# COMUNE DI CAMPI BISENZIO

# PIANO ATTUATIVO AREA "BC" COMPRESA TRA VIA BARBERINESE, VIA T. FIESOLI E VIA CASTRONELLA

COMMITTENTE :

POLISTRADE S.P.A.
P.IVA 00752930487

ALBA S.A.S. DI FRESCHI RICCARDO & C.
C.F. 04996040483

MONTICELLI MAURIZIO
C.F. MNT MRZ 61H29 D612O

TARDUCCI GIANCARLO
C.F. TRD GCR 53A13 B507S

TARDUCCI MARIA GRAZIA
C.F. TRD MGR 44M50 B507U

TARDUCCI FRANCO
C.F. TRD FNC 40L29 B507C

TARDUCCI RENZO
C.F. TRD RNZ 43D04 B507D

PROGETTISTA :

ING. STEFANO CIUOFFO
VIA FRANCESCO FERRUCCI N°33
59100 - PRATO
TEL. 0574 24650 FAX 0574 605210
e-mail - ciuoffo@tin.it
PEC - stefano.ciuoffo@ingpec.eu

PROGETTISTA LAMINAZIONE E COMPENSAZIONE IDRAULICA:

ING. DAVID MALOSSI
VIA ROMA N°26
59100 - PRATO
TEL. 0574 442523 FAX 0574 442523
e-mail - d.malossi@a4ingegneria.it
PEC - david.malossi@ingpec.eu

STUDIO TECNICO ASSOCIATO A4 INGEGNERIA


| ELABORATO : | DATA : | SCALA : | ALLEGATO : |
|---|---|---|---|
| IDRA 03- RELAZIONE IDRAULICA<br>REV_02 | MAGGIO 2018 | | |


Questo disegno e' protetto dalle vigenti leggi di autore e pertanto non puo' essere riprodotto, in tutto od in parte, ne' essere ceduto a terzi senza preventiva autorizzazione scritta

# 1 PREMESSA

Il presente studio idrologico-idraulico è volto al dimensionamento delle aree di compensazione e laminazione dei volumi idrici a servizio del nuovo insediamento denominato area “BC” posto fra Via Barberinese, Via Tosca Fiesoli e Via Castronella nel Comune di Campi Bisenzio (FI). L’intervento comprende la realizzazione di due edifici a destinazione commerciale, con le relative opere di urbanizzazione a corredo, e di un parcheggio a uso pubblico.

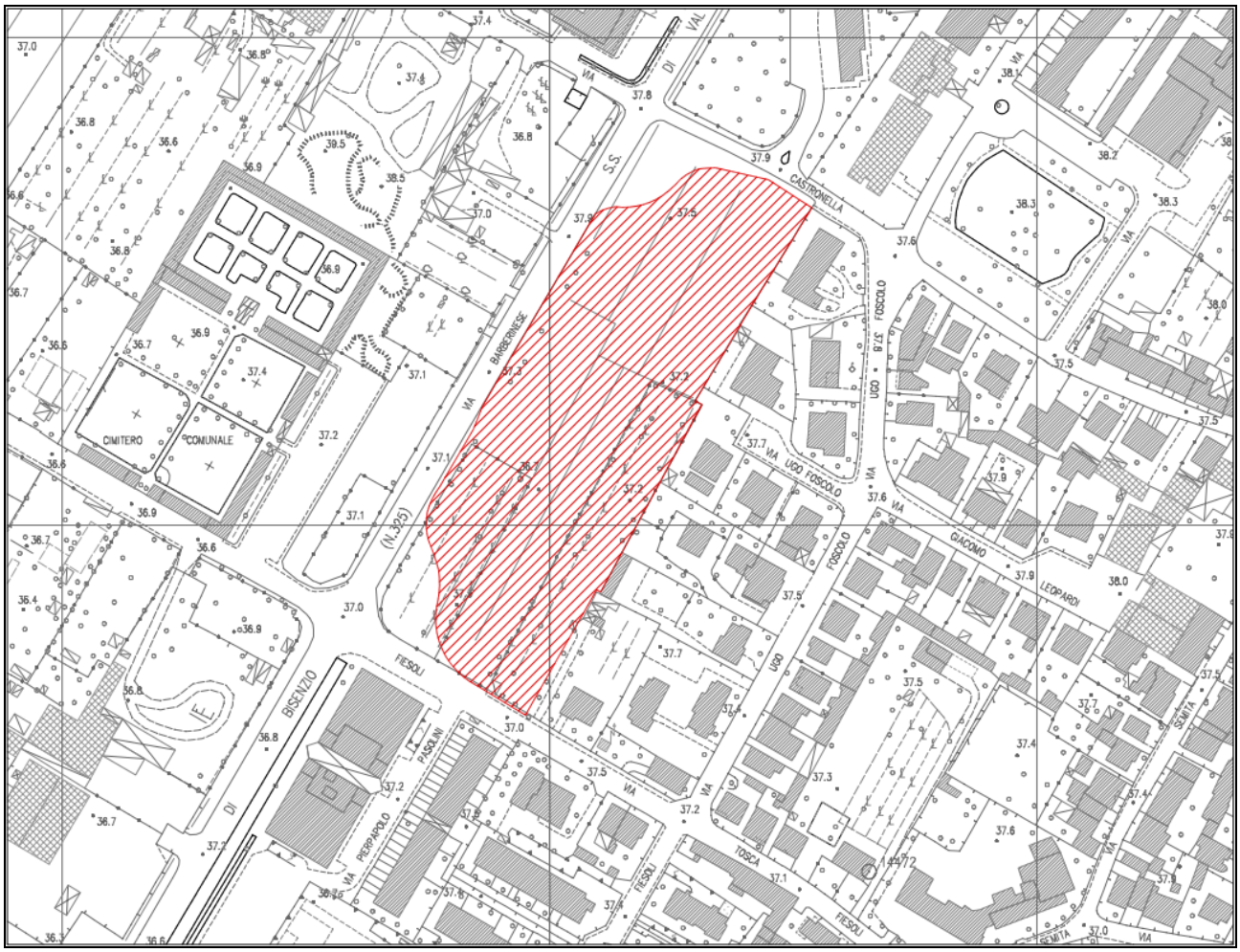



FIGURA 1 - ESTRATTO CARTOGRAFICO DELL’AREA D’INTERVENTO (IN ROSSO).

# 2 CURVA DI POSSIBILITÀ CLIMATICA

Per il calcolo dei volumi idrici di progetto risulta essenziale caratterizzare il tipo di precipitazione di progetto della rete. Al fine di ottenere il suddetto risultato è necessario stabilire quale sia la *Linea Segnalatrice di Possibilità Pluviometrica* (LSPP) di riferimento per la zona d’intervento. Per far ciò sono stati utilizzati i parametri della LSPP ottenuti dal Servizio Idrologico Regionale della Regione Toscana: in particolare si è fatto riferimento al punto di coordinate N 4854926.267, E 1671219.318, posto al centro del lotto di intervento. È di fondamentale importanza per la determinazione dei volumi di progetto la scelta del Tempo di Ritorno della precipitazione di progetto che nel caso

specifico risulta quella relativa ad un evento ventennale e di conseguenza nella successiva trattazione si farà riferimento al suddetto evento di riferimento.

I coefficienti della LSPP, nella forma $h=aT^n$, utilizzata nel calcolo sono i seguenti:

*a = 42.884  n = 0.24611*

## 3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento prevede la realizzazione di due edifici a destinazione commerciale (indicati in Figura 2 come Lotto A e Lotto B), con relativi parcheggi a raso per le autovetture e piazzali di manovra e accesso, e di un'area di parcheggio pubblica posta fra gli edifici stessi.

Nella figura sottostante si riporta la suddivisione in aree dell'intervento previsto.

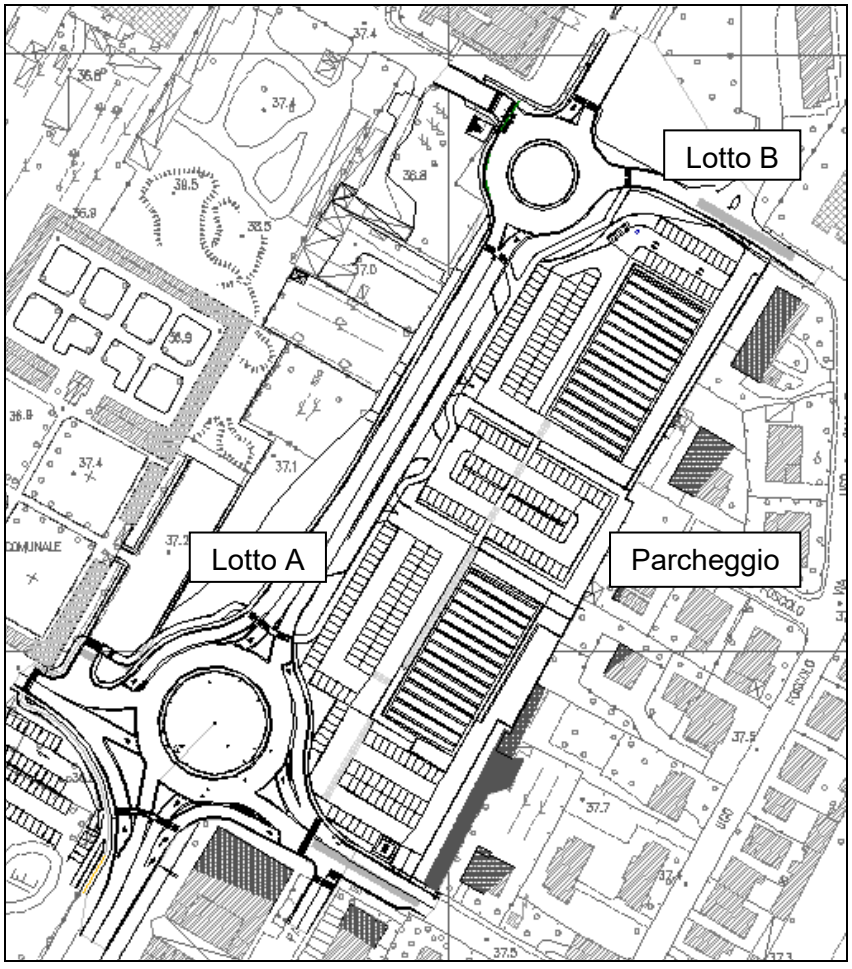



FIGURA 2 – INTERVENTO PREVISTO SULL'AREA IN OGGETTO

# 4 RIFERIMENTI NORMATIVI

Le normative in materia di rischio idraulico che interessano l'area sulla quale insiste il lotto in oggetto sono le seguenti:

- ✓ D.P.C.M. 05/11/1999 - Approvazione del piano stralcio relativo alla riduzione del rischio idraulico nel bacino del Fiume Arno;
- ✓ Piano di Gestione del Rischio da Alluvione per il Bacino del Fiume Arno adottato con Deliberazioni del Comitato Istituzionale Integrato n. 231 e n. 232 del 17/12/2015;
- ✓ Regolamento Urbanistico;
- ✓ Legge Regionale 21/12.

## *4.1 D.P.C.M. 05/11/1999*

### *4.1.1 Carta delle aree di pertinenza fluviale dell'Arno e degli affluenti*

L'area in oggetto non ricade tra quelle di pertinenza fluviale degli affluenti del Fiume Arno nella mappa 1:25000 - stralcio n.39.

