

Comune di CAMPI BISENZIO

COMMITTEE

**Manifattura MAIANO Spa, Immobiliare PEGASUS Srl,
S.C.R. Spa, QUERCI Roberto**

ANALISI IDRAULICA

a supporto del

Piano di Massima Unitario n° 4.4

"PMU VINGONE - CENTOLA"

progettista: Arch. Simone Perini

ELABORATO

N5a

SCALA --

RELAZIONE IDRAULICA

ai sensi del RUC, del D.P.G.R. n. 53/R del 25.10.2011 e della L.R. 41/2018

project engineering



ing. **ANDREA SORBI**

Studio: Via Bolognese, 217 - 50139 FIRENZE

tel & fax: +39 055 400 809

e-mail: info@studiosorbi.net

REVISIONE	DESCRIZIONE	DATA
-	PRIMA EMISSIONE	Novembre 2016
1	AGGIORNAMENTO NORMATIVO E CALCOLO VOLUMI DI LAMINAZIONE PER INVARIANZA IDRAULICA	Novembre 2019
2	PROGETTO PER INVARIANZA IDRAULICA - SOSTITUISCE PRECEDENTI	Febbraio 2021

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE DELL'ING. ANDREA SORBI / THE REPRODUCTION OF THIS DOCUMENT IS PROHIBITED WITHOUT WRITTEN PERMISSION BY ING. ANDREA SORBI

Spazio riservato agli Uffici

Sommario

1. Premessa	2
2. Ubicazione	3
3. Pericolosità idraulica	3
3.1 Analisi storica	3
3.2 Pericolosità idraulica allo stato attuale	6
3.3 Coerenza dell'intervento con il Piano Strutturale adottato	6
3.4 Conclusioni sul rischio idraulico	9
4. Ulteriori vincoli idraulici	9
5. Invarianza idraulica	10
5.1 Modalità alternative di autocontenimento	11
5.2 Calcolo del volume di laminazione per autocontenimento	12
5.3 Conclusioni sull'invarianza idraulica	18
6. Progetto preliminare della laminazione per invarianza idraulica	18
7. Rispetto delle prescrizioni alla scheda 4.4 del RUC	21
8. Conclusioni	22

Allegati in calce

Scheda 4.4 NTA RUC vigente e proposta di modifica

Corografia 1:10000

Indicazione pericolosità e fattibilità idraulica ai sensi D.P.G.R. 53/R/2011

1. Premessa

La presente relazione, redatta a seguito dell'incarico conferito allo scrivente dalla Manifattura Maiano S.p.A., Immobiliare Pegasus s.r.l., S.C.R. S.p.A. e Sig. QUERCI Roberto, costituisce supporto idraulico alla progettazione del "*Piano di massima unitario n. 4.4 denominato VINGONE-CENTOLA*" nel Comune di Campi Bisenzio (FI) redatto a firma del Progettista Arch Simone Perini, sostituendo ed aggiornando alla normativa oggi in vigore, l'elaborato omologo emesso nel Novembre 2019¹.

In particolare lo studio, sviluppato in conformità alle direttive del:

- D.P.G.R. n. 53/R del 25/10/2011;
- Nuova scheda del Regolamento Urbanistico Comunale per il PMU 4.4. (*vd. Allegati*);
- P.G.R.A. in vigore dal 01.01.2016;
- L.R. 41/2018,

svolge un'analisi delle problematiche idrauliche, provenienti dal reticolo delle acque alte e delle acque basse, che interessano l'area di espansione definendo eventuali interventi di mitigazione del rischio idraulico.

Altresì valuta la necessità di autocontenimento legata alle nuove impermeabilizzazioni individuandone i volumi di laminazione da reperire all'interno delle aree di PMU, come ammesso dalla nuova scheda idraulica del RUC e come illustrato nel progetto preliminare qui descritto e graficamente riportato nella tavola N5b.

La presente comprende anche la dichiarazione emessa dallo scrivente nel settembre 2020 circa la coerenza dell'intervento con il Piano Strutturale adottato con delibera C.C. n. 101 del 16/06/2020.

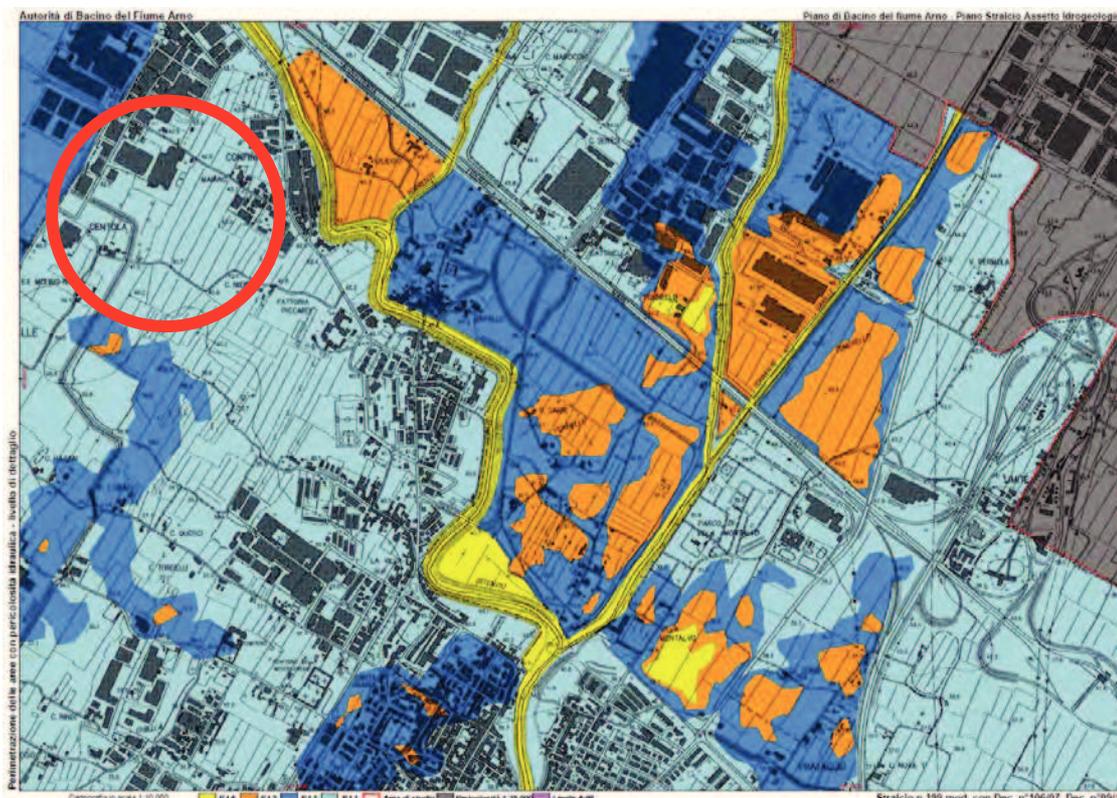
Pertanto, anche l'elaborato "Analisi idraulica di supporto - Integrazione set 2020" è da intendersi sostituito dal presente documento.

Per la parte geologica e idrogeologica si rimanda all'apposito elaborato prodotto a firma del tecnico incaricato.

¹ A sua volta integralmente sostituito elaborato omologo del Novembre 2016

Tale studio di dettaglio è stato svolto – dal Consorzio di Bonifica Area Fiorentina con la consulenza di Physis Ingegneria per l’ambiente e su commissione del Comune di Campi Bisenzio – per l’ **“Aggiornamento degli strumenti urbanistici del Comune di Campi Bisenzio”**, basandosi sugli studi condotti dall’Università di Pisa² propedeutici alla modifica dell’allora vigente PAI.

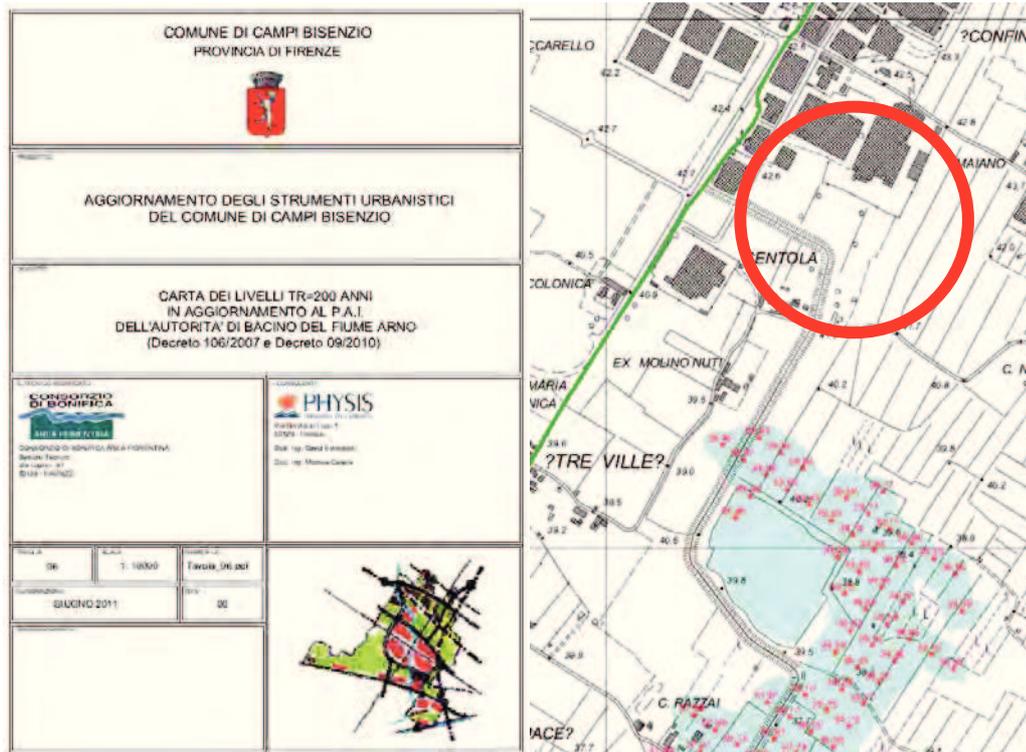
Lo studio – sfociato nell’aggiornamento delle carte di pericolosità dell’Autorità di Bacino del Fiume Arno approvate con Decreto del Segretario Generale dell’Autorità di Bacino del Fiume Arno n. 9 del 25.02.2010 – era relativo ai corsi d’acqua dell’elenco regionale e comprendeva anche il Fosso Vingone Lupo.



*Estratto PAI Autorità Bacino Arno – stralcio 199
aggiornamento Dec. n° 106/07 e Dec. n° 09/2010*

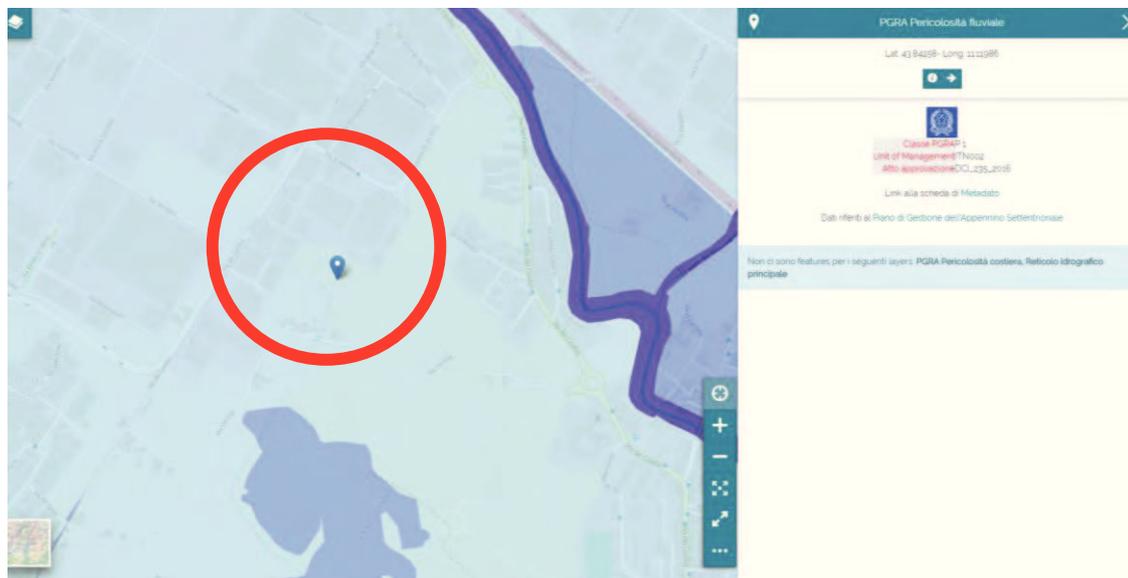
Lo studio di cui sopra è stato recepito formalmente dal Comune di Campi Bisenzio con Delibera di Giunta Comunale Campi Bisenzio n. 2 del 10.01.2012 con la quale si definivano le zone del territorio interessate da inondazione e si chiedeva l’aggiornamento delle carte di pericolosità del PAI.

