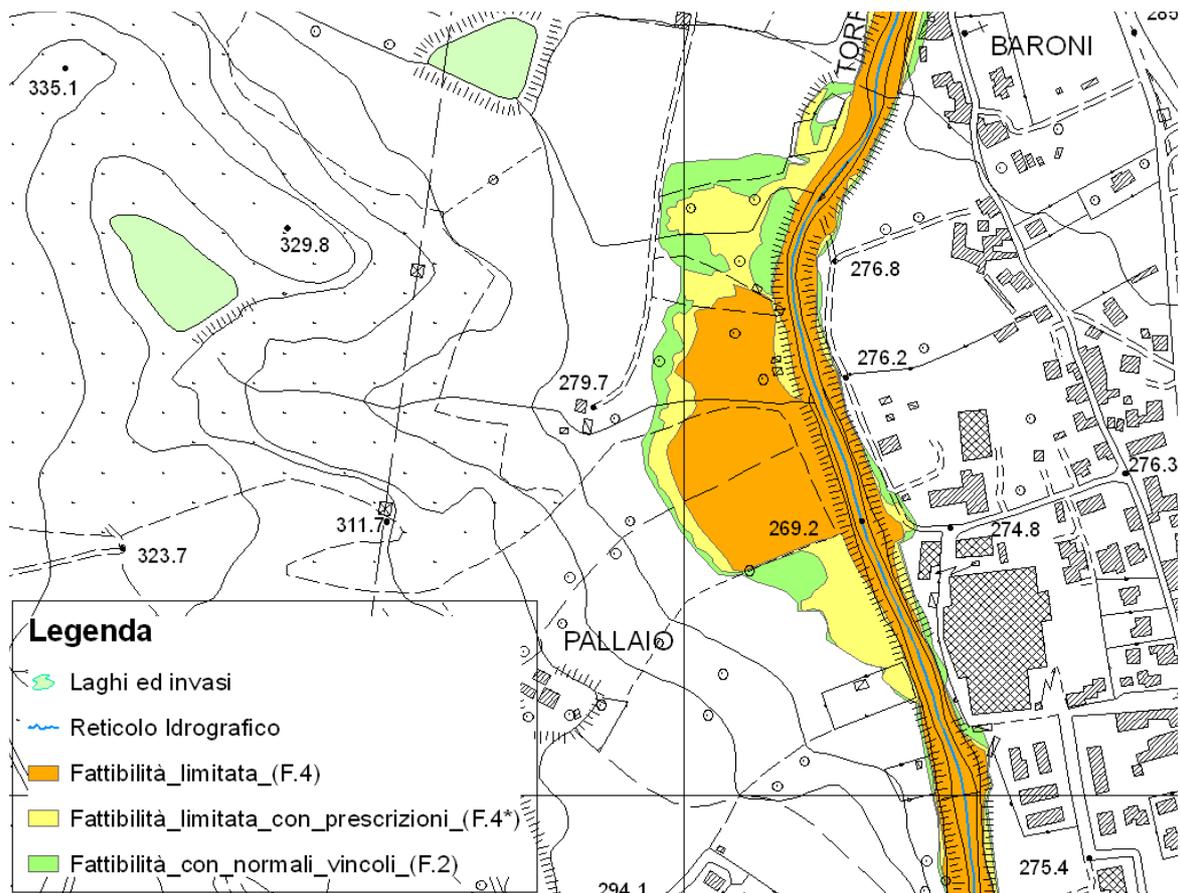


Figura 7 -Estratto dalla Carta della fattibilità idraulica (ai sensi del 26/2007)

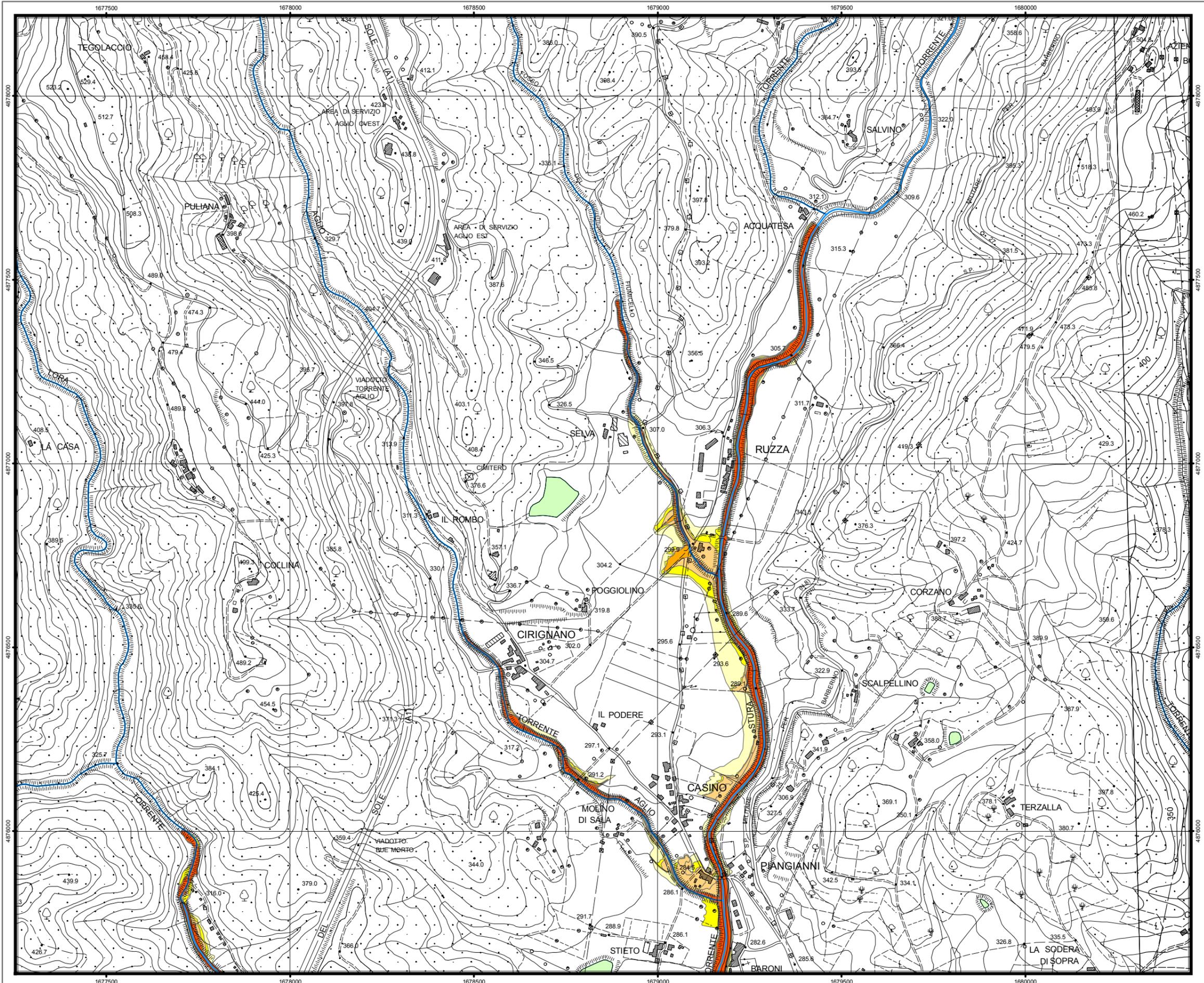
8 CONCLUSIONI

L'approfondimento del quadro conoscitivo relativo alla pericolosità idraulica delle aree poste nel territorio comunale di Barberino di Mugello lungo le aste fluviali è stato condotto attraverso nuovi rilievi topografici, l'analisi idrologica e la modellazione idraulica. Tutto ciò ha portato all'identificazione delle aree allagabili secondo i diversi scenari considerati (tempi di ritorno pari a 20, 30, 100, 200 e 500 anni). La delimitazione di tali aree, unita all'analisi del tipo di area (accumulo o scorrimento) e dei battenti idraulici ha permesso la classificazione in fasce di pericolosità, sia secondo il Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico, sia secondo il Regolamento Regionale 26/2007. Infine è stata realizzata una carta di fattibilità in relazione agli aspetti idraulici che servirà da supporto all'amministrazione comunale nella definizione delle condizioni di attuazione delle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali.

**Approfondimento del quadro conoscitivo
 relativo alla pericolosità idraulica delle
 aree poste nel territorio comunale di
 Barberino di Mugello lungo le aste fluviali**

**Carta delle aree allagabili
 (Tr=20, 30, 100, 200, 500)**

SISTEMA DI RIFERIMENTO: Roma 1940 rappresentazione GAUSS-BOAGA fuso ovest esteso	SCALA: 1:10.000
	DATA: Aprile 2011
	TAVOLA N° 01



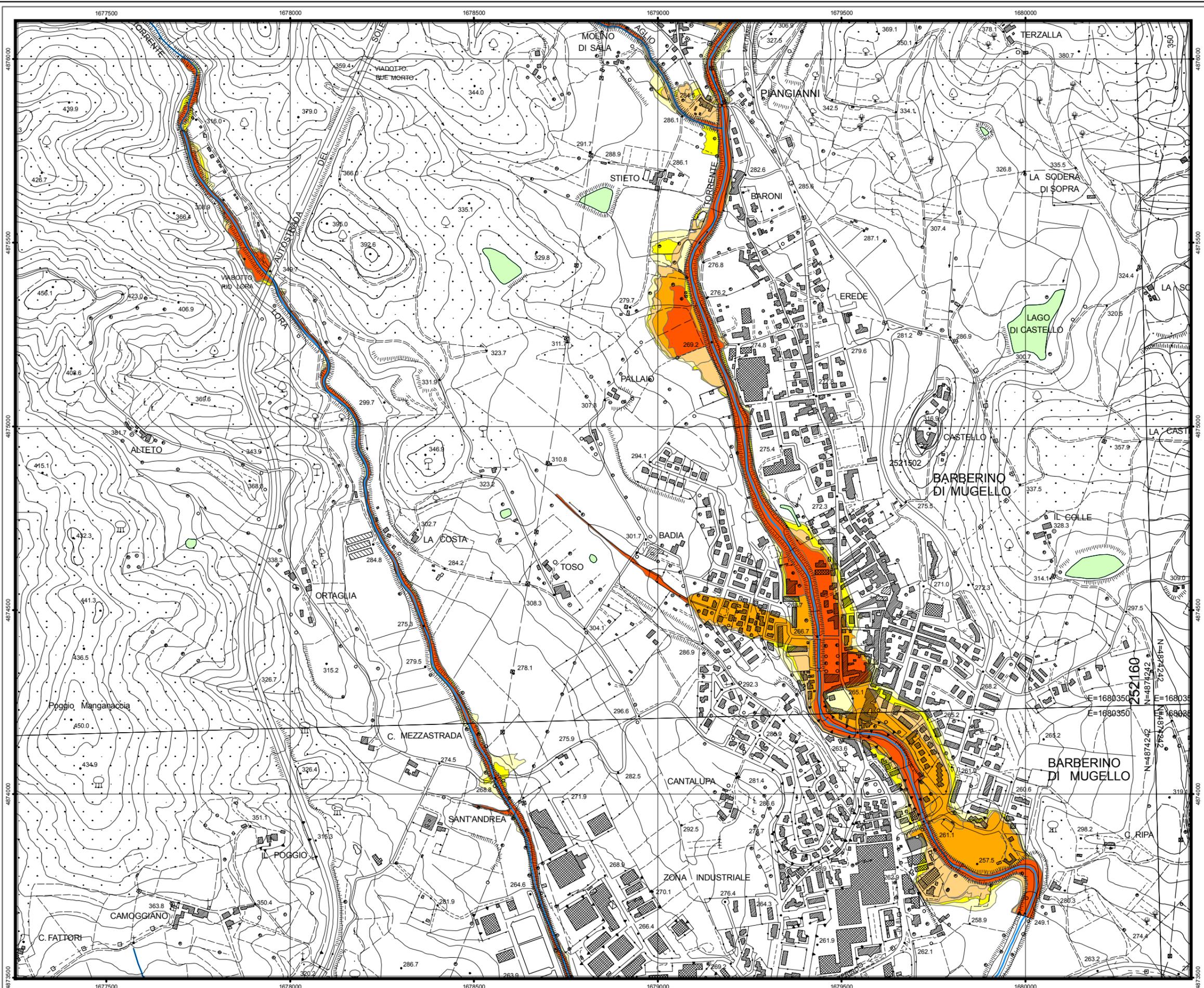
Legenda

- Aree inondabili TR20
- Aree inondabili TR30
- Aree inondabili TR100
- Aree inondabili TR200
- Aree inondabili TR500
- Laghi ed invasi
- Reticolo Idrografico

**Approfondimento del quadro conoscitivo
relativo alla pericolosità idraulica delle
aree poste nel territorio comunale di
Barberino di Mugello lungo le aste fluviali**

**Carta delle aree allagabili
(Tr=20, 30, 100, 200, 500)**

SISTEMA DI RIFERIMENTO: Roma 1940 rappresentazione GAUSS-BOAGA fuso ovest esteso	SCALA: 1:10.000
	DATA: Aprile 2011
	TAVOLA N° 02



Legenda

- Aree inondabili TR20
- Aree inondabili TR30
- Aree inondabili TR100
- Aree inondabili TR200
- Aree inondabili TR500
- Laghi ed invasi
- Reticolo Idrografico

**Approfondimento del quadro conoscitivo
 relativo alla pericolosità idraulica delle
 aree poste nel territorio comunale di
 Barberino di Mugello lungo le aste fluviali**

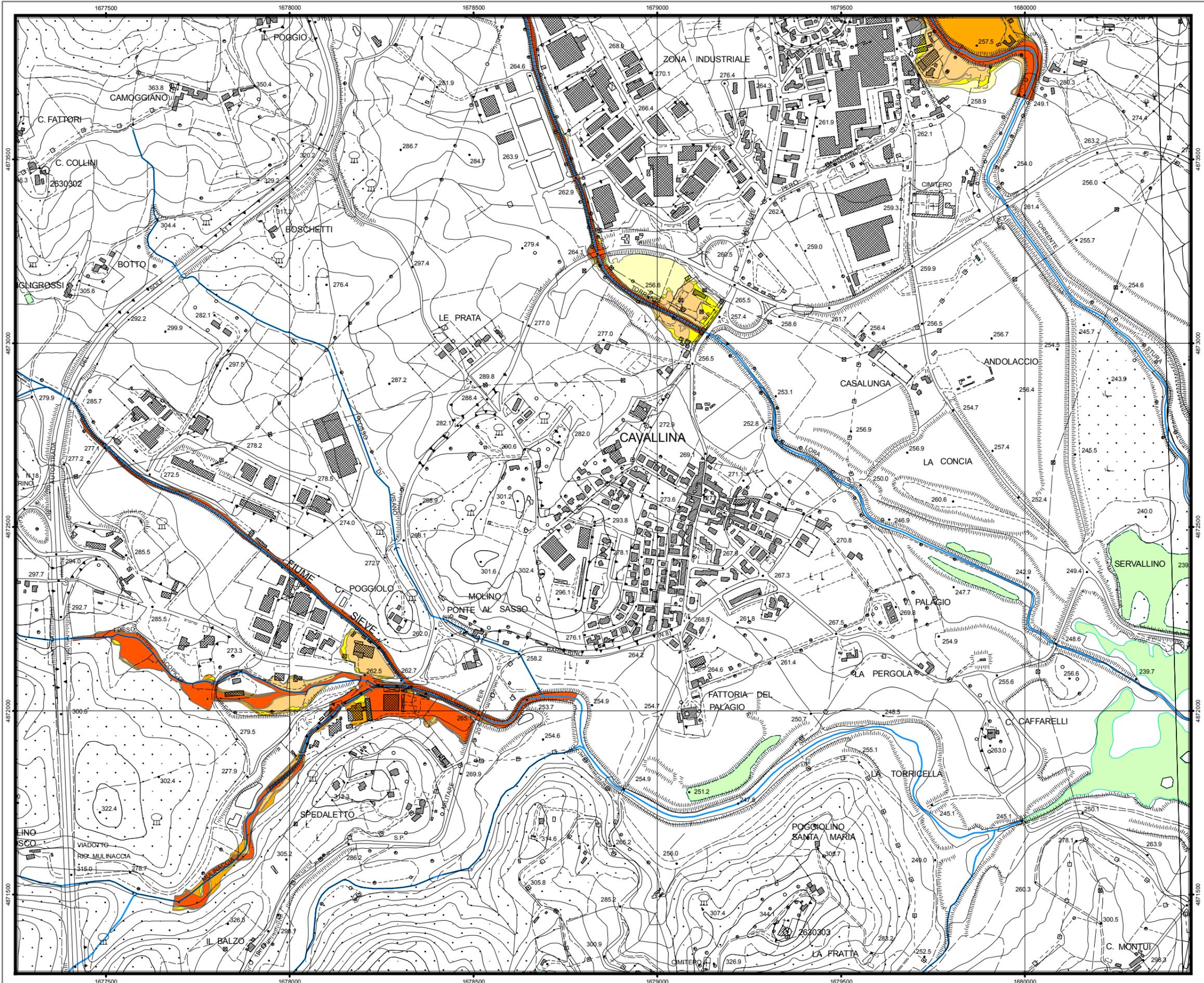
**Carta delle aree allagabili
 (Tr=20, 30, 100, 200, 500)**