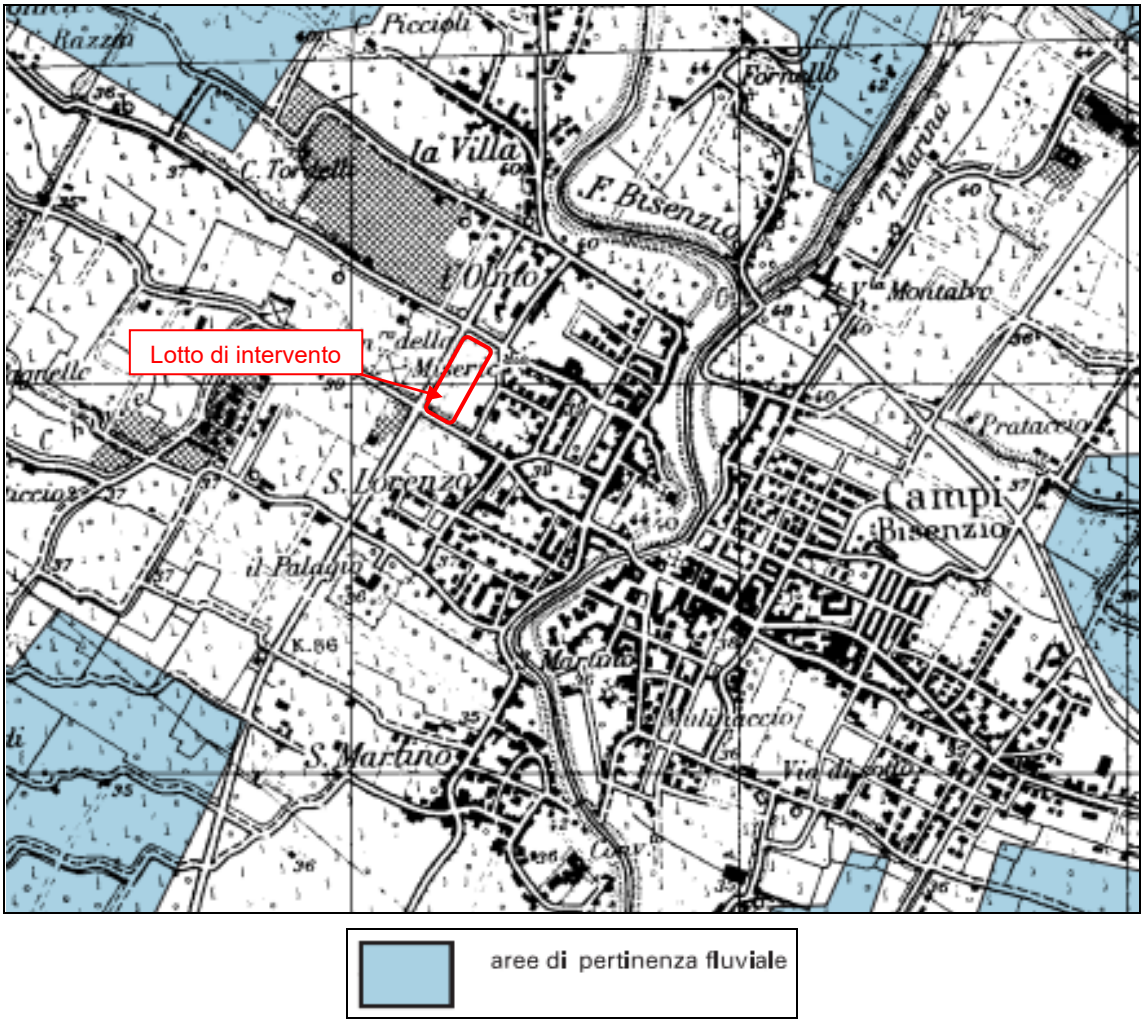
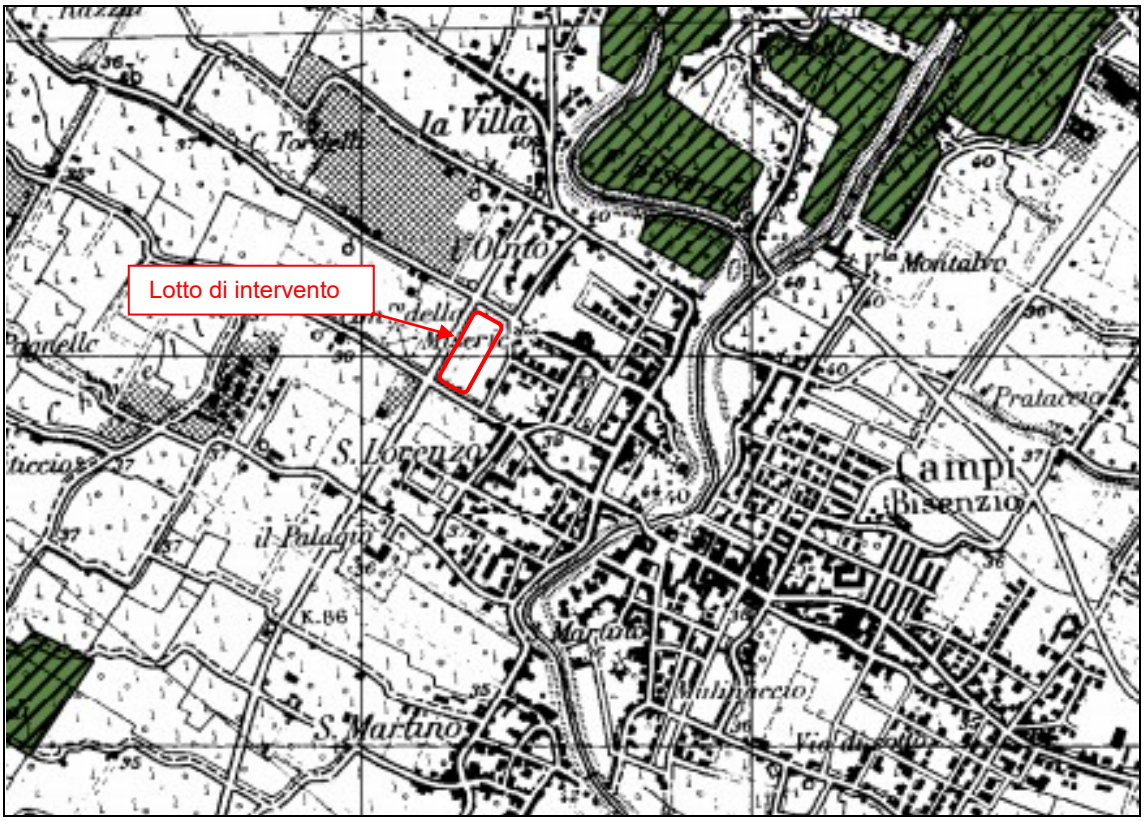



FIGURA 3. AREE DI PERTINENZA FLUVIALE DELL'ARNO E DEGLI AFFLUENTI

### *4.1.2 Carta degli interventi strutturali per la riduzione del rischio idraulico nel bacino dell'Arno*

L'area in oggetto non ricade tra quelle interessate da interventi strutturali né di tipo A, né di tipo B nella mappa 1:25000 - stralcio n. 39.



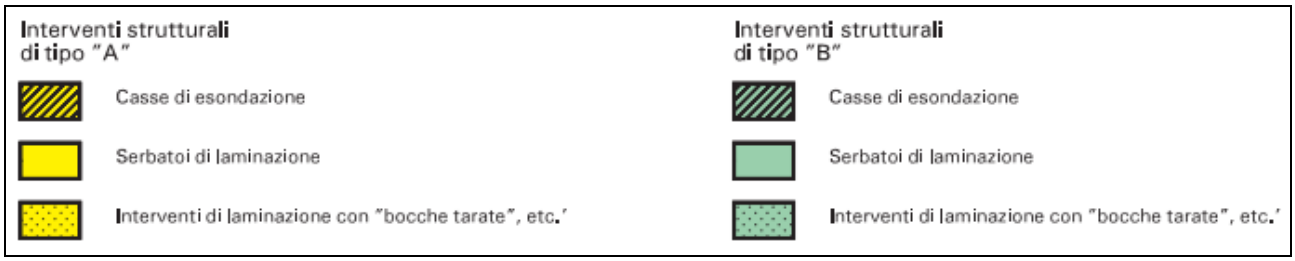




FIGURA 4. CARTA DEGLI INTERVENTI STRUTTURALI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO NEL BACINO DELL'ARNO

### *4.1.3 Carta guida delle aree allagate redatte sulla base degli eventi alluvionali significativi (1966-1999)*

L'area in oggetto ricade all'interno di quelle classificate come "Aree interessate da inondazioni eccezionali" nella mappa 1:25.000 - stralcio n. 39; pertanto, in base alla Norma 6 del decreto, gli interventi potranno essere realizzati a condizione che venga documentato il non incremento del rischio idraulico da essa determinabile o che siano individuati gli interventi necessari alla mitigazione di tale rischio, da realizzare contestualmente all'esecuzione delle opere richieste.

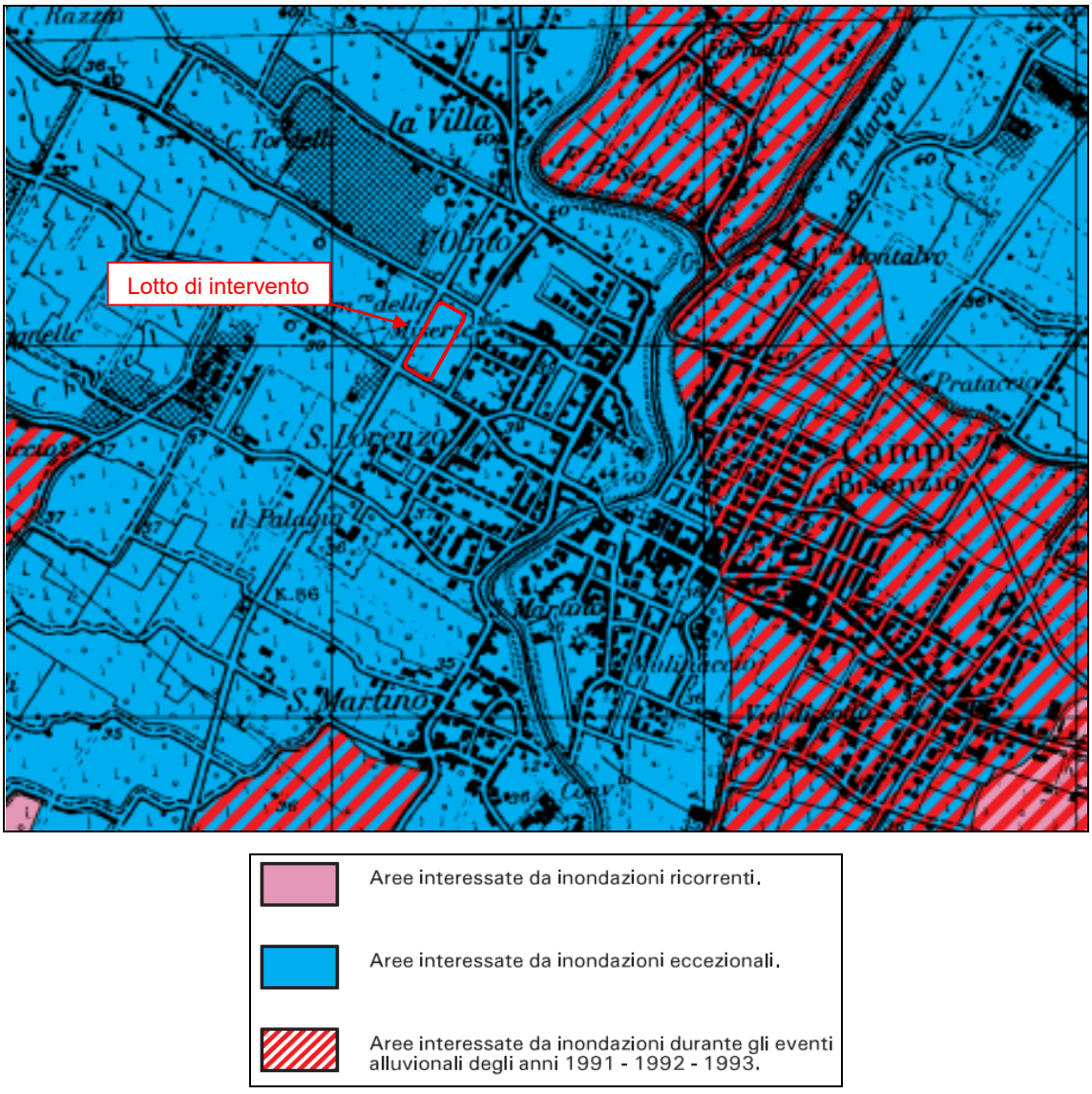



FIGURA 5. CARTA GUIDA DELLE AREE ALLAGATE

L'intervento, provocando una variazione morfologica del suolo, dovrà essere realizzato nel rispetto di quanto indicato dalla Norma 13 "Salvaguardia dei suoli e del reticolo idraulico minore".