² A cura del Prof. Stefano Pagliara



Estratto Tavola 6 della D.G.C. 2/2012

Attualmente gli studi citati sono sempre validi e recepiti dal Piano di Gestione Rischio Alluvioni e dalla L.R. 41/2018.



Attuale classificazione dell'area in esame in pericolosità idraulica P1 bassa ai sensi del P.G.R.A. e della L.R. 41/2018 vigenti.

Risulta quindi, ai sensi della normativa sovraordinata vigente, che l'area di interesse è in pericolosità idraulica bassa P1, con assenza di fenomeni di allagamento a tempi di ritorno T_r 200 anni. Ciò anche a seguito di studi idraulici di dettagli interessanti anche il Fosso Vingone Lupo.

3.2 Pericolosità idraulica allo stato attuale

Nonostante si sia ora dimostrato che – per l'area in esame – non sussista attualmente pericolosità fino a tempi di ritorno fino a 200 anni, il RUC attualmente vigente dichiara:³

“L'area non risulta in sicurezza idraulica per eventi alluvionali con TR di 200 anni (Tav. 10a).*

**la pericolosità idraulica per il T. Vingone è stata ricavata dagli studi idraulici eseguiti a supporto del vigente Regolamento Urbanistico.”*

Pertanto assegna al PMU 4.4 una fattibilità idraulica condizionata FI3:

“... per quanto concerne gli aspetti idraulici, essendo la previsioni ricadente in un'area a pericolosità idraulica medio-bassa ai sensi del DCR 94/85 (studio idraulico del T. Vingone realizzato a supporto del vigente Regolamento Urbanistico), si rimanda, per i condizionamento, a quanto indicato nella relativa scheda di fattibilità riportata nel vigente Regolamento Urbanistico: È necessario realizzare l'opera di laminazione CE VL (tav. 10-15 del P.S.- vd. intervento 4.25) e conseguire la messa in sicurezza nei confronti delle piene duecentennali del T. Vingone. Uno studio affronterà le problematiche idrauliche specifiche dell'area, in particolare da un punto di vista del reticolo minore e del sistema fognario, assumendo nel caso i necessari accorgimenti. Per quanto riguarda le problematiche derivanti dalle acque basse si terrà conto dell'incremento di impermeabilizzazione. L'autocontenimento verrà effettuato invasando il volume nella zona AC4 (tav. 10-15 del P.S.) e nel fosso di guardia del “ring” oppure nell'area di laminazione CE-VL. L'agibilità degli edifici è legata al collaudo delle opere idrauliche sul T. Vingone-Lupo ed al completamento delle opere di autocontenimento. Nel caso di motivata impossibilità di realizzazione degli interventi per l'autocontenimento suddetti, si prescrive di garantire comunque l'invarianza idraulica dell'area di interesse attraverso adeguate soluzioni alternative.

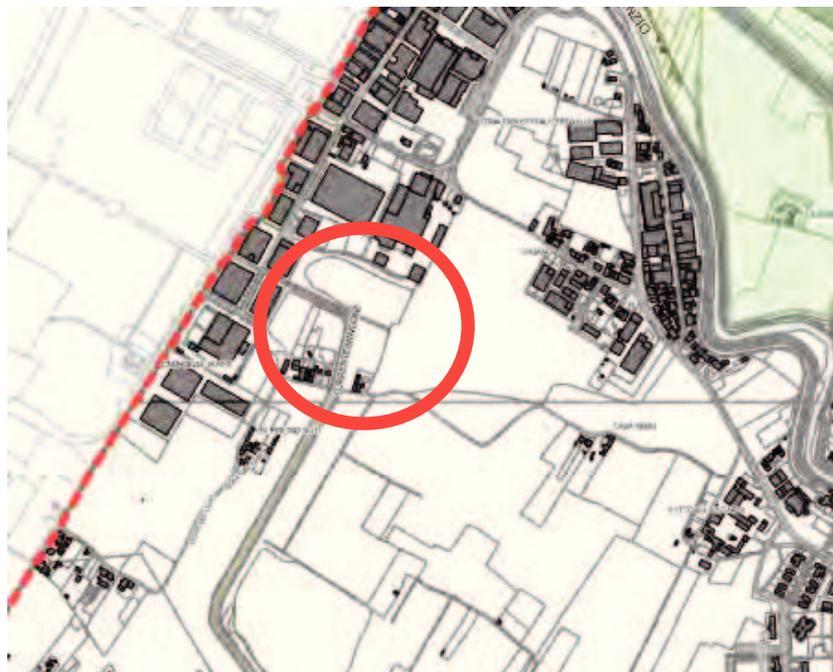
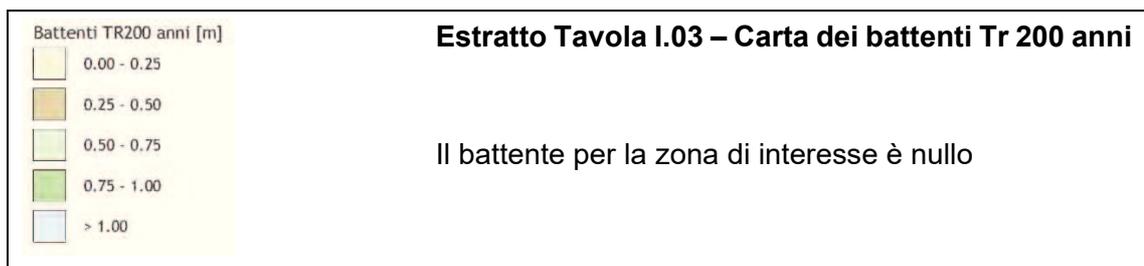
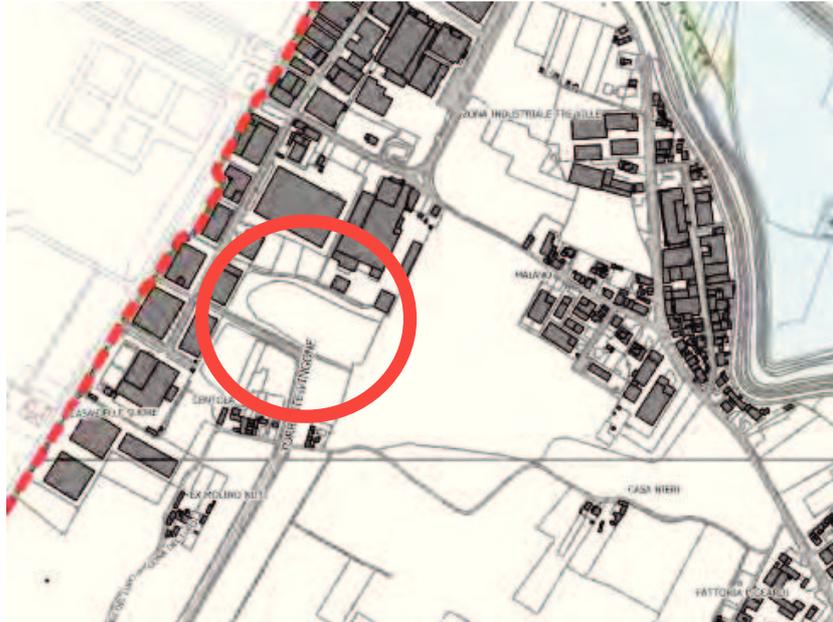
La tavola 10a del RUC individua effettivamente una pericolosità idraulica bassa P1 per l'area interessata dal PMU 4.4 tuttavia, con specifica nota, dichiara che in mancanza di studi idraulici di dettaglio sul Vingone Lupo la pericolosità idraulica deve essere considerata P2, ovvero l'area deve essere considerata soggetta ad eventi alluvionali con tempi di ritorno inferiori a 200 anni.

Il presente lavoro è da considerarsi quale studio idraulico di dettaglio per il fosso Vingone Lupo, peraltro confermato dagli studi idraulici a supporto del Piano Strutturale adottato.

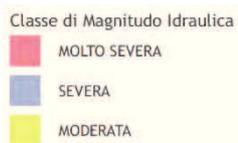
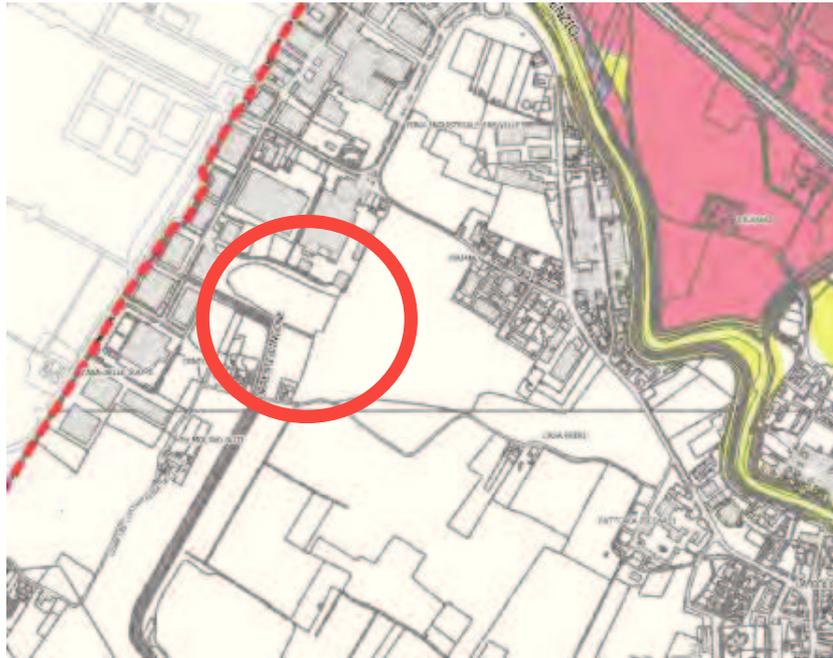
3.3 Coerenza dell'intervento con il Piano Strutturale adottato

Si esaminano di seguito gli elaborati del Piano Strutturale di Campi Bisenzio adottato con delibera C.C. n. 101 del 16/06/2020 per la zona del P.M.U. 4.4 via di Centola – via di Maiano

³ SCHEDA DI FATTIBILITÀ: P.M.U. 4.4 (TAV. 13.a)– Piano di Massima Unitario 4.4 UTOE 4 (introdotta con Variante per interventi puntuali e per adeguamenti normativi all'interno del territorio urbanizzato ai sensi dell'art. 224 della L.R. 65/2014". La variante è divenuta efficace a seguito della pubblicazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Toscana n. 22 del 30/05/2018.)

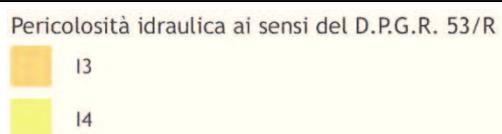
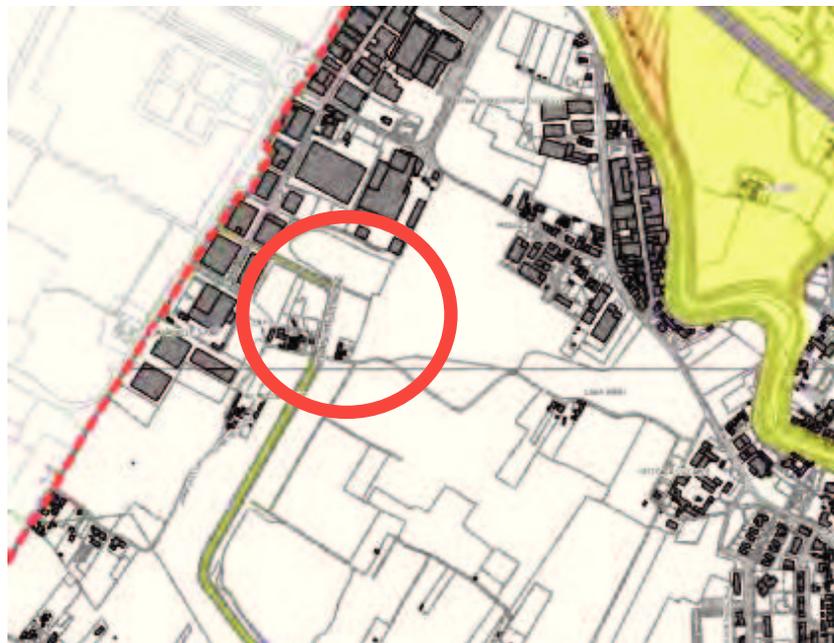


La Tavola I.04 – Carta delle velocità per Tr 200 anni non fornisce informazioni per l'area in esame.