SCALA:
1:10.000

DATA:
Aprile 2011

SISTEMA DI RIFERIMENTO:
Roma 1940 rappresentazione GAUSS-BOAGA
fuso ovest esteso

TAVOLA N°
03



Legenda

- Aree inondabili TR20
- Aree inondabili TR30
- Aree inondabili TR100
- Aree inondabili TR200
- Aree inondabili TR500
- Laghi ed invasi
- Reticolo Idrografico

**Approfondimento del quadro conoscitivo
 relativo alla pericolosità idraulica delle
 aree poste nel territorio comunale di
 Barberino di Mugello lungo le aste fluviali**

**Carta delle aree allagabili
 (Tr=20, 30, 100, 200, 500)**

SCALA:
1:10.000

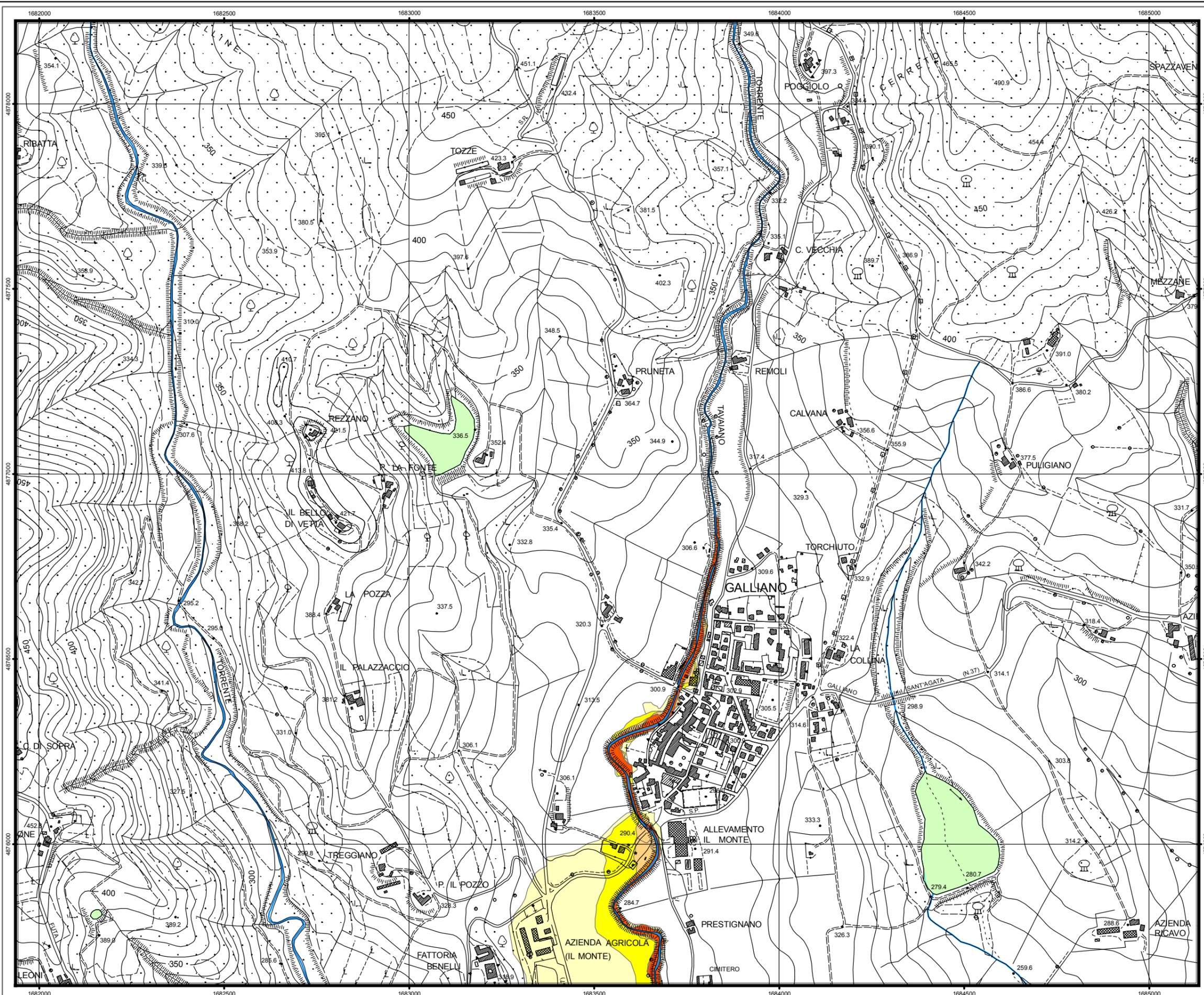
DATA:
Aprile 2011

SISTEMA DI RIFERIMENTO:
Roma 1940 rappresentazione GAUSS-BOAGA
fuso ovest esteso

TAVOLA N°
04

Legenda

- Aree inondabili TR20
- Aree inondabili TR30
- Aree inondabili TR100
- Aree inondabili TR200
- Aree inondabili TR500
- Laghi ed invasi
- Reticolo Idrografico



**Approfondimento del quadro conoscitivo
 relativo alla pericolosità idraulica delle
 aree poste nel territorio comunale di
 Barberino di Mugello lungo le aste fluviali**

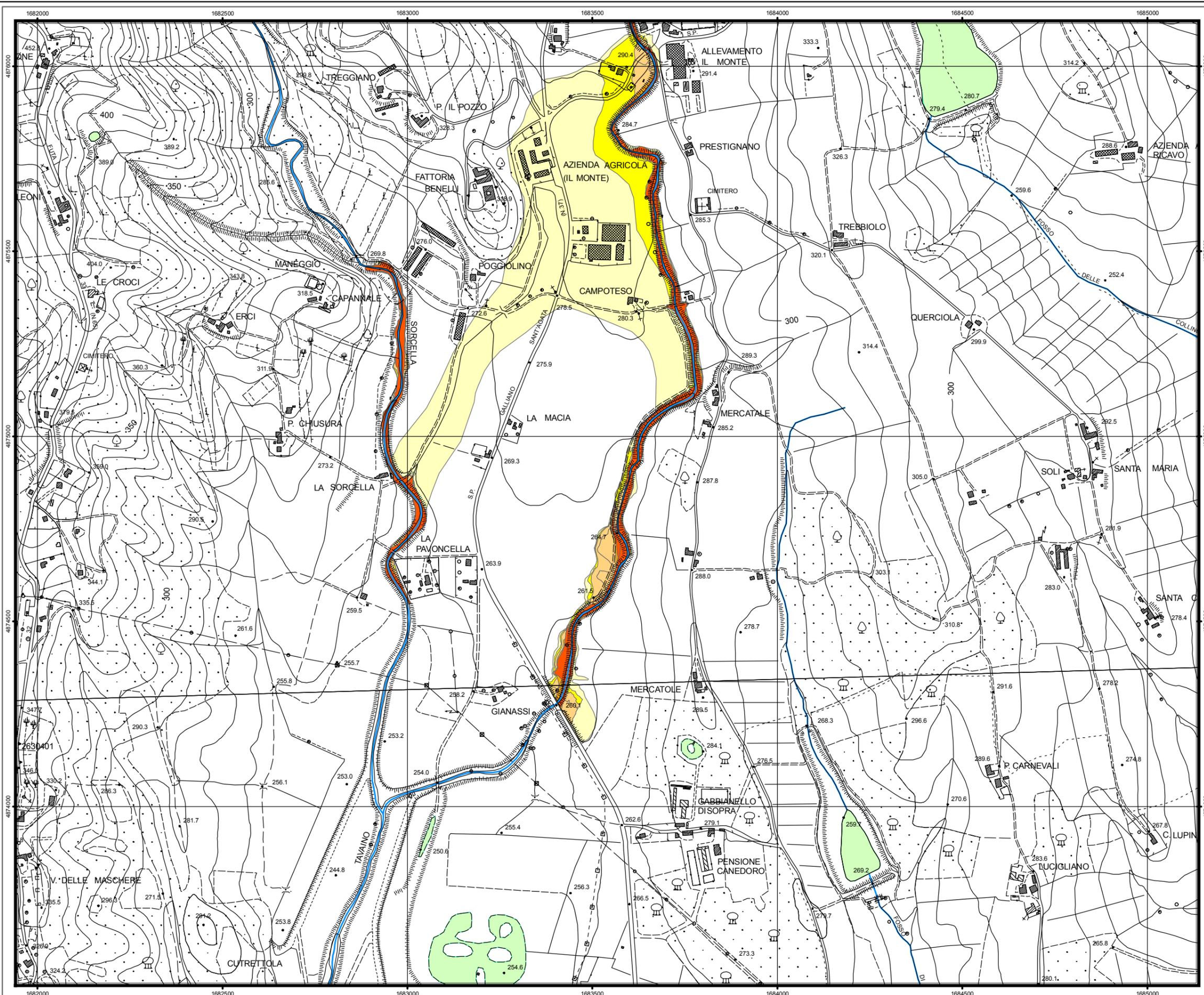
**Carta delle aree allagabili
 (Tr=20, 30, 100, 200, 500)**

SCALA:
1:10.000

DATA:
Aprile 2011

SISTEMA DI RIFERIMENTO:
Roma 1940 rappresentazione GAUSS-BOAGA
fuso ovest esteso

TAVOLA N°
05



Legenda

- Aree inondabili TR20
- Aree inondabili TR30
- Aree inondabili TR100
- Aree inondabili TR200
- Aree inondabili TR500
- Laghi ed invasi
- Reticolo Idrografico

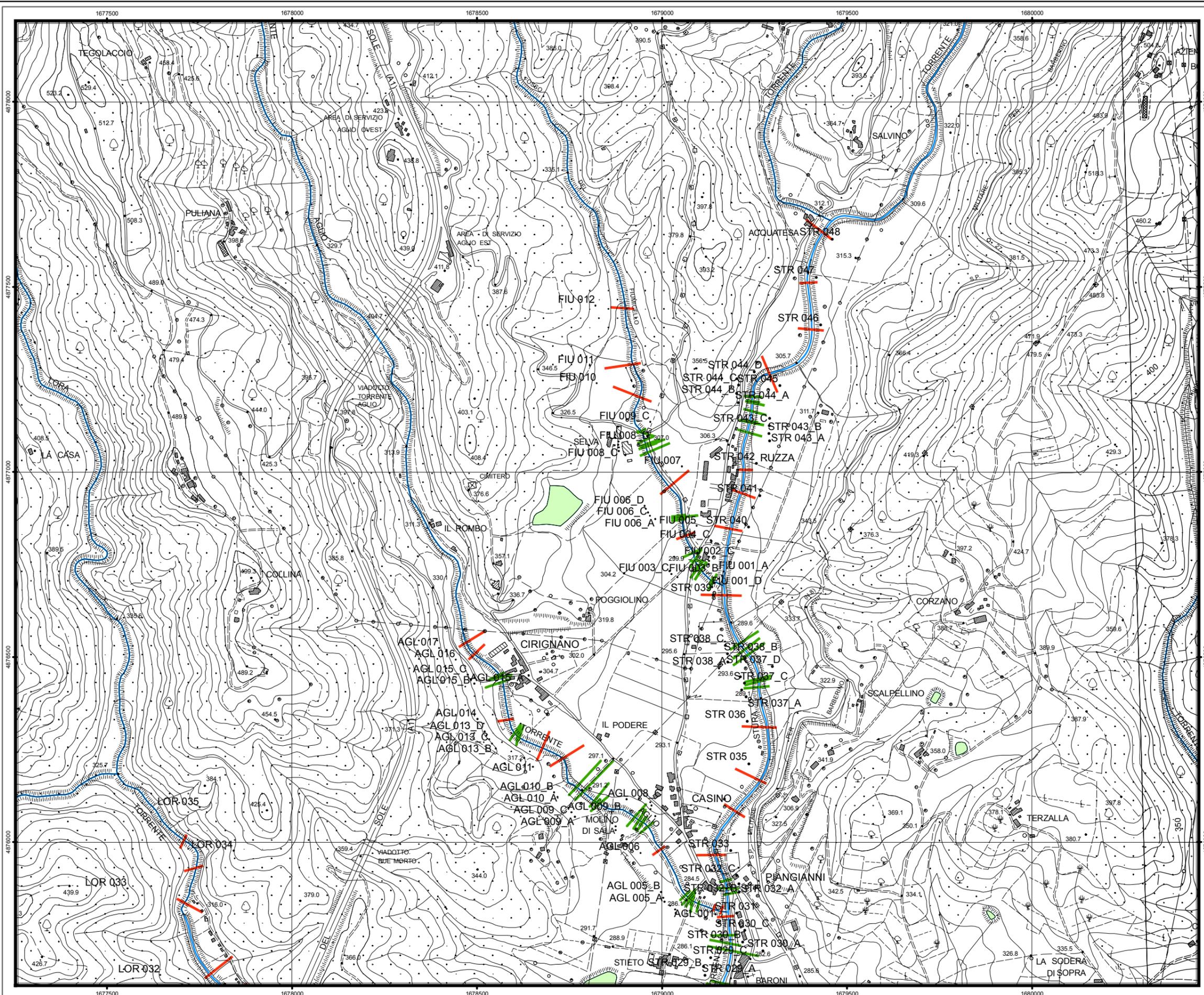
**Approfondimento del quadro conoscitivo
relativo alla pericolosità idraulica delle
aree poste nel territorio comunale di
Barberino di Mugello lungo le aste fluviali**

Carta delle sezioni utilizzate

SISTEMA DI RIFERIMENTO: Roma 1940 rappresentazione GAUSS-BOAGA fuso ovest esteso	SCALA: 1:10.000
	DATA: Aprile 2011
	TAVOLA N° 01

Legenda

- Rilievi topografici
- sezioni tipo A
- sezioni tipo B
- Laghi ed invasi
- ~ Reticolo Idrografico