### *4.2 PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONE P.G.R.A.*

L'area oggetto d'intervento ricade in classe di pericolosità P2, corrispondente a una "Pericolosità idraulica media comprendente aree inondabili da eventi con tempo di ritorno 30<TR≤200 anni"; vige pertanto quanto stabilito dagli art. 9 e 10 delle Norme. Il battente duecentennale fornito dall'Autorità di Bacino è pari a 37.44 m s.l.m..

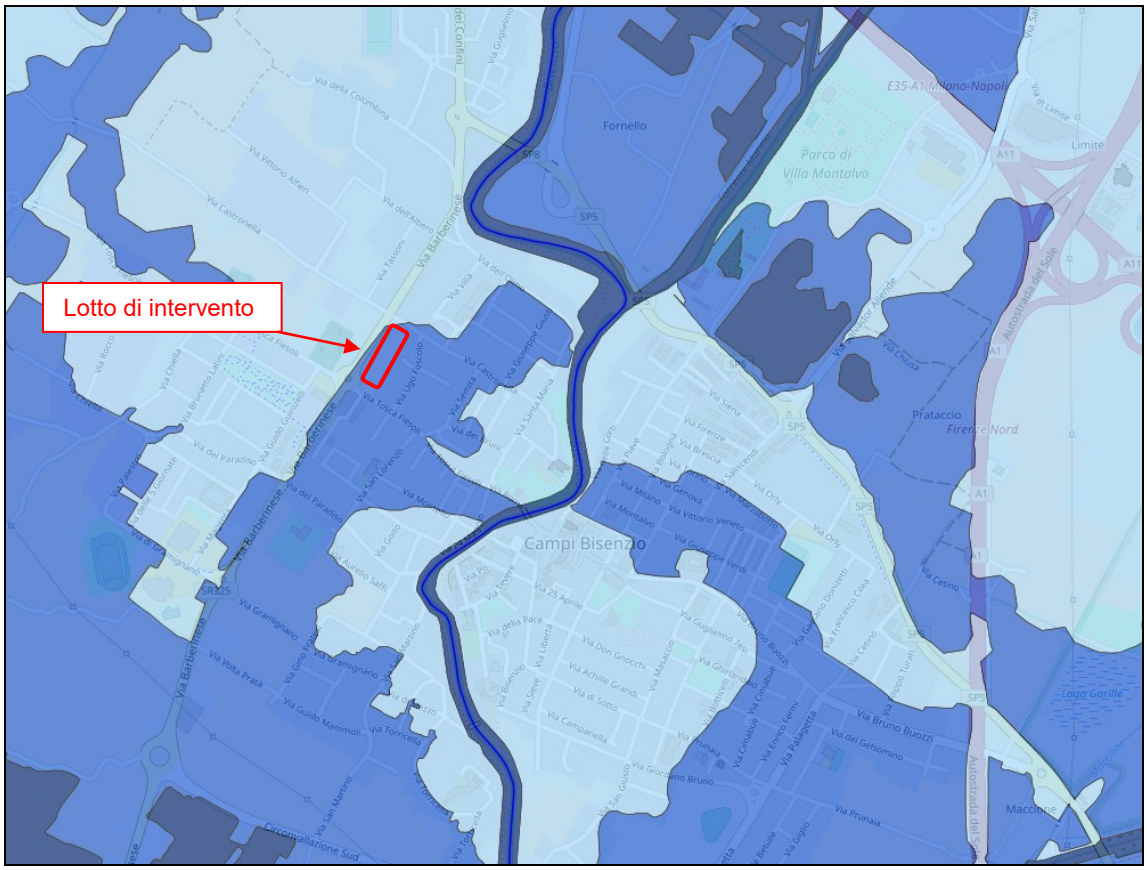



FIGURA 6. PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONE

*Art. 9 – Aree a pericolosità da alluvione media (P2) – Norme*

1. *Nelle aree P2 per le finalità di cui all'art. 1 sono da consentire gli interventi che possano essere realizzati in condizioni di gestione del rischio idraulico, con riferimento agli obiettivi di cui all'art. 1 comma 4, fatto salvo quanto previsto ai commi seguenti del presente articolo e al successivo art. 10.*
2. *Nelle aree P2 per le finalità di cui all'art. 1, l'Autorità di bacino si esprime sugli interventi di seguito elencati, in merito alla compatibilità degli stessi con il raggiungimento degli obiettivi di PGRA delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone:*
   a) *misure di protezione previste dal PGRA delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone e misure previste dal PGA;*
   b) *interventi di sistemazione idraulica e geomorfologica, ad eccezione delle manutenzioni ordinarie, straordinarie e dei ripristini;*

*c) interventi di ampliamento e ristrutturazione delle opere pubbliche o di interesse pubblico esistenti, riferite ai servizi essenziali, e della rete infrastrutturale primaria, nonché degli impianti di cui all'allegato VIII alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006 dichiarati di interesse pubblico;*

*d) nuovi interventi relativi alle opere pubbliche o di interesse pubblico riferite ai servizi essenziali e alla rete infrastrutturale primaria;*

*e) interventi di ampliamento, di ristrutturazione e nuovi impianti di potabilizzazione e depurazione compresi i servizi a rete e le infrastrutture a questi connessi nonché gli impianti dichiarati di interesse pubblico di cui all'allegato VIII alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006, compresi i servizi a rete e le infrastrutture a questi connessi.*

*3. Le Regioni disciplinano le condizioni di gestione del rischio idraulico per la realizzazione degli interventi nelle aree P2.*

*Art. 10 – Aree a pericolosità da alluvione media (P2) – Indirizzi per gli strumenti governo del territorio*

*1. Fermo quanto previsto all'art. 9 e all'art. 14 comma 8, nelle aree P2 per le finalità di cui all'art. 1 le Regioni, le Province e i Comuni, nell'ambito dei propri strumenti di governo del territorio si attengono ai seguenti indirizzi:*

*f) sono da privilegiare le trasformazioni urbanistiche tese al recupero della funzionalità idraulica;*

*g) le previsioni di nuova edificazione sono da subordinare al rispetto delle condizioni di gestione del rischio idraulico;*

*h) sono da evitare le previsioni che comportano la realizzazione di sottopassi, se non diversamente localizzabili;*

*i) le previsioni di volumi interrati sono da subordinare al rispetto delle condizioni di gestione del rischio idraulico.*

### *4.3 REGOLAMENTO URBANISTICO*

Nella carta dei battenti idraulici per TR 200 anni, contenuta nel Regolamento Urbanistico, l'area oggetto di intervento ricade in una zona con battenti di esondazione inferiori a 60 cm.

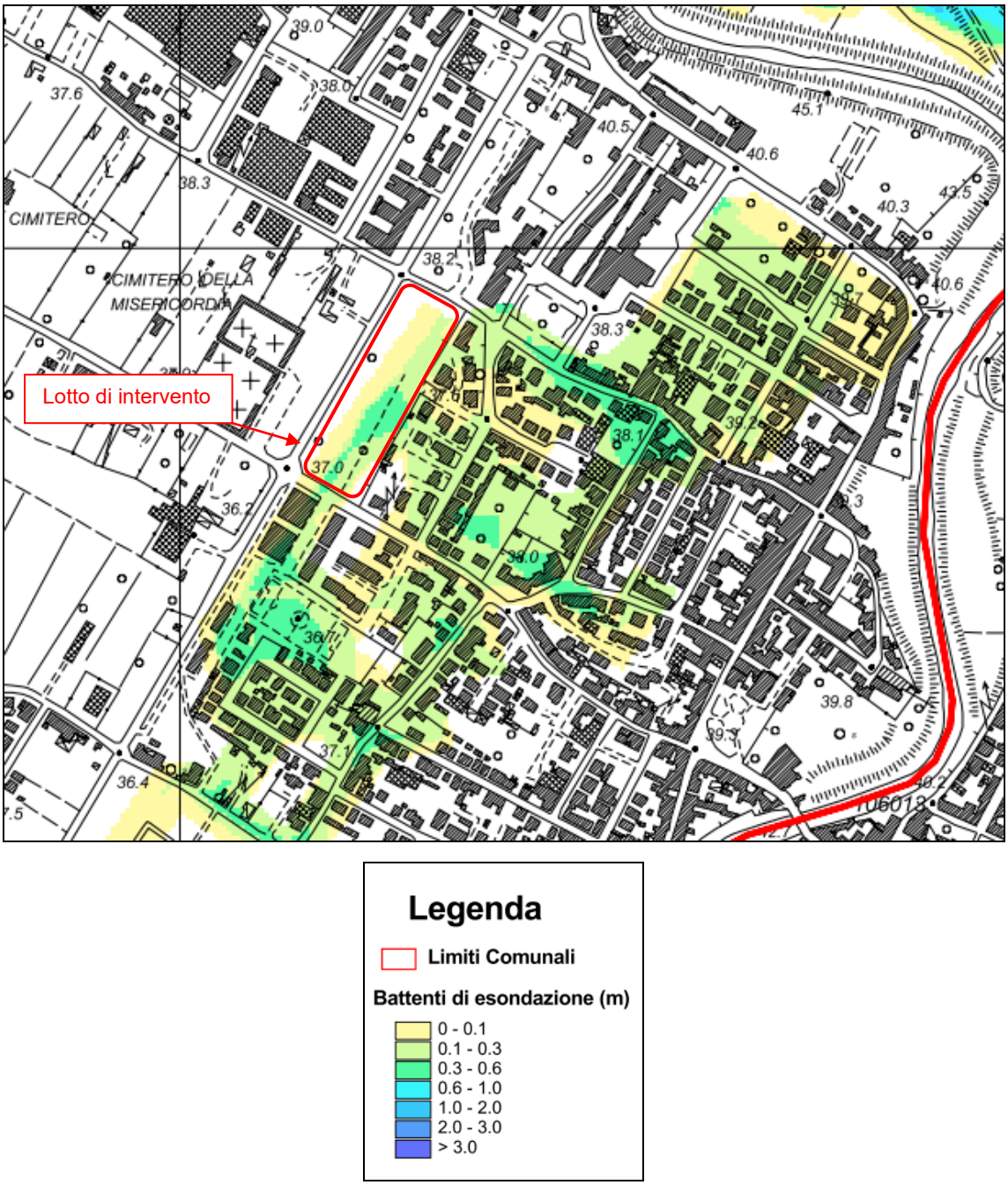



FIGURA 7. CARTA DEI BATTENTI IDRAULICI TR=200 ANNI

Nella carta dei livelli idraulici per TR 200 anni, contenuta nel Regolamento Urbanistico, l'area oggetto di intervento ricade in una zona con livelli compresi tra 37.41 e 37.70 m s.l.m..