Estratto Tavola I.05 – Carta della magnitudo idraulica

La magnitudo idraulica per la zona di interesse è nulla



Estratto Tavola I.06 – Carta della pericolosità idraulica

Assenza di pericolosità idraulica.

3.4 Conclusioni sul rischio idraulico

L'aggiornamento conoscitivo degli studi idraulici, dovuto dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno con le modifiche al PAI del 2010 e successivamente del Dicembre 2014, ad oggi valido anche per la cartografia del P.G.R.A., indica che l'area in studio ricade in **pericolosità idraulica bassa P1** ed è quindi interessata da inondazioni con tempo di ritorno (Tr) oltre 200 anni. Nessun fenomeno di inondazione si verifica per tempi di ritorno inferiori a 200 anni.

Diversamente quindi da quanto attestato negli studi idraulici del RUC, a seguito:

- dei recenti aggiornamenti del quadro conoscitivo idraulico pubblicati dalle Autorità preposte;
- degli studi idraulici a supporto del Piano Strutturale adottato,

non occorrono interventi per la messa in sicurezza dell'area dal rischio di inondazione dovuto alle acque alte e nemmeno interventi di compensazione idraulica.

Ne deriva la inutilità di realizzare – ai fini della compensazione per la messa in sicurezza idraulica – qualsiasi intervento idraulico, con particolare riferimento alla cassa di laminazione CE-VL.

Nessun vincolo di quota altimetrica è pertanto da applicarsi alle zone pertinenziali (accessi, percorsi, parcheggi, verde) ed alla quota minima del primo piano di calpestio.

La situazione di bassa pericolosità dichiarata dall'autorità di Bacino del Fiume Arno con il PGRA è da ritenersi valida anche per le acque basse; il Fosso Vingone Lupo infatti, ricompreso negli elenchi dei corsi d'acqua di interesse regionale, è stato considerato negli studi idraulici a supporto delle più aggiornate cartografie.

Il Piano di Massima Unitario 4.4 è quindi da ritenersi esente da rischio idraulico da acque alte e da acque basse.

Visto quanto sopra, da considerarsi quale studio idraulico che affronta le problematiche idrauliche della zona, ai sensi del D.P.G.R. n. 53/R del 25.10.2011, all'area del P.M.U. 4.4 si assegna **pericolosità idraulica media (I.2) e fattibilità idraulica con normali vincoli (F.2)**. La pericolosità da alluvioni ai sensi della L.R. 41/2018 non è definita essendo il tempo di ritorno dell'inondazione superiore a 200 anni.

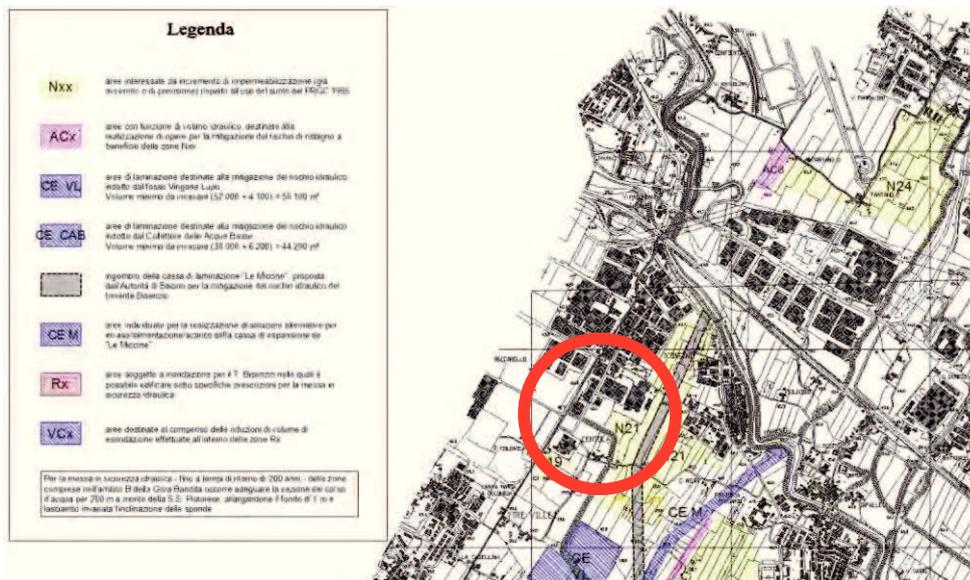
4. Ulteriori vincoli idraulici

L'area ricade nell'ambito B del Fosso Vingone Lupo (fascia di 300 m) ai sensi del D.C.R.T. n. 12/2000 come riportato nella tavola 10.5 del Piano Strutturale Comunale. La normativa regionale in questione è comunque superata e le fasce fluviali sono individuate in base all'effettivo rischio idraulico.

Permane il vincolo delle fasce di rispetto di 10 m dal ciglio di sponda del Fosso Vingone Lupo ai sensi del R.D. 368/1904 e R.D. 523/1904.

5. Invarianza idraulica

Per la tavola 10-15 del PS di Campi Bisenzio l'area risulta di nuova impermeabilizzazione rispetto alle previsioni del PRG del 1985 (vd. *Allegati*). Si dovrà pertanto attuare la laminazione degli incrementi di portata verso il reticolo delle acque basse (c.d. *autocontenimento*) mediante realizzazione di porzione dell'intervento AC4 previsto nella medesima tavola di PS **ovvero di porzione della cassa di laminazione CE-VL**.



Estratto Tavola 10.15 del Piano Strutturale Comunale

L'area di interesse era, al tempo del PRG del 1985, parzialmente di non prevista urbanizzazione e pertanto, nella stesura del Piano Generale di Bonifica, per quella porzione era stato considerato un coefficiente di deflusso relativo ad aree agricole/verdi.

La nuova previsione porta un aumento delle aree impermeabili e un conseguente incremento della portata meteorica effluente verso il reticolo di raccolta delle acque basse, qui rappresentato dal Fosso Vingone Lupo.

Ai sensi del Regolamento Urbanistico occorre pertanto mettere in atto accorgimenti per non aggravare il sistema idraulico dei Fossi di Bonifica, ovvero per garantire l'invarianza delle portate idrauliche affluenti al sistema recettore.

La scheda di RUC n. 4.4 prevede che i maggiori afflussi di portata siano laminati nell'area AC4 "fosso del ring" oppure nell'area di laminazione CE-VL. L'operazione viene definita "autocontenimento".

In data 24/02/2011 Comune di Campi Bisenzio, il Consorzio di Bonifica Ombrone P.se Bisenzio ed il Consorzio di Bonifica dell'Area Fiorentina hanno sottoscritto un "Protocollo d'intesa per lo progettazione preliminare degli interventi di mitigazione del rischio idraulico connessi con le previsioni urbanistiche del piano strutturale del Comune di Campi Bisenzio ricadenti nei bacini del Torrente Vingone di Castelletti e del Fosso di Piano nei comprensori di Bonifica n. 15 Ombrone Pistoiese-Bisenzio e n. 16 Area Fiorentina."

Finalità del suddetto Protocollo di Intesa era la redazione di uno studio idrologico-idraulico che, nell'ambito della porzione del territorio comunale di Campi Bisenzio ricadente in destra del Fiume Bisenzio, definisse la progettazione preliminare delle opere di autocontenimento previste nel Piano Strutturale, ne individuasse il sistema di funzionamento, definisse i punti di recapito nella rete di bonifica, stabilisse gli eventuali ulteriori interventi di laminazione atti a ricondurre le portate immesse nelle canalizzazioni consortili alla previsioni del Piano Generale di Bonifica.

Con deliberazione della Giunta Comunale n. 232 del 17/11/2011 è stato approvato lo "Studio Idrologico e idraulico del sistema idraulico in Sponda Destra del Fiume Bisenzio in Comune di Campi Bisenzio" trasmesso dal Consorzio di Bonifica Ombrone Pistoiese – Bisenzio in data 01/07/2011 prot. in arrivo 49038, redatto in attuazione del Protocollo di Intesa.

In data 06/12/2011 deliberazione n. 250, la Giunta ha altresì, preso atto del "Progetto Preliminare degli Interventi finalizzati alla realizzazione del collettore orientale di scarico delle acque meteoriche scolanti provenienti dall'abitato di Campi Bisenzio" redatto dal Consorzio e presentato in data 15.11.2011 prot. 77602.

Grazie a tale percorso amministrativo e progettuale viene:

- Riorganizzato il percorso dell'area di autocontenimento AC4 "fosso del ring" spostandone la sua funzione nell'area di laminazione CE-VL
- Potenziata l'area di laminazione CE-VL assegnandogli funzione di laminazione, contenimento degli incrementi di impermeabilizzazione, trattenimento delle piogge in caso di difficoltà di scarico del sistema delle acque basse nel Fiume Bisenzio.

Essenziale, ai fini del PMU 4.4 in analisi, è la nuova funzione di contenimento degli incrementi di impermeabilizzazione (autocontenimento) assegnata alla CE-VL.

Ciò consente infatti che il PMU 4.4 possa **scaricare liberamente le acque meteoriche** raccolte dal sistema fognario di lotto, verso fosso Vingone Lupo, **in maniera diretta o attraverso la nuova prevista fognatura meteorica stradale di Via Malaparte.**

5.1 Modalità alternative di autocontenimento

Stante la complessità degli iter approvativi della opera idraulica pubblica cassa CE-VL nonché delle tempistiche di realizzazione dell'opera in funzione del reperimento dei finanziamenti si propone – come soluzione alternativa per la realizzazione dei volumi di laminazione per l'invarianza idraulica – l'esecuzione di opere private nelle aree di disponibilità del PMU 4.4.