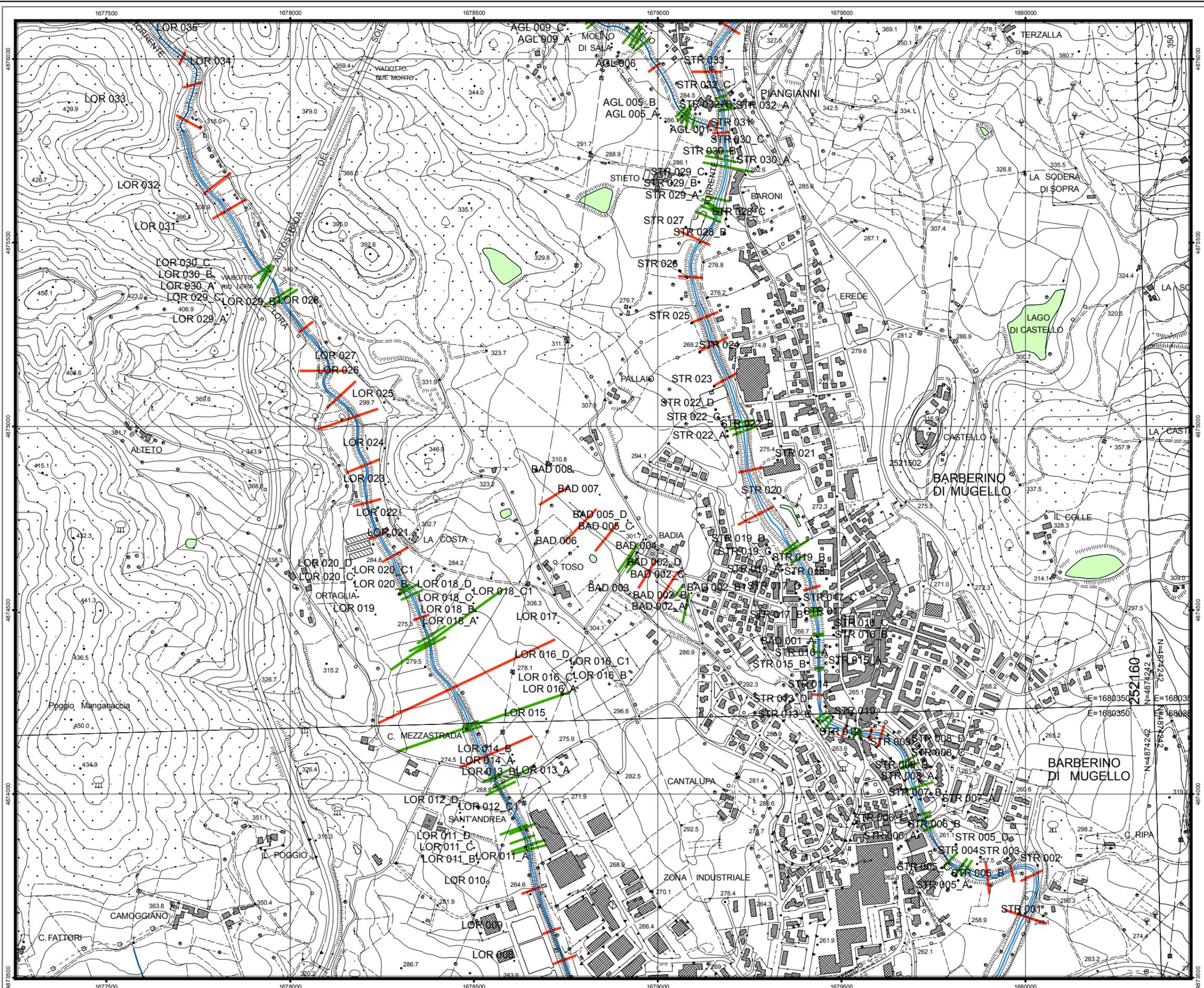
**Approfondimento del quadro conoscitivo
relativo alla pericolosità idraulica delle
aree poste nel territorio comunale di
Barberino di Mugello lungo le aste fluviali**

Carta delle sezioni utilizzate

SISTEMA DI RIFERIMENTO: Roma 1940 rappresentazione GAUSS-BOAGA fuso ovest esteso	SCALA: 1:10.000
	DATA: Aprile 2011
	TAVOLA N° 02

Legenda

- Rilievi topografici
- sezioni tipo A
- sezioni tipo B
- Laghi ed invasi
- Reticolo Idrografico



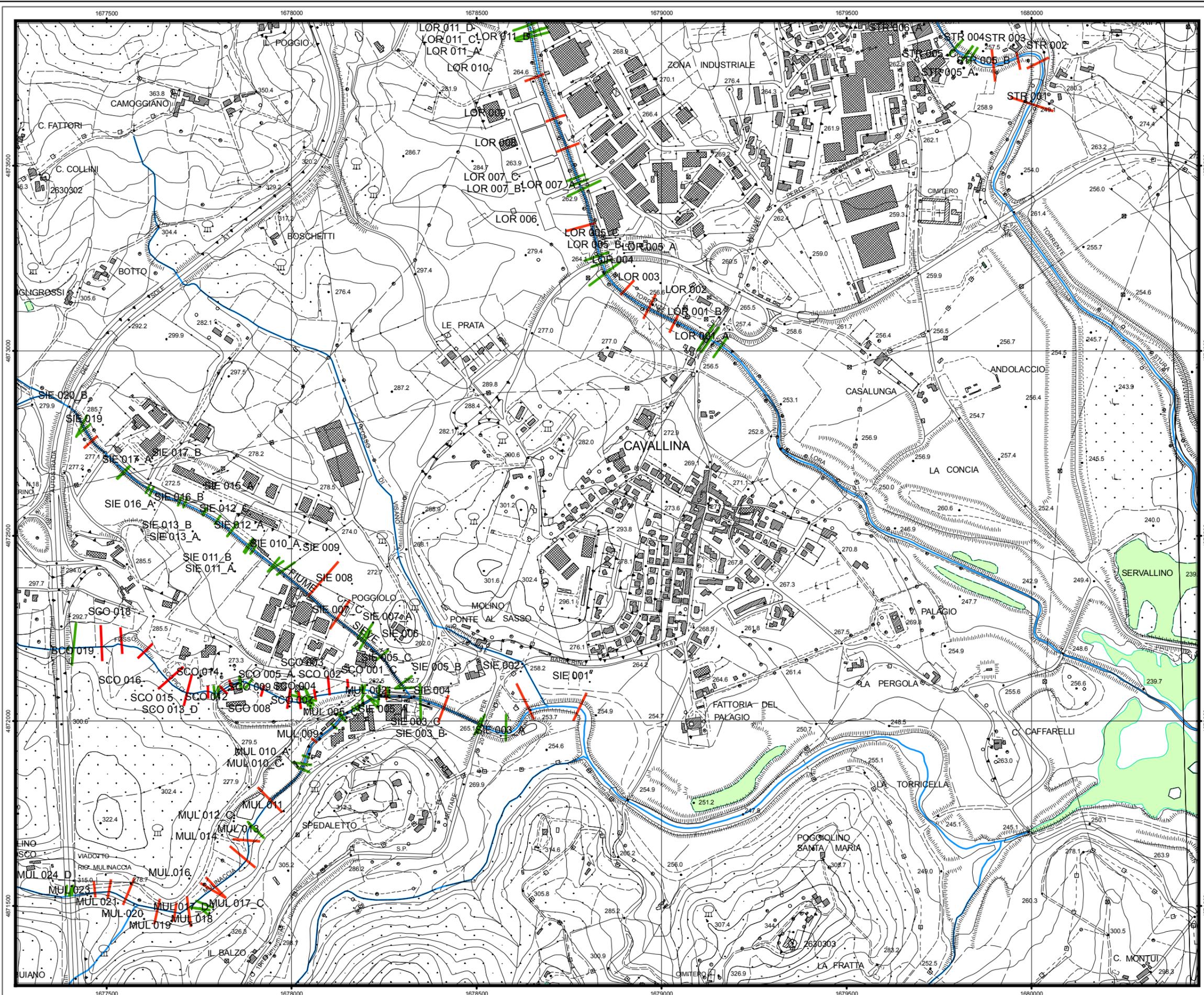
**Approfondimento del quadro conoscitivo
 relativo alla pericolosità idraulica delle
 aree poste nel territorio comunale di
 Barberino di Mugello lungo le aste fluviali**

Carta delle sezioni utilizzate

SISTEMA DI RIFERIMENTO: Roma 1940 rappresentazione GAUSS-BOAGA fuso ovest esteso	SCALA: 1:10.000
	DATA: Aprile 2011
	TAVOLA N° 03

Legenda

- Rilievi topografici
- sezioni tipo A
 - sezioni tipo B
 - Laghi ed invasi
 - ~ Reticolo Idrografico



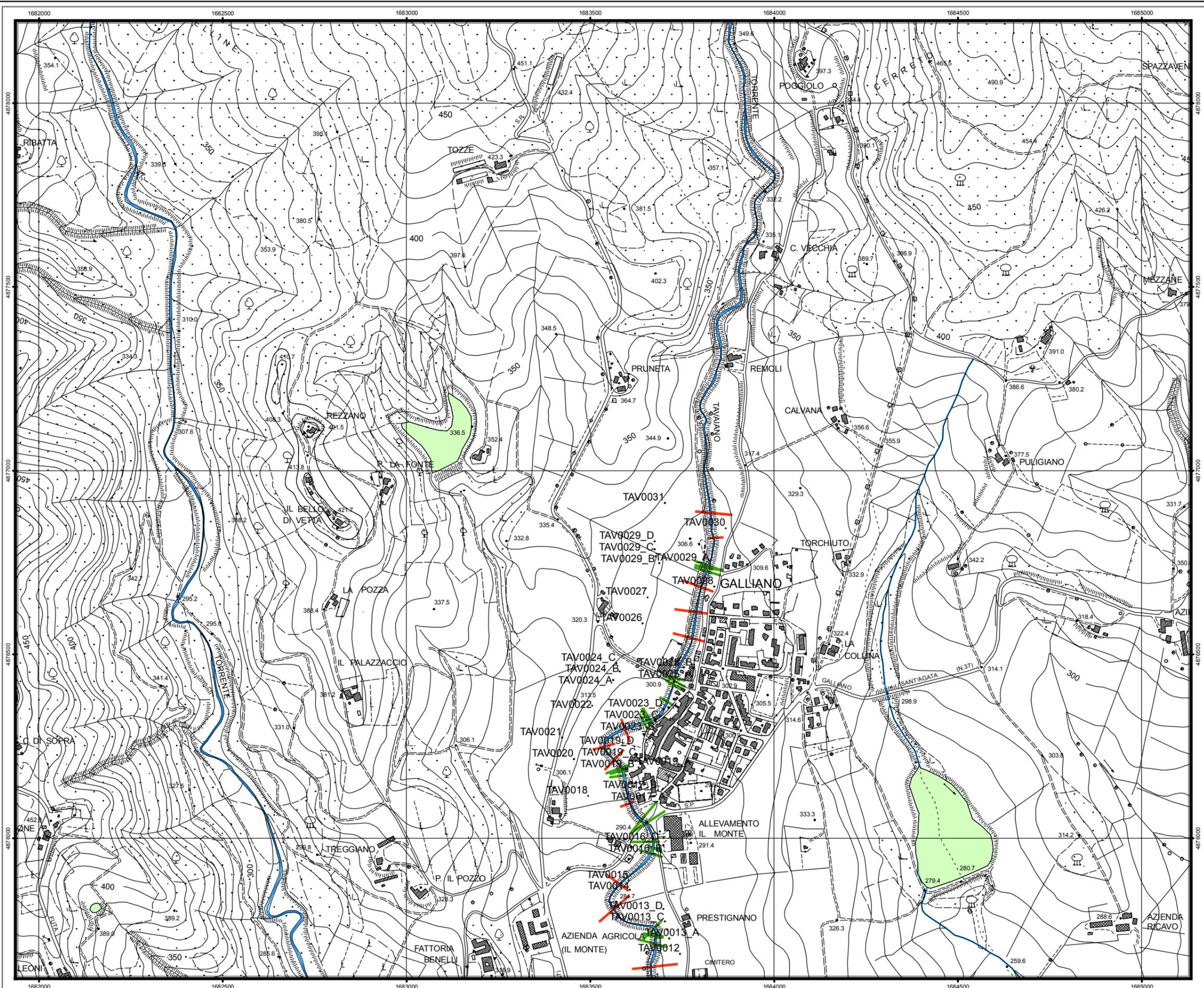
**Approfondimento del quadro conoscitivo
relativo alla pericolosità idraulica delle
aree poste nel territorio comunale di
Barberino di Mugello lungo le aste fluviali**

Carta delle sezioni utilizzate

SISTEMA DI RIFERIMENTO: Roma 1940 rappresentazione GAUSS-BOAGA fuso ovest esteso	SCALA: 1:10.000
	DATA: Aprile 2011
	TAVOLA N° 04

Legenda

- Rilievi topografici
- sezioni tipo A
- sezioni tipo B
- Laghi ed invasi
- Reticolo Idrografico



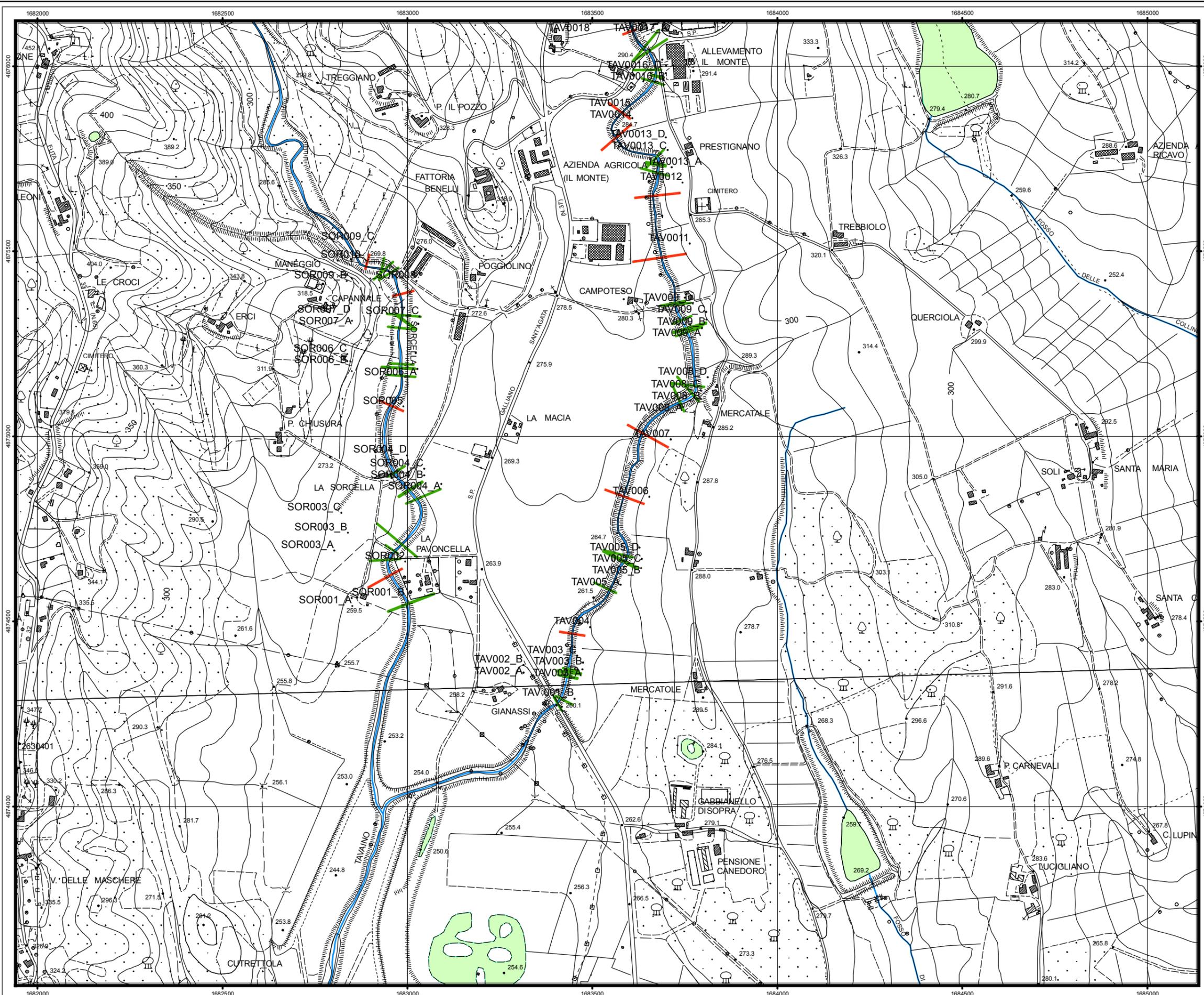
**Approfondimento del quadro conoscitivo
relativo alla pericolosità idraulica delle
aree poste nel territorio comunale di
Barberino di Mugello lungo le aste fluviali**

Carta delle sezioni utilizzate

SISTEMA DI RIFERIMENTO: Roma 1940 rappresentazione GAUSS-BOAGA fuso ovest esteso	SCALA: 1:10.000
	DATA: Aprile 2011
	TAVOLA N° 05