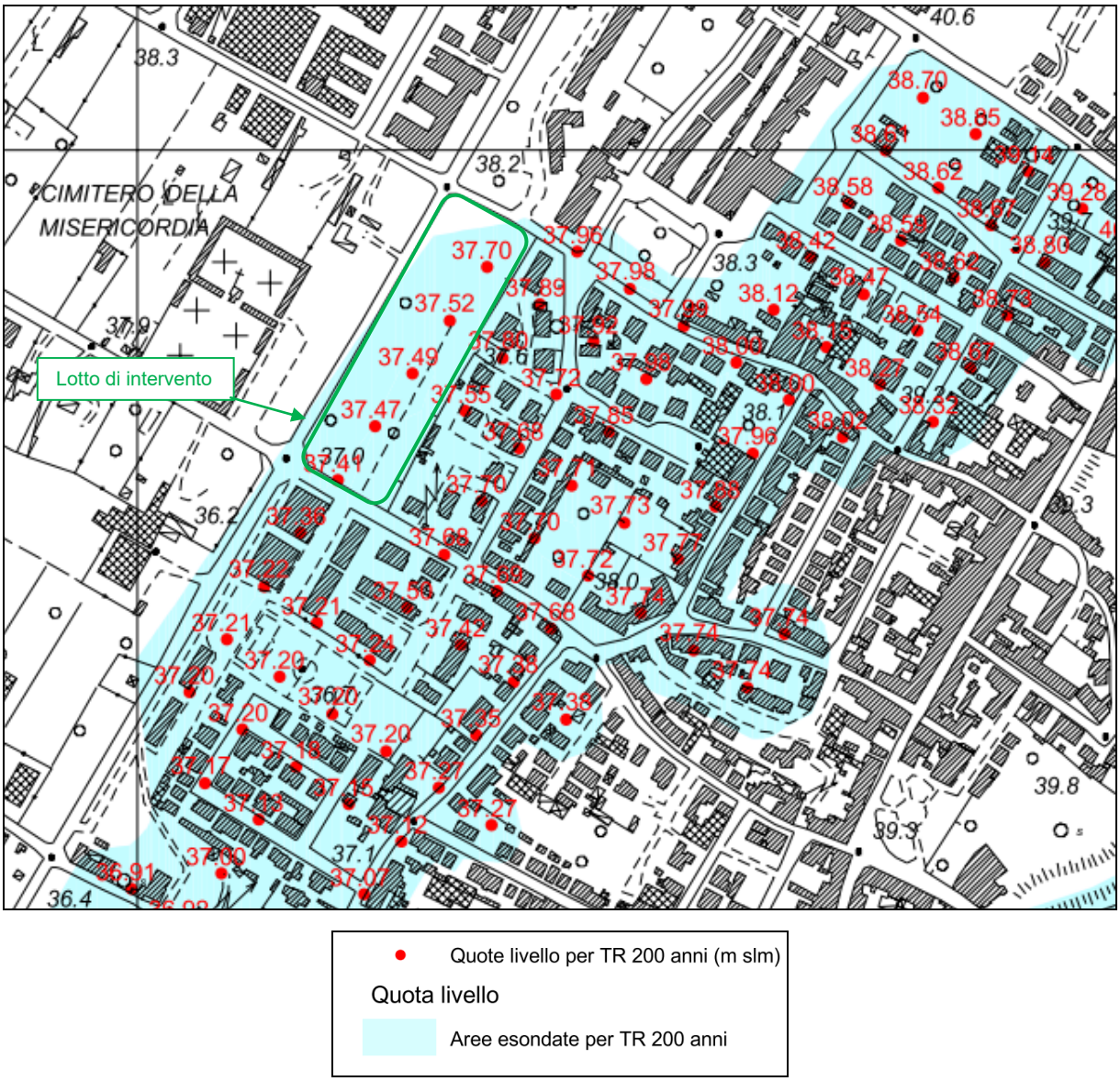



FIGURA 8. CARTA DEI LIVELLI IDRAULICI TR=200 ANNI

Nella carta della pericolosità idraulica del PAI, contenuta nel Regolamento Urbanistico, l'area oggetto di intervento ricade per la maggior parte del terreno in classe PI2 e in minor quota nelle classi PI1 e PI3.

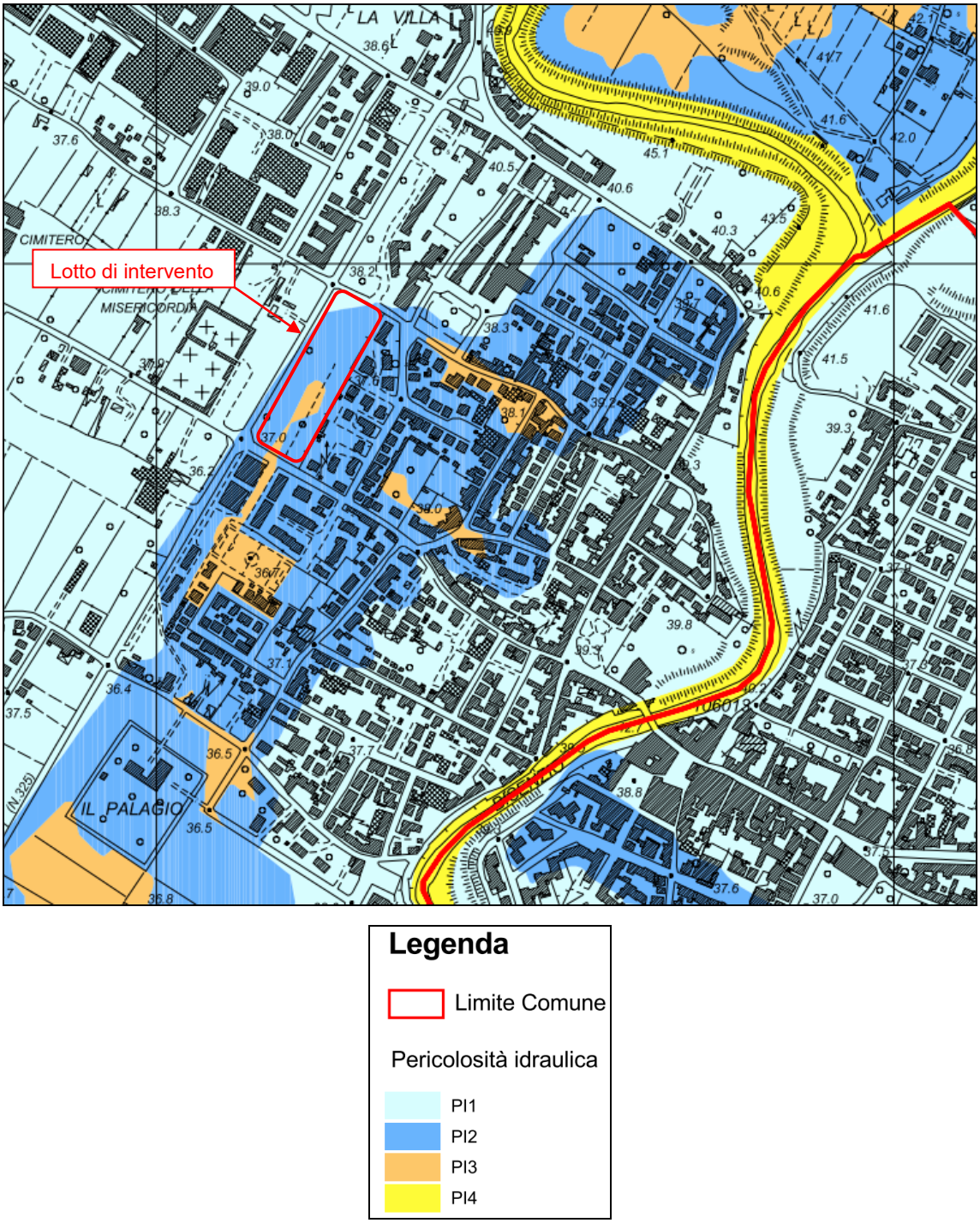



FIGURA 9. CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA

### *4.4 LEGGE REGIONALE N.21/12*

Poiché l'area su cui insistono gli interventi oggetto di analisi non ricade in I.4 gli interventi non sono soggetti alle disposizioni della L.R. 21/12, che riguarda solo interventi che ricadono in aree a pericolosità idraulica molto elevata (P.I.4 o I.4).

## 5 CONSIDERAZIONI IN MERITO ALLA SALVAGUARDIA DEI SUOLI – NORMA 13 D.P.C.M. 05/11/99, DPGR 53/R E PGRA

In funzione della realizzazione del progetto previsto, i volumi idrici da compensare saranno legati a due contributi:

- ✓ il volume dovuto alla riduzione di permeabilità dei suoli (Norma 13 D.P.C.M. 05/11/99);
- ✓ il volume sottratto all'esondazione in seguito al sopralzo del piano di calpestio ai fini della messa in sicurezza ai sensi del DPGR 53/R e del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno.

### *5.1 VOLUME DOVUTO ALLA RIDUZIONE DI PERMEABILITÀ DEI SUOLI*

Al fine di valutare il volume idrico prodotto in surplus per effetto della riduzione della permeabilità dei suoli, per ciascuna delle aree soggette a intervento (vedi Figura 10) è stato valutato un volume di compensazione in ragione di:

- ✓ una pioggia avente tempo di ritorno 20 anni e durata 72 h che, sulla base dei coefficienti della curva di possibilità climatica riportati nel Capitolo 2, determina un'altezza d'acqua di circa 123 mm/mq;
- ✓ un coefficiente di deflusso per le aree a verde di 0.3;
- ✓ un coefficiente di deflusso per gli stalli e i percorsi pedonali di 0.3 (in quanto realizzati con materiali che non vanno a modificare la permeabilità originaria);
- ✓ un coefficiente di deflusso per le aree impermeabilizzate (coperture e aree asfaltate) di 1.

In Tabella 1 si riportano i calcoli relativi al surplus di volume dovuto alla variazione di permeabilità.

| ***Zona*** | ***Superficie (mq)*** | ***Coefficiente di deflusso Stato Attuale*** | ***Volume defluito Stato Attuale (mc)*** | ***Coefficiente di deflusso Stato Progetto*** | ***Volume defluito Stato Progetto (mc)*** | ***ΔV (mc)*** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Lotto A*** | *2063* | *0.3* | *76* | *1* | *253* | *177* |
| ***Lotto B*** | *1800* | *0.3* | *66* | *1* | *221* | *155* |
| ***Stalli e percorsi pedonali*** | *4183* | *0.3* | *154* | *0.3* | *154* | *0* |
| ***Aree verdi e altre aree permeabili*** | *2197* | *0.3* | *81* | *0.3* | *81* | *0* |
| ***Viabilità*** | *6041* | *0.3* | *223* | *1* | *742* | *520* |
| ***TOT*** | ***16284*** | | ***600*** | | ***1438*** | ***852*** |

TABELLA 1. VOLUMI DA COMPENSARE A SEGUITO DELL'IMPERMEABILIZZAZIONE

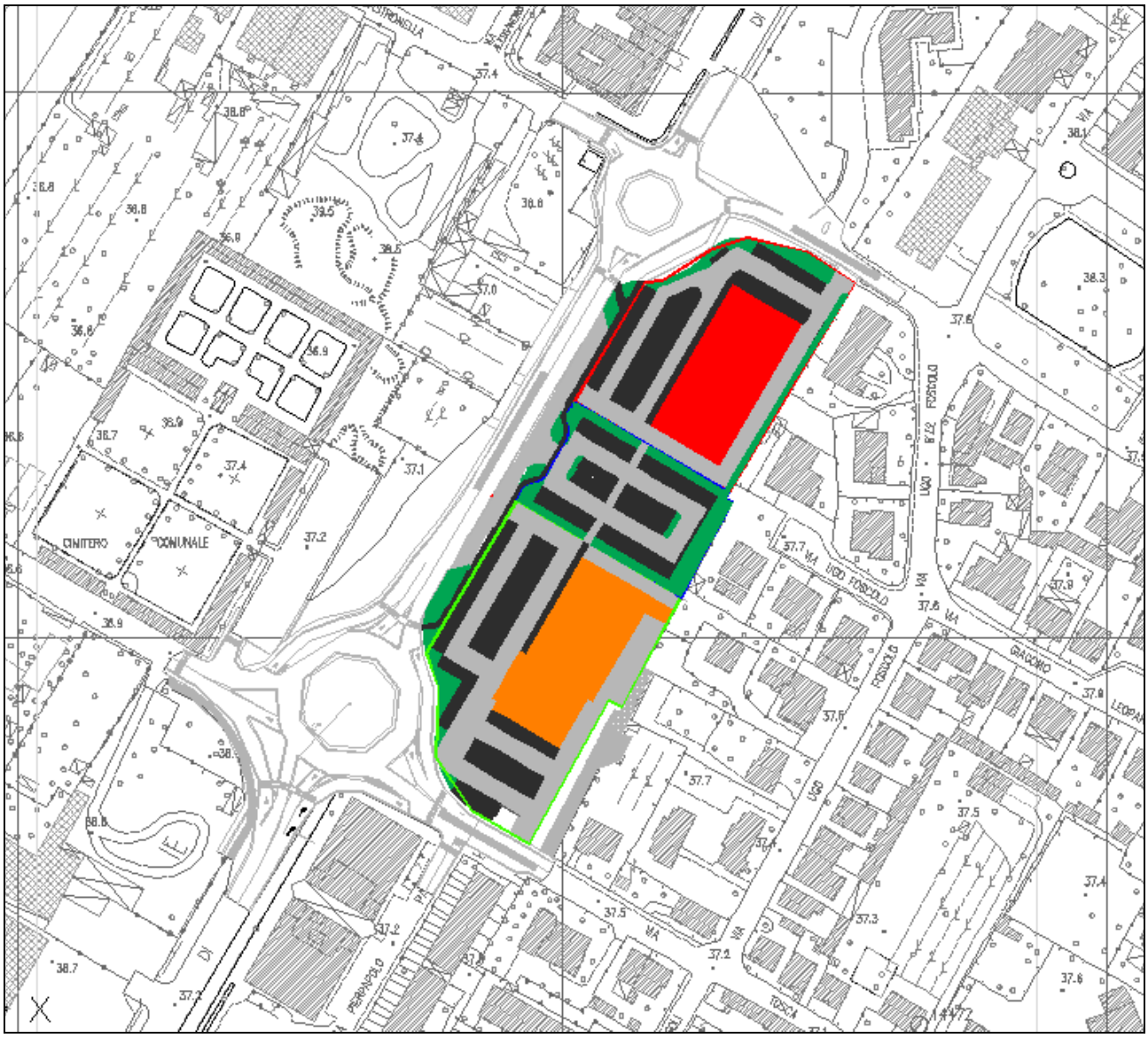



FIGURA 10. SUDDIVISIONE DELL'AREA IN OGGETTO IN VIABILITÀ (IN GRIGIO CHIARO), STALLI E PERCORSI PEDONALI (IN GRIGIO SCURO), AREE VERDI (IN VERDE), LOTTO A (IN ARANCIONE) E LOTTO B (IN ROSSO)

In base a queste considerazioni è stato quindi determinato un volume da compensare a seguito dell'impermeabilizzazione dei suoli pari a **852 mc**.