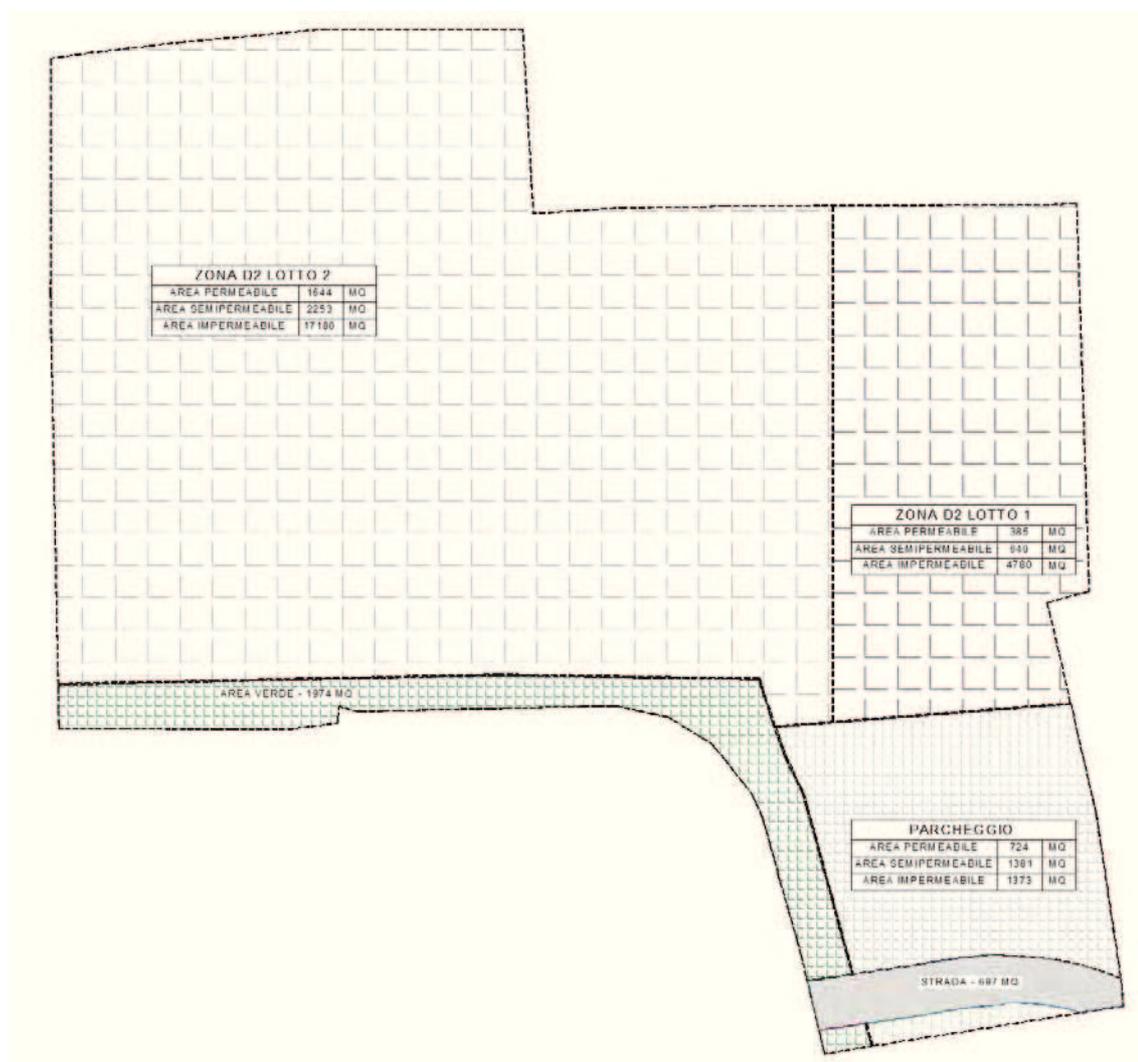
In particolare, come meglio illustrato nel progetto preliminare di cui al §6, si prevede la realizzazione nei due lotti privati del PMU 4.4 di volumi di laminazione idraulica interrati capaci di assolvere anche all'invarianza idraulica delle aree di prevista cessione al pubblico.

5.2 Calcolo del volume di laminazione per autocontenimento

Sulla base dei coefficienti di deflusso individuati nel Piano Generale di Bonifica e dei limiti normativi di impermeabilizzazione per una qualsiasi area di intervento edilizio compresa nella Regione Toscana si determinano i coefficienti medi pesati di deflusso allo stato attuale ed allo stato di progetto, facendo riferimento, per lo stato di progetto, alla distribuzione delle aree impermeabili riportata in figura.

Coefficiente di deflusso allo stato attuale

Destinazione dell'area Stato attuale	Superficie [ha]	ϕ [--]
Agricolo/Verde	3.32	0.20
Totale	3.32	0.20



*Distribuzione delle aree di nuova impermeabilizzazione allo stato di progetto
aggiornate al febbraio 2021*

Coefficienti di deflusso allo stato di progetto

Zona D2 Lotto 2		
Destinazione	Area [mq]	ϕ
permeabile	1644	0.30
sempermeabile	2253	0.30
impermeabile	17180	1.00

Parcheggio		
Destinazione	Area [mq]	ϕ
permeabile	724	0.30
sempermeabile	1381	0.30
impermeabile	1373	1.00

Zona D2 Lotto 1		
Destinazione	Area [mq]	ϕ
permeabile	385	0.30
sempermeabile	640	0.30
impermeabile	4780	1.00

Zona di progetto	Area [mq]	$\phi_{med,pesato}$
Zona D2 Lotto 2	21077	0.87
Zona D2 Lotto 1	5805	0.88
Parcheggio	3478	0.58
PMU 4.4	30360	0.84

Il calcolo è svolto sulla base progettuale escludendo la nuova area stradale e la fascia residuale verde lungo il canale Vingone Lupo e tenendo conto:

- dei disposti degli artt. 26 e 27 del D.P.G.R. 64/R/2013 che prevedono che le pavimentazioni in mattoni autobloccanti posate su fondo drenante siano da considerarsi permeabili
- che le suddette pavimentazioni autobloccanti sono di tipo a totale permeabilità come da scheda tecnica allegata e pertanto, in considerazione del sottofondo, possa essere assegnato un coefficiente di deflusso pari a $\phi=0.30$.

Con il metodo del volume di invaso si calcolano quindi le portate meteoriche uscenti dalle aree di intervento allo stato attuale ed allo stato di progetto nelle seguenti ipotesi:

- Tempo di ritorno di progetto 50 anni come indicato dal Piano Generale di Bonifica
- Parametri della LSPP a 50 anni per tempi di corrvazione inferiori all'ora $a = 59 \text{ mm/h}^n$ ed $n = 0.40$
- Costante di invaso 0.7 h
- Tempo di corrvazione ed idrogrammi derivati dalla teoria utilizzata.

Il rispetto del valore della portata uscente dal PMU 4.4. allo stato attuale pari a 76 l/s, garantisce l'invarianza idraulica dell'intervento per tempi di ritorno 50 anni.

A tale limite dovrà essere ricondotta la somma delle portate uscenti dalle singole porzioni di intervento che, nell'attuale ipotesi di progetto, valgono altrimenti:

- Zona D2 Lotto 1 – portata uscente progetto Tr 50 anni = 64.0 l/s
- Zona D2 Lotto 2 – portata uscente progetto Tr 50 anni = 239.8 l/s
- Parcheggio – portata uscente progetto Tr 50 anni = 25.2 l/s

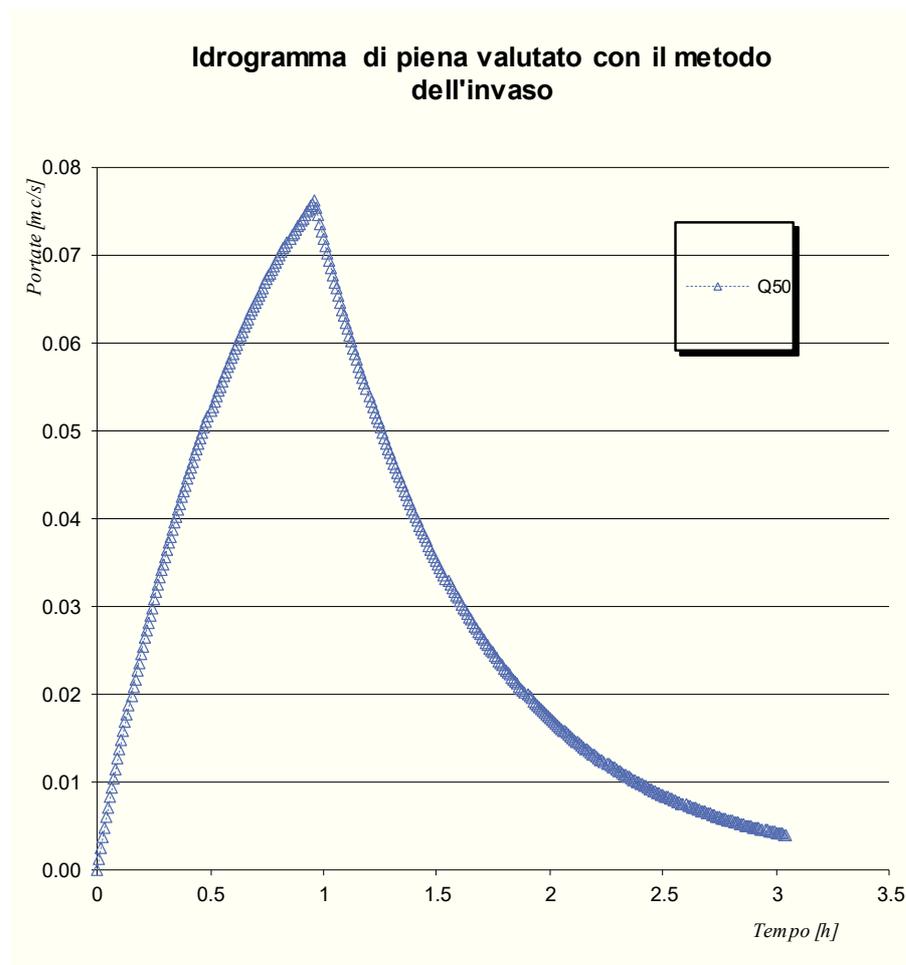
Per affinamenti o varianti progettuali le portate di cui sopra potrebbero subire variazioni ma dovrà sempre essere rispettato il valore **limite complessivo di portata immessa in fognatura – 76 l/s** – per garantire l'invarianza idraulica del lotto per tempo di ritorno 50 anni.

**VALUTAZIONE DELL'IDROGRAMMA DI PIENA CON IL METODO DELL'INVASO
 PMU 4.4 - CAMPI BISENZIO (FI) - STATO ATTUALE**

Ipotesi di lavoro: *Ietogramma costante per un tempo T_{cr}*
Funzionamento sincrono della rete di invaso
Serbatoio, ovvero invasi del terreno inizialmente vuoti

Dati del problema: *Area di bacino (A)* 0.03 Km²
Costante di invaso (k) 0.7 h
Passo di integrazione 30 s
Coeff. di deflusso 0.20

	Tempi di ritorno [anni]							
	2	5	10	20	50	100	200	500
Coeff (a)					59.00			
Coeff (n)					0.400			
Rapporto r					1.370			
Durata critica					0.959			h
Q afflusso					0.10			mc/s
Q max					0.076			mc/s



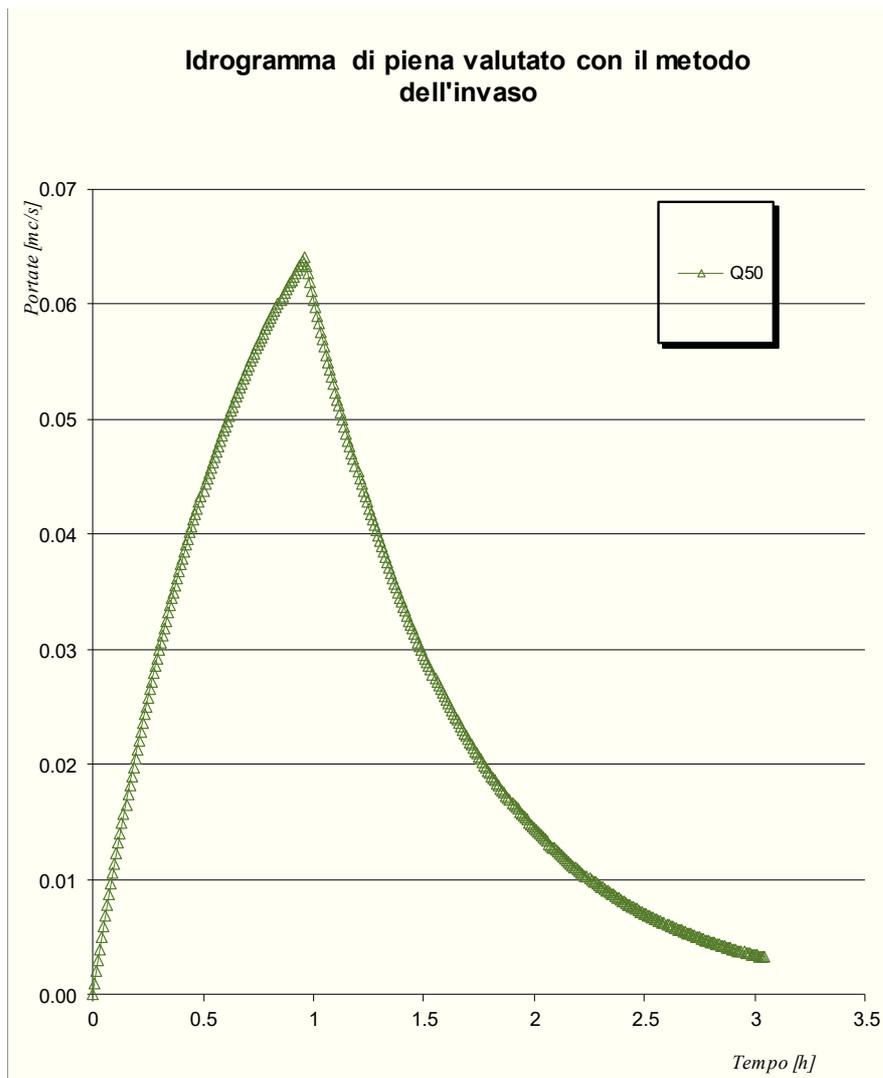
Portate meteoriche uscenti dall'area PMU 4.4 allo stato attuale