Legenda

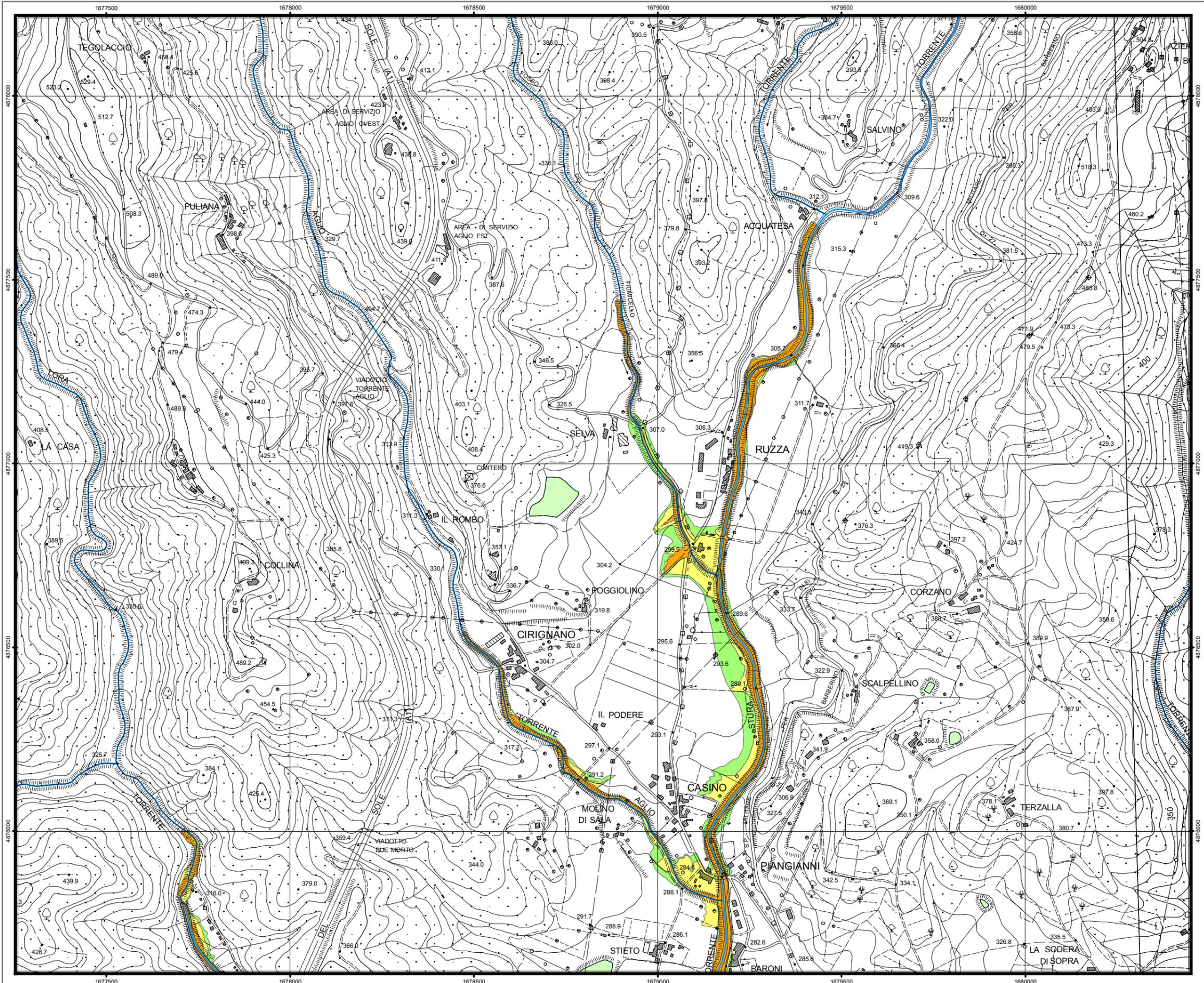
- Rilievi topografici
- sezioni tipo A
 - sezioni tipo B
 - Laghi ed invasi
 - ~ Reticolo Idrografico



**Approfondimento del quadro conoscitivo
 relativo alla pericolosità idraulica delle
 aree poste nel territorio comunale di
 Barberino di Mugello lungo le aste fluviali**

**Carta di fattibilità per gli aspetti
 idraulici secondo D.P.G.R. 26/2007**

SISTEMA DI RIFERIMENTO: Roma 1940 rappresentazione GAUSS-BOAGA fuso ovest esteso	SCALA: 1:10.000
	DATA: Aprile 2011
	TAVOLA N° 01



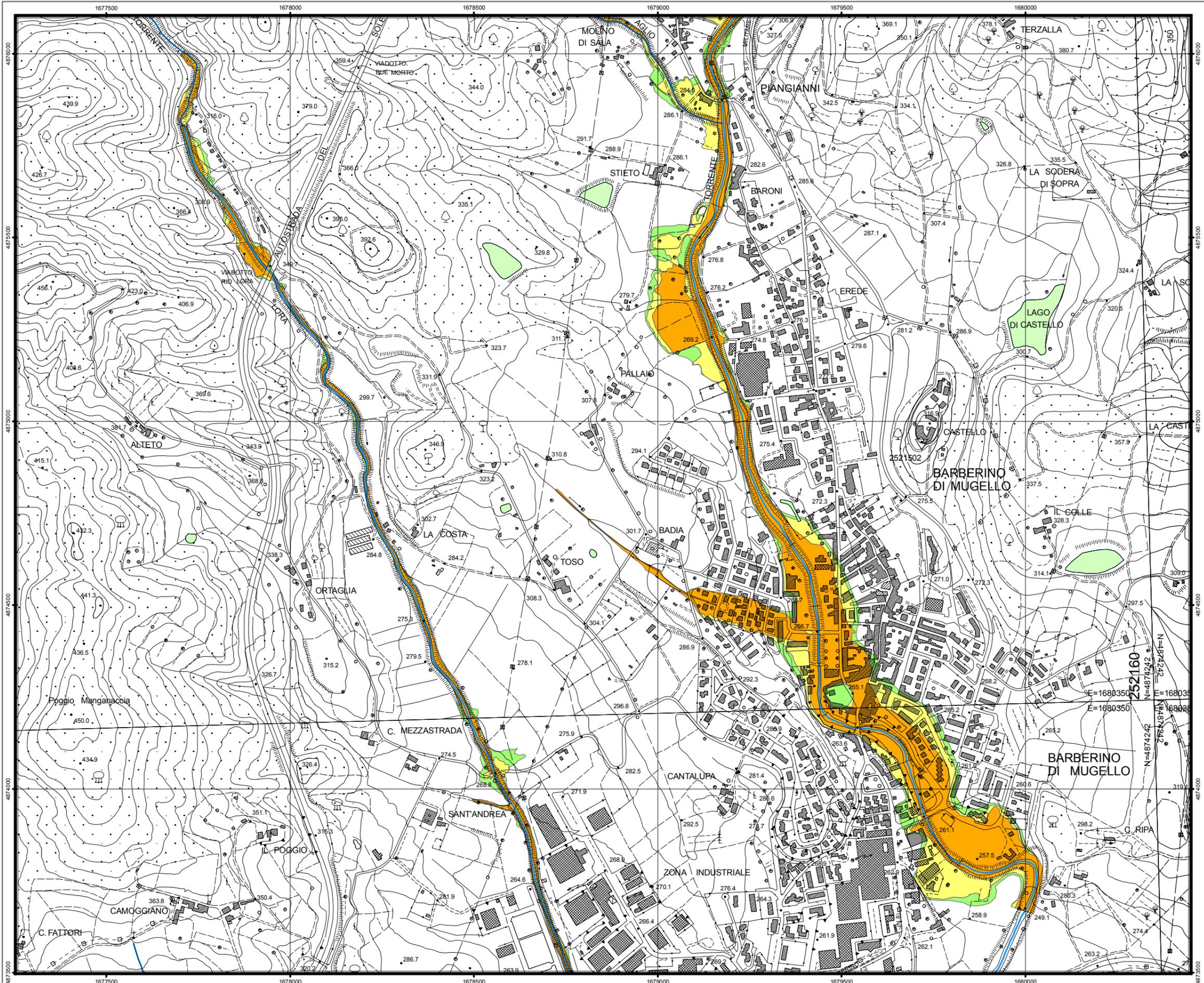
Legenda

-  Laghi ed invasi
-  Reticolo Idrografico
-  Fattibilità_limitata_(F.4)
-  Fattibilità_limitata_con_prescrizioni_(F.4*)
-  Fattibilità_con_normali_vincoli_(F.2)

**Approfondimento del quadro conoscitivo
relativo alla pericolosità idraulica delle
aree poste nel territorio comunale di
Barberino di Mugello lungo le aste fluviali**

**Carta di fattibilità per gli aspetti
idraulici secondo D.P.G.R. 26/2007**

SISTEMA DI RIFERIMENTO: Roma 1940 rappresentazione GAUSS-BOAGA fuso ovest esteso	SCALA: 1:10.000
	DATA: Aprile 2011
	TAVOLA N° 02



Legenda

-  Laghi ed invasi
-  Reticolo Idrografico
-  Fattibilità_limitata_(F.4)
-  Fattibilità_limitata_con_prescrizioni_(F.4*)
-  Fattibilità_con_normali_vincoli_(F.2)

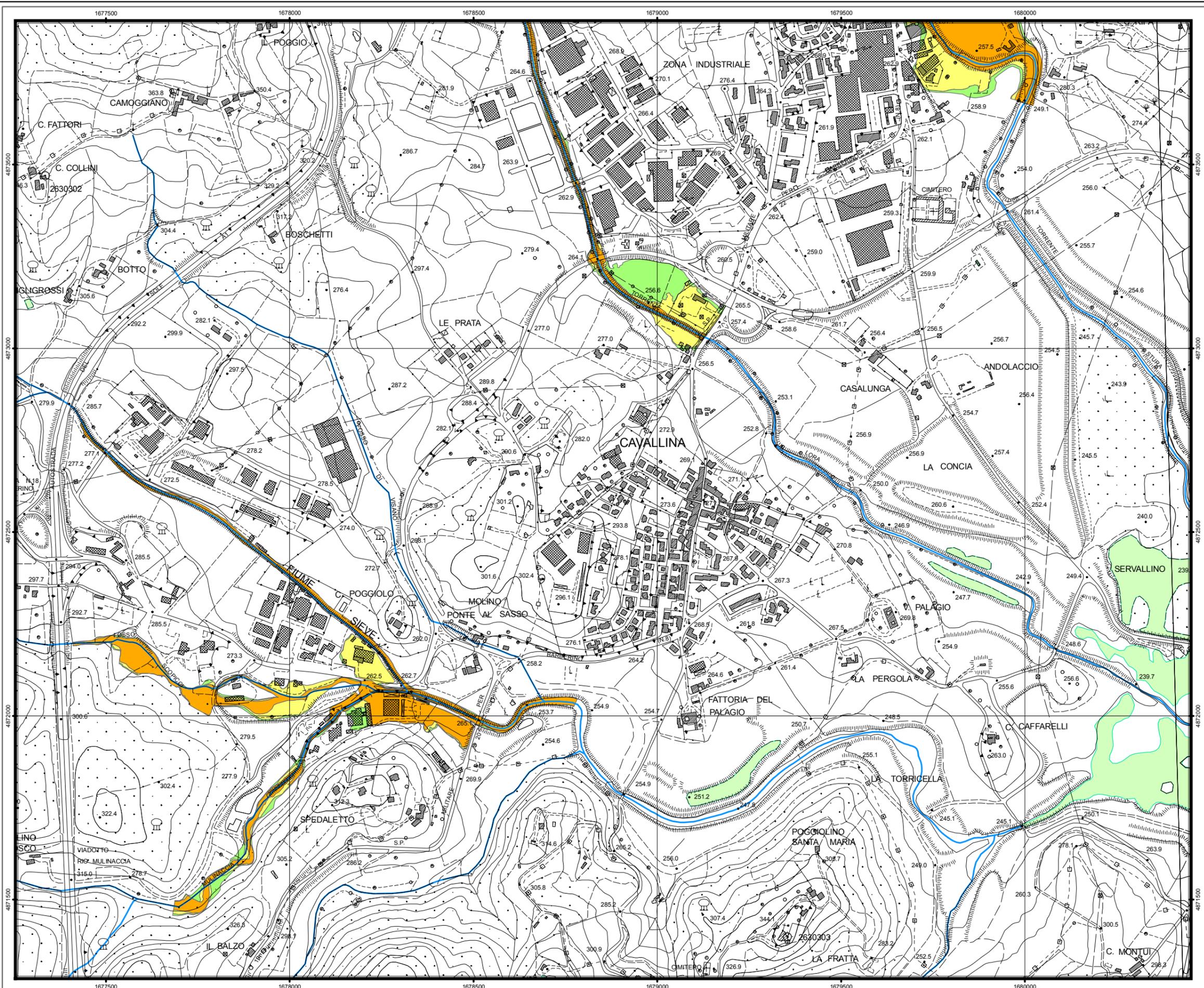
**Approfondimento del quadro conoscitivo
 relativo alla pericolosità idraulica delle
 aree poste nel territorio comunale di
 Barberino di Mugello lungo le aste fluviali**

**Carta di fattibilità per gli aspetti
 idraulici secondo D.P.G.R. 26/2007**

SCALA: 1:10.000	TAVOLA N° 03
DATA: Aprile 2011	
SISTEMA DI RIFERIMENTO: Roma 1940 rappresentazione GAUSS-BOAGA fuso ovest esteso	

Legenda

-  Laghi ed invasi
-  Reticolo Idrografico
-  Fattibilità_limitata_(F.4)
-  Fattibilità_limitata_con_prescrizioni_(F.4*)
-  Fattibilità_con_normali_vincoli_(F.2)



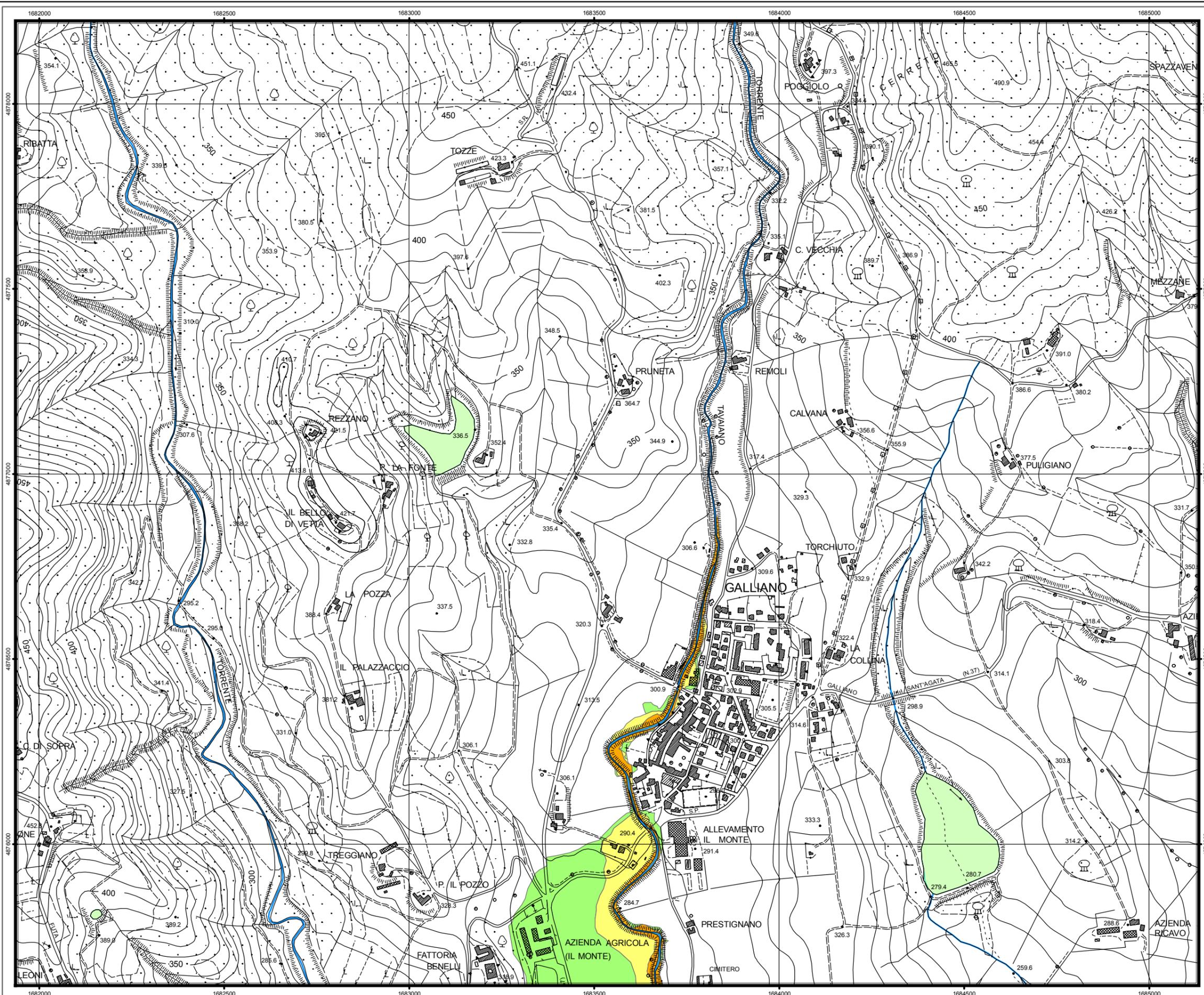
**Approfondimento del quadro conoscitivo
relativo alla pericolosità idraulica delle
aree poste nel territorio comunale di
Barberino di Mugello lungo le aste fluviali**

