

Comune di PONTEDERA (PI)

loc. GELLO - UTOE5



il soggetto proponente:

Prelios SGR S.p.A.

in nome e per conto del FIA "Thesan"

Progetto

Insedimento produttivo

Titolo del documento :

RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA - Studio di fattibilità

Data emissione: 21/07/2022

REV.INT.: 01

n° Tavola

NOTE:

004

	PONTERA (PI)	<i>PROJECT:</i> 22P02	
		<i>DOC.No.:</i> 22P01 F 00 GE 001 RR	
	INSEDIAMENTO LOGISTICO RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	<i>DATE:</i> 25/05/2022	
		<i>PAGE:</i>	<i>REV.</i>

Comune di Pontedera
Provincia di Pisa
Località Gello "UTOE 5"

Insediamiento Logistico
PRELIOS sgr

Relazione idrologica e idraulica

Elaborato 22P02-F-00-GE-001-RR-00



00	25/05/2022	P.A. e variante urbanistica semplificata al RU		AEQ	GF	AM
REV.	DATE	DESCRIPTION	PAGES	PREPARED BY	CHECKED BY	AUTHORIZED BY

	PONTEDERA (PI)	<i>PROJECT:</i> 22P02		
		<i>DOC.No.:</i> 22P01 F 00 GE 001 RR		
	INSEDIAMENTO LOGISTICO RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	<i>DATE:</i> 25/05/2022		
		<i>PAGE:</i> 1 of 29	<i>REV.</i>	00

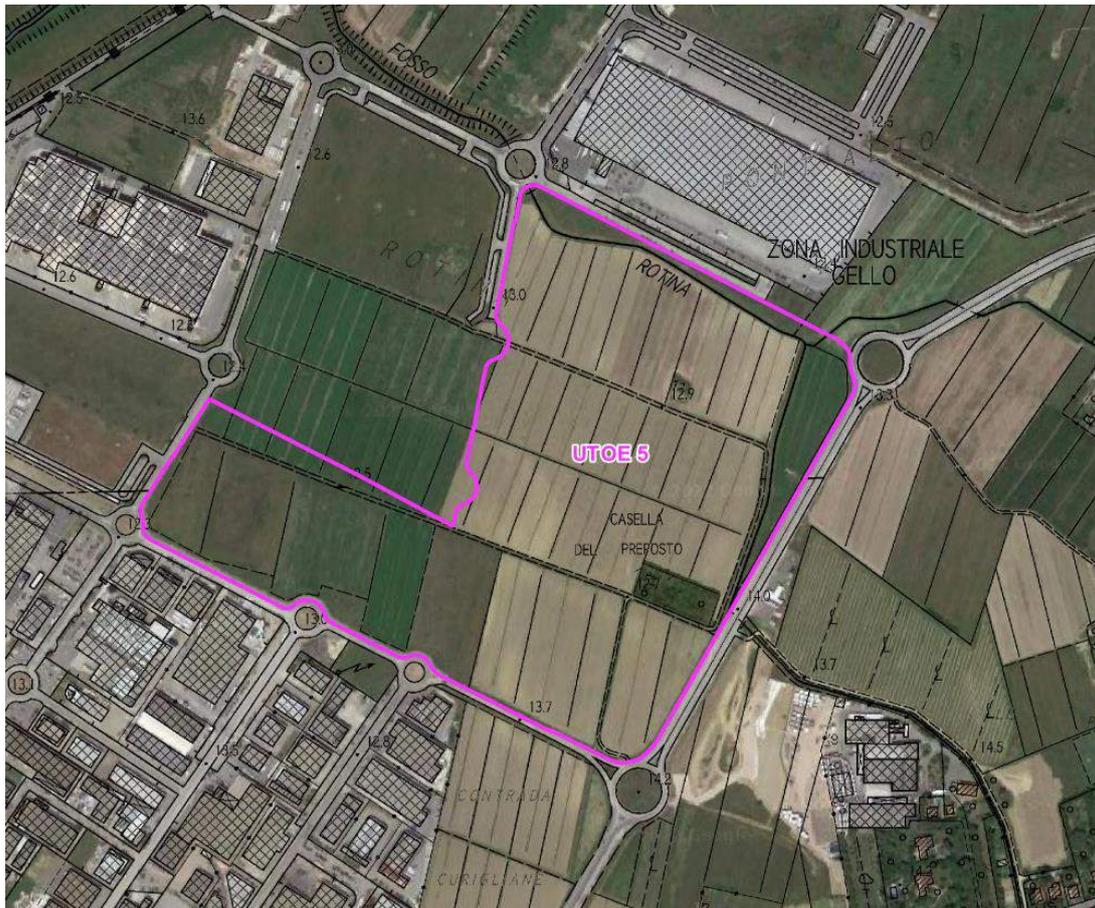
INDICE

1.	PREMESSA.....	2
2.	INQUADRAMENTO.....	3
2.1.	CARTA IDROGEOLOGICA	3
2.2.	CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA	5
2.3.	CARTA DEL RETICOLO IDROGRAFICO	7
3.	IDROLOGIA.....	8
3.1.	CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICHE 1-24 ORE	10
4.	IDRAULICA.....	12
5.	METODO DELLE SOLE PIOGGE PER IL CALCOLO DEI VOLUMI DI INVASO.....	15
6.	SCENARI	17
6.1.	STATO DI FATTO	18
6.2.	SCENARIO A	18
6.3.	SCENARIO B.....	23
7.	CONCLUSIONI	27

	PONTERA (PI)	PROJECT: 22P02	
		DOC.NO.: 22P01 F 00 GE 001 RR	
	INSEDIAMENTO LOGISTICO RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	DATE: 25/05/2022	
		PAGE: 2 of 29	REV. 00

1. PREMESSA

La presente relazione idrologica ed idraulica è stata redatta al fine di definire le condizioni di invarianza idraulica dell'area oggetto di un previsto intervento di realizzazione di insediamento logistico nell'U.T.O.E. 5 nel Comune di Pontedera in località Gello.



Area d'intervento evidenziata

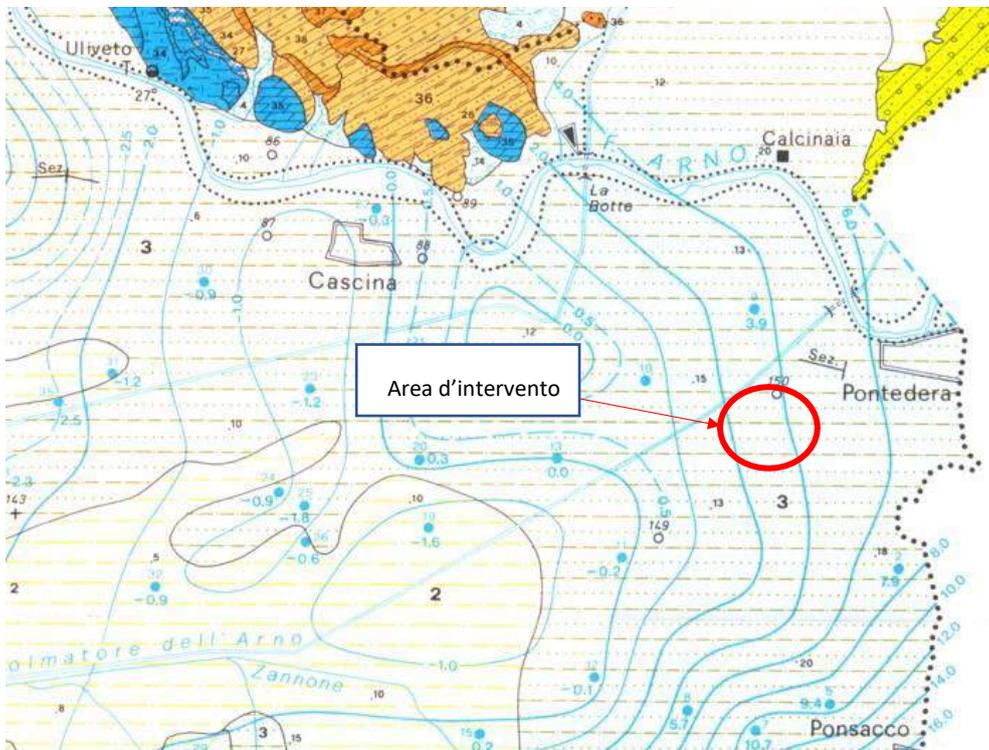
	PONTEREDA (PI)	PROJECT: 22P02		
		DOC.NO.: 22P01 F 00 GE 001 RR		
	INSEDIAMENTO LOGISTICO RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	DATE: 25/05/2022		
		PAGE: 3 of 29	REV.	00

2. INQUADRAMENTO

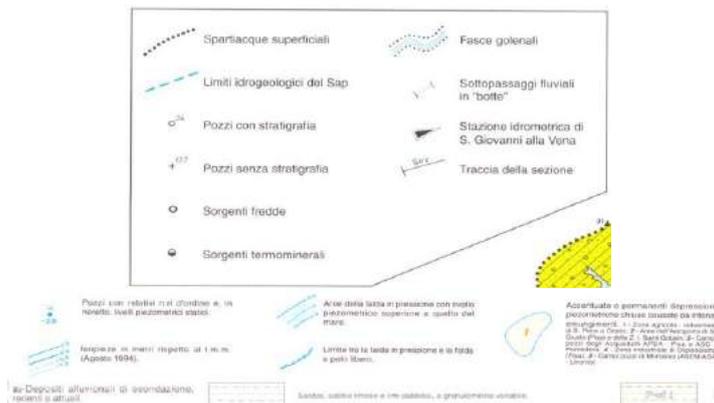
2.1. Carta idrogeologica

Nella zona di studio il primo acquifero è collocato nelle ghiaie della formazione dei Conglomerati dell'Arno e del Serchio da Bientina presente alla profondità di circa 30 m dal p.c. Il sistema acquifero della pianura di Pisa è un sistema aperto che riceve, oltre a quelli locali suoi propri, anche contributi esterni attraverso il deflusso confinato di subalveo delle valli dell'Arno nonché quelli di Ripafratta (Serchio) e di Bientina (paleoSerchio). La quasi totalità della successione sedimentaria è costituita da sedimenti argilloso limosi con caratteristiche di acquitardo. I numerosi studi eseguiti nella piana pisana, indicano che le linee di flusso di tale falda sono orientate verso Ovest con un gradiente idraulico di circa 0.15%.

Di seguito viene inquadrata l'area d'intervento all'interno della carta di permeabilità delle rocce:



Carta della permeabilità delle rocce



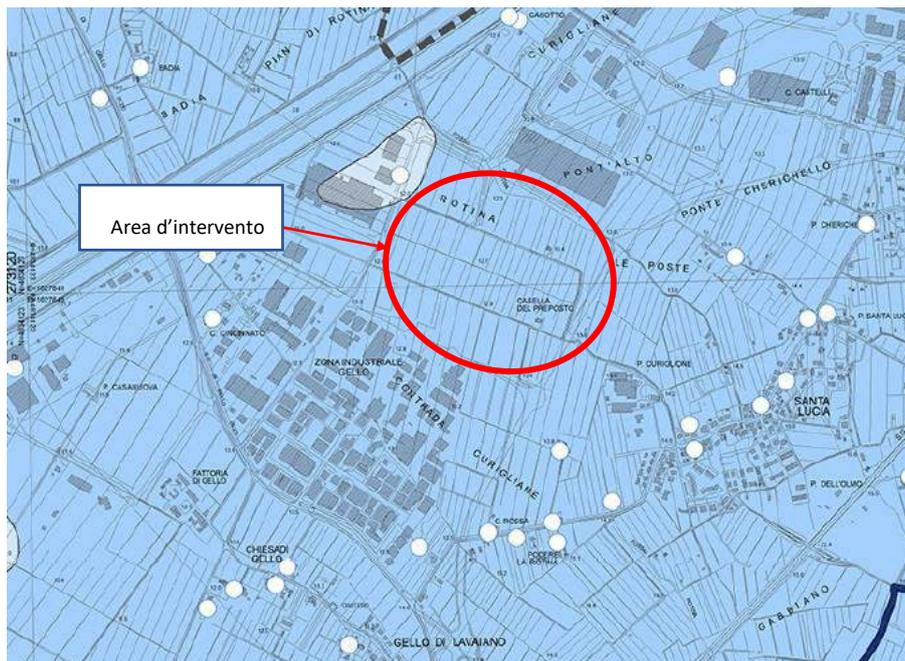
Legenda Carta della permeabilità delle rocce

	PONTERA (PI)	<i>PROJECT:</i> 22P02	
		<i>Doc.No.:</i> 22P01 F 00 GE 001 RR	
INSEDIAMENTO LOGISTICO RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	<i>DATE:</i> 25/05/2022		
	<i>PAGE:</i> 4 of 29	<i>REV.</i> 00	

Dall'analisi della carta si deduce che l'area si trova all'interno dei depositi alluvionali di esondazione recenti e attuali costituiti prevalentemente da limi.

Nell'area d'interesse è presente una falda in pressione con livello piezometrico compreso tra 2 e 4 m.s.l.m. Questo livello risulta confermato dai pozzi 13 e 15, i quali presentano un livello piezometrico rispettivamente di 2,50 e 2,68 m.s.l.m.

Di seguito viene inquadrata l'area all'interno della carta idrogeologica del Piano Strutturale Intercomunale unione dei Comuni della Valdera:



Carta Idrogeologica-Piano Strutturale Intercomunale unione dei Comuni della Valdera

Unità idrogeologiche

-  P2 - Unità a permeabilità primaria medio-alta
-  P3 - Unità a permeabilità primaria da bassa a molto bassa o impermeabile
-  P4 - Unità a permeabilità primaria da molto bassa a impermeabile

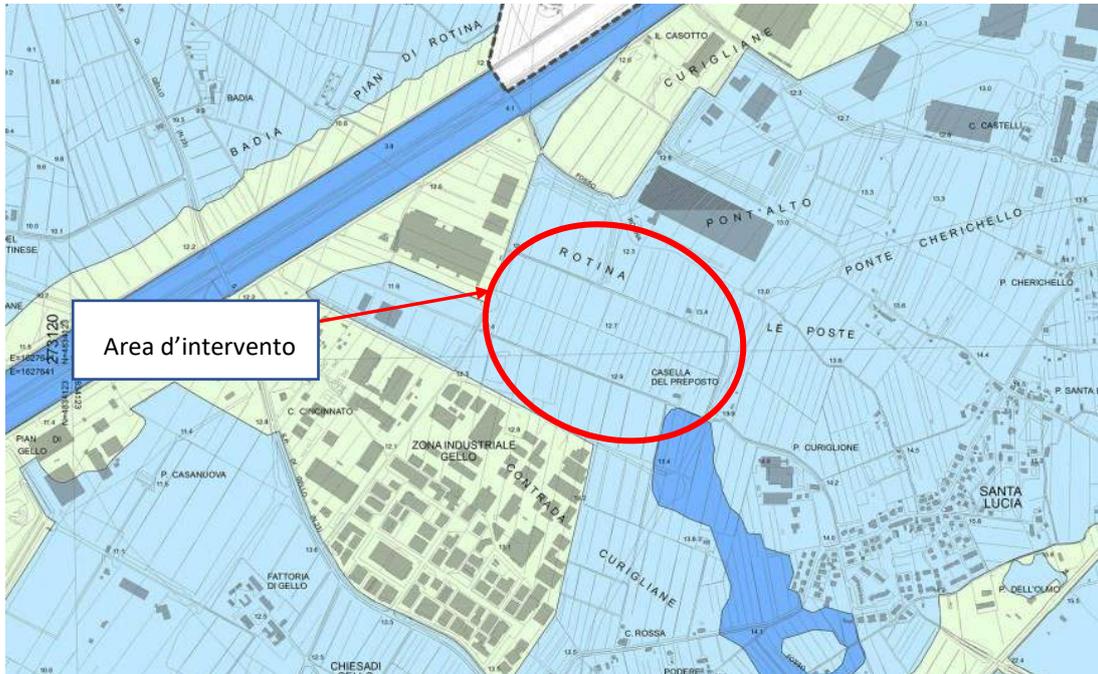
Legenda-Carta Idrogeologica-Piano Strutturale Intercomunale unione dei Comuni della Valdera

Da questa carta si percepisce che l'area d'intervento si trova su depositi con permeabilità primaria da bassa a molto bassa o impermeabile.