## *5.2 VOLUME SOTTRATTO ALL'ESONDAZIONE*

Per quanto riguarda invece la messa in sicurezza idraulica, si è fatto riferimento al battente fornito dall'Autorità di bacino del Fiume Arno rispetto a eventi con Tr=200 anni, pari per l'area oggetto di studio a 37.44 m s.l.m.. In questo caso si è assunto un franco di sicurezza di circa 0.50 m sull'intera area in oggetto, arrivando a una quota di sicurezza di 38.00 m s.l.m..

La valutazione dei volumi sottratti alle acque di esondazione a seguito del sopralzo del piano di calpestio è stata quindi determinata sulla base di un rilievo topografico appositamente effettuato e dei rilievi LIDAR per i voli dell'anno 2008, che sono risultati fra loro altimetricamente coincidenti (in Figura 11 è riportato un estratto LIDAR dell'area oggetto di studio). È stato quindi possibile individuare all'interno del lotto in esame quelle aree poste a una quota inferiore a quella del battente duecentennale di 37.44 m s.l.m. (in Figura 12 sono riportati i battenti idraulici rispetto alla quota di 37.44 m s.l.m.) e da queste determinare poi il volume sottratto all'esondazione, pari a circa **5'800 mc**.

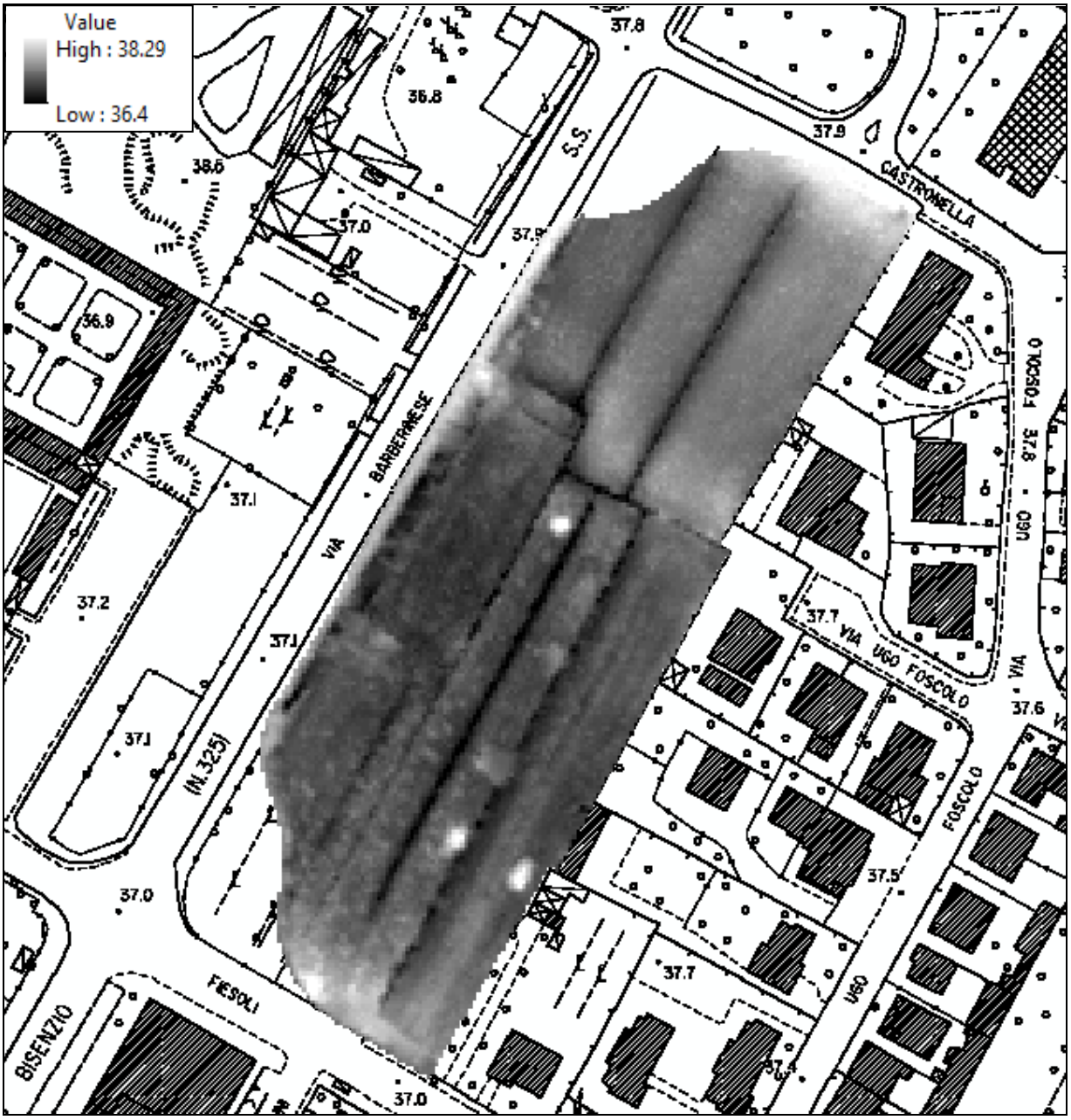



FIGURA 11. ESTRATTO DEL RILIEVO LIDAR 2008 DELL'AREA IN OGGETTO SU BASE CTR

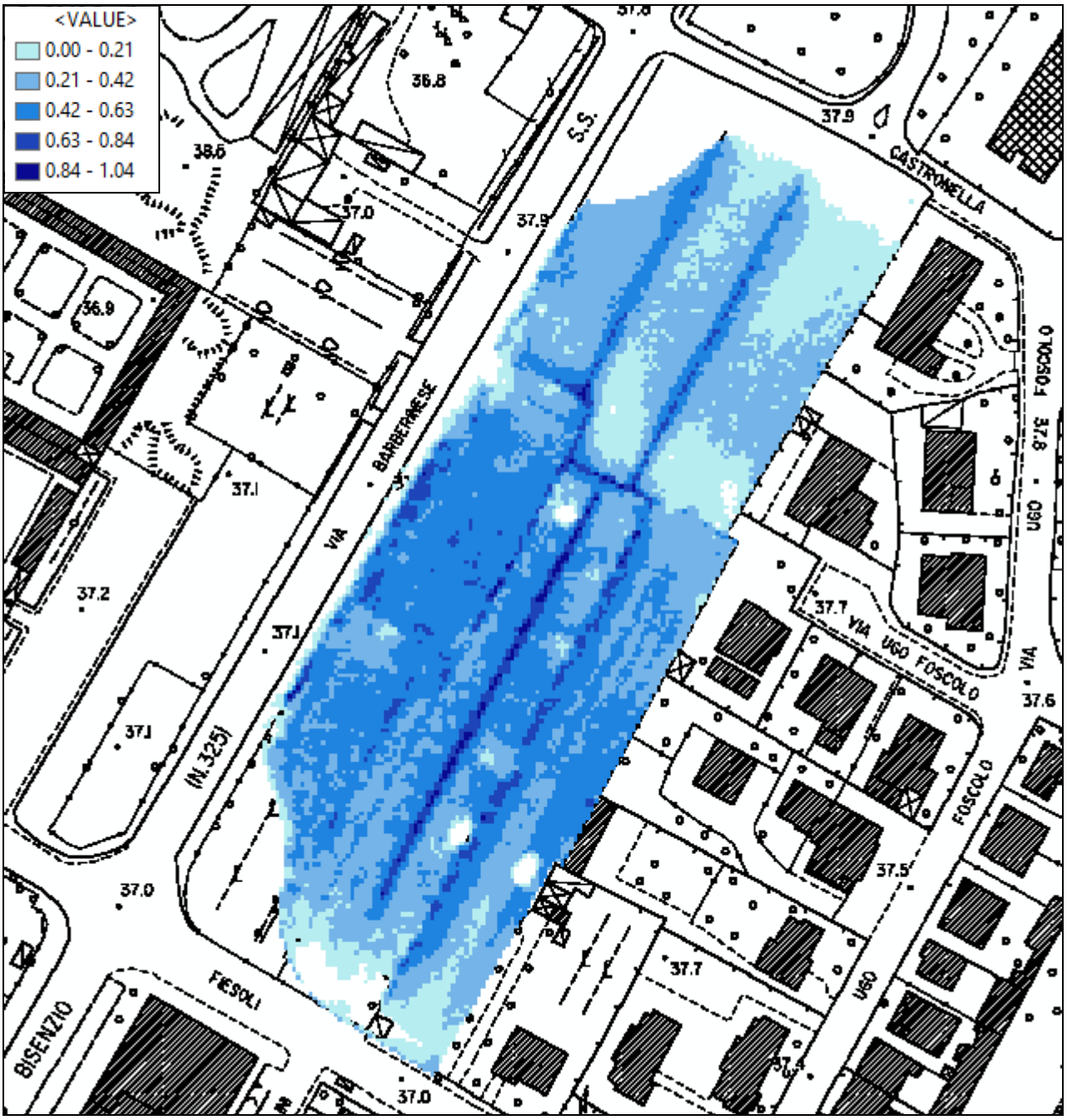



FIGURA 12. CARTA DEI BATTENTI RISPETTO ALLA QUOTA TR200 DI 37.44 M S.L.M. NELL'AREA IN OGGETTO

I volumi sottratti alla libera esondazione delle acque a seguito della messa in sicurezza dell'area con i rialzamenti previsti verranno compensati con la realizzazione di un'area depressa interna alla stessa cella idraulica dell'intervento e prevista nella tavola C/29 del vigente Regolamento Urbanistico.

## 6 INTERVENTI COMPENSATIVI

In considerazione di quanto riportato in precedenza, si è scelto di effettuare i seguenti interventi:

- ✓ il volume idrico prodotto in surplus per effetto della riduzione della permeabilità dei suoli sarà compensato tramite la realizzazione di un sistema di smaltimento delle acque sovradimensionato rispetto alle esigenze di deflusso e di un materasso drenante in

materiale ghiaioso con ampie caratteristiche di permeabilità, il tutto all'interno del lotto in oggetto;

- ✓ il volume idrico sottratto alle acque di esondazione verrà compensato all'interno di una vasca di compensazione idraulica mediante ribassamento del piano di campagna fino a una quota che consenta il suo svuotamento a gravità attraverso il reticolo di drenaggio superficiale esistente.