**VALUTAZIONE DELL'IDROGRAMMA DI PIENA CON IL METODO DELL'INVASO
 PMU 4.4 - CAMPI BISENZIO (FI) - STATO DI PROGETTO LOTTO 1**

Ipotesi di lavoro: *Ietogramma costante per un tempo Tcr
 Funzionamento sincrono della rete di invaso
 Serbatoio, ovvero invasi del terreno inizialmente vuoti*

Dati del problema: *Area di bacino (A) 0.006 Km²
 Costante di invaso (k) 0.7 h
 Passo di integrazione 30 s
 Coeff. di deflusso 0.88*

	Tempi di ritorno [anni]							
	2	5	10	20	50	100	200	500
Coeff (a)					59.00			
Coeff (n)					0.400			
Rapporto r					1.370			
Durata critica					0.959			h
Q afflusso					0.09			mc/s
Q max					0.06			mc/s



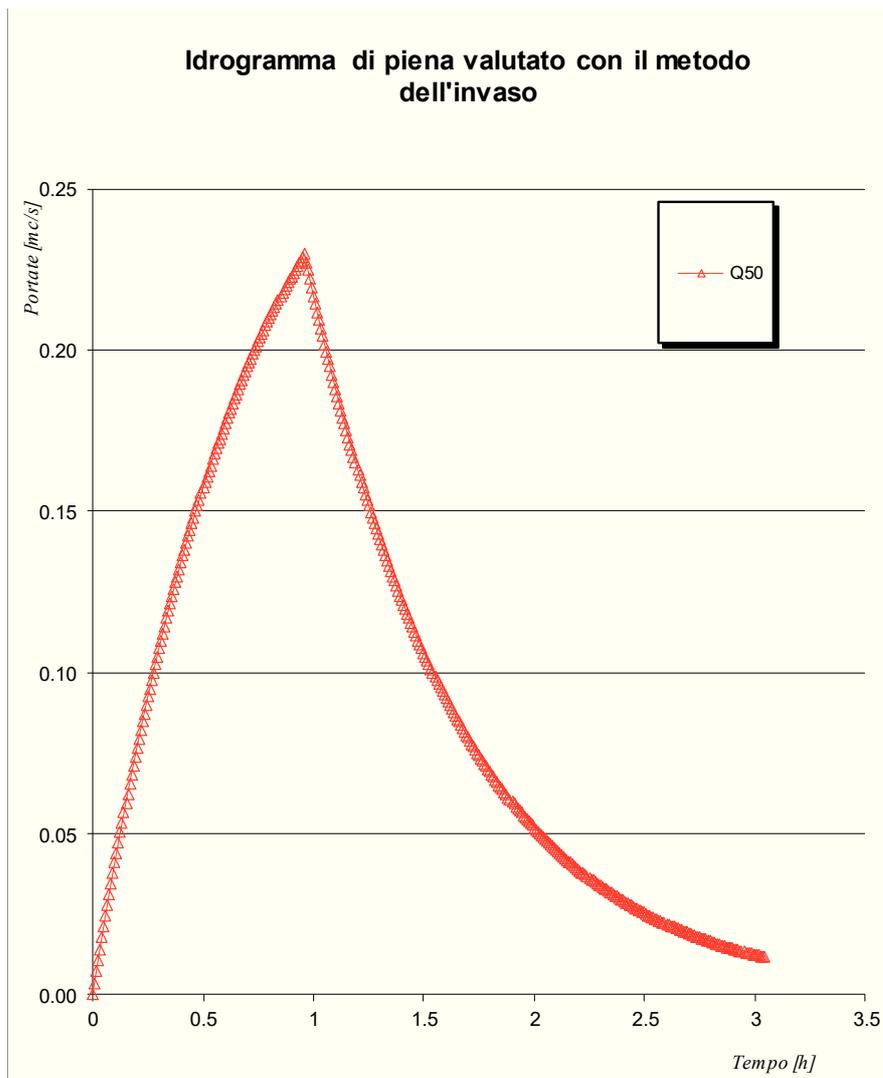
Portate meteoriche uscenti dall'area PMU 4.4 allo stato di progetto dal Lotto 1

**VALUTAZIONE DELL'IDROGRAMMA DI PIENA CON IL METODO DELL'INVASO
 PMU 4.4 - CAMPI BISENZIO (FI) - STATO DI PROGETTO LOTTO 2**

Ipotesi di lavoro: Ietogramma costante per un tempo T_{cr}
Funzionamento sincrono della rete di invaso
Serbatoio, ovvero invasi del terreno inizialmente vuoti

Dati del problema: *Area di bacino (A)* 0.021 Km²
Costante di invaso (k) 0.7 h
Passo di integrazione 30 s
Coeff. di deflusso 0.87

	Tempi di ritorno [anni]							
	2	5	10	20	50	100	200	500
<i>Coeff (a)</i>					59.00			
<i>Coeff (n)</i>					0.400			
<i>Rapporto r</i>					1.370			
<i>Durata critica</i>					0.959			h
<i>Q afflusso</i>					0.31			mc/s
<i>Q max</i>					0.23			mc/s



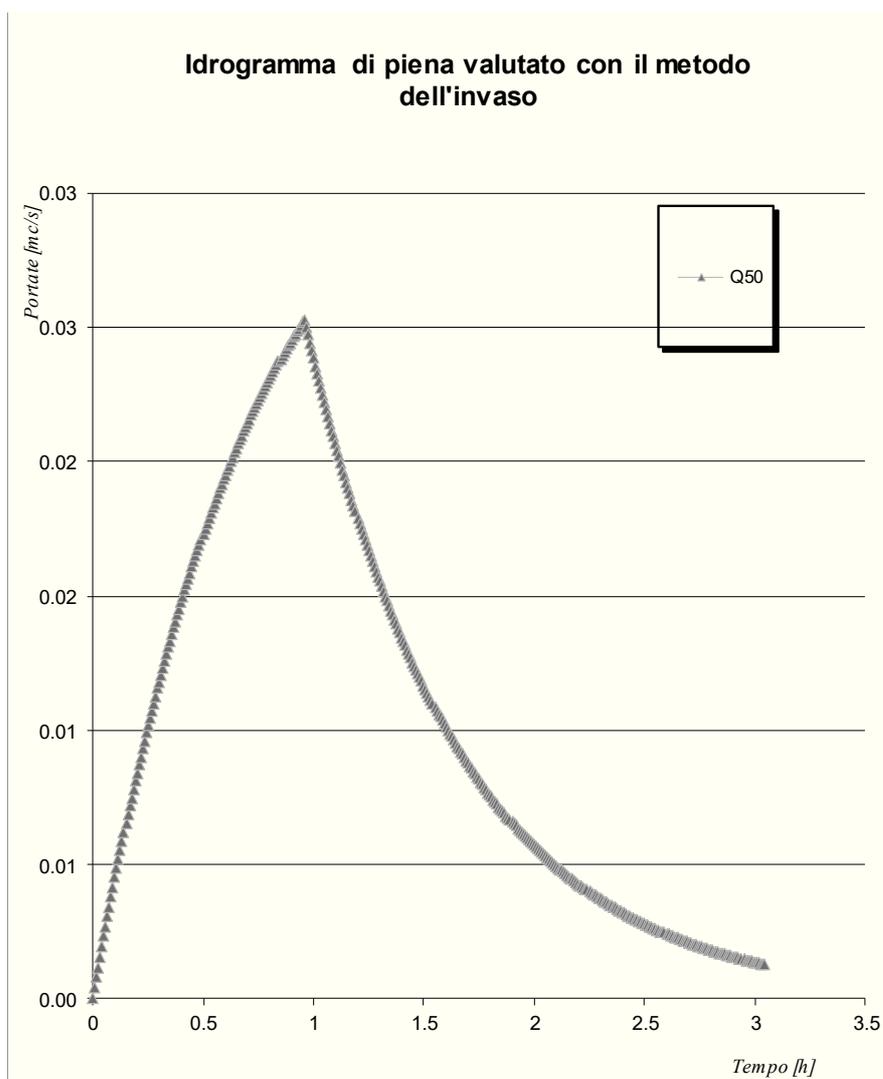
Portate meteoriche uscenti dall'area PMU 4.4 allo stato di progetto dal Lotto 2

**VALUTAZIONE DELL'IDROGRAMMA DI PIENA CON IL METODO DELL'INVASO
PMU 4.4 - CAMPI BISENZIO (FI) - STATO DI PROGETTO PARCHEGGIO**

Ipotesi di lavoro: *Ietogramma costante per un tempo Tcr*
Funzionamento sincrono della rete di invaso
Serbatoio, ovvero invasi del terreno inizialmente vuoti

Dati del problema: *Area di bacino (A)* 0.003 Km²
Costante di invaso (k) 0.7 h
Passo di integrazione 30 s
Coeff. di deflusso 0.58

	Tempi di ritorno [anni]							
	2	5	10	20	50	100	200	500
Coeff (a)					59.00			
Coeff (n)					0.400			
Rapporto r					1.370			
Durata critica					0.959			h
Q afflusso					0.03			mc/s
Q max					0.03			mc/s



Portate meteoriche uscenti dall'area PMU 4.4 allo stato di progetto dal parcheggio

5.3 Conclusioni sull'invarianza idraulica

Il PMU 4.4, al fine di garantire l'invarianza idraulica, stante l'improbabilità di una realizzazione della cassa CE-VL in tempi congrui con la programmazione delle opere di comparto intende adottare, quale soluzione per garantire l'invarianza idraulica, l'esecuzione di opere di laminazione in spazi privati capaci di limitare la portata meteorica immessa in fognatura stradale a 76 l/s.

Il controllo della portata di scarico potrà essere realizzato, come illustrato nel progetto preliminare di cui nel seguito, mediante vasche di laminazione interrato – di volume adeguato per evitare allagamenti in aree private – con scarico meccanico a portata controllata.

Le limitazioni di scarico saranno tali da compensare anche l'area di parcheggio il cui sistema di smaltimento delle acque sarà libero, ovvero di tipo tradizionale senza necessità di specifiche opere e di conseguente aggravio dei costi di manutenzione.

6. Progetto preliminare della laminazione per invarianza idraulica

Il sistema proposto garantisce la limitazione della portata di scarico delle acque meteoriche in pubblica fognatura, per tempi di ritorno di progetto fissati in 50 anni, a 76 l/s.

Non si prevedono opere di laminazione nelle aree di parcheggio cedute alla Pubblica Amministrazione per non aggravarne il carico manutentivo; pertanto le opere di controllo delle portate da realizzarsi nei Lotti 1 e 2 assolveranno anche questa funzione. In particolare la limitazione delle portate uscenti dai lotti viene suddivisa in base alla superficie degli stessi con il seguente criterio:

Q uscente limite =	76 l/s
Q uscente parcheggio =	25 l/s
Q uscente max dai lotti 1 e 2 =	$(76-25) = 51$ l/s
Superficie lotto 1 =	5805 mq
Superficie lotto 2 =	21077 mq
Q uscente max lotto 1 =	$51 \times 5805 / (21077 + 5805) = 11$ l/s
Q uscente max lotto 2 =	$51 \times 21077 / (21077 + 5805) = 40$ l/s

Per limitare le portate in uscita dai lotti 1 e 2 si prevede la realizzazione di un sistema di accumulo con vasche in cemento armato prefabbricate interrate carrabili poste sotto la viabilità, quindi in area impermeabile, che scaricano a mezzo di pompe.

Nello specifico si dispone per:

Lotto 1 – n. 2 vasche da 55 mc ciascuna con pompe di portata complessiva 11 l/s;

Lotto 2 – n. 5 vasche da 55 mc ciascuna con pompe di portata complessiva 40 l/s.