	PONTERA (PI)	<i>PROJECT:</i> 22P02	
		<i>DOC.NO.:</i> 22P01 F 00 GE 001 RR	
INSEDIAMENTO LOGISTICO RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	<i>DATE:</i> 25/05/2022		
	<i>PAGE:</i> 5 of 29	<i>REV.</i> 00	

2.2. Carta della pericolosità idraulica

Di seguito viene inquadrata l'area d'intervento all'interno della carta della pericolosità idraulica del Piano Strutturale Intercomunale unione dei Comuni della Valdera.



Carta della pericolosità idraulica-Piano Strutturale Intercomunale unione dei Comuni della Valdera.

Pericolosità Idraulica

Classi di pericolosità ai sensi del PGRA 17 dicembre 2015, n. 231

P1	Pericolosità bassa (alluvioni rare e di estrema intensità)
P2	Pericolosità media (alluvioni poco frequenti)
P3	Pericolosità elevata (alluvioni frequenti)

Limiti amministrativi

----- Confine comunale

Legenda carta della pericolosità idraulica-Piano Strutturale Intercomunale unione dei Comuni della Valdera.

Osservando la carta sopra riportata l'area d'intervento ricade quasi completamente in pericolosità media cioè caratterizzata da alluvioni poco frequenti ma per una piccola parte nella zona sud-est in pericolosità elevata caratterizzata quindi da alluvioni frequenti.

Di seguito vengono descritte in modo più completo le due fasce di pericolosità idraulica:

- **Pericolosità idraulica media (I.2):** aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $50 < TR < 200$ anni. Fuori dalle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici e idraulici rientrano in classe di pericolosità media le aree di fondovalle per le quali ricorrano le seguenti condizioni:

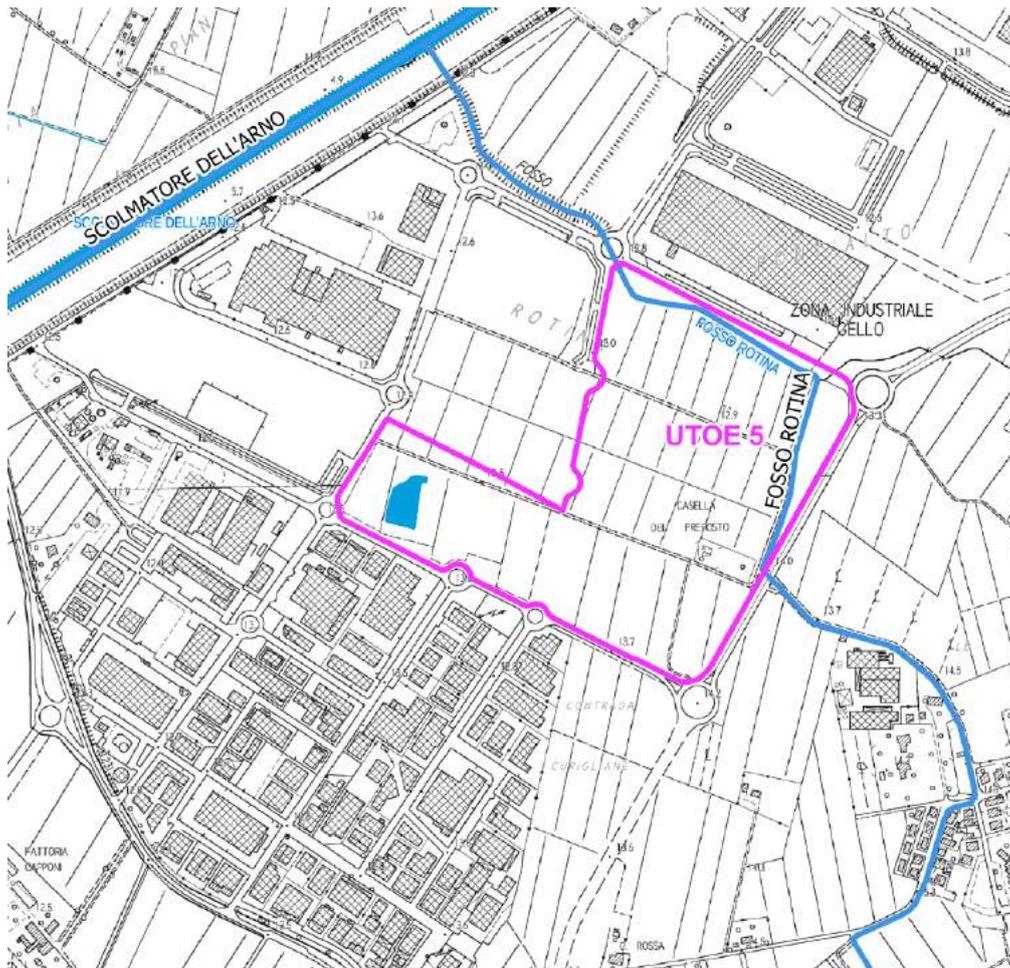
	PONTEDERA (PI)	<i>PROJECT:</i> 22P02		
		<i>DOC.NO.:</i> 22P01 F 00 GE 001 RR		
	INSEDIAMENTO LOGISTICO RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	<i>DATE:</i> 25/05/2022		
		<i>PAGE:</i> 6 of 29	<i>REV.</i>	00

- non vi sono notizie storiche di inondazioni;
- sono in situazione di alto morfologico rispetto alla piana alluvionale adiacente, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.
- **Pericolosità idraulica elevata (I.3):** aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra 30<TR< 200 anni. Fuori dalle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici e idraulici, rientrano in classe di pericolosità elevata le aree di fondovalle per le quali ricorra almeno una delle seguenti condizioni:
 - vi sono notizie storiche di inondazioni;
 - sono morfologicamente in condizione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.

	PONTERA (PI)	<i>PROJECT:</i> 22P02	
		<i>DOC.NO.:</i> 22P01 F 00 GE 001 RR	
INSEDIAMENTO LOGISTICO RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA		<i>DATE:</i> 25/05/2022	
		<i>PAGE:</i> 7 of 29	<i>REV.</i> 00

2.3. Carta del reticolo idrografico

L'area oggetto dello studio è posta in sponda sinistra del canale Scolmatore dell'Arno ed è attraversata dal Fosso Rotina ricavata dagli strati informativi del Autorità di Bacino del Fiume Arno, Distretto Appennino Settentrionale.



Estratto carta del reticolo idrografico

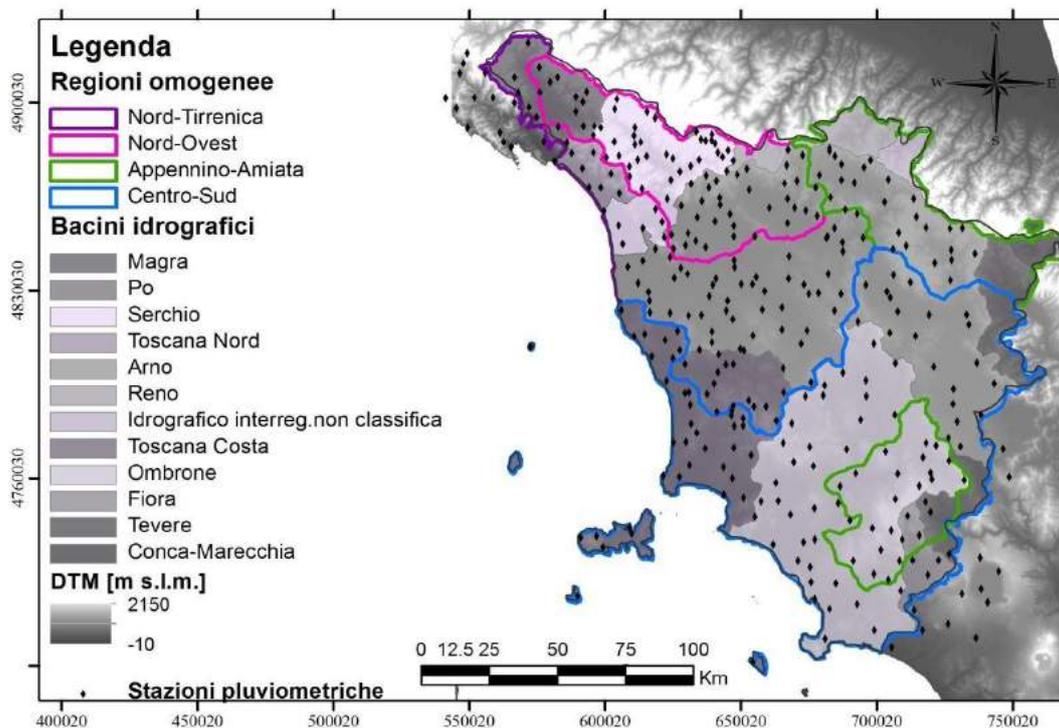
	PONTEDERA (PI)	PROJECT: 22P02		
		DOC.NO.: 22P01 F 00 GE 001 RR		
	INSEDIAMENTO LOGISTICO RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	DATE: 25/05/2022		
		PAGE: 8 of 29	REV.	00

3. IDROLOGIA

Sono stati acquisiti in data marzo 2022 dal portale del Servizio Idrologico della Regione Toscana¹ i parametri delle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica per durate 1-24 ore esattamente in corrispondenza dell'area di intervento.

Le linee segnalatrici di possibilità pluviometrica, note anche come curve di possibilità pluviometrica o climatica, sono uno strumento applicativo consolidato in idrologia, sulle quali esiste ampia letteratura e che trovano applicazione nella progettazione degli interventi di difesa dalle piene fluviali, nella zonazione del rischio idraulico-idrogeologico in funzione del luogo e del tempo di ritorno dell'evento di precipitazione, nonché nella valutazione a posteriori dell'intensità di un evento occorso.

Il problema della stima di eventi estremi di precipitazione, come l'altezza massima di pioggia caratterizzata da un assegnato tempo di ritorno, in bacini idrografici non strumentati o non provvisti di una serie temporale affidabile di dati, è stato affrontato nell'ambito dell'accordo di collaborazione tra Regione Toscana e Università di Firenze tramite l'analisi di frequenza regionale. Tale approccio consente di utilizzare contemporaneamente l'intera informazione pluviometrica disponibile per le diverse stazioni pluviometriche presenti sul territorio di una regione riducendo così l'incertezza associata alla disomogeneità delle serie storiche osservate nei diversi siti di misura.



Suddivisione dell'area di studio in regioni omogenee

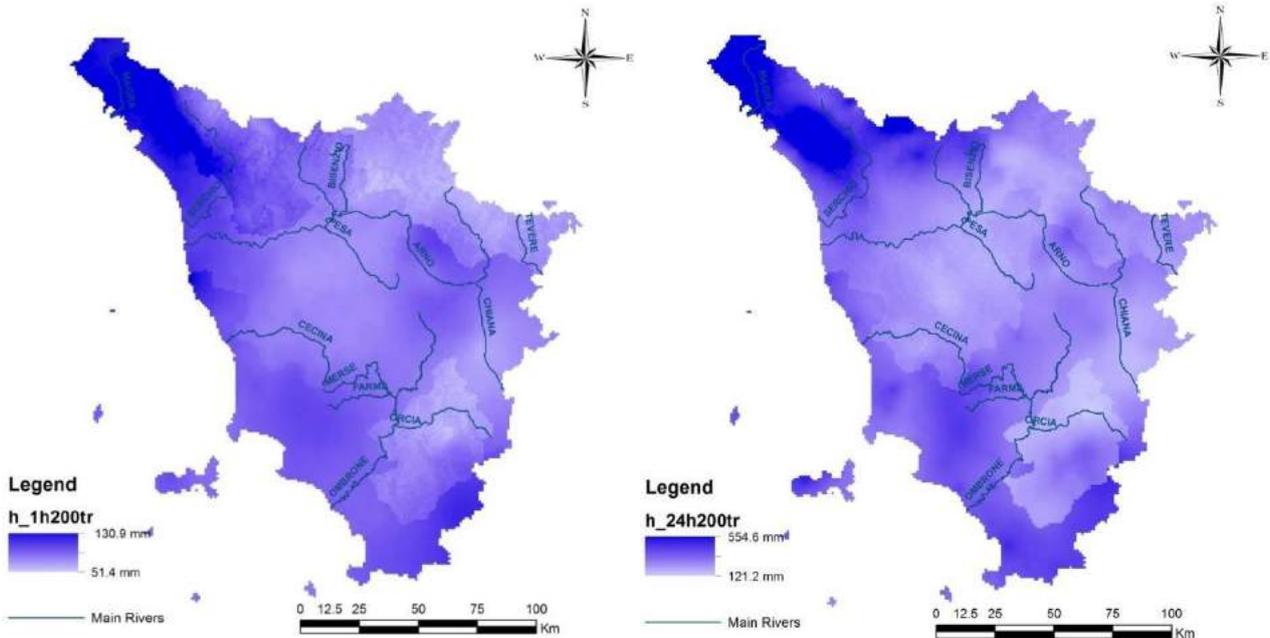
Con altezza di precipitazione in un punto, comunemente misurata in *mm*, si intende l'altezza d'acqua che si formerebbe al suolo su una superficie orizzontale e impermeabile, in un certo intervallo di tempo (durata della precipitazione) trascurando le perdite.

¹ <http://www.sir.toscana.it/lspp-2012>

	PONTERA (PI)	PROJECT: 22P02		
		DOC.NO.: 22P01 F 00 GE 001 RR		
	INSEDIAMENTO LOGISTICO RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	DATE: 25/05/2022		
		PAGE: 9 of 29	REV.	00

Le stime delle altezze di pioggia per le diverse durate caratteristiche (1, 3, 6, 12 e 24 ore e giornaliera) e i diversi tempi di ritorno fissati (2, 5, 10, 20, 30, 50, 100, 150, 200 e 500 anni), sono state ottenute come prodotto dei valori della pioggia indice μ per le diverse durate e il fattore di crescita adimensionale K_T per i diversi tempi di ritorno validi per ognuna delle 4 regioni rappresentate in Figura 1.

Per le durate caratteristiche, tra i risultati sono presenti le griglie di risoluzione 1 km dei valori estremi delle altezze di pioggia, per i tempi di ritorno. In Figura 2, a titolo di esempio, sono riportate le altezze di pioggia per il tempo di ritorno 200 anni e durate 1 ora e 24 ore.



Spazializzazione sull'intera regione dell'altezza di pioggia di durata 1 ora (a sinistra) e 24 ore (a destra) per il tempo di ritorno 200 anni

La previsione quantitativa dei valori estremi di pioggia in un determinato punto è stata effettuata anche attraverso la determinazione della curva o linea segnalatrice di probabilità pluviometrica (LSPP), cioè della relazione che lega l'altezza di precipitazione alla sua durata, per un assegnato tempo di ritorno.