**Carta di fattibilità per gli aspetti
idraulici secondo D.P.G.R. 26/2007**

SCALA: 1:10.000
DATA: Aprile 2011
SISTEMA DI RIFERIMENTO: Roma 1940 rappresentazione GAUSS-BOAGA fuso ovest esteso
TAVOLA N° 04

Legenda

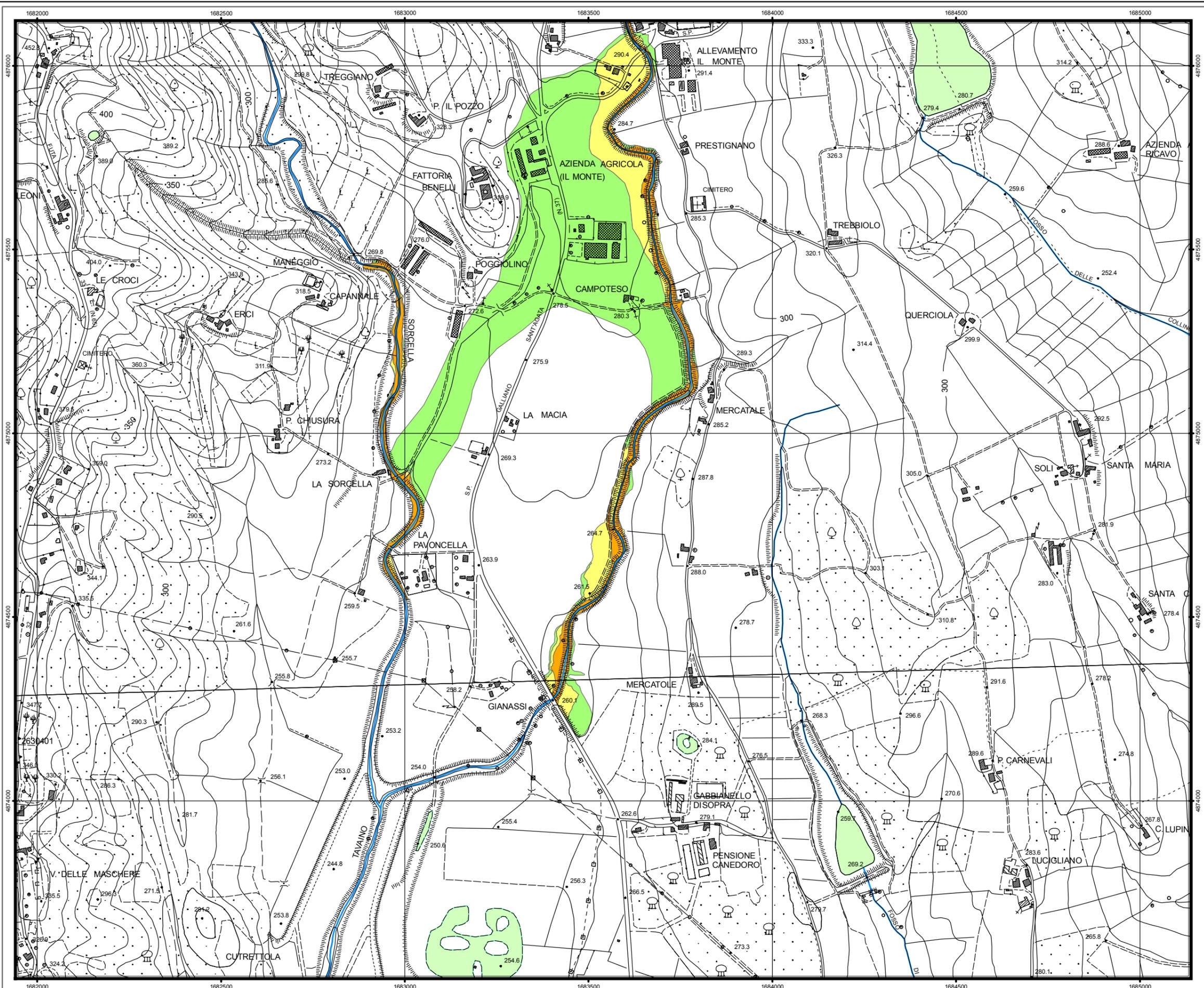
-  Laghi ed invasi
-  Reticolo Idrografico
-  Fattibilità_limitata_(F.4)
-  Fattibilità_limitata_con_prescrizioni_(F.4*)
-  Fattibilità_con_normali_vincoli_(F.2)



**Approfondimento del quadro conoscitivo
 relativo alla pericolosità idraulica delle
 aree poste nel territorio comunale di
 Barberino di Mugello lungo le aste fluviali**

**Carta di fattibilità per gli aspetti
 idraulici secondo D.P.G.R. 26/2007**

SCALA: 1:10.000	DATA: Aprile 2011
SISTEMA DI RIFERIMENTO: Roma 1940 rappresentazione GAUSS-BOAGA fuso ovest esteso	
TAVOLA N° 05	



Legenda

- Laghi ed invasi
- Reticolo Idrografico
- Fattibilità_limitata_(F.4)
- Fattibilità_limitata_con_prescrizioni_(F.4*)
- Fattibilità_con_normali_vincoli_(F.2)

**Approfondimento del quadro conoscitivo
 relativo alla pericolosità idraulica delle
 aree poste nel territorio comunale di
 Barberino di Mugello lungo le aste fluviali**

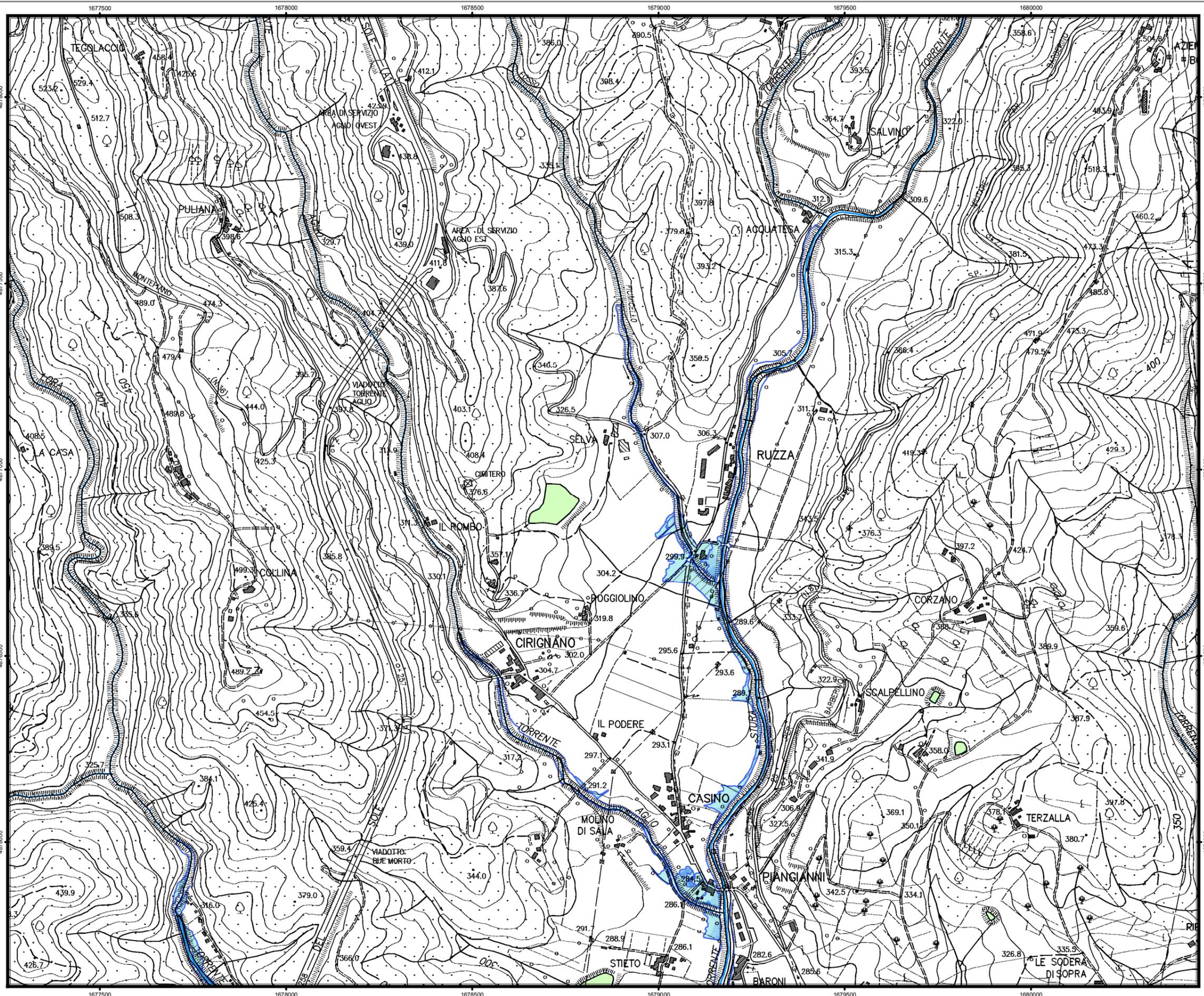
**Carta dei battenti delle aree
 allagabili (Tr= 200)**

SCALA:
1:10.000

DATA:
Aprile 2011

SISTEMA DI RIFERIMENTO:
Roma 1940 rappresentazione GAUSS-BOAGA
fuso ovest esteso

TAVOLA N°
01



Legenda

Battenti di scorrimento (m)

-  0-0.5
-  0.5-1.0
-  1.0-1.5
-  1.5-2.0

Battenti statici (m)

-  0.001 - 0.5
-  0.501 - 1
-  1.001 - 1.5
-  1.501 - 2
-  2.001 - 2.5
-  2.501 - 3
-  3.001 - 3.5
-  3.501 - 4
-  4.001 - 4.5
-  4.501 - 5
-  5.001 - 5.5

 Aree inondabili TR200

 Laghi ed invasi

 Reticolo Idrografico

Approfondimento del quadro conoscitivo relativo alla pericolosità idraulica delle aree poste nel territorio comunale di Barberino di Mugello lungo le aste fluviali

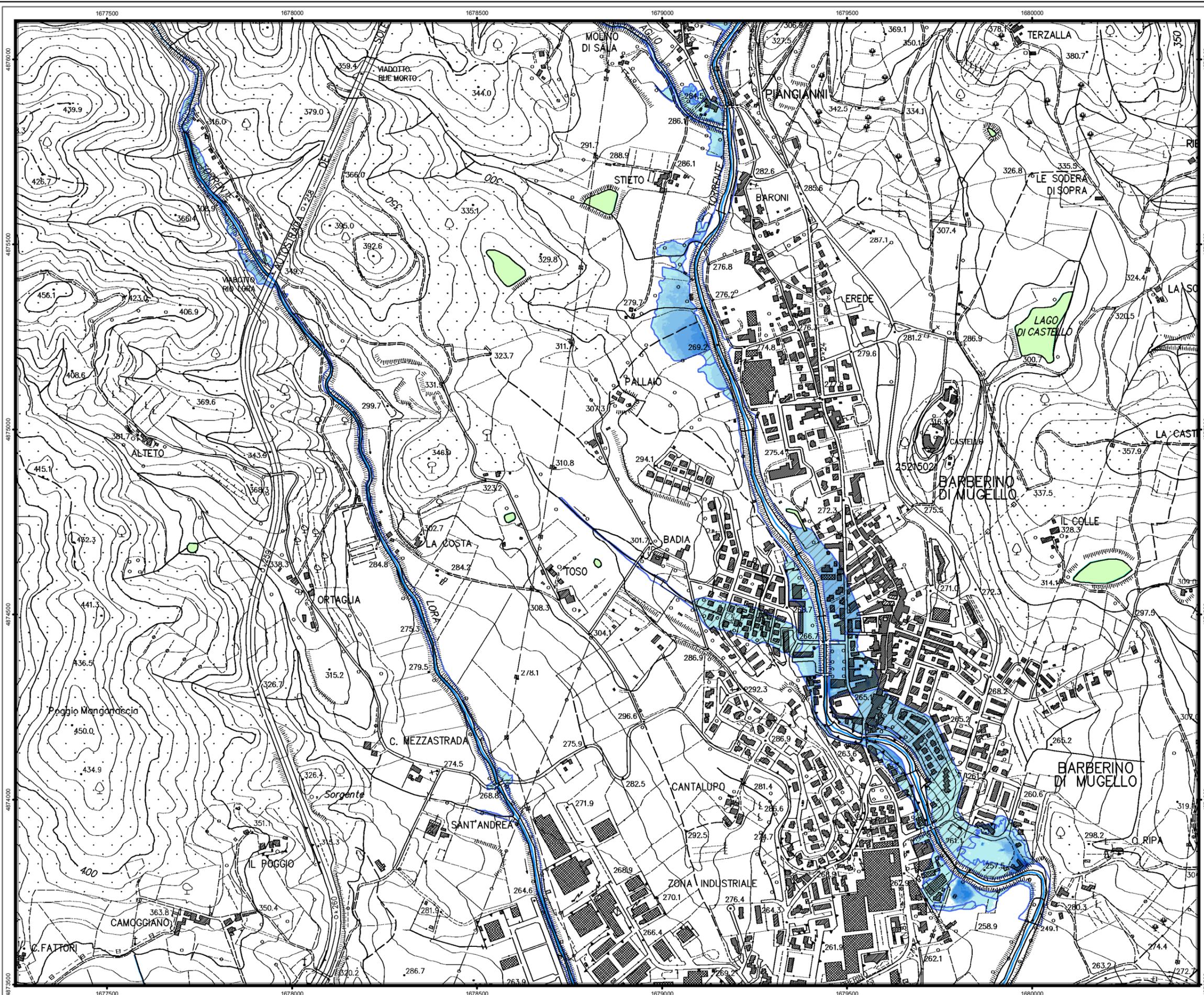
Carta dei battenti delle aree allagabili (Tr= 200)

SCALA:
1:10.000

DATA:
Aprile 2011

TAVOLA N°
02

SISTEMA DI RIFERIMENTO:
Roma 1940 rappresentazione GAUSS-BOAGA fuso ovest esteso



Legenda

- Battenti di scorrimento (m)
-  0-0.5
 -  0.5-1.0
 -  1.0-1.5
 -  1.5-2.0
- Battenti statici (m)
-  0.001 - 0.5
 -  0.501 - 1
 -  1.001 - 1.5
 -  1.501 - 2
 -  2.001 - 2.5
 -  2.501 - 3
 -  3.001 - 3.5
 -  3.501 - 4
 -  4.001 - 4.5
 -  4.501 - 5
 -  5.001 - 5.5
-  Aree inondabili TR200
 -  Laghi ed invasi
 -  Reticolo Idrografico

**Approfondimento del quadro conoscitivo
 relativo alla pericolosità idraulica delle
 aree poste nel territorio comunale di
 Barberino di Mugello lungo le aste fluviali**

**Carta dei battenti delle aree
 allagabili (Tr= 200)**

SCALA:
1:10.000

DATA:
Aprile 2011

TAVOLA N°
04

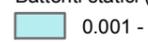
SISTEMA DI RIFERIMENTO:
Roma 1940 rappresentazione GAUSS-BOAGA
fuso ovest esteso

Legenda

Battenti di scorrimento (m)