### *6.1 RIDUZIONE PERMEABILITÀ DEL SUOLO*

Al fine di stoccare temporaneamente i volumi prodotti per la riduzione della permeabilità del suolo è stato previsto di collocare al di sotto della viabilità interna ai lotti una serie di condotte fognarie DN800 in cls, suddivise rispettivamente in tre rami: uno afferente alla zona dell'edificio commerciale "Lotto A", una a quella dell'edificio commerciale "Lotto B" e una al parcheggio pubblico centrale (vedi Figura 13). Tutti e 3 i rami andranno poi a confluire all'interno di una condotta DN1000 in cls posizionata in corrispondenza di un esistente fosso campestre.

Per i particolari delle condotte fognarie DN800 si rimanda alla Tavola 01.

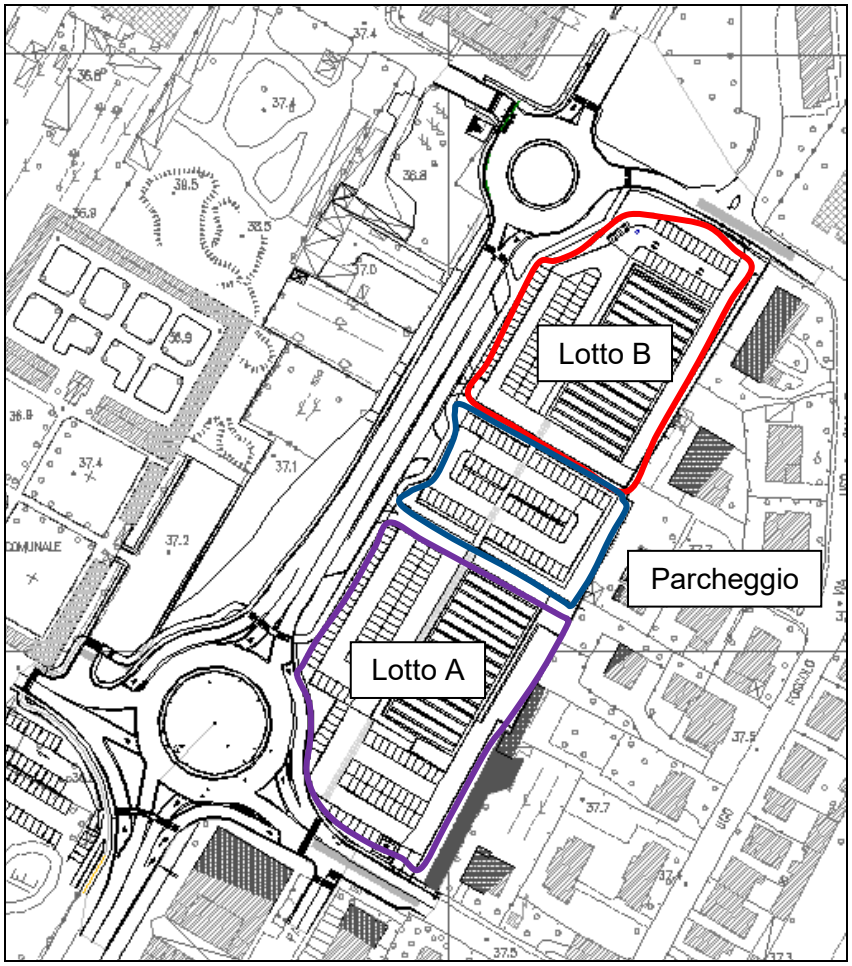



FIGURA 13. SUDDIVISIONE DEL LOTTO IN OGGETTO IN 3 AREE AFFERENTI ALLE RISPETTIVE CONDOTTE DN800

Ognuna di queste 3 condotte recapiterà in un pozzetto dotato di una bocca tarata in grado di far defluire all'interno della tubazione DN1000 posta a lato di Via Barberinese una portata idrica pari al massimo a quella che si crea allo stato attuale. La portata in eccesso verrà invece rigurgitata verso monte e smaltita tramite un materasso drenante realizzato ai lati di ciascuna condotta DN800, avente spessore 1 m e superficie complessiva di 2'817 mq. In particolare, tale materasso drenante sarà realizzato con ghiaia di pezzatura 5/7, si svilupperà in adiacenza delle condotte per una larghezza di due metri per lato e sarà alimentato tramite delle tubazioni DN100 in PVC che andranno a collegare le varie caditoie presenti sul lotto con le condotte DN800. I materassi drenanti posizionati ai lati delle tubazioni DN800 verranno quindi caricati tramite ulteriori tubazioni in corrugato microforato DN160 innestante nella tubazione in cls, lunghe circa 1.5 m e posizionate con un passo di circa 15 m.

Il volume di stoccaggio è stato pertanto suddiviso in parte nelle nuove condotte fognarie e in parte nel materasso drenante, che partecipa all'invaso per il 25% del suo volume complessivo, come si può vedere nei calcoli riportati nella tabelle sottostanti.

Si fa notare che all'interno di ciascun dei tre pozzetti di recapito nella condotta Ø1000 verrà posizionato un setto a C in acciaio, dotato di bocca tarata, di altezza pari a 1.40 m: in tal modo sarà possibile utilizzare ai fini della compensazione l'intero volume del materasso drenante. Una volta che quest'ultimo risulterà saturo, le eventuali portate in eccesso verranno sfiorate all'interno dei pozzetti di recapito tramite il sormonto dei manufatti in acciaio. Tali manufatti avranno inoltre il lato perpendicolare alla direzione del flusso incernierato, in modo tale da permetterne l'apertura per eventuali operazioni di pulizia e rimozione del materiale sedimentato sul fondo.

| ***CONDOTTE DN800*** | **Area sezione (mq)** | **Lunghezza (m)** | **Volume recuperato (mc)** |
|---|---|---|---|
| | 0.50 | 719 | 359 |

TABELLA 2. VOLUME RECUPERATO - CONDOTTE DN800

| ***TRINCEA DRENANTE*** | **Area (mq)** | **Profondità (m)** | **Coefficiente di accumulo** | **Volume recuperato (mc)** |
|---|---|---|---|---|
| | 2811 | 1.00 | 0.25 | 703 |

TABELLA 3. VOLUME RECUPERATO - TRINCEA DRENANTE

Pertanto, il volume totale recuperato tramite le condotte DN800 e il materasso drenante risulta essere pari a **359 + 703 = 1062 mc > 852 mc**, superiore quindi a quello che è necessario compensare per la riduzione di permeabilità del suolo.

Al fine di effettuare il dimensionamento della bocca tarata, i valori di riferimento per il calcolo della portata allo stato attuale sono i seguenti:

- ✓ pioggia oraria di 60 mm con intensità critica pari a 0.120 m/h riferita ad un idrogramma unitario triangolare;
- ✓ tipologia di superficie:

- impermeabile (tetti, marciapiedi, piazzali e parcheggi asfaltati)⇒coefficiente di deflusso $C_d$ = 1.0;
- permeabile (aree a verde)⇒coefficiente di deflusso $C_d$ = 0.3.

Si fa notare che allo stato attuale la superficie del lotto risulta essere interamente occupata da aree a verde. Il calcolo della portata idrica in deflusso allo stato attuale a valle del lotto in esame è stato effettuato stimando il deflusso prodotto dalle superfici per un evento critico orario con intensità di pioggia variabile di forma triangolare con picco pari a 120 mm/h.

Di seguito si riportano, per ciascuna delle 3 aree in cui è stato suddiviso il lotto in oggetto, i grafici delle portate calcolate allo stato attuale e dell'intensità di pioggia.

| **Attuale** | *Superficie (mq)* | *Coefficiente di deflusso* $\varphi$ | *Pioggia (m)* | $Q_{picco}$ *att (l/s)* |
|---|---|---|---|---|
| Verde | 6618 | 0.3 | 0.06 | 66.2 |
| Impermeabile | 0 | 1 | 0.06 | 0.0 |
| Totale | | | | **66.2** |

TABELLA 4. PORTATA DI PICCO ATTUALE - ZONA LOTTO A

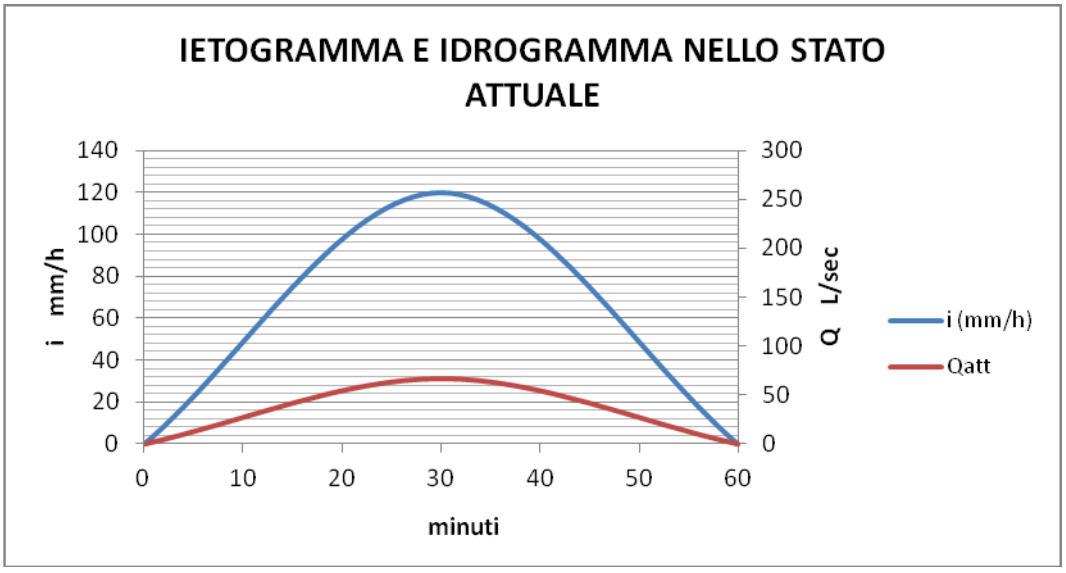



FIGURA 14. IDROGRAMMA E IETOGRAMMA NELLO STATO ATTUALE - ZONA LOTTO A

| **Attuale** | *Superficie (mq)* | *Coefficiente di deflusso* $\varphi$ | *Pioggia (m)* | $Q_{picco}$ *att (l/s)* |
|---|---|---|---|---|
| Verde | 5532 | 0.3 | 0.06 | 53.5 |
| Impermeabile | 0 | 1 | 0.06 | 0.0 |
| Totale | | | | **53.5** |

TABELLA 5. PORTATA DI PICCO ATTUALE - ZONA LOTTO B

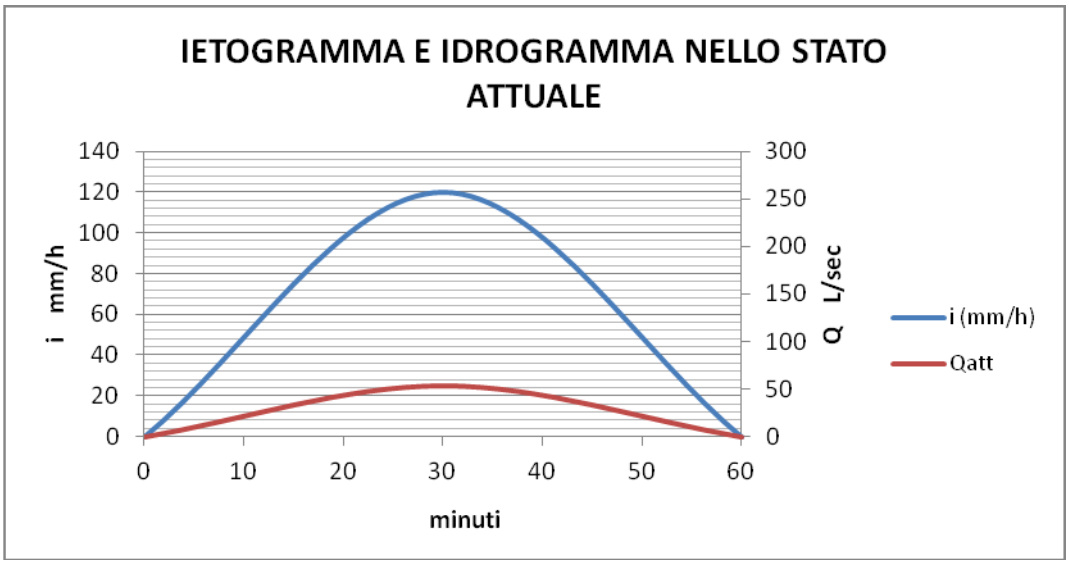



FIGURA 15. IDROGRAMMA E IETOGRAMMA NELLO STATO ATTUALE - ZONA LOTTO B

| **Attuale** | *Superficie (mq)* | *Coefficiente di deflusso* $\varphi$ | *Pioggia (m)* | $Q_{picco}$ *att (l/s)* |
|---|---|---|---|---|
| Verde | 2779 | 0.3 | 0.06 | 27.8 |
| Impermeabile | 0 | 1 | 0.06 | 0.0 |
| Totale | | | | **27.8** |