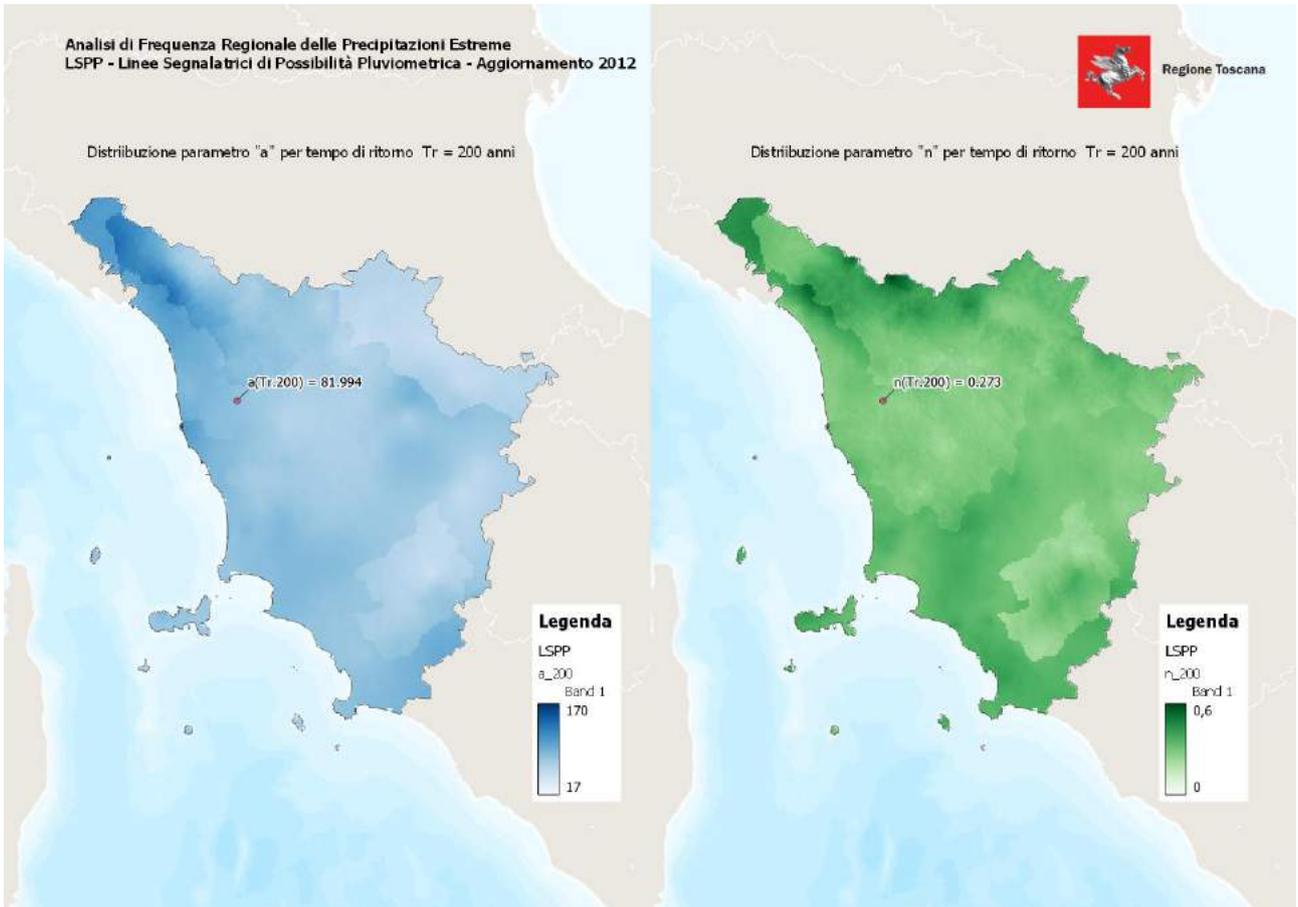
La LSPP è comunemente descritta da una legge di potenza del tipo:

$$h(t) = a t^n$$

con: h = altezza di pioggia [mm]; t = durata [ore], a e n parametri caratteristici per i tempi di ritorno considerati.

Note le altezze di pioggia per durate e tempi di ritorno fissati, attraverso una regressione logaritmica è possibile determinare le griglie di 1 km su tutta la regione dei parametri a e n . Tra i risultati sono quindi disponibili, oltre ad un documento leggimi.txt per definire i contenuti a partire dal nome, le cartelle delle coppie di ASCII Grid di a e di n delle LSPP per i diversi tempi di ritorno fissati (2, 5, 10, 20, 30, 50, 100, 150, 200 e 500 anni). Si riportano, a titolo di esempio in Figura 5, le griglie dei parametri a e n per il tempo di ritorno di 50 anni.

	PONTEDERA (PI)	PROJECT: 22P02	
		DOC.NO.: 22P01 F 00 GE 001 RR	
	INSEDIAMENTO LOGISTICO RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	DATE: 25/05/2022	
		PAGE: 10 of 29	REV. 00



Spazializzazione sull'intera regione dei parametri "a" (a sinistra) e "n" (a destra) della Linea Segnatrice di Possibilità Pluviometrica LSPP per il Tempo di ritorno 50 anni

Una volta noti i parametri a e n della LSPP per i tempi di ritorno fissati è possibile calcolare l'altezza di pioggia di durata desiderata in ogni punto della Regione Toscana, secondo una semplice procedura descritta nel seguito.

3.1. Curve di possibilità pluviometriche 1-24 ore

Rielaborando i dati di cui al paragrafo precedente, acquisiti dagli strati informativi raster GIS, si sono ricostruiti i parametri caratteristici delle LSPP espresse tramite la ben nota formulazione delle equazioni di potenza:

$$h(D) = a t^n$$

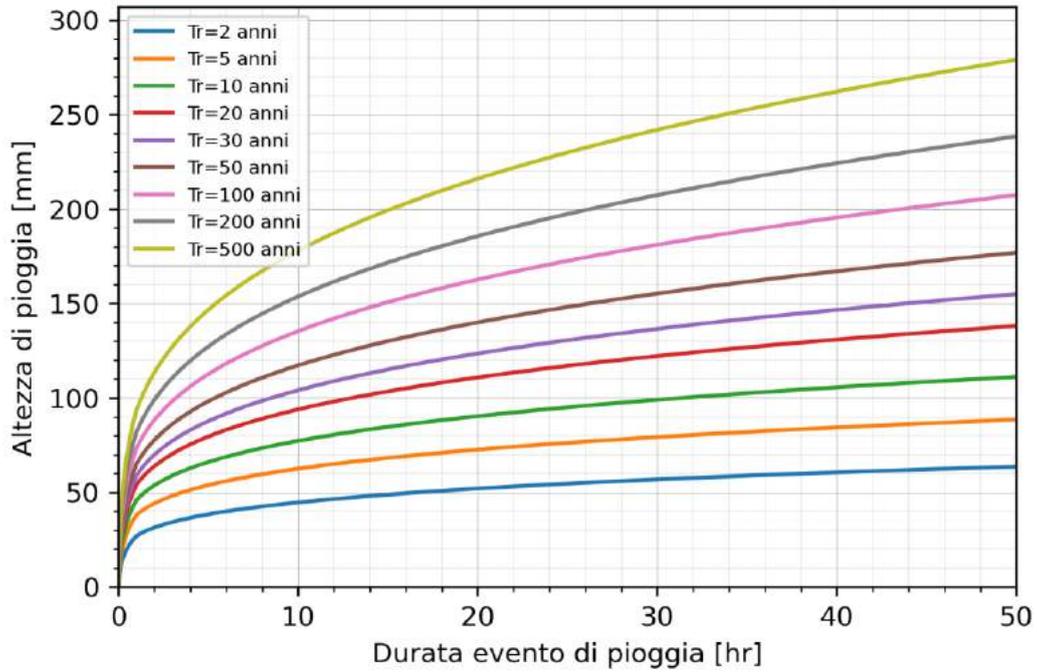
dove:

Coefficienti "a" ed "n" per LSPP 1-24 ore

T_r [anni]	2	5	10	20	30	50	100	200	500
a	26.95595	38.02688	45.93271	54.0984	58.92044	65.0928	73.47691	81.9939	93.52039
n	0.219465	0.215985	0.225807	0.239524	0.247124	0.255513	0.265231	0.272795	0.279452

	PONTEDERA (PI)	PROJECT: 22P02		
		DOC.NO.: 22P01 F 00 GE 001 RR		
	INSEDIAMENTO LOGISTICO RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	DATE: 25/05/2022		
		PAGE: 11 of 29	REV.	00

Da questi si ricava il grafico riportato di seguito e denominato “Linee segnalatrici di probabilità pluviometrica” (LSPP) che indica, a seconda del tempo di ritorno, l’assegnata altezza di pioggia attesa.

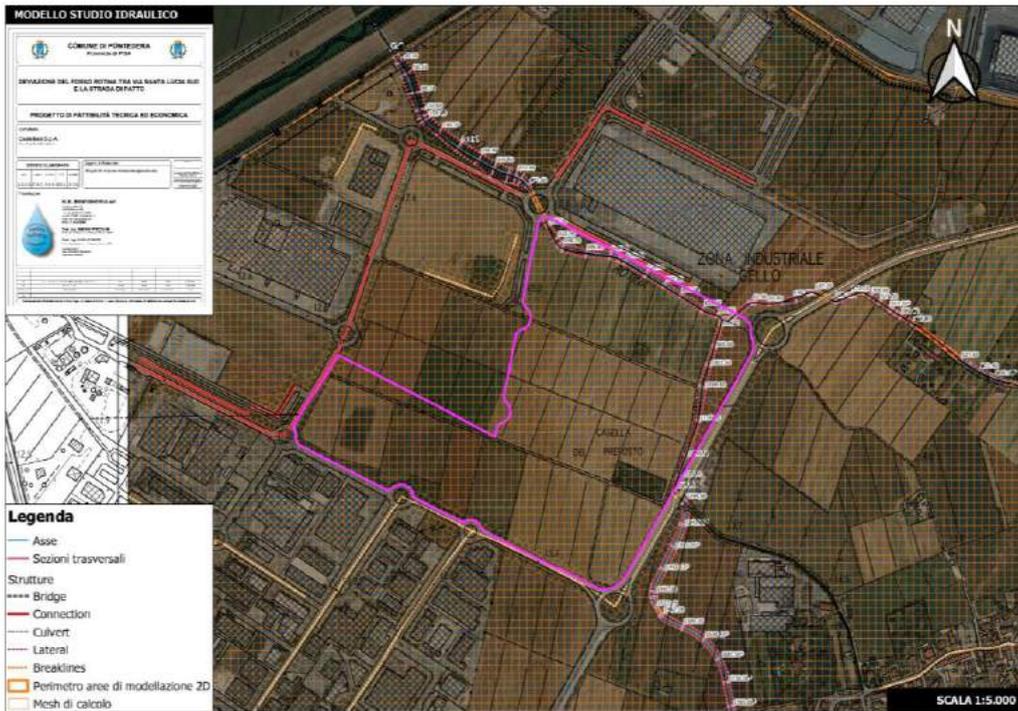


LSPP 1-48 ore

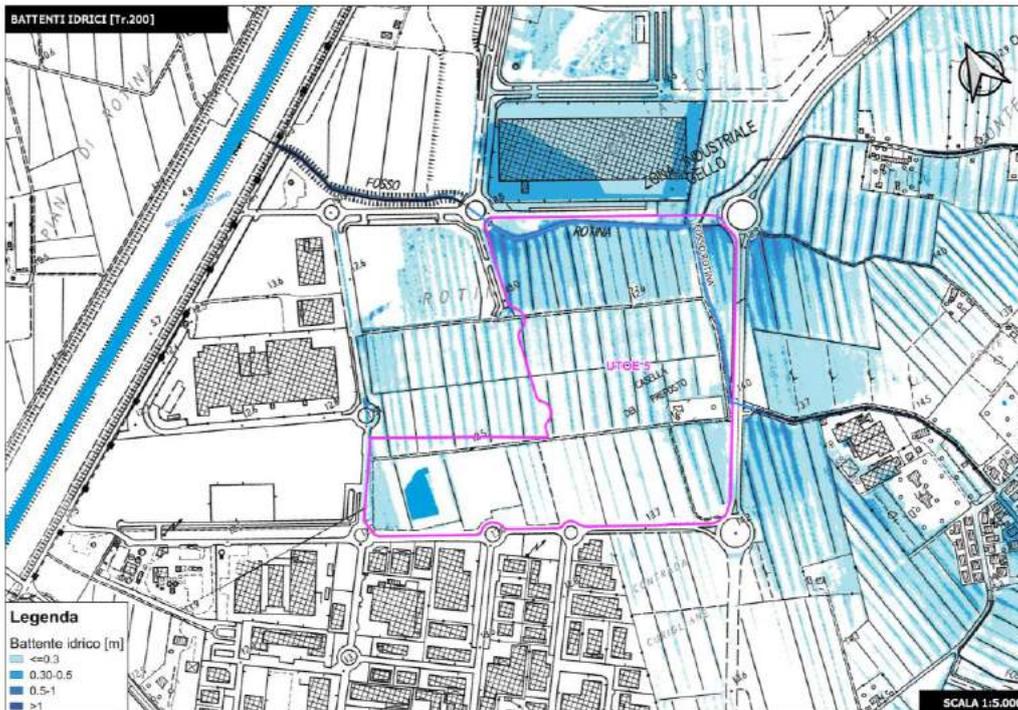
	PONTERA (PI)	PROJECT: 22P02		
	INSEDIAMENTO LOGISTICO RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	Doc.No.: 22P01 F 00 GE 001 RR		
		DATE: 25/05/2022		
		PAGE: 12 of 29	REV.	00

4. IDRAULICA

In merito alle condizioni idrauliche dell'area di studio allo stato di fatto è stato possibile prendere visione della "Relazione tecnica idrologico-idraulica" dell'ottobre2020 a firma Dott. Ingg. Pozzolini e Pucci.



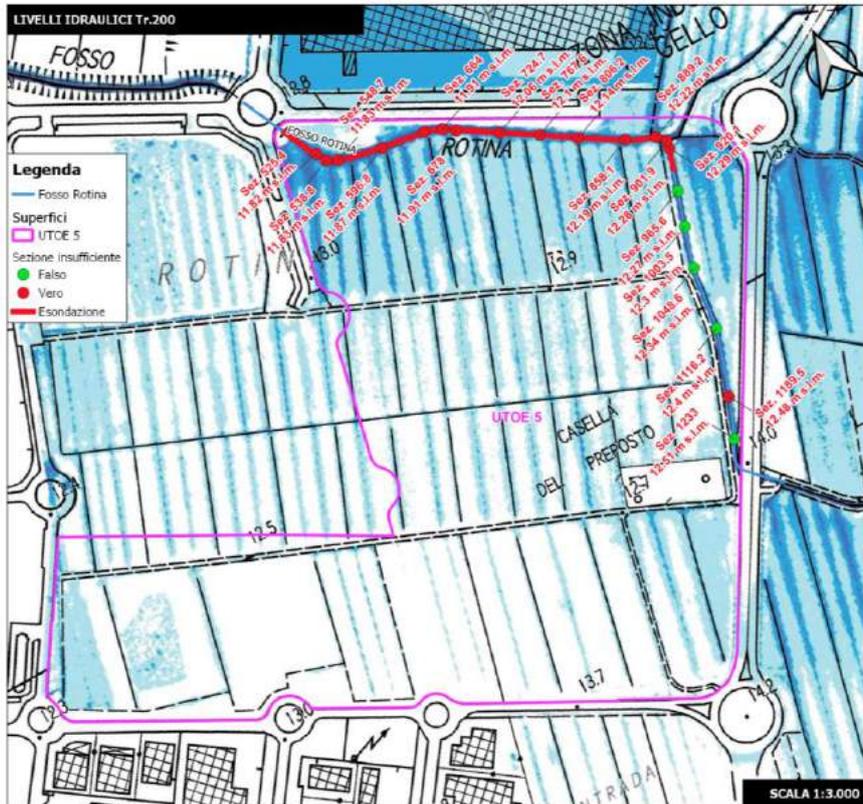
Estratto studio Ingg. Pozzolini e Pucci



Battenti idraulici

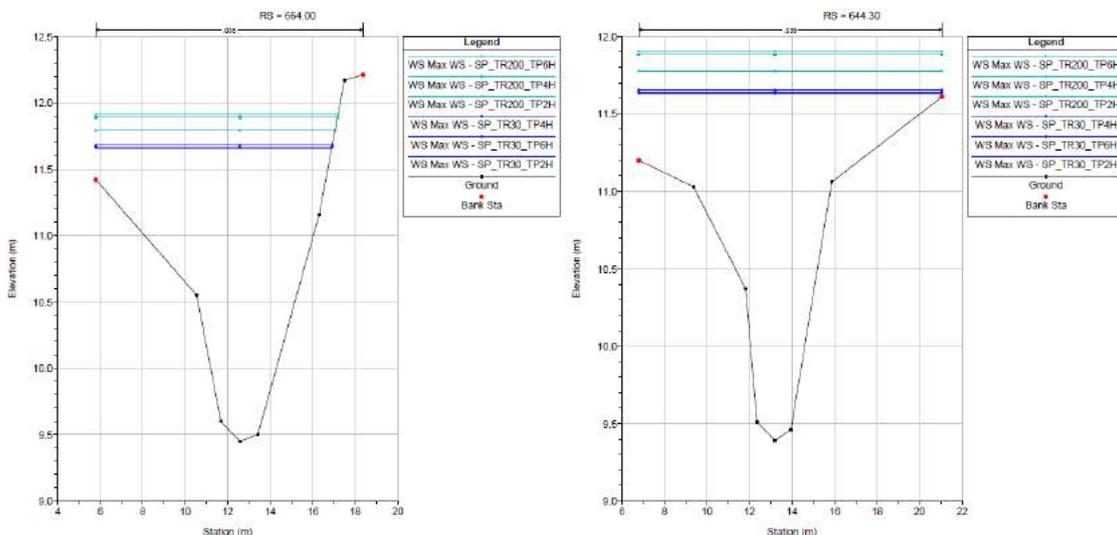
	PONTERA (PI) INSEDIAMENTO LOGISTICO RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	PROJECT: 22P02
		DOC.NO.: 22P01 F 00 GE 001 RR
		DATE: 25/05/2022
		PAGE: 13 of 29 REV. 00

Dall'esame delle planimetrie di esondazione allegate a tale relazione si evince come l'area dell'UTOE 5 si interessata da fenomeni di allegamento significativi da parte del fosso Rotina per eventi con tempo di ritorno di 200 anni con un battente atteso fino a 1.1 m.