-  0-0.5
-  0.5-1.0
-  1.0-1.5
-  1.5-2.0

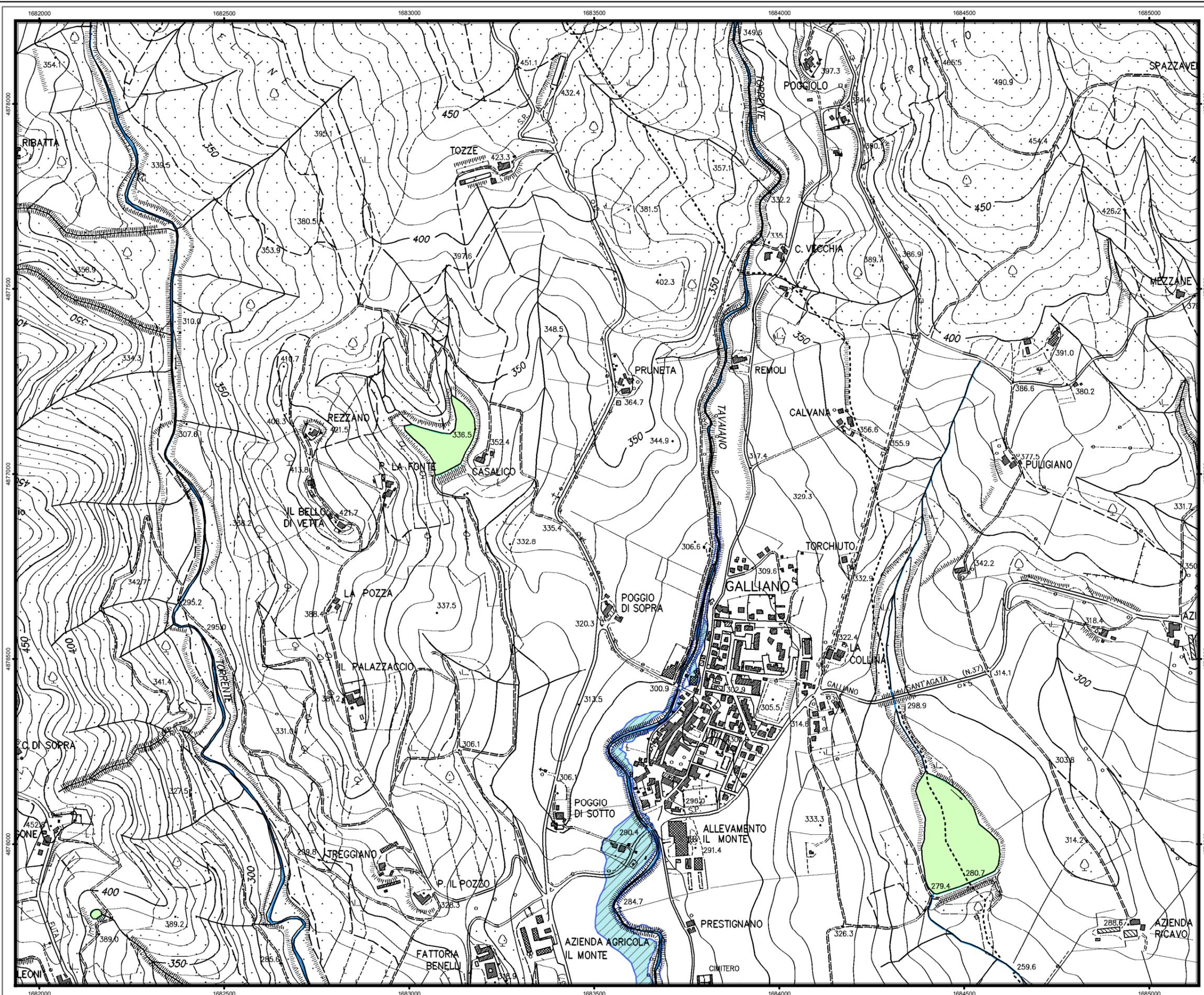
Battenti statici (m)

-  0.001 - 0.5
-  0.501 - 1
-  1.001 - 1.5
-  1.501 - 2
-  2.001 - 2.5
-  2.501 - 3
-  3.001 - 3.5
-  3.501 - 4
-  4.001 - 4.5
-  4.501 - 5
-  5.001 - 5.5

 Aree inondabili TR200

 Laghi ed invasi

 Reticolo Idrografico



**Approfondimento del quadro conoscitivo
 relativo alla pericolosità idraulica delle
 aree poste nel territorio comunale di
 Barberino di Mugello lungo le aste fluviali**

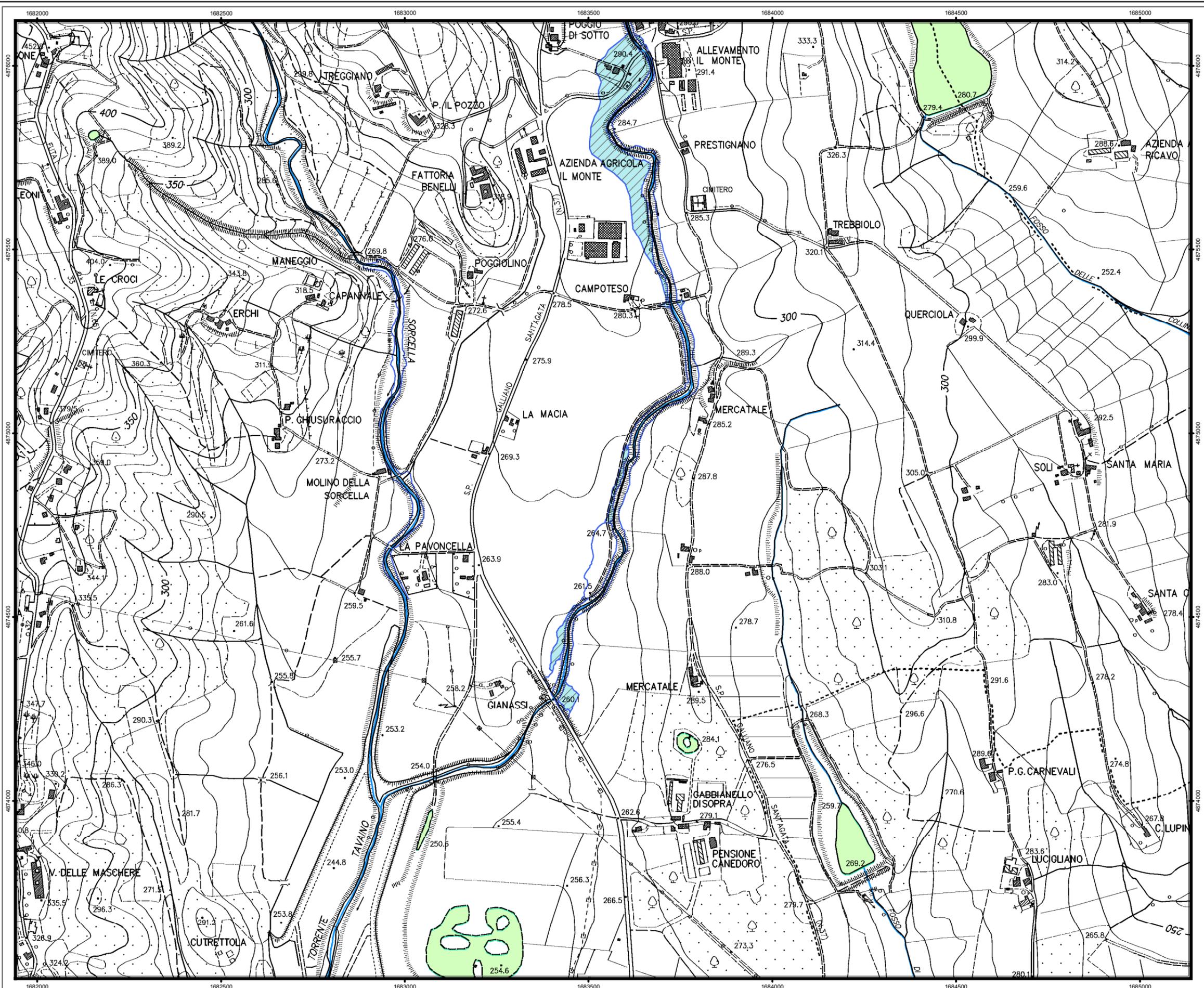
**Carta dei battenti delle aree
 allagabili (Tr= 200)**

SCALA:
1:10.000

DATA:
Aprile 2011

SISTEMA DI RIFERIMENTO:
Roma 1940 rappresentazione GAUSS-BOAGA
fuso ovest esteso

TAVOLA N°
05



Legenda

- Battenti di scorrimento (m)
- 0-0.5
 - 0.5-1.0
 - 1.0-1.5
 - 1.5-2.0
- Battenti statici (m)
- 0.001 - 0.5
 - 0.501 - 1
 - 1.001 - 1.5
 - 1.501 - 2
 - 2.001 - 2.5
 - 2.501 - 3
 - 3.001 - 3.5
 - 3.501 - 4
 - 4.001 - 4.5
 - 4.501 - 5
 - 5.001 - 5.5
- Aree inondabili TR200
 - Laghi ed invasi
 - Reticolo Idrografico

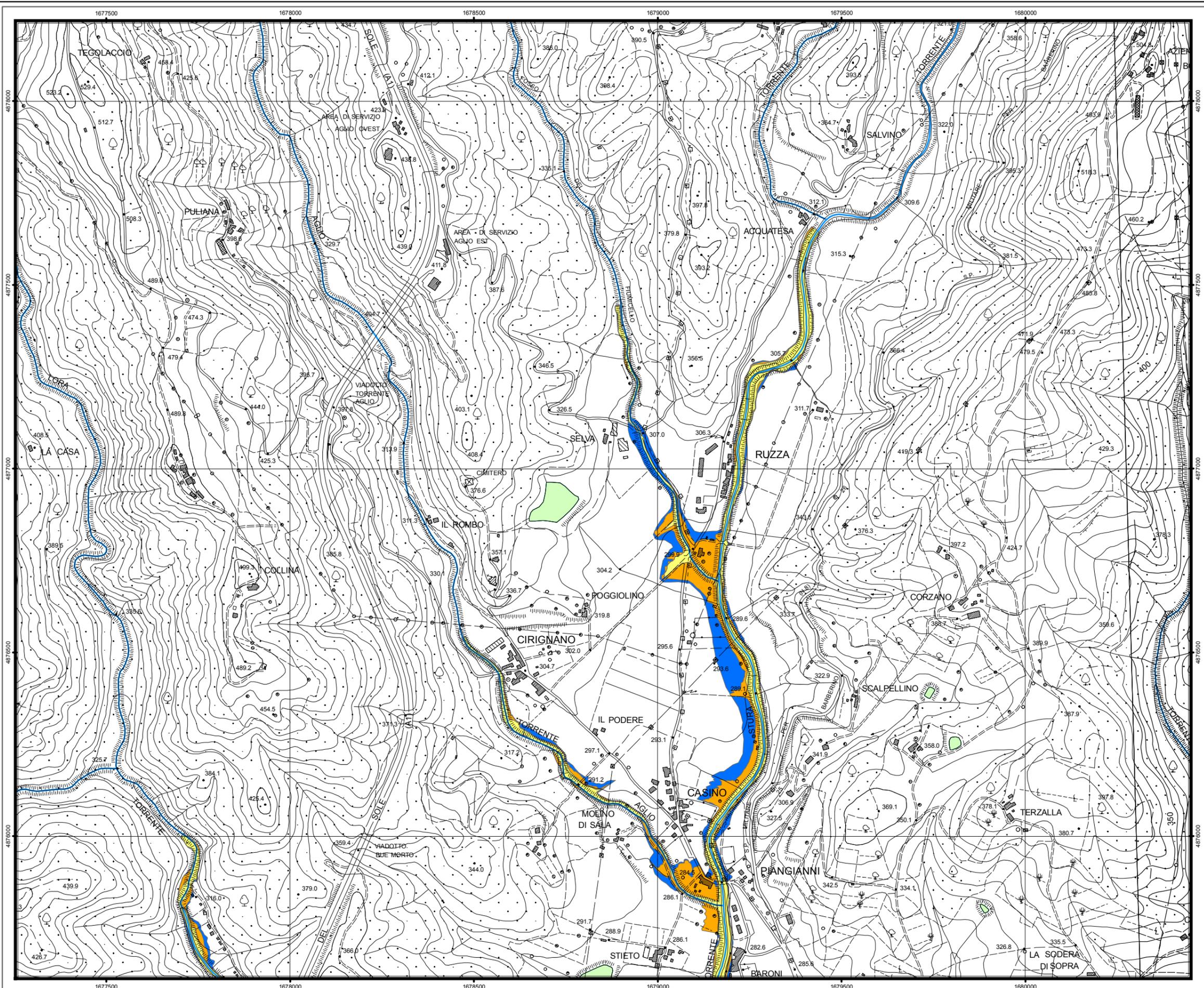
**Approfondimento del quadro conoscitivo
 relativo alla pericolosità idraulica delle
 aree poste nel territorio comunale di
 Barberino di Mugello lungo le aste fluviali**

**Carta delle aree a pericolosità
 idraulica secondo il D.P.G.R. 26/2007**

SISTEMA DI RIFERIMENTO: Roma 1940 rappresentazione GAUSS-BOAGA fuso ovest esteso	SCALA: 1:10.000
	DATA: Aprile 2011
	TAVOLA N° 01

Legenda

- Pericolosità idraulica molto elevata (I.4)
- Pericolosità idraulica elevata (I.3)
- Pericolosità idraulica media (I.2)
- Laghi ed invasi
- Reticolo Idrografico



**Approfondimento del quadro conoscitivo
relativo alla pericolosità idraulica delle
aree poste nel territorio comunale di
Barberino di Mugello lungo le aste fluviali**

**Carta delle aree a pericolosità
idraulica secondo il D.P.G.R. 26/2007**

SCALA:
1:10.000

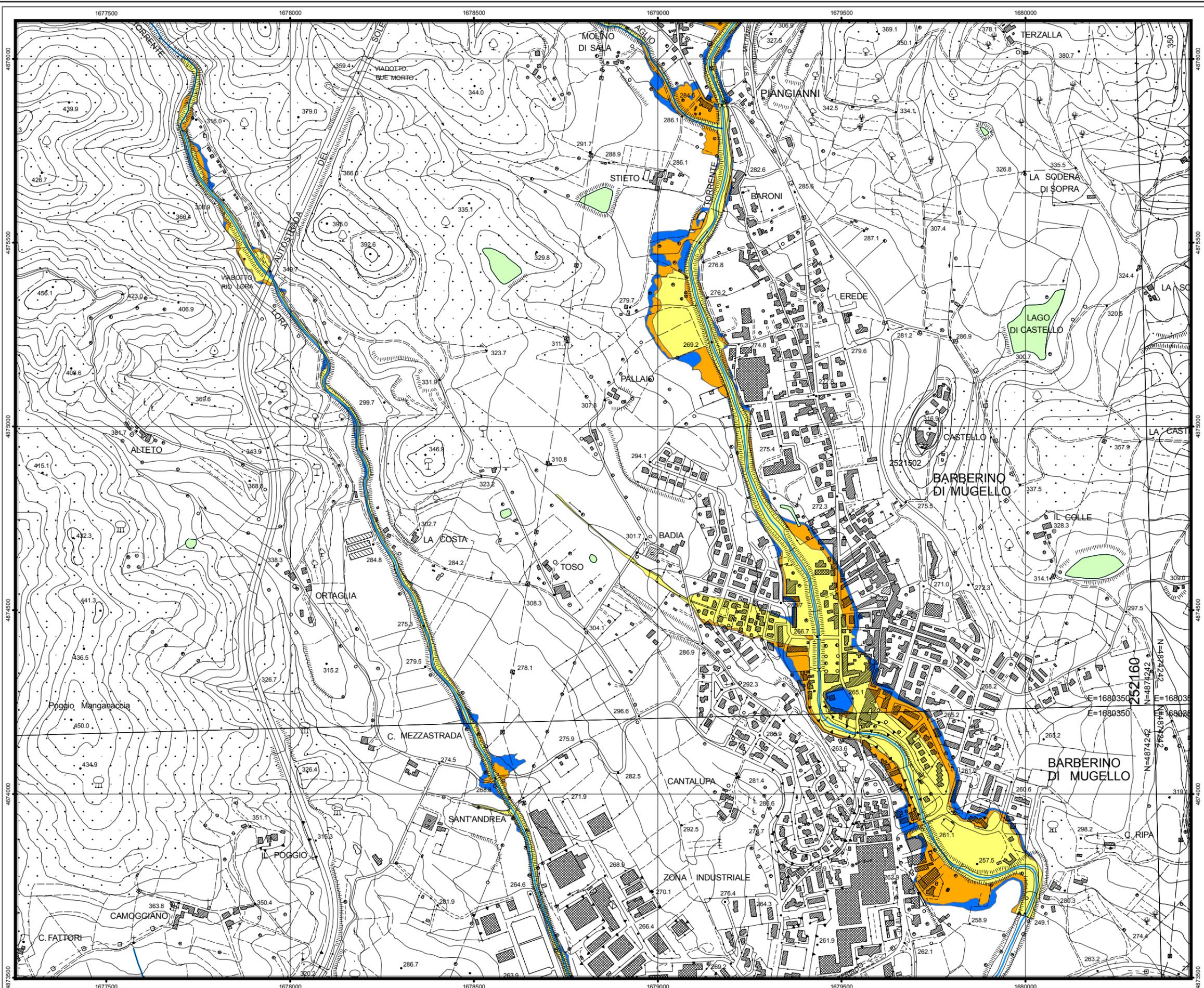
DATA:
Aprile 2011

SISTEMA DI RIFERIMENTO:
Roma 1940 rappresentazione GAUSS-BOAGA
fuso ovest esteso

TAVOLA N°
02

Legenda

- Pericolosità_idraulica_molto_elevata_(I.4)
- Pericolosità_idraulica_elevata_(I.3)
- Pericolosità_idraulica_media_(I.2)
- Laghi ed invasi
- Reticolo Idrografico