**Verifica laminazione dello scarico con vasca volano
LOTTO 2**

Parametri curva poss. pluviometrica				
Tr	tc < 1h		tc >= 1h	
	a	n	a	n
50	49.0	0.27		

Curva di invaso (H=p x V)	p	0.01 [-]
Area di fondo vasca	Av	115.99 [mq]
Numero vasche	#	5

Altezza max in vasca 1.65 m OK

Portata in uscita mediante pompaggio

Numero pompe attive	#	2
NPSH pompe		0.50 [m]
Portata singola pompa		20.0 [l/s]
Portata singola pompa		1200 [l/min]
Portata singola pompa		0.02 [mc/s]

RIEPILOGO RISULTATI

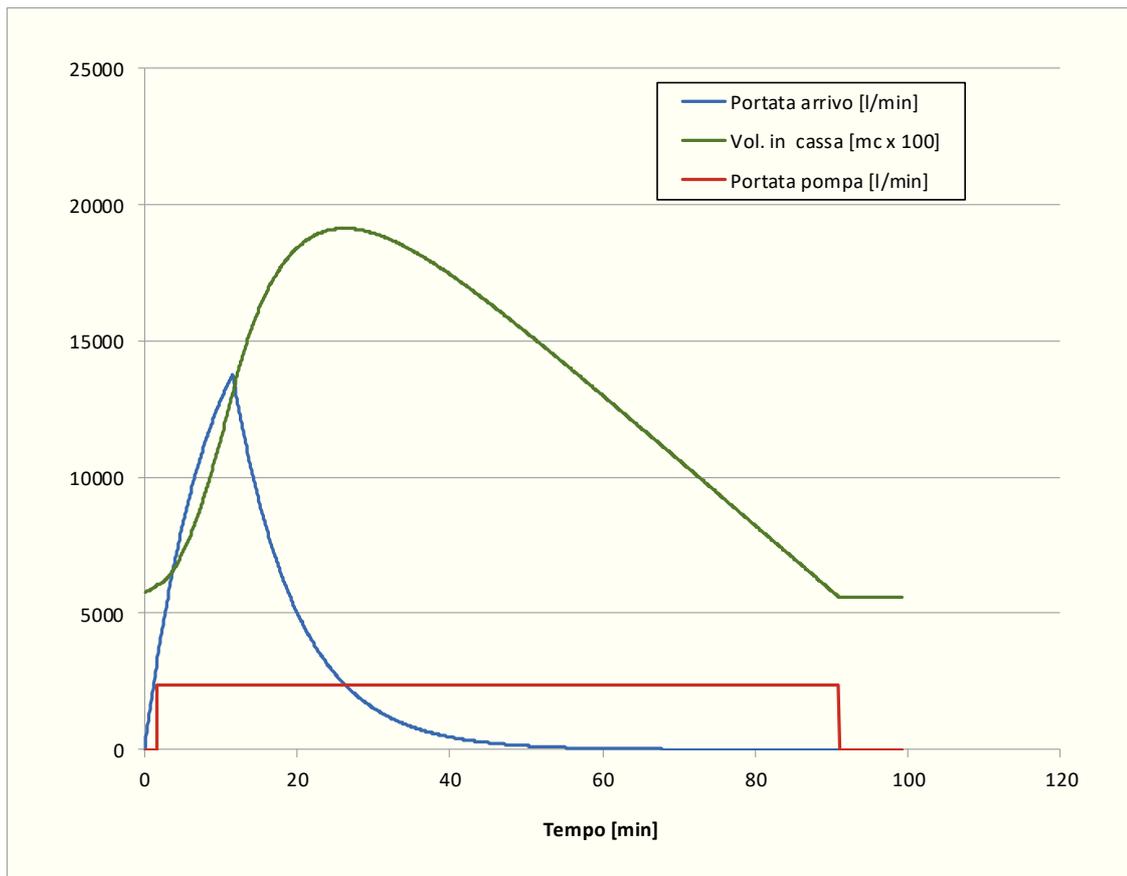
Prevalenza pompa	8 m
Potenza pompa	3150 W
Numero pompe	2
NPSH pompe	0.50 m

Risultati di calcolo

Intervallo di discretizzazione	dt	0.10 [min]
Portata massima in uscita	Qout	0.24 [mc/s]
Volume totale in arrivo	V tot	212.8 mc
Volume massimo all'interno della cassa	V lam	191.6 mc
Altezza massima all'interno della cassa	H max	1.65 m

Vasca specialvibro

VSVM82_55 mc
l 10.74
b 2.16
h 2.39
H invaso massima 1.65 m



Lo scarico delle vasche dei lotti 1 e 2 confluirà nel sistema di raccolta delle acque meteoriche previsto nel parcheggio previo passaggio in pozzetto di rottura del carico e di qui in fognatura stradale.

Per garantire il funzionamento anche in caso di eventi meteorici eccezionali il sistema sarà dotato di scarico di troppo pieno.

Il sistema proposto è suscettibile di modifiche ai volumi / forma / materiali delle vasche in funzione della progettazione esecutiva della rete meteorica.

Qualsiasi modifica dovrà tuttavia garantire il non superamento – per piogge fino a tempi di ritorno di 50 anni – delle portate massime uscenti dai lotti.

Il progetto è meglio descritto nella tavola grafica allegata.

7. Rispetto delle prescrizioni alla scheda 4.4 del RUC

La scheda 4.4 delle Norme Tecniche di Attuazione del Regolamento Urbanistico del Comune di Campi Bisenzio prescrive:

- 1) la realizzazione dell'opera CE-VL finalizzata alla messa in sicurezza idraulica dell'area di PMU.

Tale operazione non è tuttavia più necessaria in quanto gli studi idraulici aggiornati e sovraordinati indicano l'assenza di rischio idraulico per tempo di ritorno fino a 200 anni per l'area in esame;

- 2) l'invaso dell'autocontenimento nell'area AC4 ovvero nella CE-VL ovvero mediante soluzioni alternative capaci di limitare lo scarico delle acque meteoriche del PMU 4.4 a 76 l/s con realizzazione di adeguati volume di laminazione all'interno dei lotti per garantirne il non allagamento in caso di pioggia di progetto. I Committenti optano per tale soluzione alternativa meglio descritta nel progetto preliminare qui descritto e graficamente riportato nella tavola N5b e pertanto non si rendono necessari interventi esterni sull'area di laminazione CE.VL, sull'area AC4 e sul fosso di guardia del "ring";
- 3) il rispetto dell'art. 78 del PIT, oggi recepito dagli artt27 e 28 DPGR n. 64/R/2013;
- 4) l'agibilità dell'intervento sarà subordinata al collaudo funzionale, ovvero alla certificazione di regolare esecuzione qualora il collaudo non sia previsto a termine di legge, del volume di autocontenimento individuato all'interno dell'area CE-VL.

Qualora si adotti la soluzione tecnico idraulica alternativa, ovvero lo scarico delle portate meteoriche limitato a 76 l/s con laminazione interna, dovrà essere redatto dalla DL specifico certificato di regolare esecuzione.

8. Conclusioni

Ai fini della D.G.R.T. 53/R/2011 si dà atto che – rispetto a quanto contenuto nel Piano Strutturale – sono intervenute, ad oggi e per l'area in studio, modifiche al quadro conoscitivo di riferimento relativamente agli studio di natura idraulica.

In particolare è stato effettuato un aggiornamento degli studi idraulici da parte dello stesso Comune di Campi Bisenzio – avallato dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno mediante recepimento prima nel PAI e poi nel Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) – che ha portato la pericolosità dell'area a P1 (bassa).

Tale bassa pericolosità idraulica è stata recentemente ribadita dallo studio idraulico a supporto del Piano Strutturale adottato.

Conseguentemente non si verificano nell'area eventi alluvionali con tempi di ritorno di 200 anni e pertanto diventano superflui specifici interventi di messa in sicurezza idraulica.

Per quanto sopra non risulta applicabile al PMU 4.4 la L.R. 41/2018.

Nessun vincolo di quota altimetrica è pertanto da applicarsi alle zone pertinenziali (accessi, percorsi, parcheggi, verde) ed alla quota minima del primo piano di calpestio e non occorre la compensazione idraulica di eventuali rilevati.

Per mitigare le nuove impermeabilizzazioni si realizzerà un sistema di limitazione della portata di scarico delle acque meteoriche del PMU 4.4 a 76 l/s, come da progetto preliminare qui descritto e graficamente riportato nella tavola N5b, con conseguente realizzazione di adeguati volumi di laminazione all'interno dei lotti.

Concludendo si ritiene che, ai sensi del D.P.G.R. n. 53/R del 25.10.2011 e della scheda 4.4 delle NTA del Regolamento Urbanistico Comunale di Campi Bisenzio, **non vi siano ostative idrauliche** alla realizzazione del Piano di Massima Unitario 4.4 VINGONE CENTOLA in Comune di Campi Bisenzio essendo rispettati i disposti normativi non appena siano garantita l'invarianza idraulica del PMU 4.4 limitando la portata di scarico verso la pubblica fognatura a 76 l/s.

In ogni caso nella fase progettuale del PMU verrà correttamente dimensionato il sistema fognario del lotto per evitare allagamenti per ristagno.

In particolare, ai sensi del D.P.G.R. n. 53/R del 25.10.2011, all'area del Piano 4.4 si assegna **pericolosità idraulica media (I.2)** e **fattibilità idraulica con normali vincoli (F.2)**.

Lo scrivente dichiara infine che l'intervento proposto nel Piano di Massima Unitario relativo alla zona rubricata nel R.U.C. al n° 4.4. in località via di Centola – via di Maiano nel Comune di Campi Bisenzio (FI) **non risulta in contrasto** con le previsioni del Piano Strutturale di Campi Bisenzio adottato con delibera C.C. n. 101 del 16/06/2020.

Firenze, Febbraio 2021

Il Tecnico incaricato

Ing. Andrea Sorbi

Firma assolta in forma elettronica

Allegati in calce

Scheda 4.4 NTA RUC vigente

Corografia 1:10000

Indicazione pericolosità e fattibilità idraulica ai sensi D.P.G.R. 53/R/2011

SCHEDA DI FATTIBILITA':**P.M.U. 4.4 (TAV. 13.a)– Piano di Massima Unitario 4.4 UTOE 4****UBICAZIONE:** Zona Industriale Confini – in prossimità di Via Tre Ville, sul prolungamento di Via Curzio Malaparte**TIPOLOGIA DI INTERVENTO:** nuova edificazione a destinazione industriale con realizzazione di nuovi fabbricati industriali, viabilità, parcheggi e verde di rispetto. Intervento soggetto a Piano Attuativo.**GEOLOGIA:** Depositi alluvionali (Tav. 1a).**GEOMORFOLOGIA:** Zona pianeggiante, caratterizzata dalla presenza di depositi alluvionali. Zona probabilmente soggetta a fenomeni rilevanti di subsidenza: > 5 mm/anno (Tav. 2a).**LITOTECNICA :** Terreni alluvionali limosi e/o limoso argillosi con presenza di orizzonti e/o lenti sabbiose e/o ghiaiose mediamente consistenti. Area soggetta a possibile subsidenza (Tav. 5a).**IDROGEOLOGIA:** permeabilità medio-bassa (Tav. 3a). Vulnerabilità idrogeologica medio-bassa (Tav. 11a). Area soggetta a possibile subsidenza. Area a disponibilità degli acquiferi prossima alla capacità di ricarica (D2 – Piano Stralcio Bilancio Idrico AdBA)**ASPETTI IDRAULICI:** L'area non risulta in sicurezza idraulica per eventi alluvionali con TR di 200 anni (Tav. 10a)*.

*la pericolosità idraulica per il T. Vingone è stata ricavata dagli studi idraulici eseguiti a supporto del vigente Regolamento Urbanistico.

ASPETTI SISMICI (MOPS): zona stabile suscettibile di amplificazione sismica locale come effetto della situazione litostratigrafica locale - Zona 1 (tav. 8a). L'area nel suo complesso potrebbe presentare problematiche legate a fenomeni di subsidenza. Nella parte Sud-Est del comparto è presente una zona instabile associata alla possibile presenza di terreni con scadenti caratteristiche geotecniche che possono portare a fenomeni di cedimenti differenziali.**CLASSI DI PERICOLOSITA':****G.1** – Pericolosità geologica bassa (tav. 9a)**G.3** - Pericolosità geologica elevata (tav. 9a)**Classe 3a** - Pericolosità idraulica medio-bassa (tav. 10a)* (ai sensi del DCR 94/85)**S.2** - Pericolosità sismica locale media (tav. 12a)**S.3** - Pericolosità sismica locale elevata (tav. 12a)

*la pericolosità idraulica per il T. Vingone è stata ricavata dagli studi idraulici eseguiti a supporto del vigente Regolamento Urbanistico

CRITERI DI FATTIBILITA':**FG** – fattibilità geologica**FI** – fattibilità idraulica**FS** – fattibilità sismica**CATEGORIE DI FATTIBILITA':****2** – fattibilità con normali vincoli**3** – fattibilità condizionata**PRESCRIZIONI E VALUTAZIONI SPECIFICHE:****- FG2- fattibilità geologica con normali vincoli:** in relazione agli **aspetti geologici**, nelle aree in pericolosità geologica G.1 non sono dettate condizioni di fattibilità specifiche dovute a limitazioni di carattere geologico.