Punti di esondazione

Dalle sezioni di calcolo riportate negli allegati della relazione è stato possibile individuare i punti in cui la sezione del fosso Rotina risulta insufficiente a contenere le portate di colmo con conseguente esondazione. Tali sezioni sono poste nel tratto che attraversa l'UTOE 5 a nord.



Estratto sezioni della modellazione idraulica

	PONTERA (PI)	PROJECT: 22P02	
	INSEDIAMENTO LOGISTICO RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	DOC.No.: 22P01 F 00 GE 001 RR	
DATE: 25/05/2022			
PAGE: 14 of 29		REV. 00	

Si è proceduto ad elaborare la distribuzione dei battenti integrandola per via grafica e quindi individuando il volume di acqua esondato che viene a distribuirsi sulla area oggetto di studio che risulta essere pari a 56.661 m³.



Distribuzione volumi invasati

	PONTERA (PI)	PROJECT: 22P02		
		DOC.NO.: 22P01 F 00 GE 001 RR		
	INSEDIAMENTO LOGISTICO RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	DATE: 25/05/2022		
		PAGE: 15 of 29	REV.	00

5. METODO DELLE SOLE PIOGGE PER IL CALCOLO DEI VOLUMI DI INVASO

Il metodo proposto si prefigge la stima del volume d'invaso necessario per garantire l'invarianza idraulica ricalcando il procedimento esposto nel testo "Sistemi di fognatura. Manuale di progettazione" (CSDU – HOEPLI, Milano, 1997).

La procedura si basa sulla sola curva di possibilità pluviometrica, sulle caratteristiche di permeabilità della superficie tributaria e sulla portata massima, supposta costante, che si vuole avere allo scarico del sistema. Nella fattispecie la portata allo scarico è data dall'infiltrazione nel suolo.

La risposta idrologica del sistema è quindi estremamente semplificata trascurando tutti i processi di trasformazione afflussi-deflussi (Routing): permane unicamente la determinazione della precipitazione efficace (separazione dei deflussi) ottenuta con il metodo del coefficiente di afflusso.

Tale ipotesi semplicistica implica che le portate in ingresso al sistema di invaso siano sovrastimate e di conseguenza, nel caso si riesca a garantire la costanza della portata massima allo scarico, anche i volumi di laminazione risulteranno sovrastimanti e cautelativi. Per contro, l'ipotesi di portata costante risulta accettabile solo per piccole luci di scarico.

Si presenta ora il metodo e le sue equazioni applicati al caso in esame utilizzando la formulazione a due parametri (a, n) della curva di possibilità pluviometrica:

$$h(t) = a \cdot t^n$$

dove h è l'altezza di pioggia (mm) corrispondente a un evento di durata t.

Da queste posizioni deriva che il volume di pioggia entrante nel sistema di invaso in conseguenza ad un evento pluviometrico di durata t si può esprimere:

$$V_{IN} = S \cdot \varphi \cdot h(t) = S \cdot \varphi \cdot a \cdot t^n$$

Dove φ è il coefficiente di afflusso e S la superficie del bacino drenato a monte del sistema di invaso. Il volume in uscita dal sistema nello stesso intervallo t di tempo sarà invece:

$$V_{OUT} = Q_{DEF} \cdot t = Q_{LAM} + A \cdot k \cdot t$$

Dove Q_{DEF} , A e k sono rispettivamente la portata di drenaggio (data dai volumi laminati e infiltrati), la superficie utile di infiltrazione ed il coefficiente di permeabilità del terreno.

Il volume invasato al tempo t sarà allora dato dalla differenza dei volumi in ingresso e in uscita dal sistema:

$$V = V_{IN} - V_{OUT} = S \cdot \varphi \cdot a \cdot t^n - Q_{DEF} \cdot t$$

Si tratta ora di trovare la durata di pioggia t_{cr} che massimizza il volume invasato V_{max} , derivando l'espressione precedente rispetto al tempo t e trovando t_{cr} tale per cui $dV/dt=0$. Analiticamente la condizione di massimo è così espressa:

$$t_{cr} = \left(\frac{Q_{DEF}}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

e quindi il volume da assegnare al sistema di invaso sarà:

	PONTEDERA (PI)	<i>PROJECT:</i> 22P02		
		<i>DOC.NO.:</i> 22P01 F 00 GE 001 RR		
	INSEDIAMENTO LOGISTICO RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	<i>DATE:</i> 25/05/2022		
		<i>PAGE:</i> 16 of 29	<i>REV.</i>	00

$$V_{MAX} = S \cdot \varphi \cdot a \cdot \left(\frac{Q_{DEF}}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}} - Q_{DEF} \cdot \left(\frac{Q_{DEF}}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

	PONTERA (PI)	<i>PROJECT:</i> 22P02		
		<i>DOC.NO.:</i> 22P01 F 00 GE 001 RR		
	INSEDIAMENTO LOGISTICO RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	<i>DATE:</i> 25/05/2022		
		<i>PAGE:</i> 17 of 29	<i>REV.</i>	<i>00</i>

6. SCENARI

Nelle valutazioni di invarianza idraulica per gli interventi previsti, si sono considerati

- i contributi dati dall'incremento di impermeabilizzazione (come illustrato nel paragrafo 5),
- i volumi delle acque nell'area dati dell'esondazione con tempo di ritorno duecentennale (come illustrato nel paragrafo 4)

individuando quindi idonei volumi di invaso all'interno dell'area, tali per i quali non risultasse aggravio delle condizioni idrauliche al contorno e contestualmente riducendo la pericolosità idraulica all'interno della stessa.

I volumi complessivi sono risultati essere di notevole entità, dell'ordine di ~70.000 m³.

Nella relazione geologica del Luglio 2021 a firma del Dott. Geol. Gabriele Anselmi viene riportato che, grazie al piezometro 6 presente nell'area e confermato dai pozzi presenti nelle vicinanze, la falda è stata individuata a 2 m da p.c. Ne consegue che i volumi di invaso non potranno essere molto profondi, da cui la necessità di dedicare a tale scopo estese superfici.

In tal senso si sono sviluppati due scenari che prevedono, per poter dedicare le necessarie superfici ai volumi di invaso:

- A. conservare la dotazione a parcheggio pubblico prevista dalla scheda d'ambito, ovvero sinteticamente

	Superficie [m ²]
Parcheggio pubblico	37,940
Superficie edificabile	132,100

- B. ridurre la dotazione a parcheggio della quotaparte monetizzabile ammissibile

	Superficie [m ²]
Parcheggio pubblico	19,250
Superficie edificabile	154,991

Nei paragrafi successivi sono riportate le considerazioni di dettaglio.

	PONTERA (PI)	PROJECT: 22P02		
		DOC.NO.: 22P01 F 00 GE 001 RR		
	INSEDIAMENTO LOGISTICO RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	DATE: 25/05/2022		
		PAGE: 18 of 29	REV.	00

6.1. Stato di fatto

L'area UTOE 5 in cui è previsto l'intervento è allo stato attuale una superficie agricola con la presenza di un singolo manufatto denominato la "Casella del Preposto" di circa ~200 m², che verrà mantenuto.

Il coefficiente di impermeabilizzazione del terreno ϕ risulta essere pari a 0,3.



Permeabilità SDF

Adottando le condizioni idrauliche maggiormente gravose identificate dallo studio idraulico della "Relazione tecnica idrologico-idraulica" dell'ottobre 2020 a firma Dott. Ingg. Pozzolini e Pucci, la portata data dallo scorrimento superficiale risulta essere:

$$Q_{SDF} = i(t_{CR}, Tr) \times S_{UTOE}$$

Il contributo al fosso Rotina allo stato di fatto risulta essere quindi stimato pari a 2.113 m³/hr ovvero 0.587 m³/s.

6.2. Scenario A

Le aree colanti oggetto dello studio sono state singolarmente identificate ed a ciascuna è stato assegnato il relativo coefficiente di deflusso.

Coefficienti di deflusso

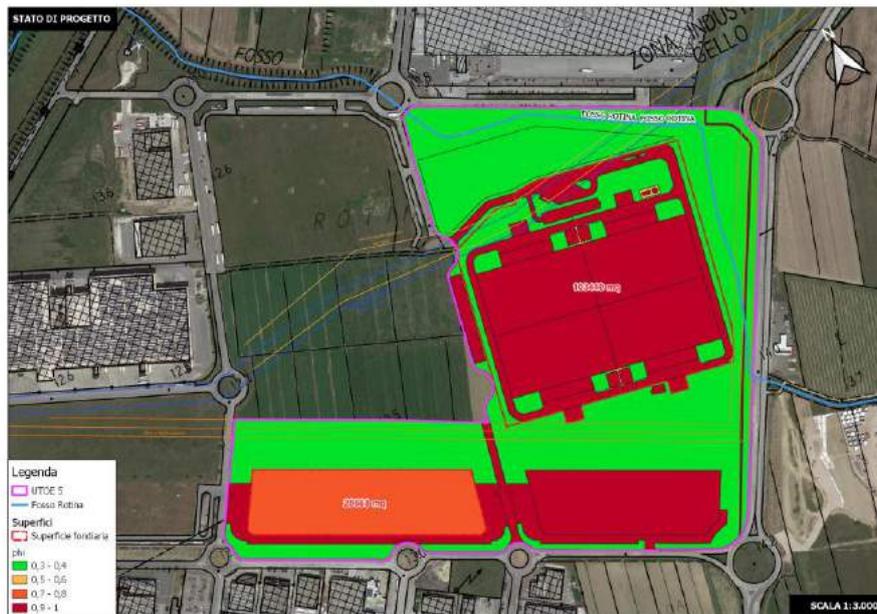
Tipologia	coeff. di deflusso
Superfici agricole, prati, verde su suolo profondo	0.10-0.15
Terreni incolti o sterrati non compatti	0.20-0.30
Superfici inghiaiate	0.30-0.50
Sterrato compatto	0.50-0.60
Copertura di tetti, superfici asfaltate	0.85-1.00

	PONTERA (PI)	PROJECT: 22P02		
		DOC.NO.: 22P01 F 00 GE 001 RR		
	INSEDIAMENTO LOGISTICO RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	DATE: 25/05/2022		
		PAGE: 19 of 29	REV.	00

Nello specifico, i coefficienti di deflusso adottati cautelativamente sono:

Copertura di tetti	$\varphi = 1$
Superfici asfaltate	$\varphi = 1$
Aree a verde	$\varphi = 0.3$
Superficie fondiaria di non immediata realizzazione	$\varphi = 0.778$

Quest'ultimo valore è stato valutato sulla base della media ponderale di analoghi interventi di insediamento logistico.



Scenario A

Di seguito è riportata la tabulazione delle superfici:

N.	Tipologia	Area	phi
1	Parcheggio pubblico	22949	1
2	Verde pubblico	20256	0.3
5	Pista ciclabile	930	1
6	Verde pubblico	638	0.3
7	Parcheggio pubblico	2001	1
8	Verde pubblico	792	0.3
9	Superficie fondiaria	28655	0.778
11	Parcheggio pubblico	8358	1
12	Parcheggio pubblico	5540	1
14	Verde pubblico	2601	0.3
16	Viabilità pubblica	397	1
19	Verde pubblico	57435	0.3
21	Verde pubblico	25290	0.3
22	Verde pubblico	4881	0.3


PONTERA (PI)

PROJECT: 22P02

DOC.NO.: 22P01 F 00 GE 001 RR

 INSEDIAMENTO LOGISTICO
 RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA

DATE: 25/05/2022

PAGE: 20 of 29

REV.

00

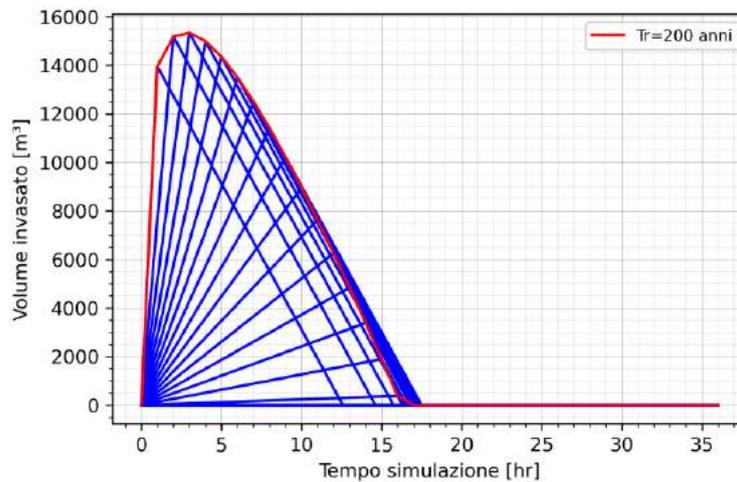
N.	Tipologia	Area	phi
23	Verde pubblico	1546	0.3
24	Verde pubblico	1754	0.3
25	Fabbricati	13505	1
26	Fabbricati	13505	1
27	Fabbricati	13505	1
28	Fabbricati	13505	1
29	Verde privato	930	0.3
30	Verde privato	214	0.3
31	Verde privato	910	0.3
32	Verde privato	910	0.3
33	Verde privato	930	0.3
34	Verde privato	5881	0.3
35	Fabbricati	13	1
36	Marciapiedi	12	0.6
37	Marciapiedi	7	0.6
38	Verde privato	27	0.3
39	Verde privato	60	0.3
40	Marciapiedi	29	0.6
41	Baie di carico	1340	1
42	Marciapiedi	92	0.6
43	Fabbricati	29	1
44	Fabbricati	54	1
45	Fabbricati	60	1
46	Marciapiedi	10	0.6
47	Parcheggio privato	453	1
48	Parcheggio privato	453	1
49	Parcheggio privato	1290	1
50	Marciapiedi	37	0.6
51	Parcheggio privato	328	1
52	Marciapiedi	92	0.6
53	Marciapiedi	37	0.6
54	Parcheggio privato	328	1
55	Parcheggio privato	453	1
56	Parcheggio privato	453	1
57	Marciapiedi	214	0.6
58	Marciapiedi	37	0.6
59	Parcheggio privato	328	1
60	Marciapiedi	37	0.6
61	Parcheggio privato	328	1
62	Baie di carico	1340	1
63	Baie di carico	1340	1
64	Baie di carico	1340	1

	PONTERA (PI)		PROJECT: 22P02	
			DOC.NO.: 22P01 F 00 GE 001 RR	
	INSEDIAMENTO LOGISTICO RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA		DATE: 25/05/2022	
			PAGE: 21 of 29	REV. 00

N.	Tipologia	Area	phi
65	Parcheggio privato	25	1
66	Verde privato	2512	0.3
67	Verde privato	523	0.3
68	Verde privato	523	0.3
69	Verde privato	523	0.3
70	Verde privato	523	0.3
71	Viabilità privata	19035	1
72	Viabilità pubblica	1183	1
73	Viabilità pubblica	3157	1
74	Verde privato	5365	0.3
75	Verde pubblico	18015	0.3
76	Pista ciclabile	851	1
77	Verde pubblico	5454	0.3

Il coefficiente di deflusso medio dell'area risulta quindi essere $\phi_A = 0.628$

Si è quindi applicato il metodo delle sole piogge (illustrato al paragrafo 5) imponendo che i volumi laminati siano pari ai contributi di cui allo stato di fatto, determinando una assenza di aggravio idraulico verso il fosso Rotina.



Il volume di minimo invaso per compensare l'impermeabilizzazione data dall'intervento previsto risulta essere quindi **15.649 m³**.