**Approfondimento del quadro conoscitivo
 relativo alla pericolosità idraulica delle
 aree poste nel territorio comunale di
 Barberino di Mugello lungo le aste fluviali**

**Carta delle aree a pericolosità
 idraulica secondo il D.P.G.R. 26/2007**

SCALA:
 1:10.000

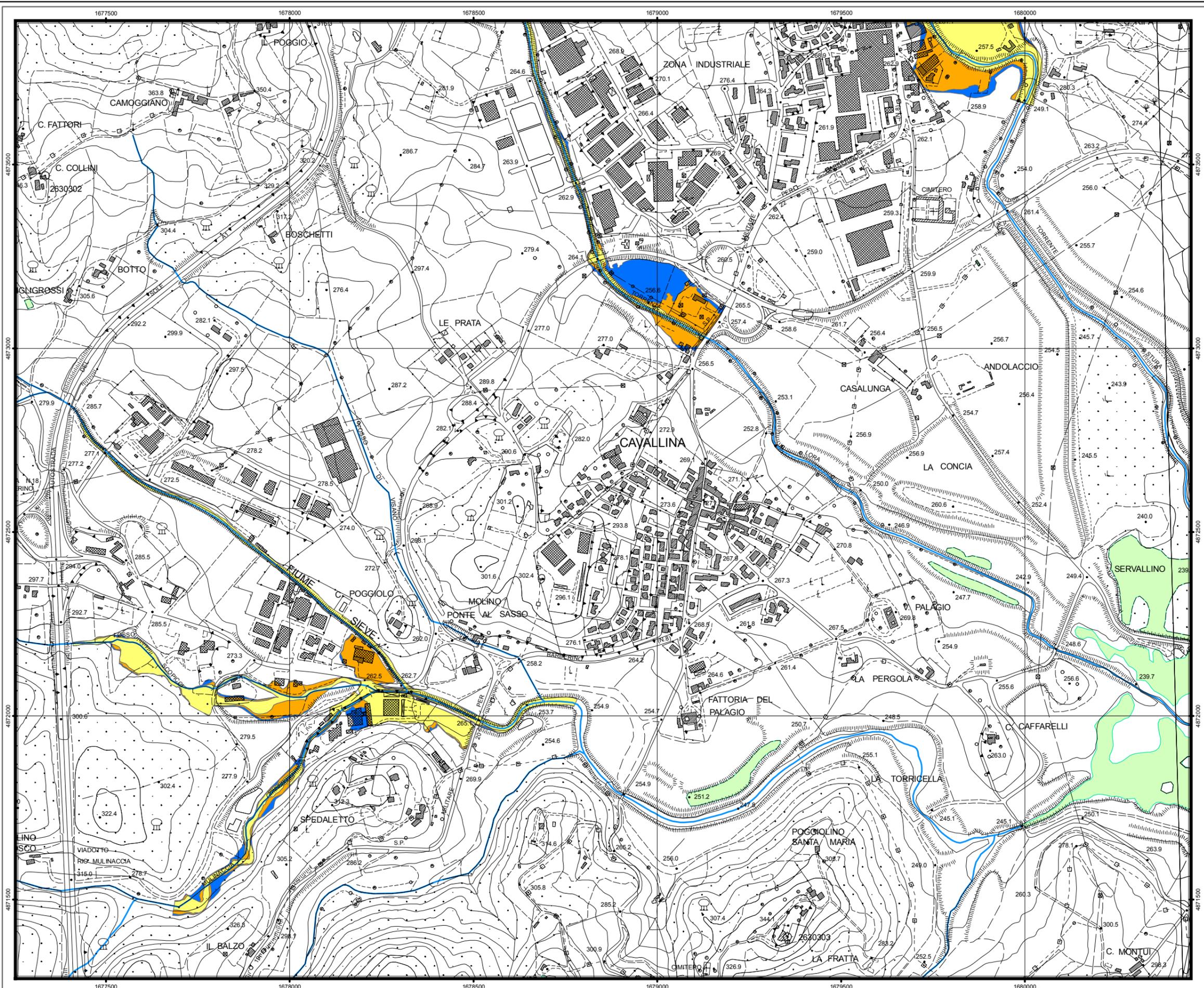
DATA:
 Aprile 2011

SISTEMA DI RIFERIMENTO:
 Roma 1940 rappresentazione GAUSS-BOAGA
 fuso ovest esteso

TAVOLA N°
03

Legenda

- Pericolosità_idraulica_molto_elevata_(I.4)
- Pericolosità_idraulica_elevata_(I.3)
- Pericolosità_idraulica_media_(I.2)
- Laghi ed invasi
- Reticolo Idrografico



**Approfondimento del quadro conoscitivo
 relativo alla pericolosità idraulica delle
 aree poste nel territorio comunale di
 Barberino di Mugello lungo le aste fluviali**

**Carta delle aree a pericolosità
 idraulica secondo il D.P.G.R. 26/2007**

SCALA:
1:10.000

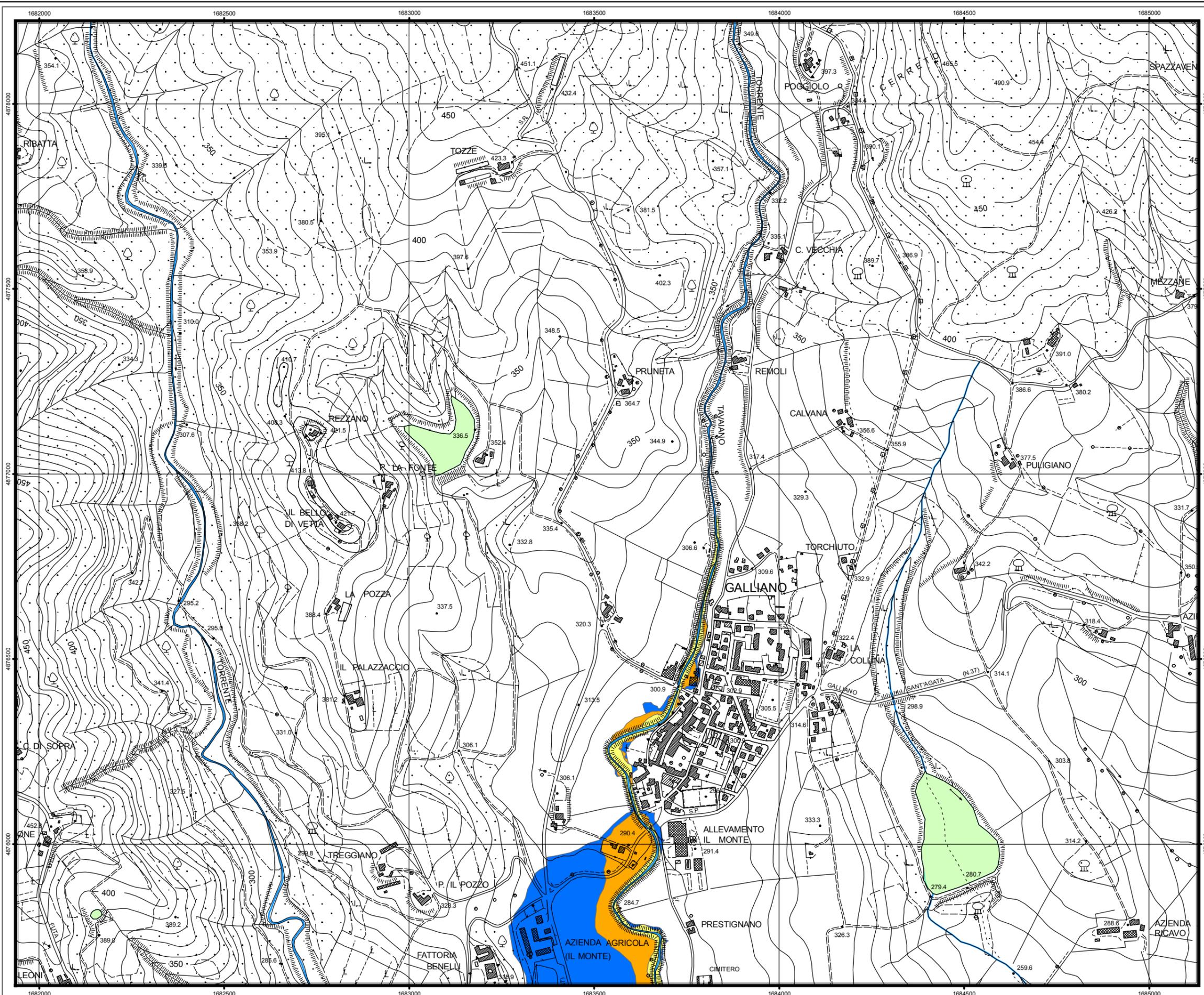
DATA:
Aprile 2011

SISTEMA DI RIFERIMENTO:
Roma 1940 rappresentazione GAUSS-BOAGA
fuso ovest esteso

TAVOLA N°
04

Legenda

- Pericolosità idraulica molto elevata (I.4)
- Pericolosità idraulica elevata (I.3)
- Pericolosità idraulica media (I.2)
- Laghi ed invasi
- Reticolo Idrografico



Approfondimento del quadro conoscitivo relativo alla pericolosità idraulica delle aree poste nel territorio comunale di Barberino di Mugello lungo le aste fluviali

Carta delle aree a pericolosità idraulica secondo il D.P.G.R. 26/2007

SCALA:
1:10.000

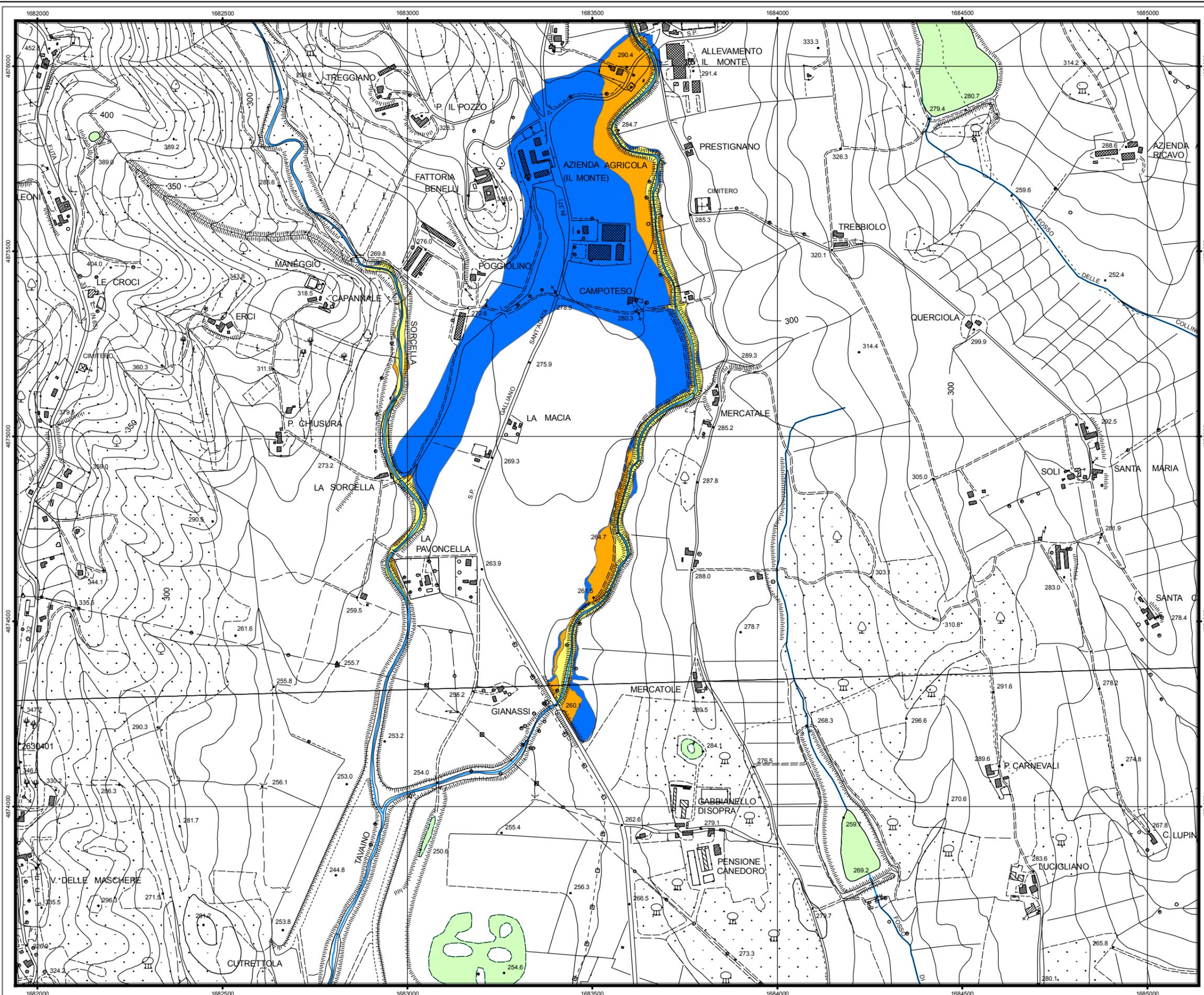
DATA:
Aprile 2011

SISTEMA DI RIFERIMENTO:
Roma 1940 rappresentazione GAUSS-BOAGA fuso ovest esteso

TAVOLA N°
05

Legenda

- Pericolosità idraulica molto elevata (I.4)
- Pericolosità idraulica elevata (I.3)
- Pericolosità idraulica media (I.2)
- Laghi ed invasi
- Reticolo Idrografico



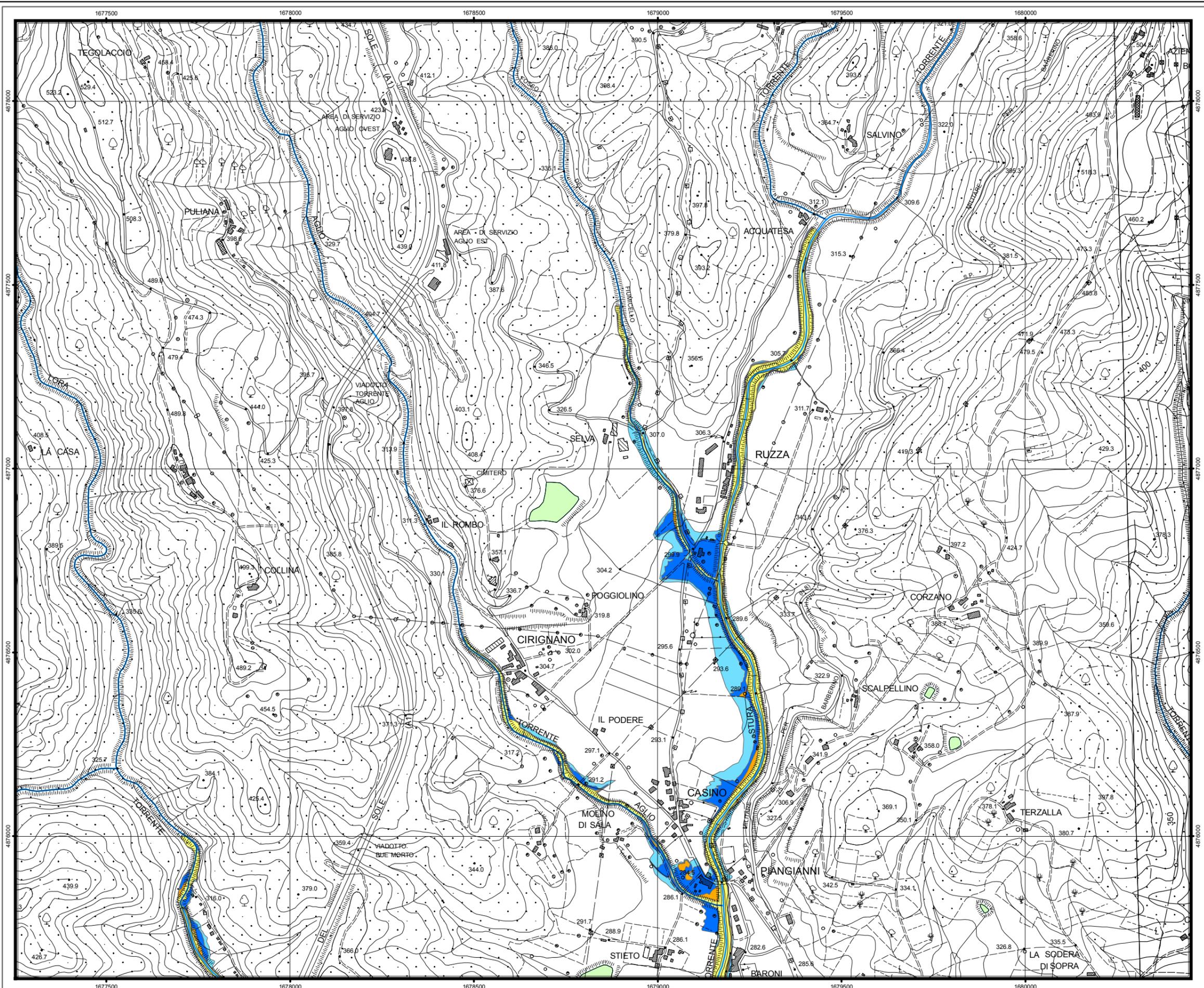
**Approfondimento del quadro conoscitivo
 relativo alla pericolosità idraulica delle
 aree poste nel territorio comunale di
 Barberino di Mugello lungo le aste fluviali**