Deve essere comunque realizzata specifica relazione geologica di fattibilità di supporto al Piano Attuativo nel rispetto di quanto stabilito dal punto 4 delle Direttive del D.P.G.R. 53/R del 25/10/2011, supportata da approfondimenti geognostici tali

da implementare le conoscenze relative alle problematiche geotecniche e definire, in via preliminare, il modello geologico atteso.

Dovranno essere inoltre realizzate, a supporto dei singoli progetti esecutivi, specifiche indagini geotecniche e geofisiche e redatta specifica relazione geologica e geotecnica, nel rispetto della normativa sismica e tecnica per le costruzioni vigente (D.M. 14/01/2008 e D.P.G.R. 36/R del 09/07/2009).

Preme ricordare che, in riferimento al fenomeno della subsidenza, dalla consultazione della Banca Dati Geoportale Nazionale del Ministero dell'Ambiente - prodotti interferometrici ENVISAT ed ERS descending (velocità media in mm/anno), il comparto in esame, non rientra nelle aree registrate dai satelliti di monitoraggio, in quanto non sono presenti edifici o altri manufatti che possono fungere da target per il rilevamento dei movimenti del terreno. Per il principio di cautela, essendo tale comparto adiacente ad un'area industriale ad elevata subsidenza (abbassamento anche superiori ai 10 mm/anno) si consiglia di prendere a riferimento gli abbassamenti sito specifici della vicina zona industriale, per la valutazione dell'eventuale stato di avanzamento della subsidenza rispetto al dato del presente studio e per la valutazione dell'entità assoluta della subsidenza stessa con aggiornamento alla data di presentazione del titolo abilitativo all'intervento edilizio. Tale dato sito specifico dovrà essere preso in considerazione per la valutazione dello SLE e della tipologia di fondazione da eseguire.

- FG3- fattibilità geologica condizionata: in relazione agli aspetti geologici per le aree in pericolosità geologica G3 sono dettate condizioni di fattibilità specifiche dovute a limitazioni di carattere geologico.

La realizzazione di nuove edificazioni e nuove infrastrutture è subordinata all'esito di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici, finalizzati alla verifica delle caratteristiche geotecniche dei terreni che potrebbero dar luogo a cedimenti diffusi e all'eventuale amplificazione del probabile fenomeno di subsidenza, con possibili effetti da valutare sulle strutture in elevazione.

Preme ricordare che, in riferimento al fenomeno della subsidenza, dalla consultazione della Banca Dati Geoportale Nazionale del Ministero dell'Ambiente - prodotti interferometrici ENVISAT ed ERS descending (velocità media in mm/anno), il comparto in esame, non rientra nelle aree registrate dai satelliti di monitoraggio, in quanto non sono presenti edifici o altri manufatti che possono fungere da target per il rilevamento dei movimenti del terreno. Per il principio di cautela, essendo tale comparto adiacente ad un'area industriale ad elevata subsidenza (abbassamento anche superiori ai 10 mm/anno) si consiglia di prendere a riferimento gli abbassamenti sito specifici della vicina zona industriale, per la valutazione dell'eventuale stato di avanzamento della subsidenza rispetto al dato del presente studio e per la valutazione dell'entità assoluta della subsidenza stessa con aggiornamento alla data di presentazione del titolo abilitativo all'intervento edilizio. Tale dato sito specifico dovrà essere preso in considerazione per la valutazione dello SLE e della tipologia di fondazione da eseguire.

Deve essere realizzata specifica relazione geologica di fattibilità di supporto al Piano Attuativo nel rispetto di quanto stabilito dal punto 4 delle Direttive del D.P.G.R. 53/R del 25/10/2011, supportata da approfondimenti geognostici tali da implementare le conoscenze relative alle problematiche geotecniche e definire, in via preliminare, il modello geologico atteso.

A supporto dei singoli progetti esecutivi dovranno essere realizzate specifiche indagini geotecniche e geofisiche e redatta relazione geologica e geotecnica, nel rispetto della normativa sismica e tecnica per le costruzioni vigente (D.M. 14/01/2008 e D.P.G.R. 36/R del 09/07/2009).

In particolare, in relazione alla presenza di possibili fenomeni di subsidenza e di possibili terreni con scadenti caratteristiche geotecniche, dovranno essere realizzati sondaggi geognostici a carotaggio continuo con prelievo di campioni ed analisi di laboratorio delle terre, per determinare le caratteristiche fisico meccaniche di dettaglio dei terreni di fondazione, finalizzate alla verifica dell'entità dei cedimenti attesi e conseguentemente alla scelta delle opere di fondazione più idonee.

- FI3- fattibilità idraulica condizionata: per quanto concerne gli aspetti idraulici, essendo la previsioni ricadente in un'area a pericolosità idraulica medio-bassa ai sensi del DCR 94/85 (studio idraulico del T. Vingone realizzato a supporto del vigente Regolamento Urbanistico), si rimanda, per i condizionamento, a quanto indicato nella relativa scheda di fattibilità riportata nel vigente Regolamento Urbanistico: È necessario realizzare l'opera di laminazione CE VL (tav. 10-15 del P.S.-vd. intervento 4.25) e conseguire la messa in sicurezza nei confronti delle piene duecentennali del T. Vingone. Uno studio affronterà le problematiche idrauliche specifiche dell'area, in particolare da un punto di vista del reticolo minore e del sistema fognario, assumendo nel caso i necessari accorgimenti. Per quanto riguarda le problematiche derivanti dalle acque basse si terrà conto dell'incremento di impermeabilizzazione. L'autocontenimento verrà effettuato invasando il volume nella zona AC4 (tav. 10-15 del P.S.) e nel fosso di guardia del "ring" oppure nell'area di laminazione CE-VL. L'agibilità degli edifici è legata al collaudo delle opere idrauliche sul T. Vingone-Lupo ed al completamento delle opere di autocontenimento. Nel

caso di motivata impossibilità di realizzazione degli interventi per l'autocontenimento suddetti, si prescrive di garantire comunque l'invarianza idraulica dell'area di interesse attraverso adeguate soluzioni alternative.

In sede di PUA è necessario effettuare uno studio idraulico del reticolo minore, dove esistente, che definisca con precisione il livello di rischio idraulico del comparto e definisca le azioni e le opere eventuali da mettere in campo per la risoluzione delle eventuali problematiche idrauliche ai sensi della normativa vigente (DPGR 53/R/2011).

Si prescrive inoltre di eseguire, sempre in fase di PUA, uno studio idraulico delle acque di pertinenza della previsione urbanistica in modo da mettere in evidenza eventuali problematiche idrauliche sito specifiche.

Al fine di perseguire un maggiore livello di sicurezza idraulica, si prescrive, sempre in ambito di PUA, di eseguire una verifica del dimensionamento idraulico della rete di smaltimento delle acque meteoriche, in relazione alle dimensioni delle superfici impermeabili in progetto ed alle caratteristiche e dimensioni del sistema recettore delle acque superficiali in modo da garantire l'invarianza idraulica anche attraverso la messa in opera di opportune opere di compensazione se necessario.

L'intervento dovrà inoltre rispettare quanto indicato nella Normativa di Piano del PGRA, oltreché i condizionamenti previsti dal D.P.G.R. 53/R/2011.

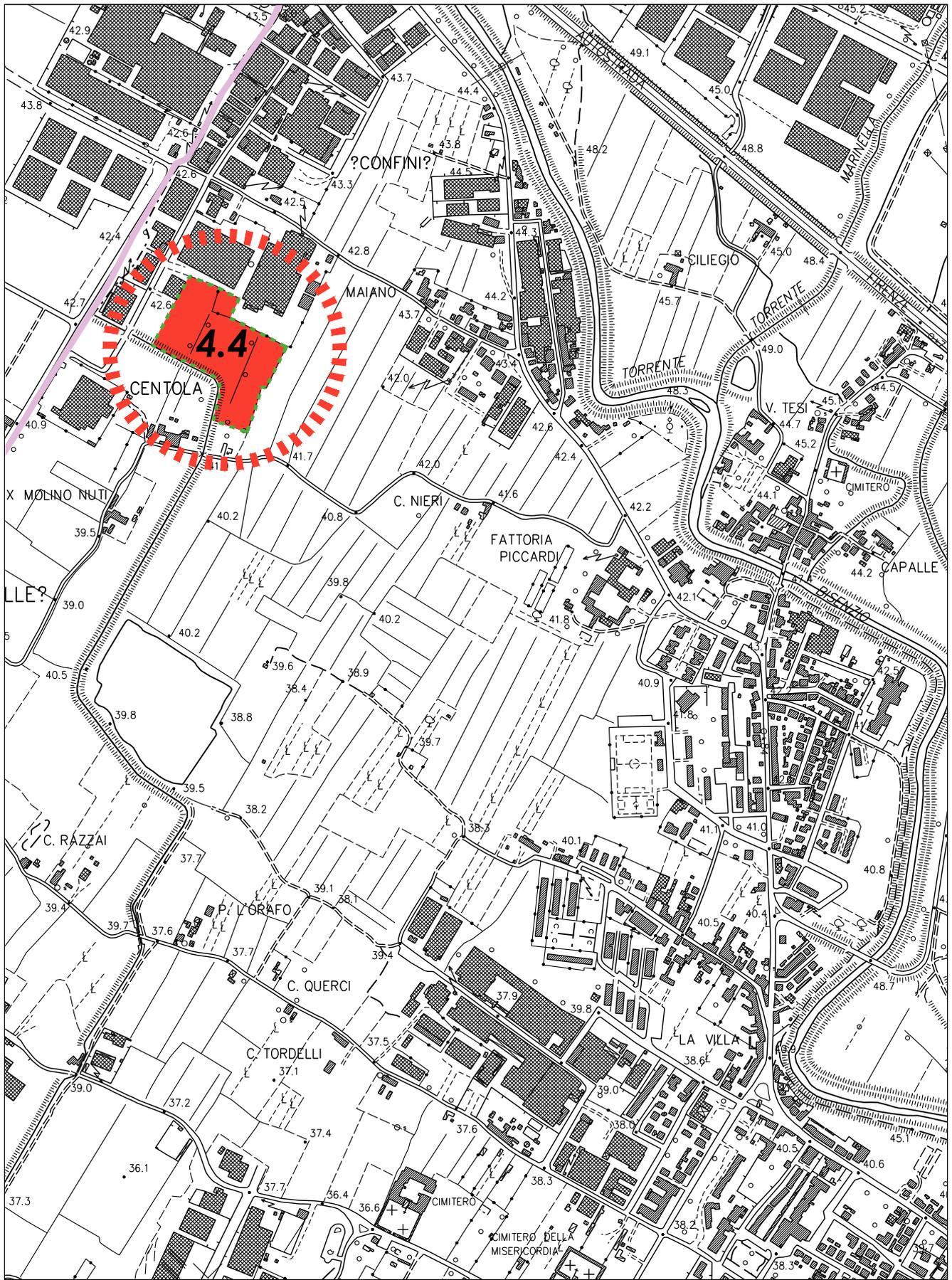
- FS2 - fattibilità sismica con normali vincoli: *in relazione agli aspetti sismici non sono dettate condizioni di fattibilità specifiche di carattere sismico per la valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.*

Sono comunque da prevedersi a supporto dei singoli progetti esecutivi (progetti edilizi), indagini geofisiche nel rispetto del D.P.G.R. 36/R del 09.07.2009 e della normativa sismica vigente (D.M. 14.01.2008). Le risultanze di tali indagini saranno contenute nella specifica relazione geologica e geotecnica redatta sempre in conformità al D.M. 14.01.2008 e D.P.G.R. 36/R del 09.07.2009.