Il volume di invaso complessivo necessario sarà quindi pari alla somma di quest'ultimo e quello necessario ad accogliere le acque esondate dal fosso Rotina.

$$V_{TOT} = 72.300 \text{ m}^3.$$



Volumi di invaso

Rispettando i vincoli dati da confini e fasce di rispetto, sono state quindi previste 6 aree per una **superficie complessiva totale pari a 67.287 m²** in cui prevedere una depressione di circa 1,5 m, garantendo un franco di oltre 40 cm (la altezza di calcolo risulta essere pari a 1.07 m). Dette aree sono riportate in azzurro nella immagine precedente.

	PONTERA (PI)	PROJECT: 22P02		
		DOC.No.: 22P01 F 00 GE 001 RR		
	INSEDIAMENTO LOGISTICO RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	DATE: 25/05/2022		
		PAGE: 23 of 29	REV.	00

6.3. Scenario B

Analogamente a quanto illustrato nel paragrafo presente si è proceduto nell'analisi dello scenario B.



Scenario B

N.	Tipologia	Area	phi
1	Superficie fondiaria	22949	0.778
2	Verde pubblico	20256	0.3
5	Pista ciclabile	930	1
6	Verde pubblico	638	0.3
7	Parcheggio pubblico	2001	1
8	Verde pubblico	792	0.3
9	Superficie fondiaria	28655	0.778
11	Parcheggio pubblico	8339	1
12	Parcheggio pubblico	5540	1
14	Verde pubblico	2601	0.3
16	Viabilità pubblica	397	1
19	Verde pubblico	57435	0.3
21	Verde pubblico	24103	0.3
22	Verde pubblico	2568	0.3
23	Verde pubblico	1546	0.3
24	Verde pubblico	1754	0.3
25	Fabbricati	13505	1
26	Fabbricati	13505	1
27	Fabbricati	13505	1


PONTERA (PI)

PROJECT: 22P02

DOC.NO.: 22P01 F 00 GE 001 RR

 INSEDIAMENTO LOGISTICO
 RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA

DATE: 25/05/2022

PAGE: 24 of 29

REV.

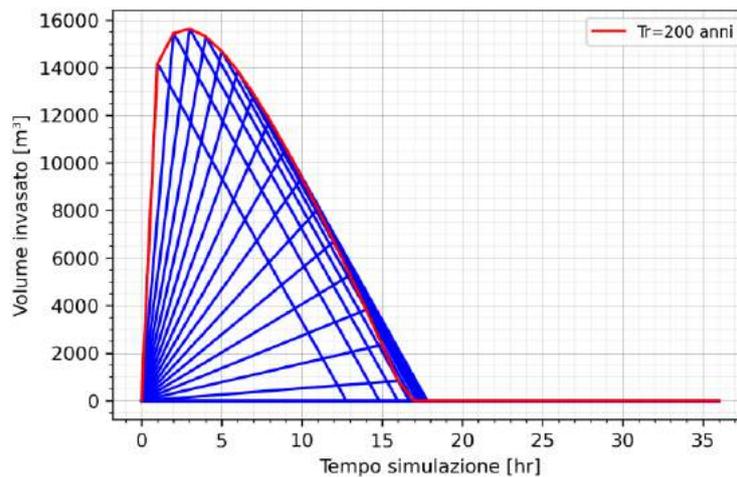
00

N.	Tipologia	Area	phi
28	Fabbricati	13505	1
29	Verde privato	930	0.3
30	Verde privato	214	0.3
31	Verde privato	910	0.3
32	Verde privato	910	0.3
33	Verde privato	930	0.3
34	Verde privato	5881	0.3
35	Fabbricati	13	1
36	Marciapiedi	12	0.6
37	Marciapiedi	7	0.6
38	Verde privato	27	0.3
39	Verde privato	60	0.3
40	Marciapiedi	29	0.6
41	Baie di carico	1340	1
42	Marciapiedi	92	0.6
43	Fabbricati	29	1
44	Fabbricati	54	1
45	Fabbricati	60	1
46	Marciapiedi	10	0.6
47	Parcheggio privato	453	1
48	Parcheggio privato	453	1
49	Parcheggio privato	1290	1
50	Marciapiedi	37	0.6
51	Parcheggio privato	328	1
52	Marciapiedi	92	0.6
53	Marciapiedi	37	0.6
54	Parcheggio privato	328	1
55	Parcheggio privato	453	1
56	Parcheggio privato	453	1
57	Marciapiedi	214	0.6
58	Marciapiedi	37	0.6
59	Parcheggio privato	328	1
60	Marciapiedi	37	0.6
61	Parcheggio privato	328	1
62	Baie di carico	1340	1
63	Baie di carico	1340	1
64	Baie di carico	1340	1
65	Parcheggio privato	25	1
66	Verde privato	2512	0.3
67	Verde privato	523	0.3
68	Verde privato	523	0.3
69	Verde privato	523	0.3

	PONTERA (PI)	PROJECT: 22P02		
		DOC.NO.: 22P01 F 00 GE 001 RR		
	INSEDIAMENTO LOGISTICO RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	DATE: 25/05/2022		
		PAGE: 25 of 29	REV.	00

N.	Tipologia	Area	phi
70	Verde privato	523	0.3
71	Viabilità privata	19035	1
72	Viabilità pubblica	1183	1
73	Viabilità pubblica	3157	1
74	Verde privato	5365	0.3
75	Verde pubblico	18015	0.3
76	Pista ciclabile	851	1
77	Verde pubblico	5454	0.3
78	Parcheggio pubblico	2332	1
79	Parcheggio pubblico	585	1
80	Parcheggio pubblico	603	1

Il coefficiente di deflusso medio dell'area risulta quindi essere $\phi_B = 0.620$



Il volume di minimo invaso per compensare l'impermeabilizzazione data dall'intervento previsto risulta essere quindi **15.362 m³**.

Il volume di invaso complessivo necessario sarà quindi pari alla somma di quest'ultimo e quello necessario ad accogliere le acque esondate dal fosso Rotina.

$$V_{TOT} = 72.000 \text{ m}^3.$$



Volumi di invaso

Rispettando i vincoli dati da confini e fasce di rispetto, sono state quindi previste 6 aree per una **superficie complessiva totale pari a 67.287 m²** in cui prevedere una depressione di circa 1,5 m, garantendo un franco di oltre 40 cm (la altezza di calcolo risulta essere pari a 1.07 m). Dette aree sono riportate in azzurro nella immagine precedente.

	PONTERA (PI)	PROJECT: 22P02		
		DOC.NO.: 22P01 F 00 GE 001 RR		
INSEDIAMENTO LOGISTICO RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	DATE: 25/05/2022			
	PAGE: 27 of 29	REV.	00	

7. CONCLUSIONI

Sulla base delle considerazioni riportate nei paragrafi precedenti è stata individuata una configurazione di volumi di invaso tali per cui sia garantita la invarianza idraulica dell'area in entrambe gli scenari esaminati e allo stesso tempo la riduzione della pericolosità all'interno della stessa.

Lo scenario A prevede lo spostamento dell'area a parcheggio nord in una delle possibili aree di ampliamento di edificazione mantenendo comunque un'area edificabile complessiva pari a circa ~132.000 mq.

Legenda

- UTOE 5
- Fosso Rotina

Tipologia superfici

- Baie di carico
- Fabbricati
- Marciapiedi
- Parcheggio privato
- Parcheggio Pubblico
- Pista ciclabile
- Area ampliamenti edificatori
- Verde privato
- Verde pubblico
- Viabilità privata
- Viabilità pubblica
- Casella del Preposto

Opere idrauliche

- Bacini laminazione / esondazione



Lo scenario B prevede la monetizzazione dell'area a parcheggio nord, mantenendo inalterate le due aree destinate agli ampliamenti edificatori.

Legenda

- UTOE 5
- Fosso Rotina

Tipologia superfici

- Baie di carico
- Fabbricati
- Marciapiedi
- Parcheggio privato
- Parcheggio Pubblico
- Pista ciclabile
- Area ampliamenti edificatori
- Verde privato
- Verde pubblico
- Viabilità privata
- Viabilità pubblica
- Casella del Preposto

Opere idrauliche

- Bacini laminazione / esondazione

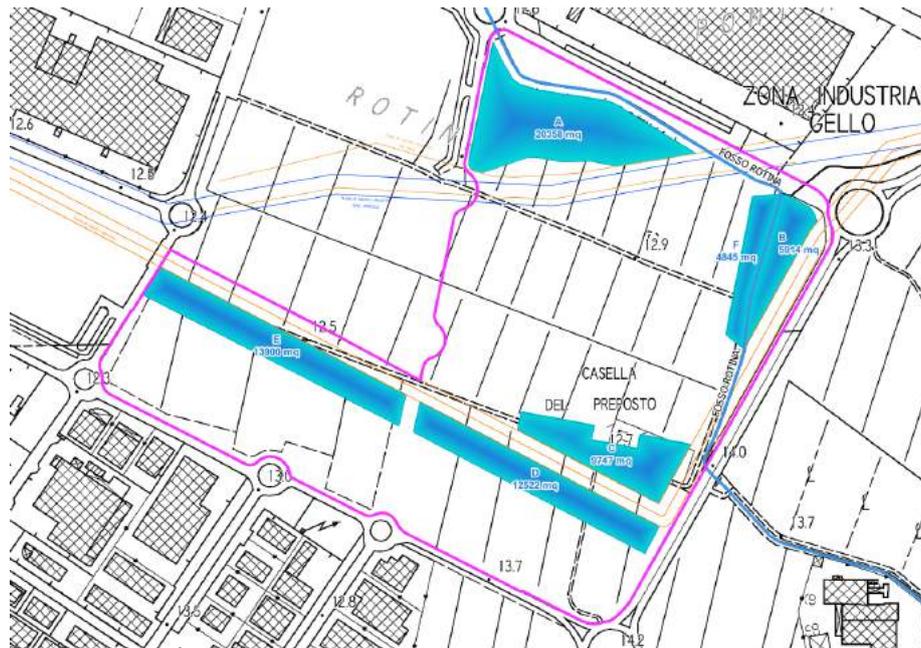


In entrambe i casi le aree di sono state valutate idraulicamente considerando le stesse proporzioni del coefficiente di permeabilità medio ponderale tra edificio, viabilità ed aree a verde dell'attuale lotto.

	PONTERA (PI)	PROJECT: 22P02	
		DOC.No.: 22P01 F 00 GE 001 RR	
INSEDIAMENTO LOGISTICO RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	DATE: 25/05/2022		
	PAGE: 28 of 29	REV. 00	

Si ricorda che la metodologia adottata determina le portate ingresso al sistema in modo da garantire la portata massima ammissibile allo scarico. Si rimanda alla fase di modellazione e studi di maggior dettaglio per un affinamento dei risultati ottenuti.

In fase di autorizzazione dovrà essere concordata con il Consorzio di Bonifica gestore del fosso Rotina le modalità di realizzazione delle aree B ed F come riportate nella figura di seguito.