**Carta delle aree a pericolosità
 idraulica (secondo PAI)**

SISTEMA DI RIFERIMENTO: Roma 1940 rappresentazione GAUSS-BOAGA fuso ovest esteso	SCALA: 1:10.000
	DATA: Aprile 2011
	TAVOLA N° 01

Legenda

- P.I.4_Aree_a_pericolosità_molto_elevata
- P.I.3_Aree_a_pericolosità_elevata
- P.I.2_Aree_a_pericolosità_media
- P.I.1_Aree_a_pericolosità_moderata
- Laghi ed invasi
- Reticolo Idrografico



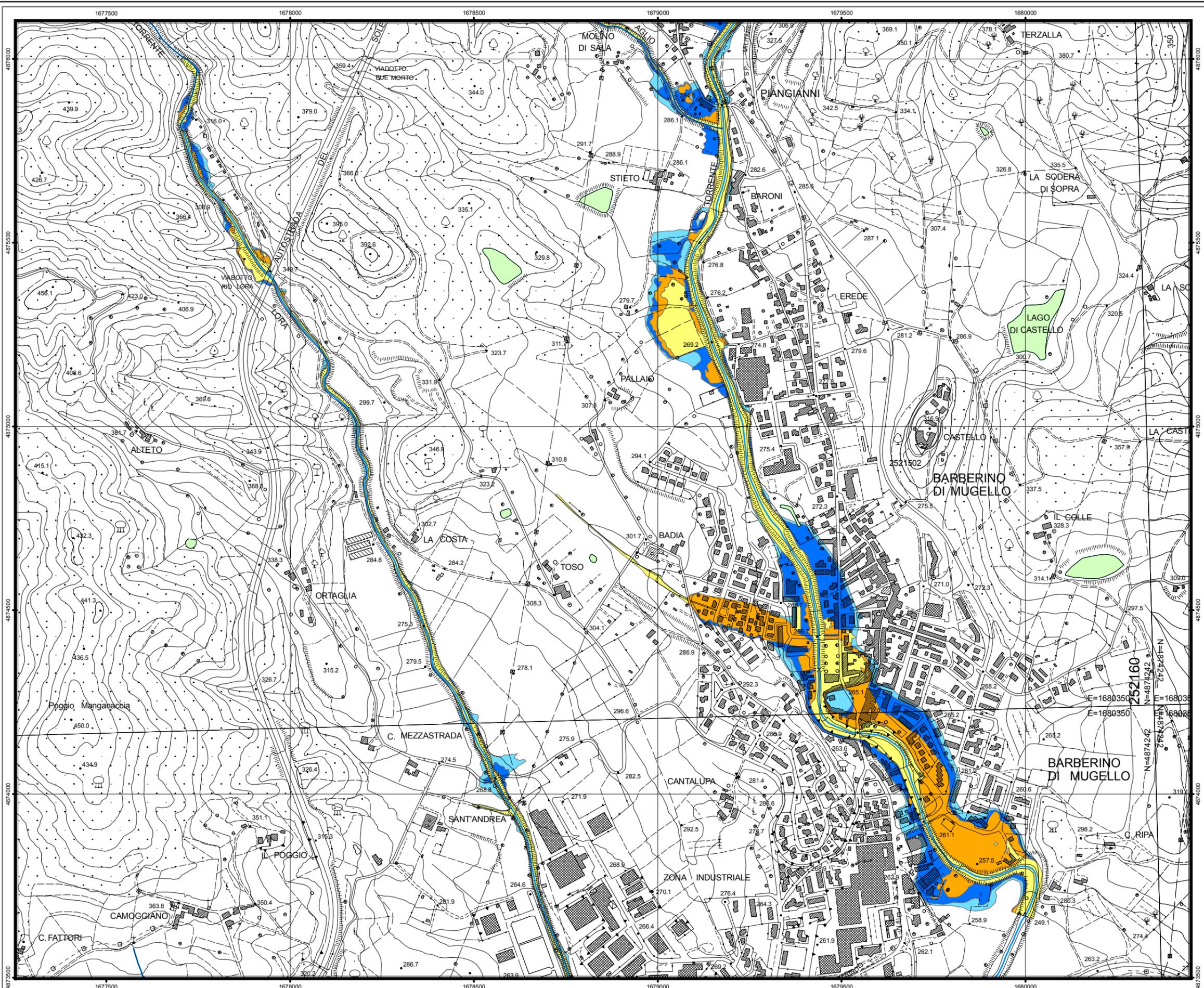
**Approfondimento del quadro conoscitivo
 relativo alla pericolosità idraulica delle
 aree poste nel territorio comunale di
 Barberino di Mugello lungo le aste fluviali**

**Carta delle aree a pericolosità
 idraulica (secondo PAI)**

SISTEMA DI RIFERIMENTO: Roma 1940 rappresentazione GAUSS-BOAGA fuso ovest esteso	SCALE: 1:10.000
	DATA: Aprile 2011
	TAVOLA N° 02

Legenda

-  Laghi ed invasi
-  Reticolo Idrografico
-  P.I.4_Aree_a_pericolosità_molto_elevata
-  P.I.3_Aree_a_pericolosità_elevata
-  P.I.2_Aree_a_pericolosità_media
-  P.I.1_Aree_a_pericolosità_moderata



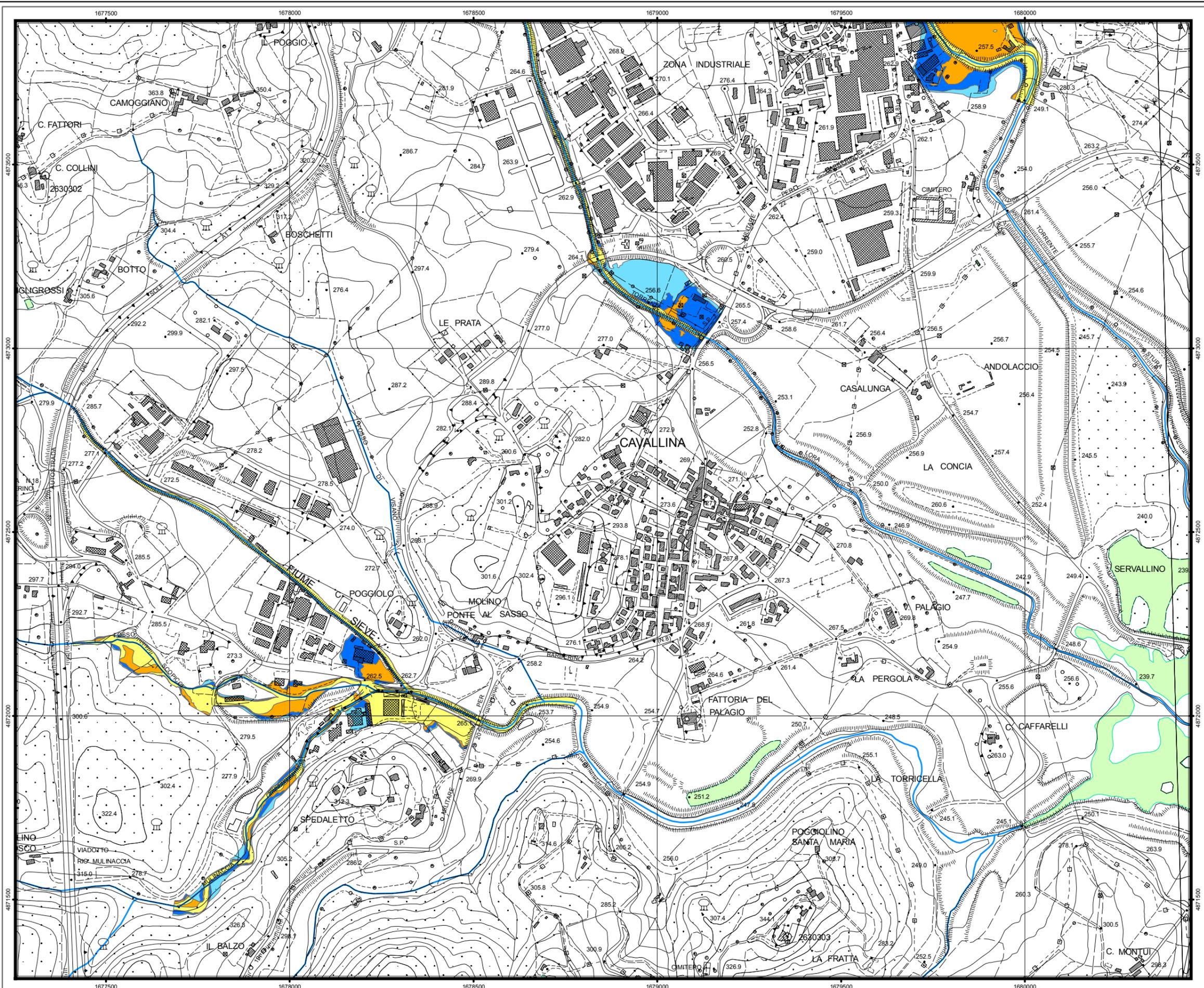
**Approfondimento del quadro conoscitivo
 relativo alla pericolosità idraulica delle
 aree poste nel territorio comunale di
 Barberino di Mugello lungo le aste fluviali**

**Carta delle aree a pericolosità
 idraulica (secondo PAI)**

SCALA: 1:10.000	TAVOLA N° 03
DATA: Aprile 2011	
SISTEMA DI RIFERIMENTO: Roma 1940 rappresentazione GAUSS-BOAGA fuso ovest esteso	

Legenda

-  Laghi ed invasi
-  Reticolo Idrografico
-  P.I.4_Aree_a_pericolosità_molto_elevata
-  P.I.3_Aree_a_pericolosità_elevata
-  P.I.2_Aree_a_pericolosità_media
-  P.I.1_Aree_a_pericolosità_moderata



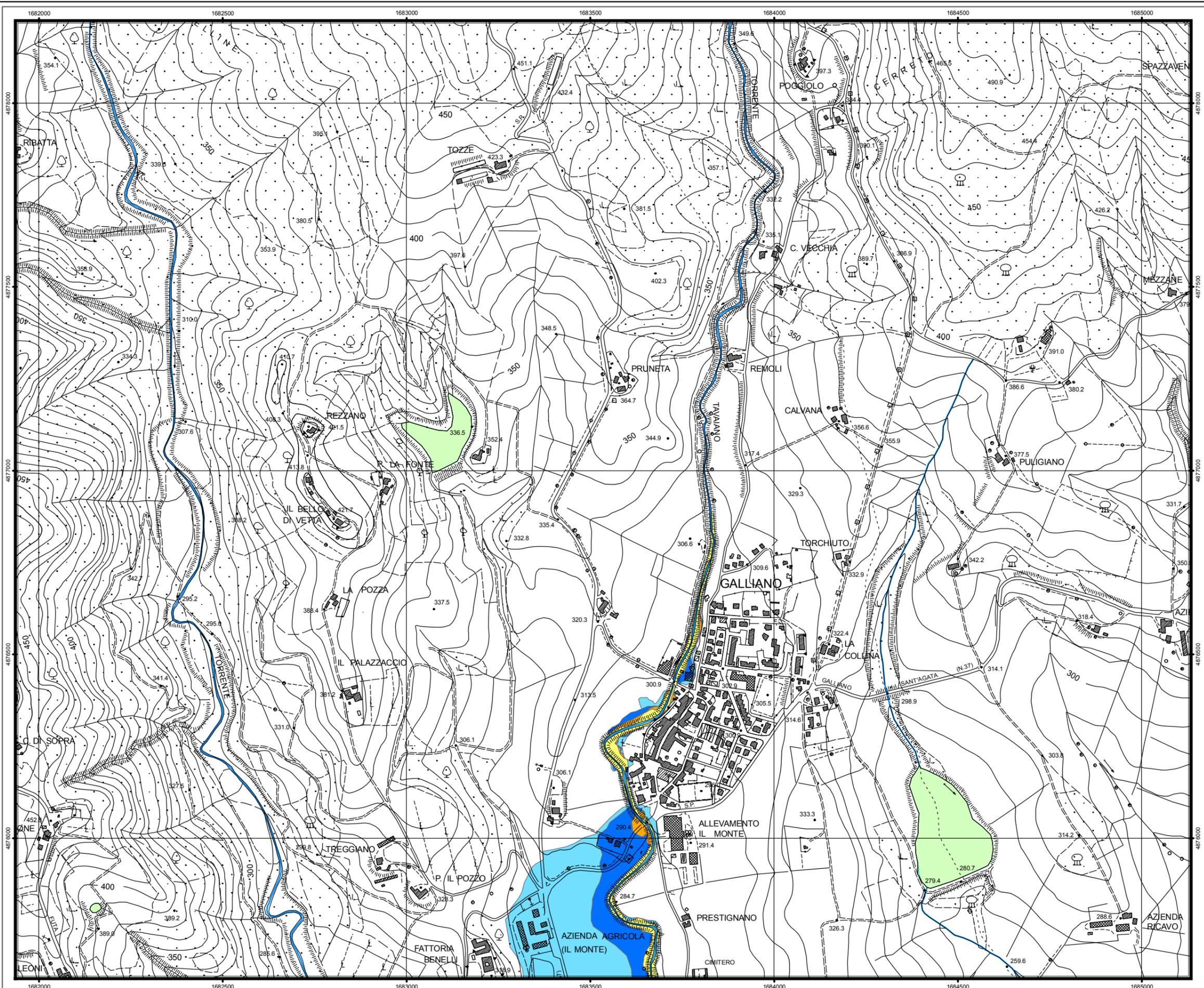
**Approfondimento del quadro conoscitivo
 relativo alla pericolosità idraulica delle
 aree poste nel territorio comunale di
 Barberino di Mugello lungo le aste fluviali**

**Carta delle aree a pericolosità
 idraulica (secondo PAI)**

SCALA:	1:10.000
DATA:	Aprile 2011
SISTEMA DI RIFERIMENTO:	TAVOLA N°
Roma 1940 rappresentazione GAUSS-BOAGA fuso ovest esteso	04

Legenda

- P.I.4_Aree_a_pericolosità_molto_elevata
- P.I.3_Aree_a_pericolosità_elevata
- P.I.2_Aree_a_pericolosità_media
- P.I.1_Aree_a_pericolosità_moderata
- Laghi ed invasi
- Reticolo Idrografico



**Approfondimento del quadro conoscitivo
 relativo alla pericolosità idraulica delle
 aree poste nel territorio comunale di
 Barberino di Mugello lungo le aste fluviali**

**Carta delle aree a pericolosità
 idraulica (secondo PAI)**

SISTEMA DI RIFERIMENTO: Roma 1940 rappresentazione GAUSS-BOAGA fuso ovest esteso	SCALA: 1:10.000
	DATA: Aprile 2011
	TAVOLA N° 05

Legenda

- P.I.4_Aree_a_pericolosità_molto_elevata
- P.I.3_Aree_a_pericolosità_elevata
- P.I.2_Aree_a_pericolosità_media
- P.I.1_Aree_a_pericolosità_moderata
- Laghi ed invasi
- Reticolo Idrografico