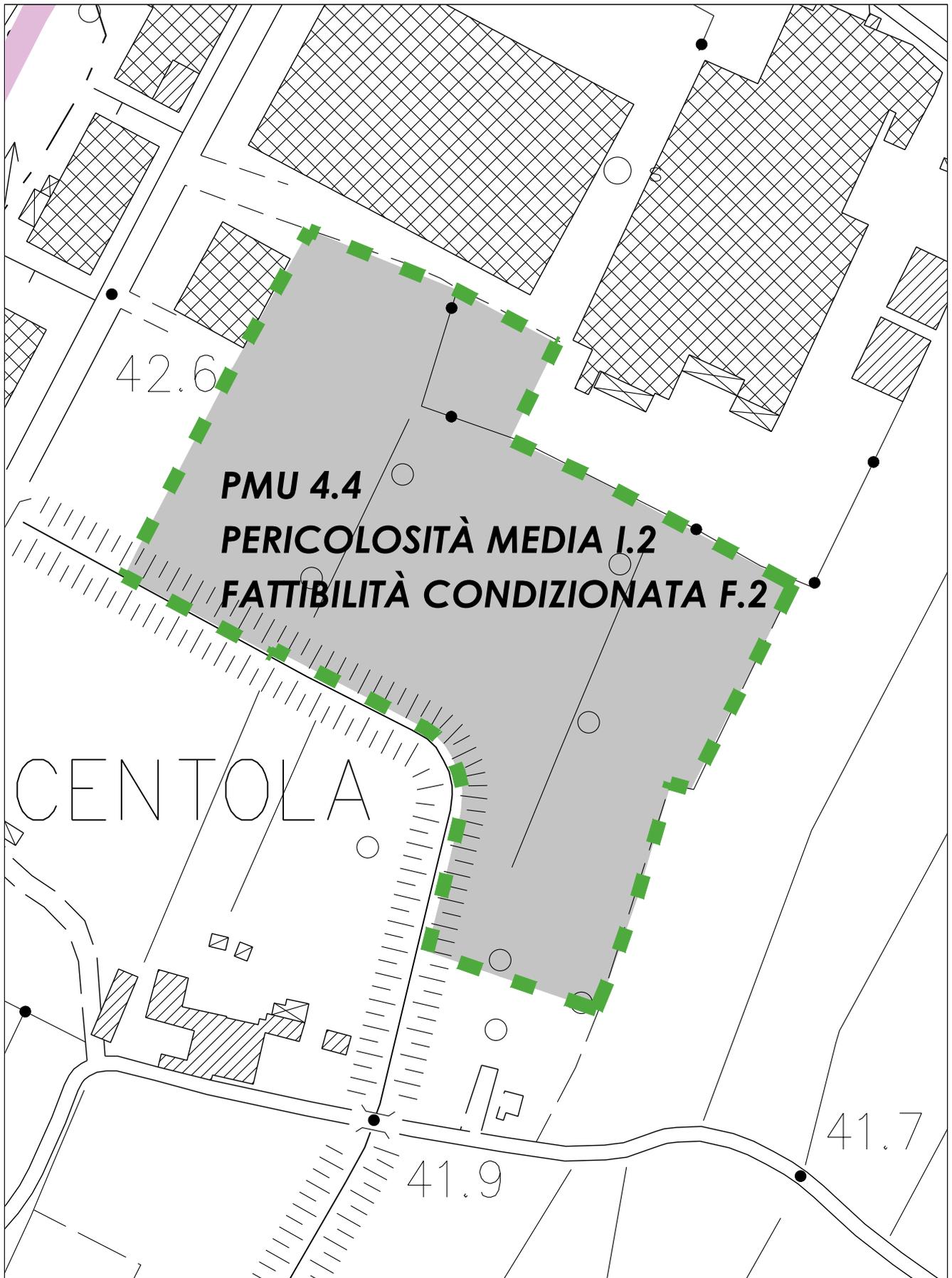
- FS3 - fattibilità sismica condizionata: *in relazione agli aspetti sismici in sede di predisposizione del piano attuativo in relazione alla presenza di terreni di fondazione particolarmente scadenti, sono da realizzarsi adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate alle verifiche dei cedimenti.*

Sono inoltre da prevedersi a supporto dei singoli progetti esecutivi, indagini geofisiche nel rispetto del D.P.G.R. 36/R del 09.07.2009 e della normativa sismica vigente (D.M. 14.01.2008). Le risultanze di tali indagini saranno contenute nella specifica relazione geologica e geotecnica redatta sempre in conformità al D.M. 14.01.2008 e D.P.G.R. 36/R del 09.07.2009.

Per quanto concerne gli aspetti connessi a problematiche idrogeologiche, gli interventi in progetto dovranno essere realizzati nel rispetto del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.. In particolare dovrà essere prevista un'adeguata gestione dei materiali di risulta degli scavi nelle fasi di cantiere, in ottemperanza alle normative ambientali vigenti. Il comparto in esame rientra nelle aree indicate come D2 (Aree a disponibilità delle acque sotterranee prossime alla capacità di ricarica – Piano Stralcio Bilancio Idrico) dall'Autorità di Bacino del fiume Arno, pertanto dovranno essere rispettati i relativi condizionamenti contenuti nelle Misure di Piano del medesimo Piano di Bacino "Stralcio" Bilancio Idrico.



**PMU 4.4 VINGONE CENTOLA IN COMUNE DI CAMPI BISENZIO
COROGRAFIA 1:10.000**



PMU 4.4 VINGONE CENTOLA IN COMUNE DI CAMPI BISENZIO
PERICOLOSITÀ E FATTIBILITÀ IDRAULICA AI SENSI D.P.G.R. TOSCANA N. 53/R/2011

COMUNE DI CAMPI BIENZIO
LOCALITÀ TRA VIA DI CENTOLA E VIA DI MAIANO
PIANO DI MASSIMA UNITARIO 4.4. VINGONE - CENTOLA

PROGETTISTA ARCH. SIMONE PERINI

ANALISI IDRAULICA DI SUPPORTO

NOTA INTEGRATIVA OTTOBRE 2021

Lo scrivente Ing. Andrea Sorbi, incaricato degli studi idraulici a supporto del PMU 4.4, in risposta alla recente richiesta di integrazione da parte del Comune di Campi Bisenzio, dichiara che a seguito dell'aggiornamento delle mappe di P.G.R.A. con Decreto del Segretario Generale n. 76 del 03 Agosto 2021, l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale, per la zona in esame nulla è cambiato rispetto all'analisi condotta per la stesura della versione della relazione idraulica di supporto Febbraio 2021 come si può evincere consultando le cartografie al sito istituzionale dell'Autorità di Bacino all'indirizzo <https://geodataserver.appenninosettentrionale.it/portal/apps/webappviewer/index.html?id=5df4e2dc9f79431ea89eef064912c45a>, peraltro riportato anche sullo stesso sito istituzionale del Comune di Campi Bisenzio.

L'area in esame rimane in pericolosità idraulica P1 come evidenziato nella stampa della cartografia allegata e pertanto le conclusioni della relazione idraulica del Febbraio 2021 rimangono valide.

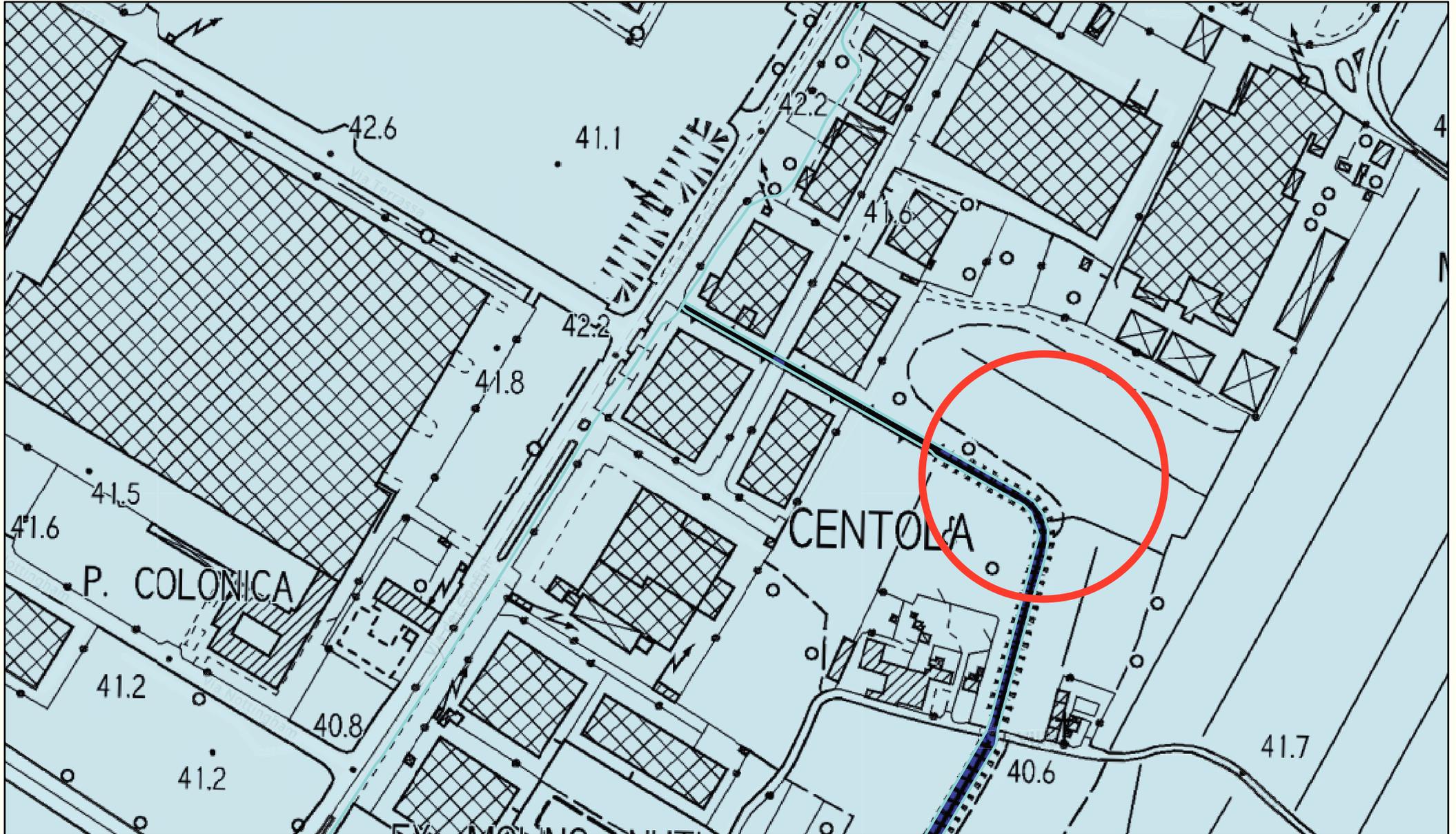
Ottobre 2021

Il tecnico incaricato
Ing. Andrea Sorbi
(firma assolta in forma digitale)

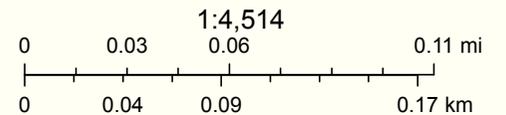
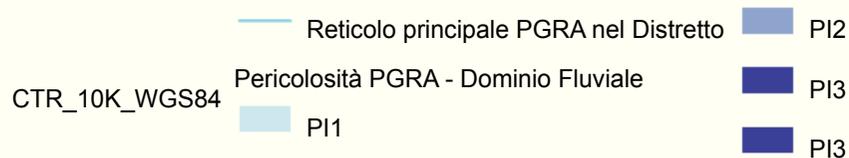


Sorbi Andrea
Ordine degli
Ingegneri della
Provincia di
Firenze
Ingegnere

Mappa della Pericolosità da alluvione Vigente - UoM Arno ed ex bacini regionali toscani



11/10/2021, 09:47:04



Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale, Esri Community Maps Contributors, Esri, HERE, Garmin, INCREMENT P, METI/NASA, USGS, Sources: Esri, Airbus DS, USGS, NGA, NASA, CGIAR, N Robinson, NCEAS, NLS, OS, NMA, Geodastyrlesen, Rijkswaterstaat, GSA, Geoland, FEMA,

AdB Distretto Appennino Settentrionale

Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale | Esri Community Maps Contributors, Esri, HERE, Garmin, INCREMENT P, METI/NASA, USGS |