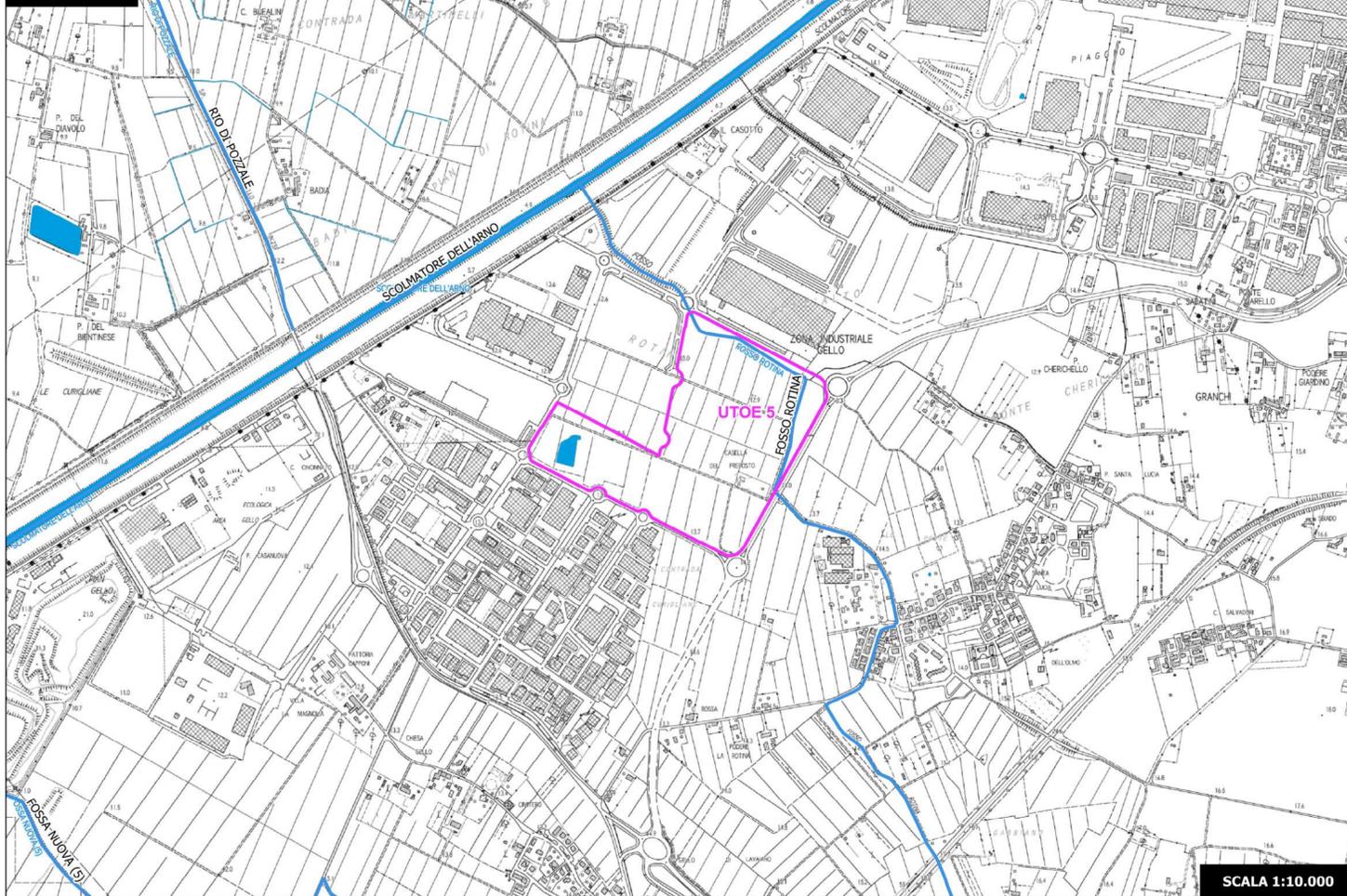
Superfici aree di invaso

COROGRAFIA REGIONE



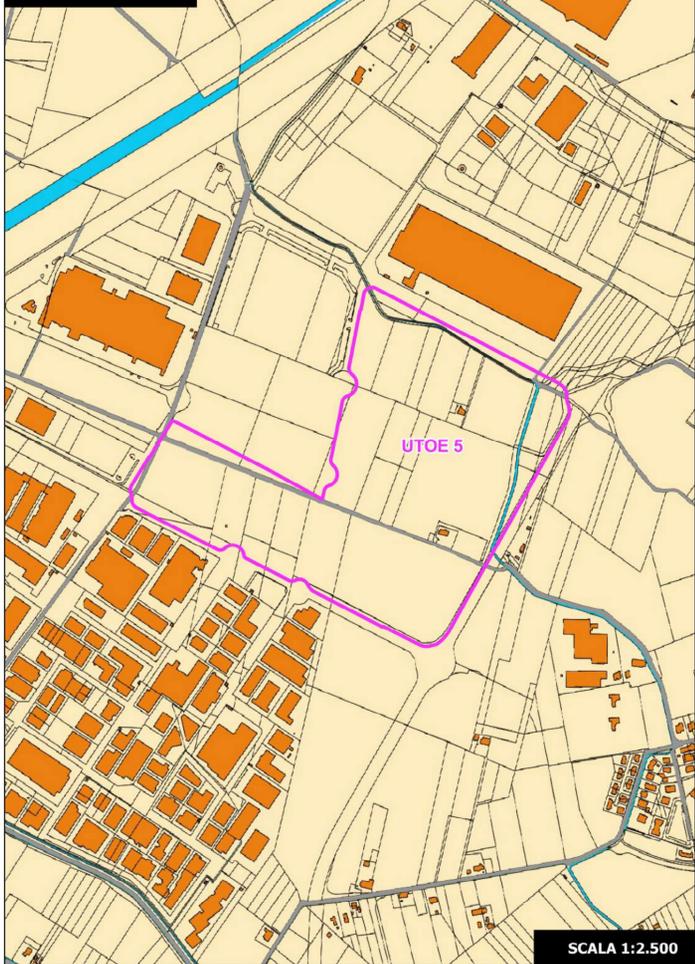
SCALA 1:1.200.000

IDROGRAFIA



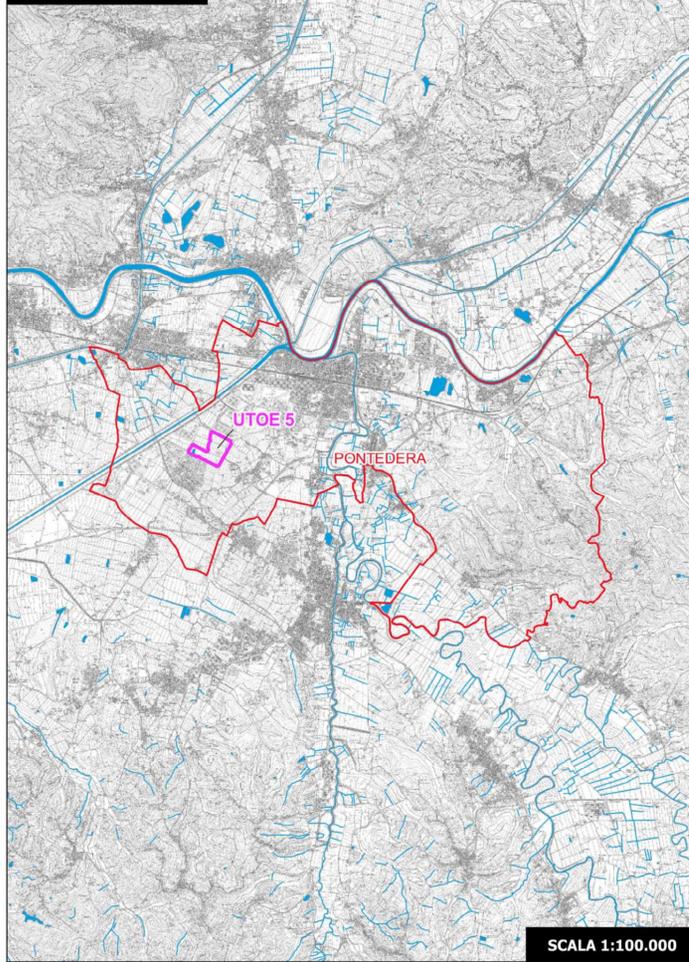
SCALA 1:10.000

ESTRATTO CATASTALE



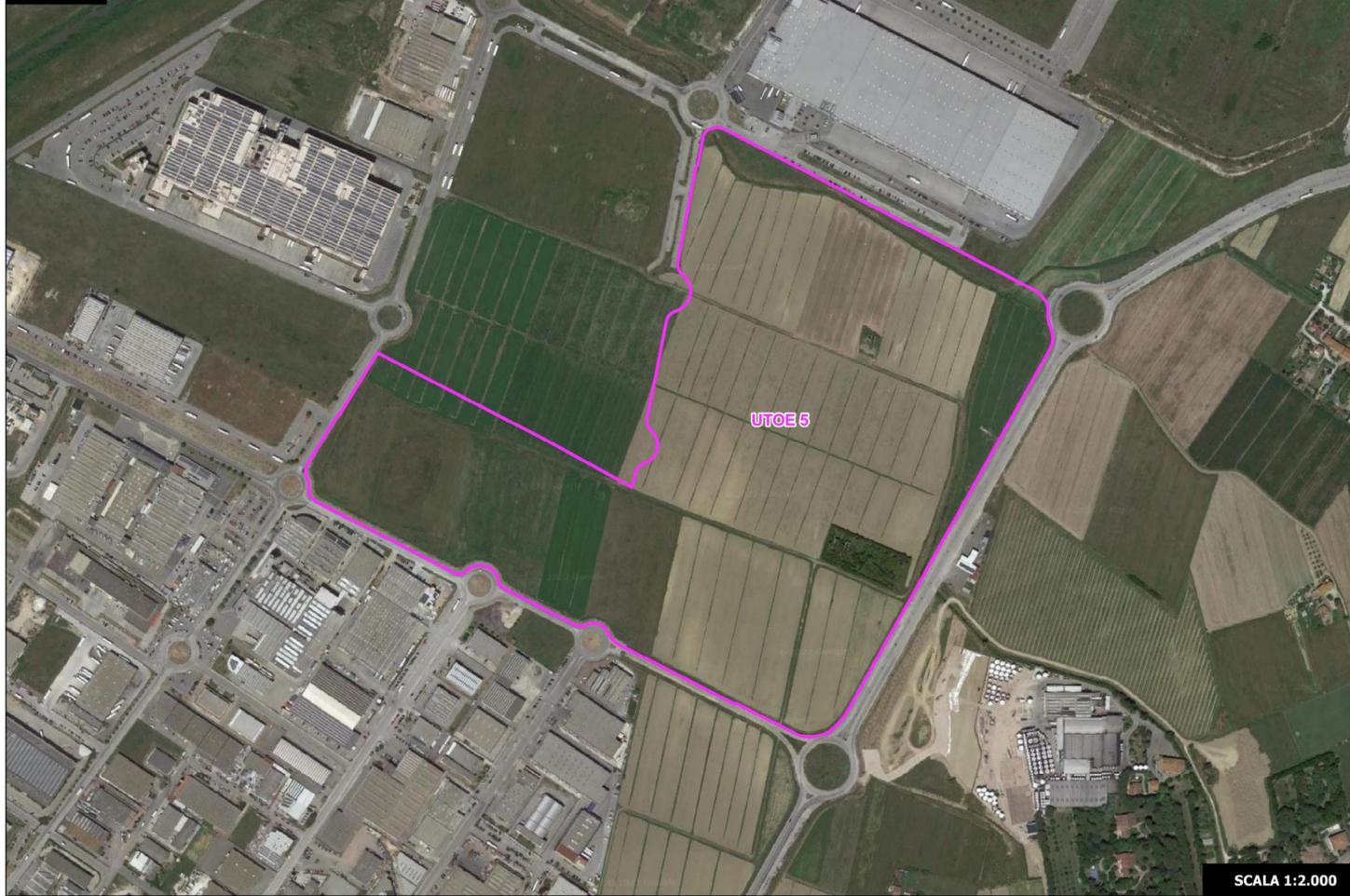
SCALA 1:2.500

COROGRAFIA COMUNE



SCALA 1:100.000

ORTOFOTO



SCALA 1:2.000

PRELIOS SGR
S.p.A.
Via Valtolina, 15/17
20159 Milano (MI)

Techbau S.p.A.
Società a socio unico

Head office:
Via del Lago, 57
20023 Cavriale (Soana Ticino (NO)) Italy
Phone +39 0323 989 500
Fax +39 0323 989 501
info@techbau.it
www.techbau.it

Techbau
Engineering & Construction

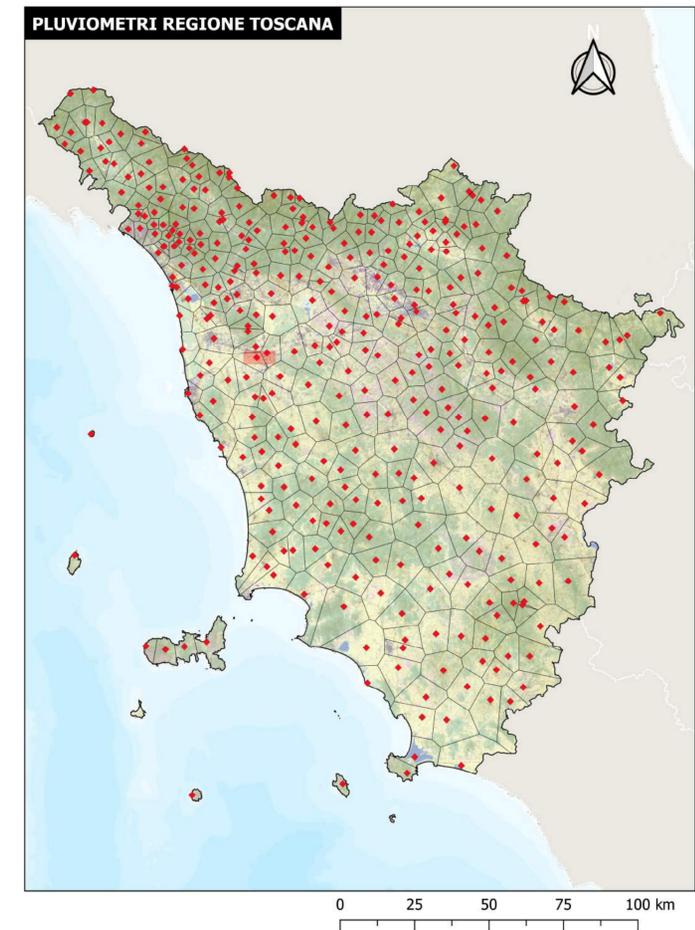
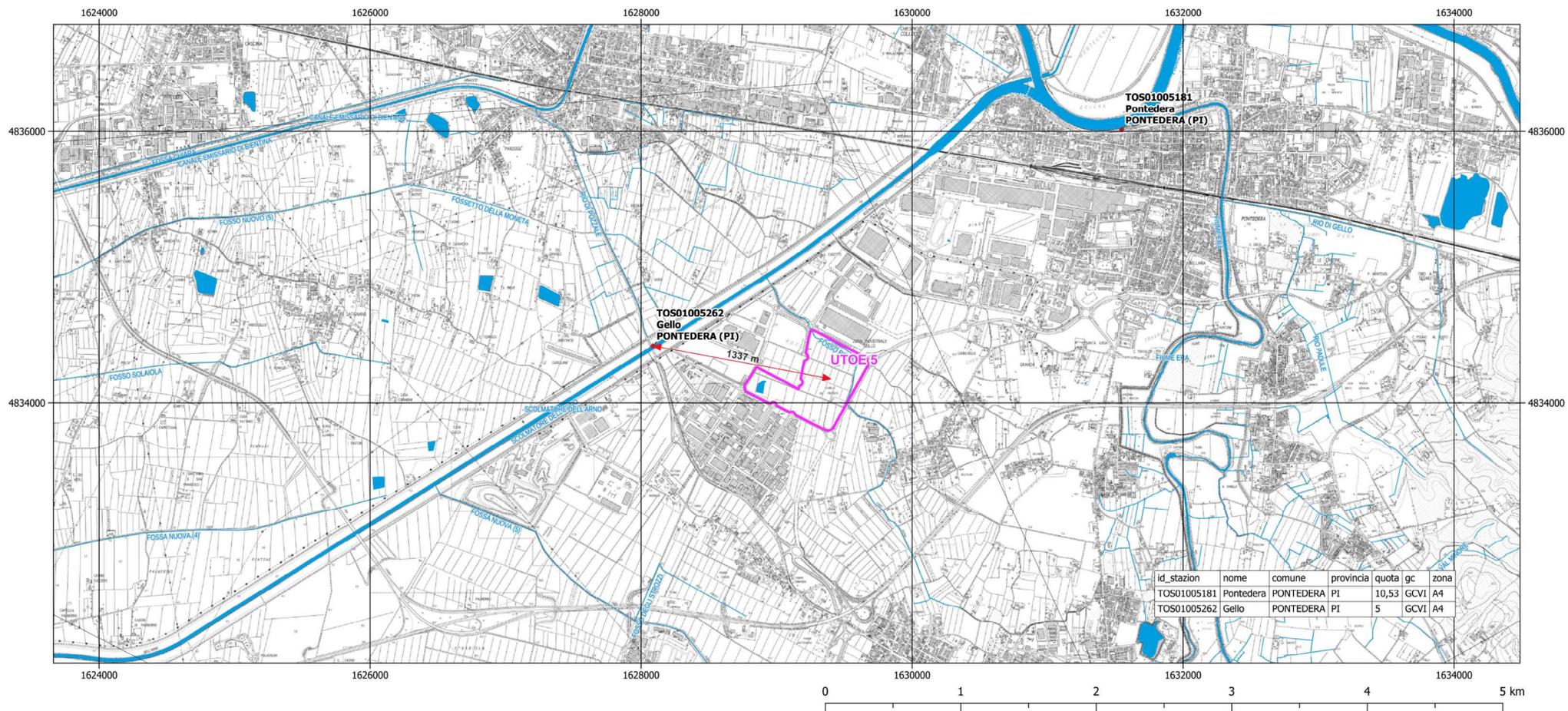
00	22/04/2022	Prima emissione	AEQ	GF	AM
REV.	DATA	Date	DESCRIZIONE	Description	PE Drawn by
CLIENTE	Client			LIVOGG Site	
PRELIOS sgr				PONTEDERA (PI) loc. Gello UTOE 5	
PROGETTO	Project			OGGETTO Subject	
INSEDIAMENTO LOGISTICO				P.A. e variante urbanistica semplificata al RU	
TITOLO DOCUMENTO	Document name			CODICE ARCHIVIO Archive Code	
INQUADRAMENTO ortofoto - mappa - P.P. ITAV - R.U.				22P02 F 00 GE 001 GA	
				SCALA Scale	
				1:10.000	
				NUMERO Number	

Il tecnico Technical designer

GE002 - 00

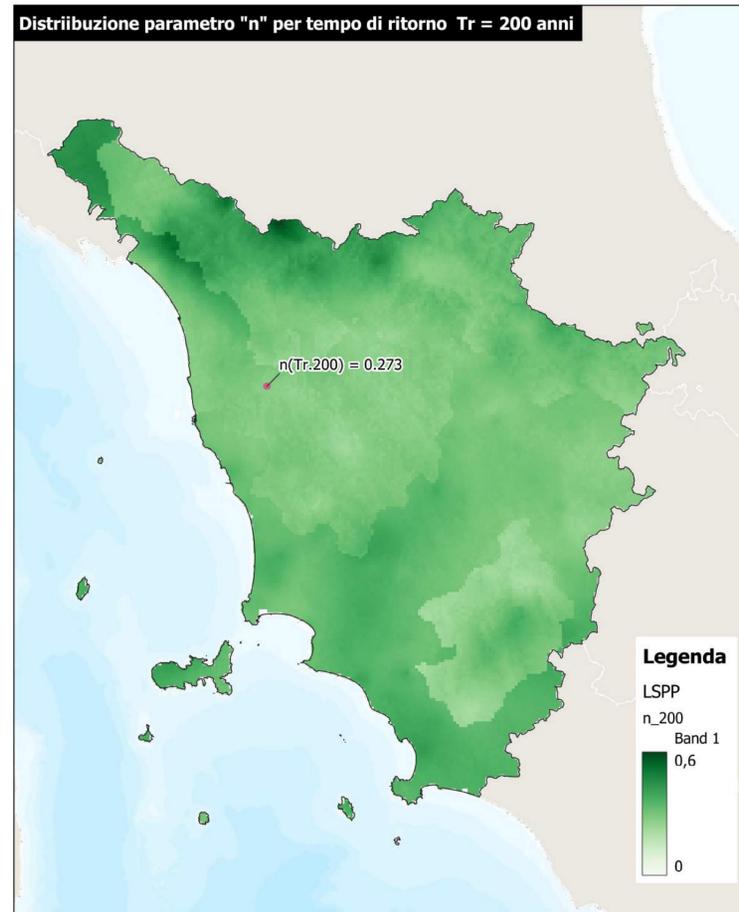
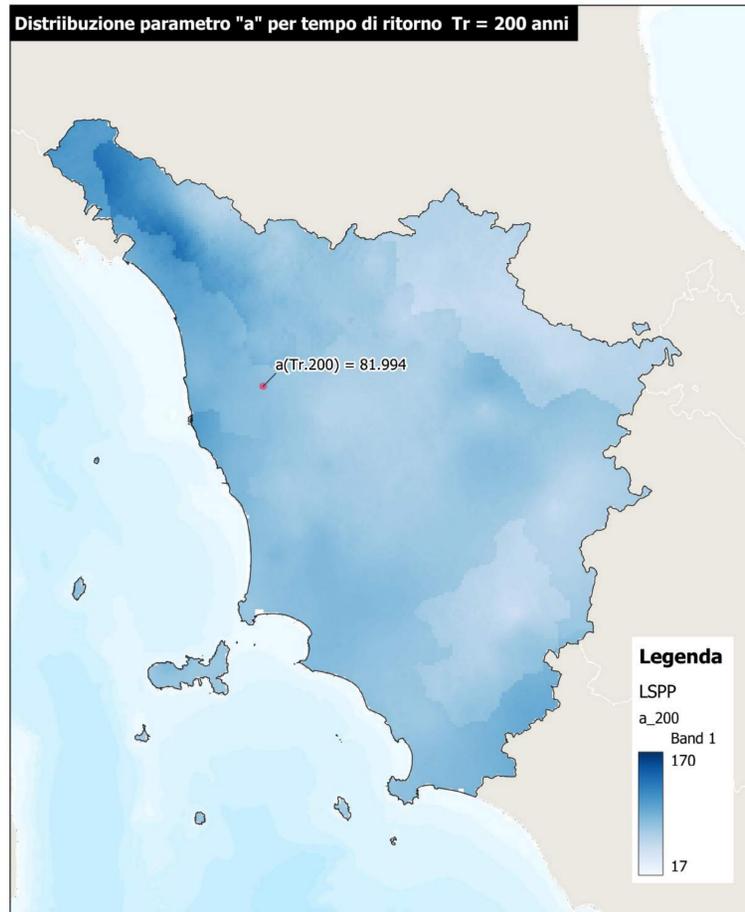
REV.