TABELLA 6. PORTATA DI PICCO ATTUALE - ZONA PARCHEGGIO PUBBLICO

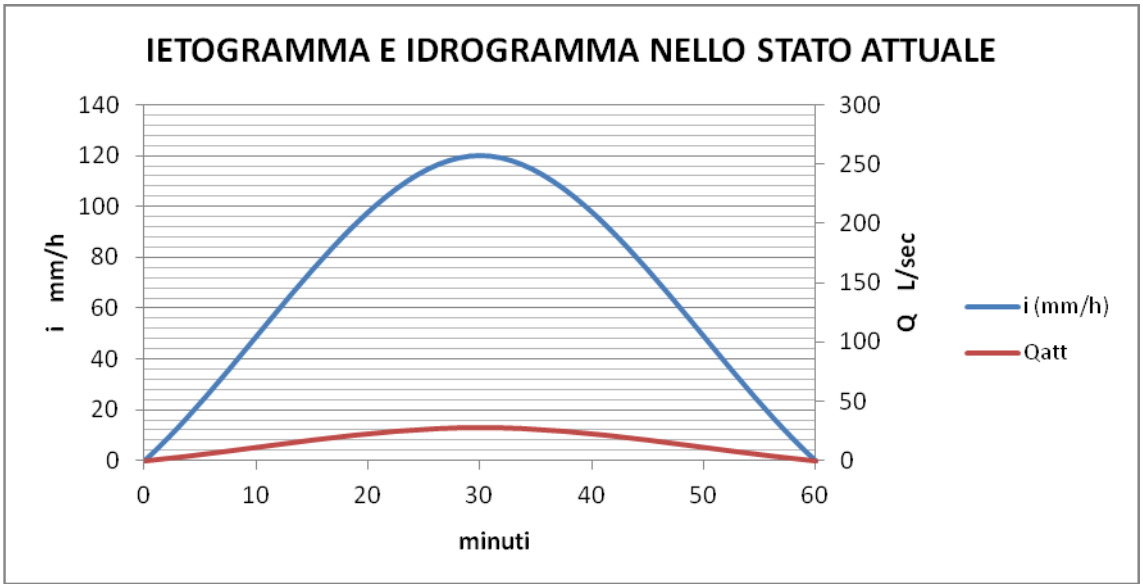
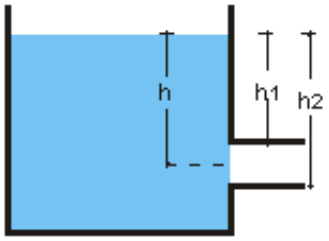



FIGURA 16. IDROGRAMMA E IETOGRAMMA NELLO STATO ATTUALE - ZONA PARCHEGGIO PUBBLICO

Il dimensionamento delle bocche tarate è stato effettuato facendo riferimento alla relazione valida per luci a battente a sezione circolare




$$Q = \mu S \sqrt{2gh}$$

dove:

- ✓ *Q* = portata effluente dalla luce;
- ✓ *h* = distanza tra il baricentro della luce e il pelo libero;
- ✓ *D* = diametro della luce circolare.

I risultati del dimensionamento della bocca tarata per ciascuno dei 3 rami sono riportati nella tabella successiva, dove con D è indicato il diametro dell'apertura necessaria per realizzare la bocca tarata. Si fa notare che è stato utilizzato un valore di h pari a 0.75 m.

| **Ramo condotta DN800** | **Portata da smaltire (l/s)** | **h (m)** | **D (m)** | **Portata smaltibile (l/s)** |
|---|---|---|---|---|
| *Lotto A* | 66.20 | 0.75 | 0.16 | 63.23 |
| *Lotto B* | 53.50 | 0.75 | 0.14 | 48.41 |
| *Parcheggio pubblico* | 27.80 | 0.75 | 0.10 | 24.70 |

TABELLA 7. DIMENSIONAMENTO DELLE BOCCHE TARATE

Come detto precedentemente, i tre manufatti a C nei quali saranno realizzate le bocche tarate avranno anche la funzione di troppo pieno, permettendo lo sfioro all'interno dei pozzetti delle portate in eccesso, una volta che i materassi drenanti risulteranno saturi.

### *6.2 COMPENSAZIONE DEI VOLUMI*

I volumi sottratti alla libera esondazione delle acque a seguito del rialzamento del piano di campagna al fine di raggiungere le quote di sicurezza idraulica verranno raccolti all'interno di una vasca ci compensazione ricompresa tra quelle riportate nella tavola C/29 del Regolamento Urbanistico e nello specifico si riportano di seguito gli estratti cartografici del suddetto regolamento e dell'individuazione cartografica dell'area.

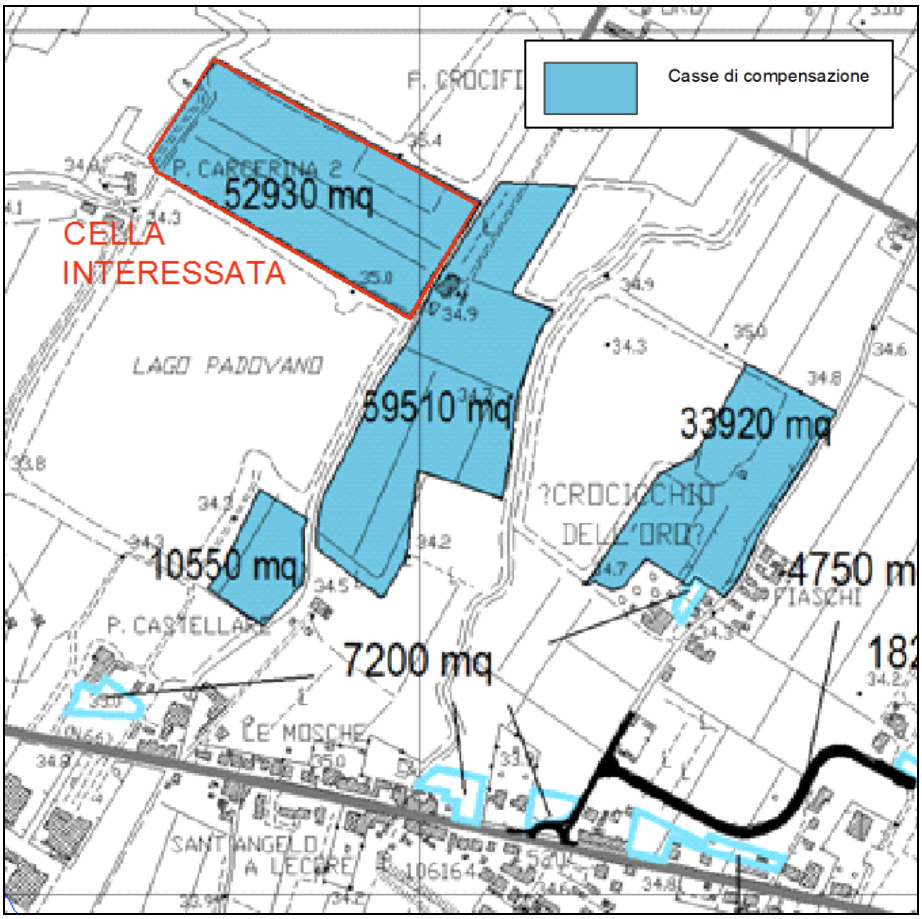



FIGURA 17. INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI COMPENSAZIONE SULLA TAVOLA C/29 DEL R.U.

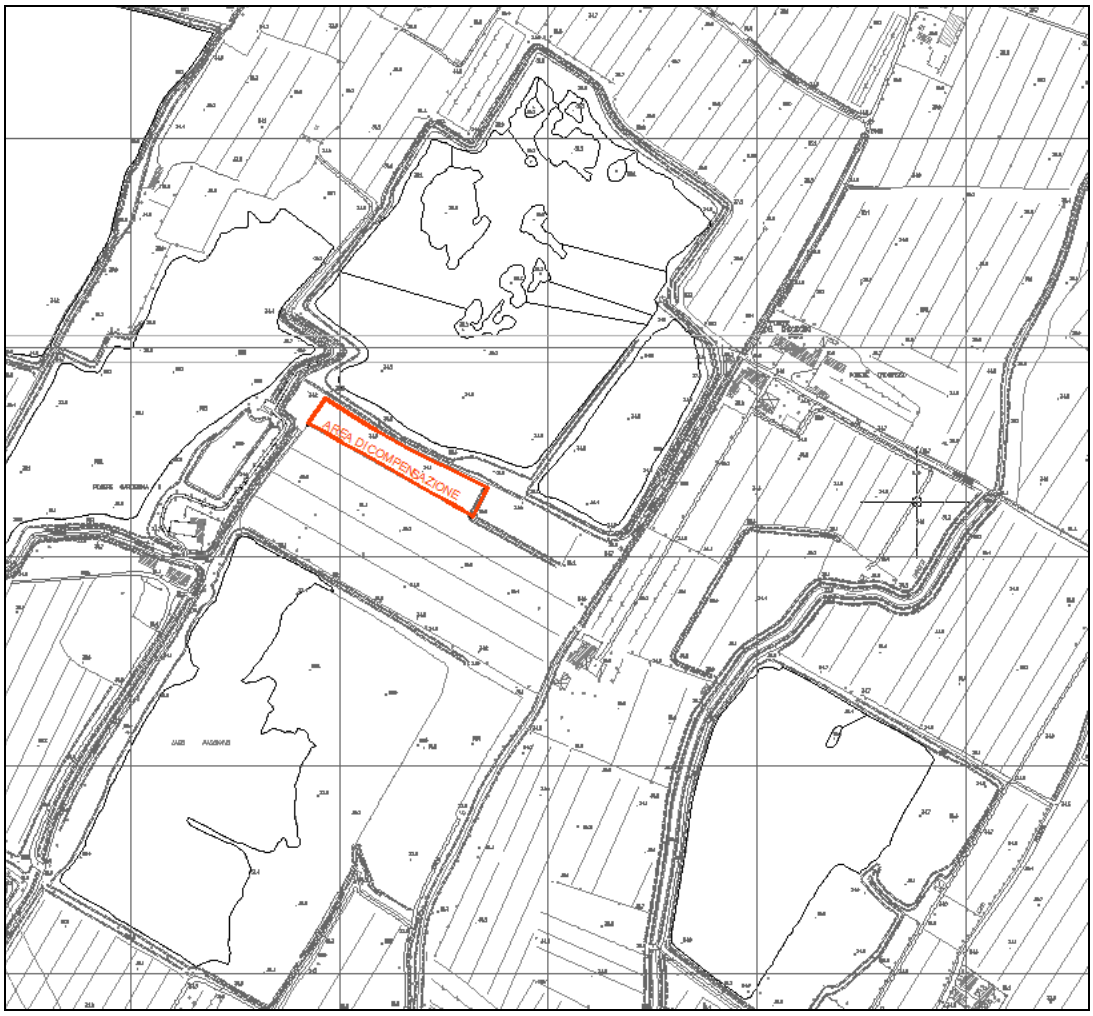



FIGURA 18. INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI COMPENSAZIONE SULLA CTR.