La proprietà di questo disegno è riservata ai termini di legge. Qualunque riproduzione od utilizzazione anche parziale non può essere fatta senza autorizzazione.
The property of this drawing is reserved according to law. Any reproduction or utilization also partial can't be marked without authorization.



Regione Toscana

Analisi di Frequenza Regionale delle Precipitazioni Estreme
LSPP - Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica - Aggiornamento 2012



Techbau S.p.A.
 Società a socio unico
 Head office:
 Via del Lago, 57
 20023 Cavallotti Soria Ticino (NO) Italy
 Phone +39 0323 369 500
 Fax +39 0323 369 501
 info@techbau.it
 www.techbau.it



REV.	DATA	Date	DESCRIZIONE	Description	AEQ	GF	AM
00	22/04/2022		Prima emissione				

CLIENTE Client
PRELIOS sgr

PROGETTO Project
INSEDIAMENTO LOGISTICO

TITOLO DOCUMENTO Document name
IDROLOGIA
Pluviometri S.I.R. e parametri L.S.P.P. Reg. Toscana

LIVOGO Site
PONTEDERA (PI) loc. Gello UTOE 5

OGGETTO Subject
P.A. e variante urbanistica semplificata al RU

CODICE ARCHIVIO Archive Code
22P02 F 00 GE 001 GA

SCALA Scale
 -

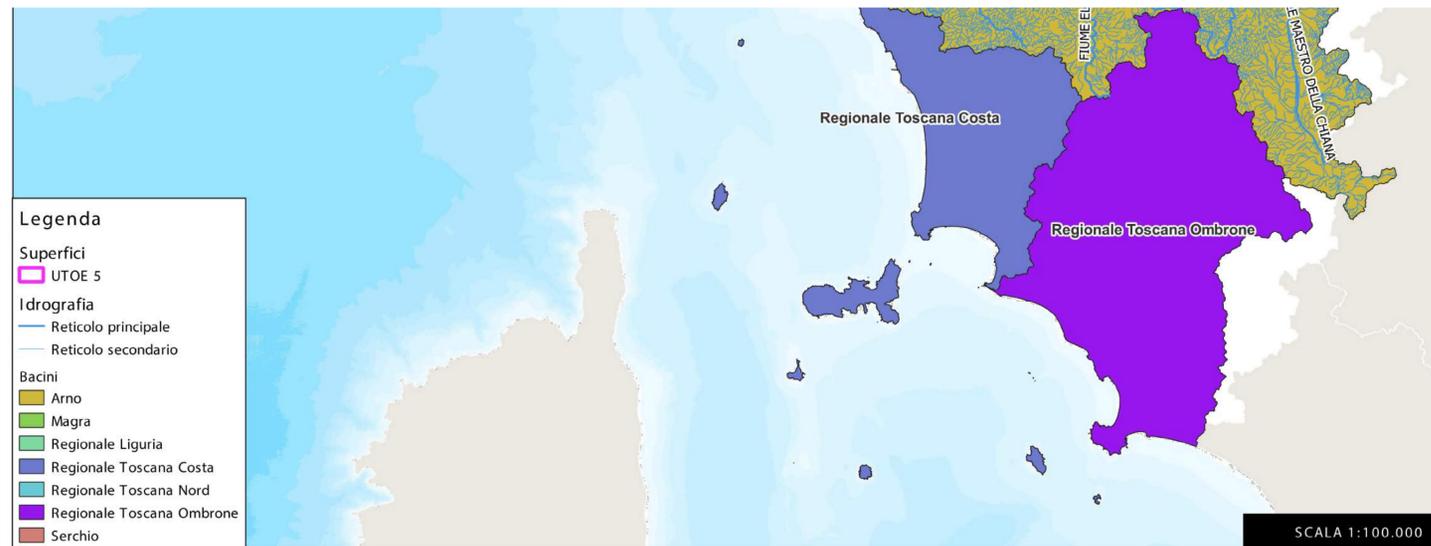
Il tecnico Technical designer

NUMERO Number

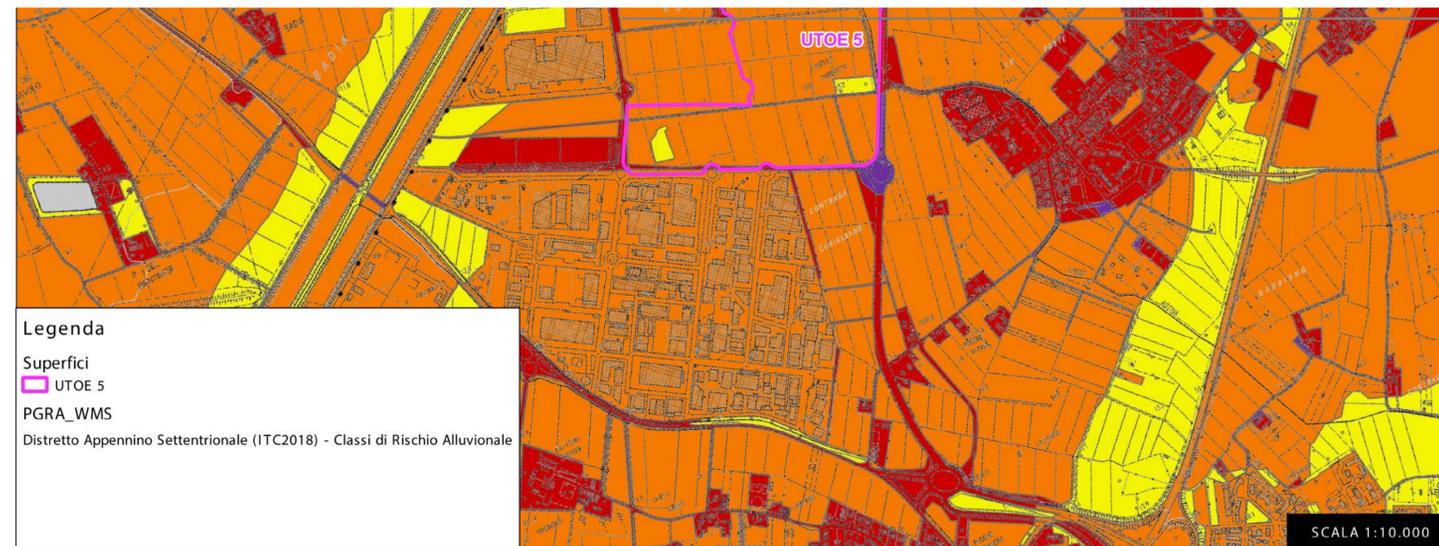


GE003 - 00

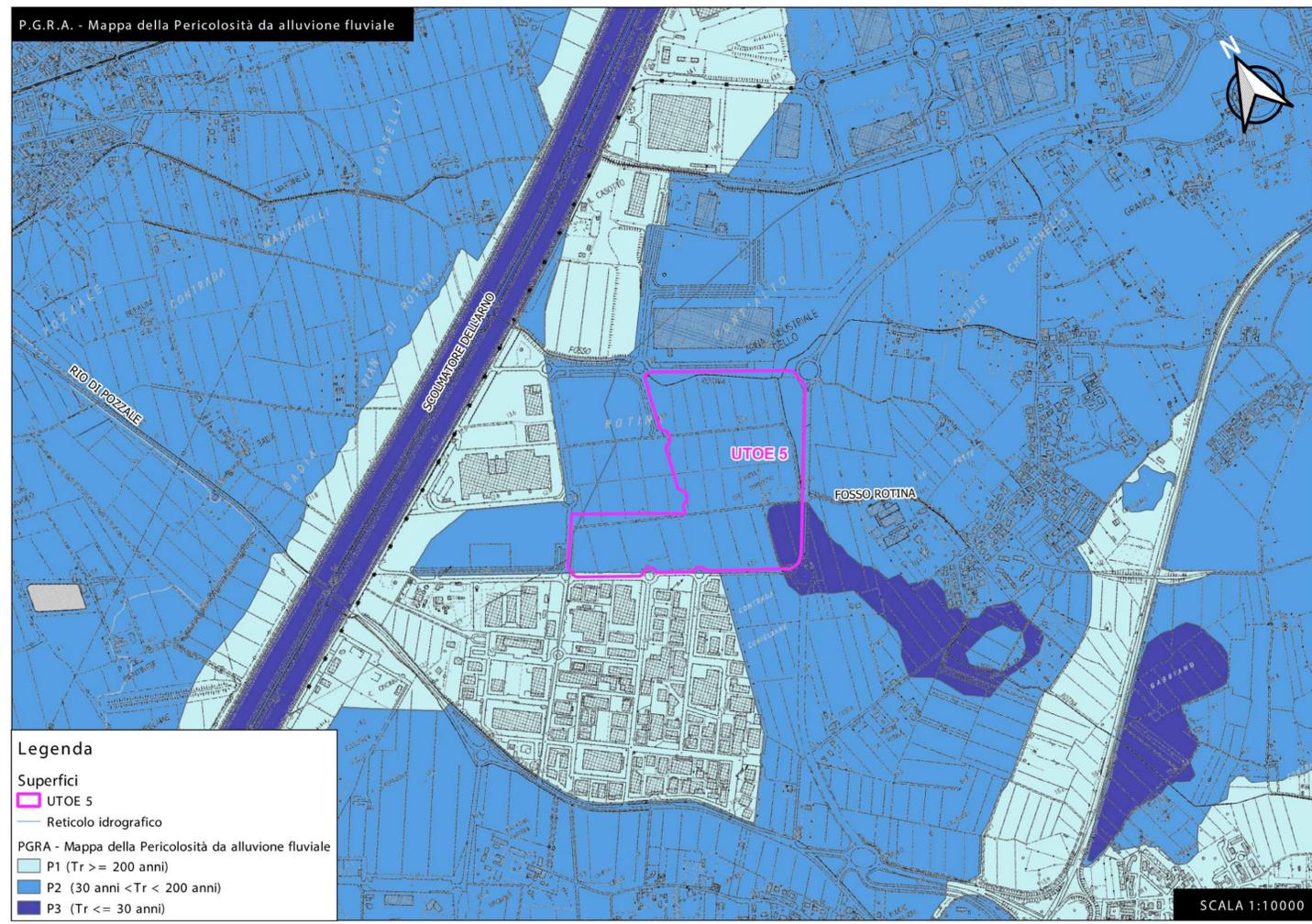
La proprietà di questo disegno è riservata ai termini di legge. Qualunque riproduzione od utilizzazione anche parziale non può essere fatta senza autorizzazione.
 The property of this drawing is reserved according to law. Any reproduction or utilization also partial can't be marked without authorization.



SCALA 1:100.000



SCALA 1:10.000



SCALA 1:10000

PRELIOS SGR
 Via Vallina, 15/17
 20159 Milano (MI)

Techbau S.p.A.
 Società a socio unico
 Head office:
 Via del Lago, 57
 20023 Castelnuovo Soria Ticino (NO) Italy
 Phone +39 0323 989 500
 Fax +39 0323 989 501
 info@techbau.it
 www.techbau.it

Techbau
 Engineering & Construction

00	22/04/2022	Prima emissione	AEQ	GF	AM		
REV.	DATA	Date	DESCRIZIONE	Description	PE Drawn by	RT Check by	PM Appr. by
CLIENTE Client			LIVOGO Site				
PRELIOS sgr			PONTEDERA (PI) loc. Gello UTOE 5				
PROGETTO Project			OGGETTO Subject				
INSEDIAMENTO LOGISTICO			P.A. e variante urbanistica semplificata al RU				
TITOLO DOCUMENTO Document name			CODICE ARCHIVIO Archive Code				
VINCOLISTICA IDRAULICA			22P02 F 00 GE 001 GA				
P.G.R.A.			SCALA Scale				
			1:10.000				
Il tecnico Technical designer			NUMERO Number				

GE004 - 00

La proprietà di questo disegno è riservata ai termini di legge. Qualunque riproduzione od utilizzazione anche parziale non può essere fatta senza autorizzazione.
 The property of this drawing is reserved according to law. Any reproduction or utilization also partial can't be marked without authorization.

MODELLO STUDIO IDRAULICO

COMUNE DI PONTEREDERA
Provincia di PISA

DEVIAZIONE DEL FOSSO ROTINA TRA VIA SANTA LUCIA SUD E LA STRADA DI FATTO

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Completato
Cantieri S.p.A.

CODICE ELABORATO
022/PA/03/REL/01A

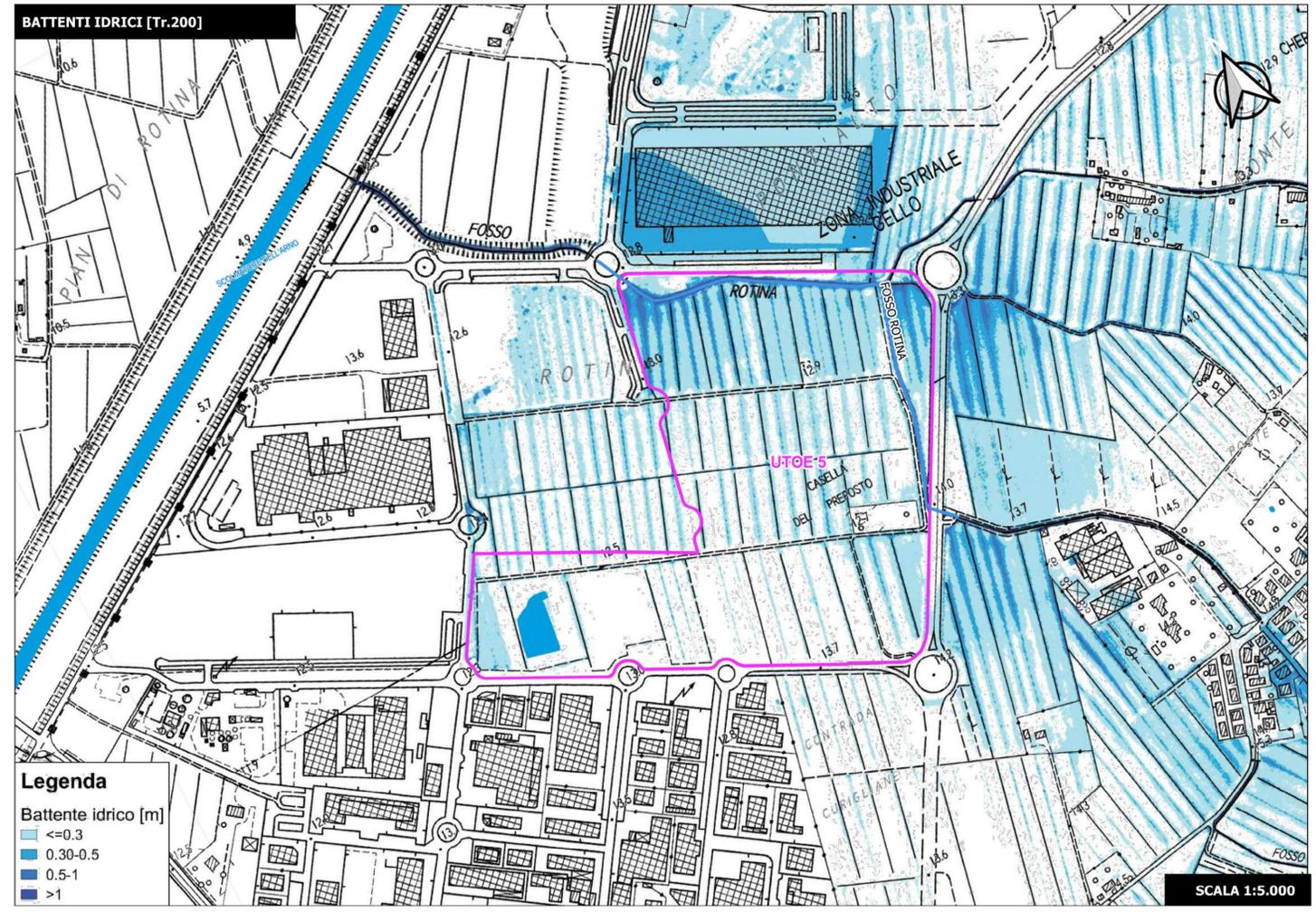
H.S. INGEGNERIA srl
Via S. Maria Maddalena, 10
50139 Pisa (PI) - Tel. 050.5711111
www.hsingegneria.it