La vasca di compensazione avrà una quota di fondo pari a 33.00m slm e verrà realizzata scavando l'attuale piano di campagna di circa 1m. La quota di fondo è stata individuata in maniera tale da consentire il completo svuotamento dell'opera attraverso l'esistente reticolo di drenaggio superficiale senza che si renda necessaria l'istallazione di un impianto idrovoro. La superficie complessiva della vasca è pari a circa 5000mq. La vasca varrà realizzata all'interno di una proprietà in disponibilità dei lottizzanti e si avrà cura di prevedere le opportune piste di lavoro al fine di effettuare le opere manutentive. L'area risulta inserita all'interno della cella idraulica che ricomprende tutta la porzione ovest del Comune di Campi Bisenzio, comprendente il lotto di intervento edilizio, la quale viene interessata, per eventi duecentennali, da allagamenti dovuti ad esondazione dell'Arno e dei corsi d'acqua principali. Pertanto in caso di allagamento duecentennale sia il lotto di intervento edilizio che la vasca di compensazione risulteranno interessati dall'evento alluvionale. Di seguito si allega la rappresentazione delle altezze di scavo all'interno della cassa di compensazione la quale raggiunge un volume complessivo stoccato pari a **6100mc**, maggiore rispetto ai **5800mc** richiesti.

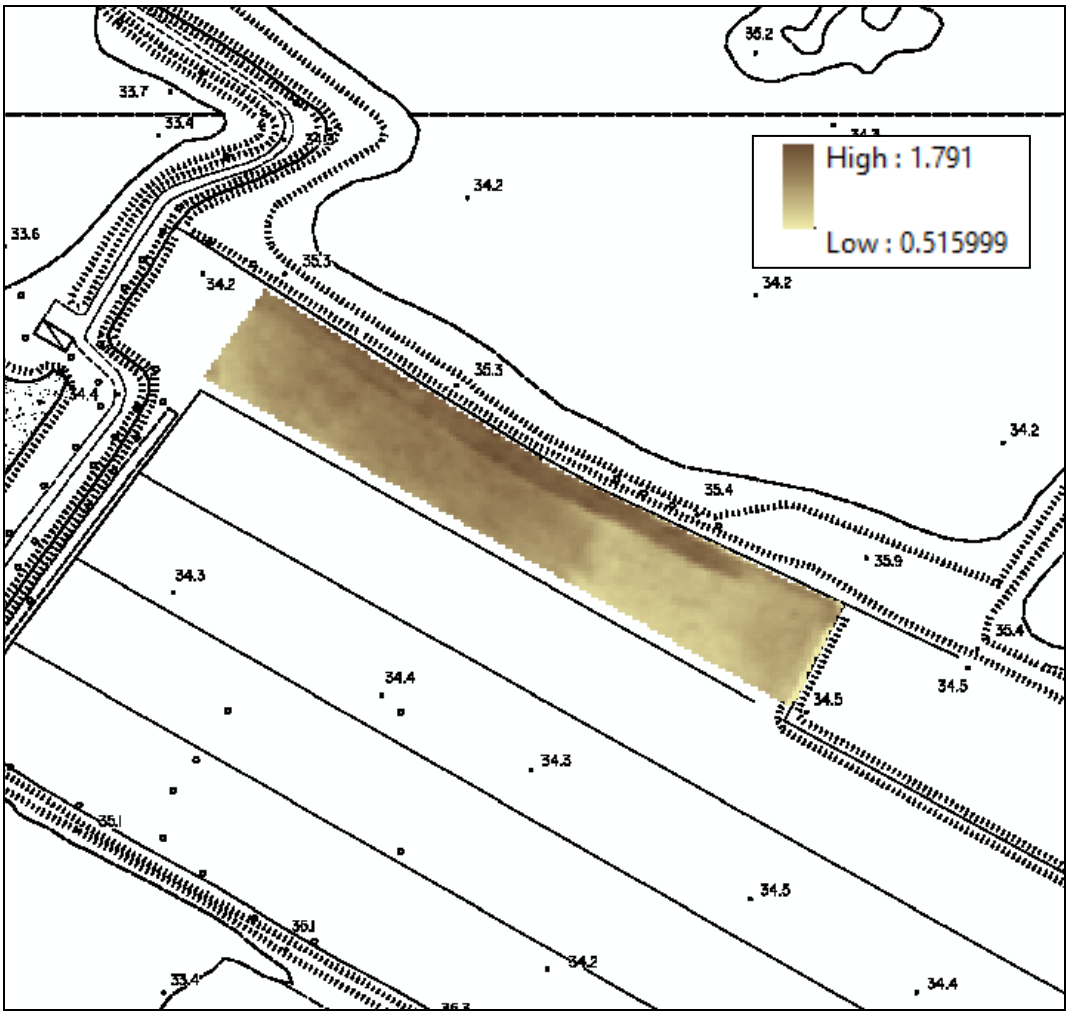



FIGURA 19. ALTEZZE DI SCAVO NELLA VASCA DI COMPENSAZIONE.

## 7 RISPOSTA IN MERITO AL CONTRIBUTO DELL'AUTORITA' DI BACINO DISTRETTUALE

L'intervento prevede il rialzamento dell'area di intervento fino al raggiungimento della quota di messa in sicurezza idraulica andando ad interessare un'area oggetto di ruscellamenti di transito da esondazione.

In fase di autorizzazione da parte degli uffici regionali del Genio Civile è stata valutata la diminuzione di sezione di deflusso a campagna indotta dalla realizzazione dell'opera valutando il rialzamento del battente di transito nelle aree limitrofe di circa 9cm nell'ipotesi di non modificare la velocità di ruscellamento. La suddetta modifica è stata valutata assolutamente compatibile con l'incertezza di fondo del dato stimato in termini di battenti e pertanto si è concordato con l'amministrazione regionale di procedere alla realizzazione di un'opera di compensazione per il rischio duecentennale collocata in un'area a servizio del reticolo idraulico superficiale individuando l'area rappresentata nel paragrafo precedente. In tal modo l'opera realizzata porterà un effettivo beneficio al reticolo idraulico anche durante eventi di sovraccarico della rete non eccezionali.

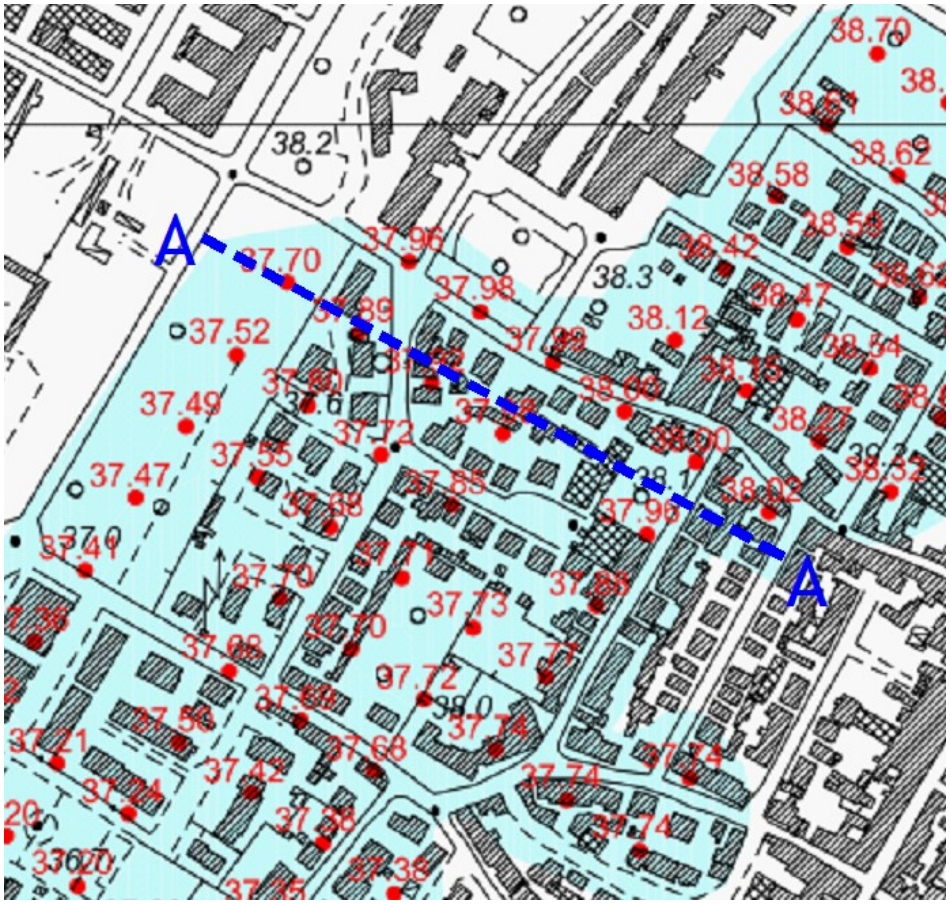



FIGURA 20. INDIVIDUAZIONE SEZIONE DI CALCOLO DELLA MODIFICA DEI BATTENTI DI TRANSITO.

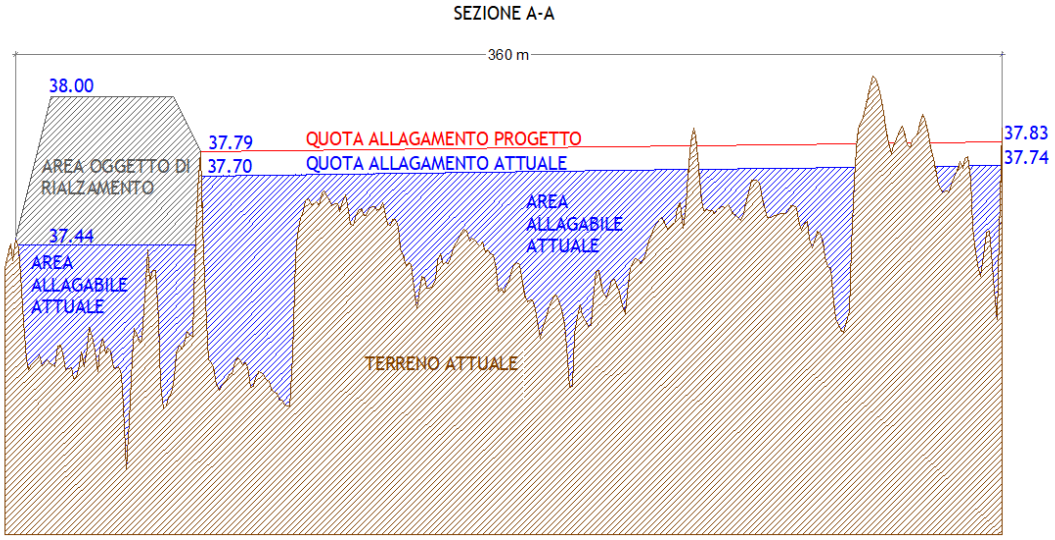



FIGURA 21. SEZIONE DI VALUTAZIONE DELLA VARIAZIONE DEI BATTENTI DI TRANSITO.

# 8 CONCLUSIONI

L'intervento prevede la realizzazione di due edifici commerciali, con annesse opere di urbanizzazione, e di un parcheggio a uso pubblico.

Il presente progetto prevede la messa in sicurezza degli edifici e dei parcheggi di superficie superiore a 500 mq come prescritto dalla vigente normativa.

Il franco di sicurezza assunto sul battente duecentennale è stato di 0.50 m.

Sono stati individuati i volumi da compensare sia per l'allagamento duecentennale che per la variazione di impermeabilizzazione dei suoli, avendo cura di non scaricare nella rete scolante una portata superiore rispetto a quella attuale.

Il volume idrico prodotto in surplus per effetto della riduzione della permeabilità dei suoli sarà compensato tramite la realizzazione di un sistema di smaltimento delle acque, composto da una serie di condotte DN800 in cls e da un materasso drenante in ghiaia posizionato ai lati delle condotte stesse.

Il volume idrico sottratto alle acque di esondazione verrà compensato all'interno di una vasca di compensazione idraulica da realizzarsi in area a specifica destinazione urbanistica e compresa nella tavola C/29 del RU.

Alla luce di quanto sopra esposto l'intervento risulta interamente conforme alla normativa sia rispetto alle nuove superfici impermeabili che rispetto all'allagamento duecentennale.

Prato, lì 18 Maggio 2018 Dott. Ing. David Malossi