Legenda

- Asse
- Sezioni trasversali
- Strutture
- Bridge
- Connection
- Culvert
- Lateral
- Breaklines
- Perimetro aree di modellazione 2D
- Mesh di calcolo

SCALA 1:5.000

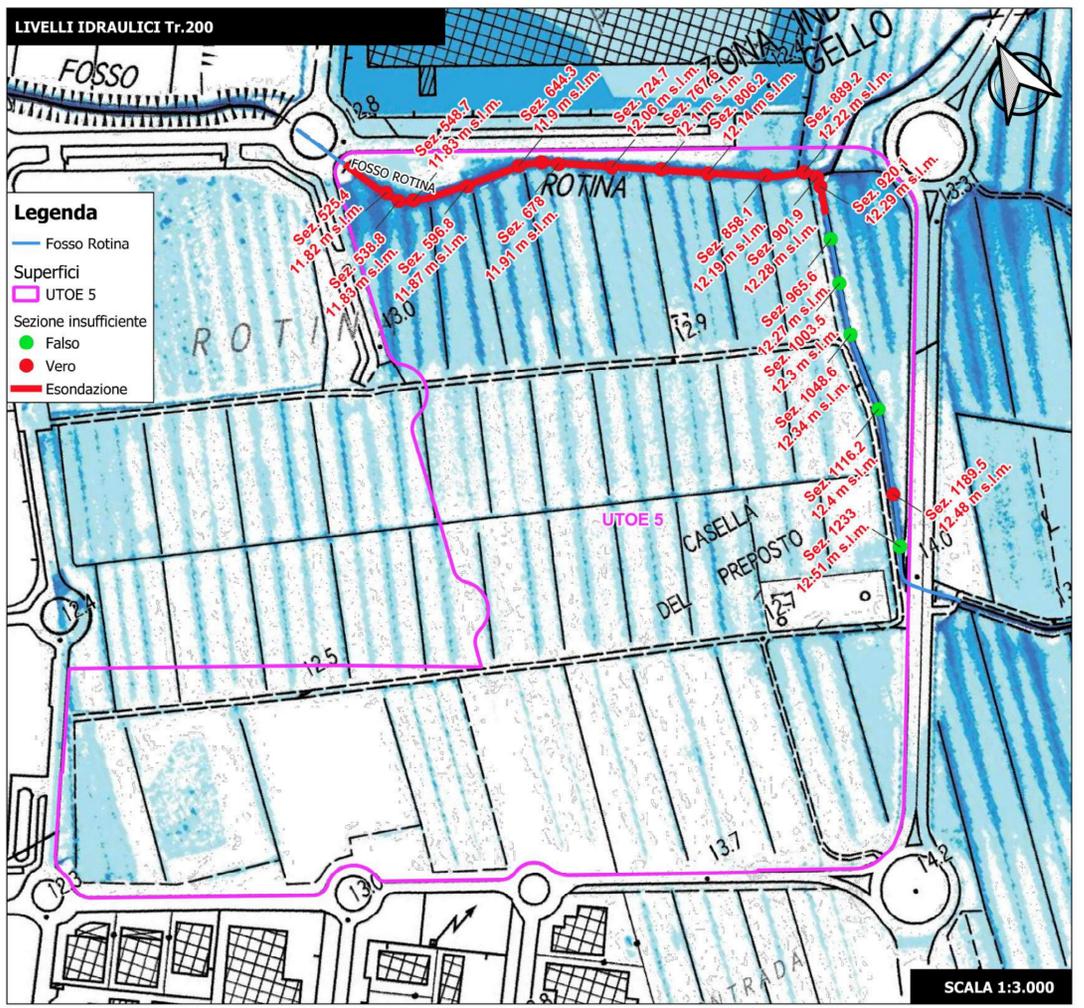


Legenda

Battente idrico [m]

- <=0.3
- 0.30-0.5
- 0.5-1
- >1

SCALA 1:5.000



Legenda

- Fosso Rotina
- Superfici
- UTOE 5
- Sezione insufficiente
- Falso
- Vero
- Esondazione

SCALA 1:3.000



Legenda

- UTOE 5
- Fosso Rotina

Battente [m]

- 1,1
- 0,01

Area 316107 mq
Volume 56661 mc
Battente medio 0.179 m

SCALA 1:3.000

PRELIOS SGR
S.p.A.
Via Vallinella, 15/17
20159 Milano (MI)

Techbau S.p.A.
Società a socio unico

Head office:
Via del Lago, 57
20033 Castelnuovo Soria Ticino (NO) Italy
Phone +39 0323 369 500
Fax +39 0323 369 501
info@techbau.it
www.techbau.it

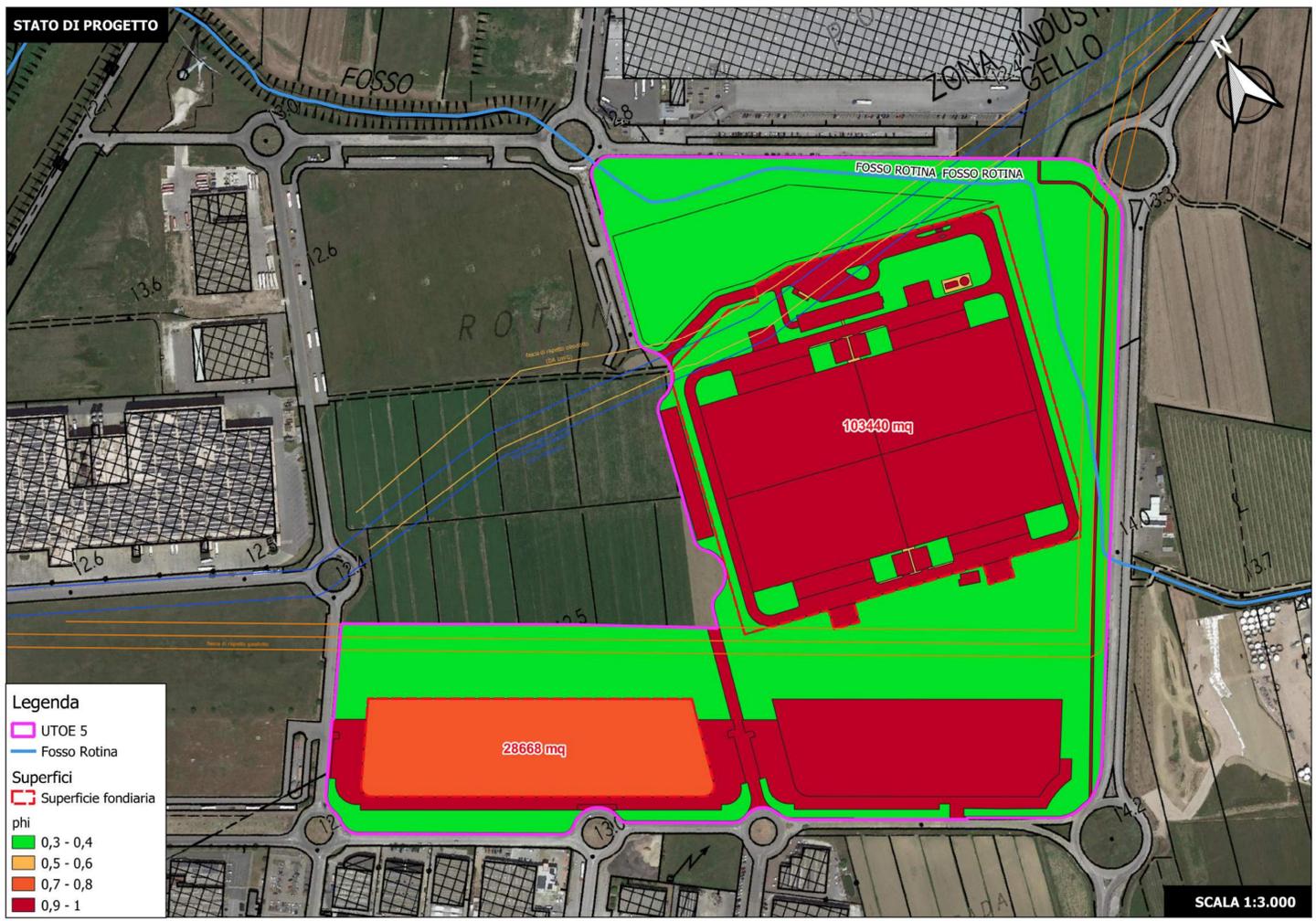
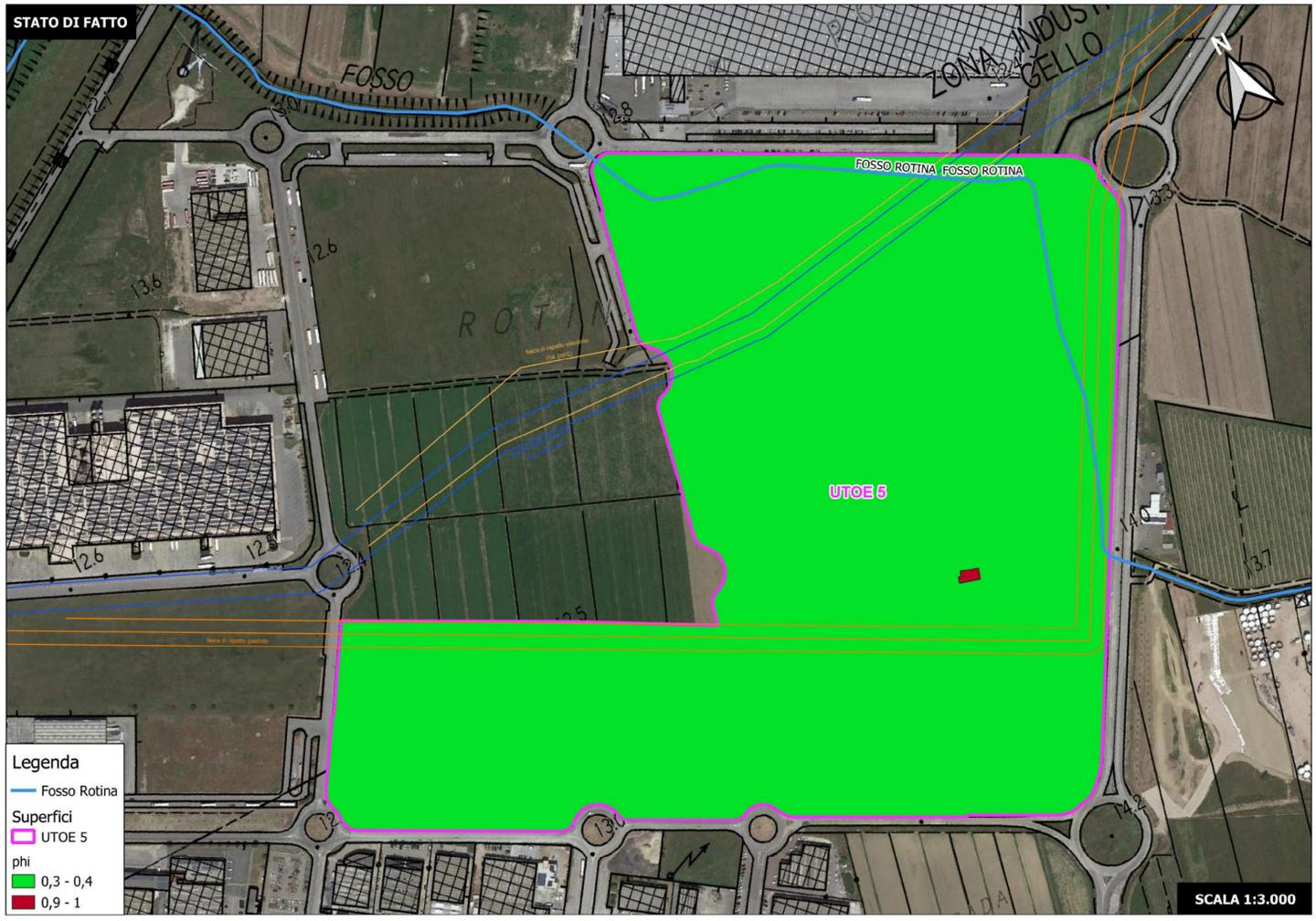
Techbau
Engineering & Construction

00	22/04/2022	Prima emissione	AEQ	GF	AM		
REV.	DATA	Date	DESCRIZIONE	Description	PE Drawn by	RT Check by	PM Appr. by
CLIENTE	Client	PRELIOS sgr		LIVOGO Site			
PROGETTO	Project	INSEDIAMENTO LOGISTICO		PONTEREDERA (PI) loc. Gello UTOE 5			
TITOLO DOCUMENTO	Document name	IDRAULICA		OGGETTO Subject			
Estratti studio H.S. Ingegneria S.r.l.		CODICE ARCHIVIO		Archive Code			
		22P02 F 00 GE 001 GA		SCALA Scale			
		1:5.000 1:3.000		NUMERO Number			

Il tecnico Technical designer
[Signature]

GE005 - 00

La proprietà di questo disegno è riservata ai termini di legge. Qualunque riproduzione od utilizzazione anche parziale non può essere fatta senza autorizzazione.
The property of this drawing is reserved according to law. Any reproduction or utilization also partial can't be marked without authorization.



N.	Tipologia	Area [mq]	Area agg. [mq]	Area %	phi [-]	phi TOT [-]
1	Parcheggio pubblico	22949	38848	12.3%	1	0,6286
2	Verde pubblico	20256	138465	43.8%	0,3	0,6286
3	Pista ciclabile	930	1781	0.6%	1	0,6286
6	Verde pubblico	638	138465	43.8%	0,3	0,6286
7	Parcheggio pubblico	2001	38848	12.3%	1	0,6286
8	Verde pubblico	792	138465	43.8%	0,3	0,6286
9	Area ampliamenti edificatori	28655	28655	9.1%	0,778	0,6286
11	Parcheggio pubblico	8358	38848	12.3%	1	0,6286
14	Parcheggio pubblico	5540	38848	12.3%	1	0,6286
14	Verde pubblico	2601	138465	43.8%	0,3	0,6286
16	Viabilità pubblica	397	4737	1.5%	1	0,6286
19	Verde pubblico	57237	138465	43.8%	0,3	0,6286
21	Verde pubblico	25290	138465	43.8%	0,3	0,6286
22	Verde pubblico	4881	138465	43.8%	0,3	0,6286
23	Verde pubblico	1546	138465	43.8%	0,3	0,6286
24	Verde pubblico	1754	138465	43.8%	0,3	0,6286
25	Fabbricati	13505	54176	17.1%	1	0,6286
26	Fabbricati	13505	54176	17.1%	1	0,6286
27	Fabbricati	13505	54176	17.1%	1	0,6286
28	Fabbricati	13505	54176	17.1%	1	0,6286
28	Verde privato	930	19830	6.3%	0,3	0,6286
30	Verde privato	214	19830	6.3%	0,3	0,6286
31	Verde privato	910	19830	6.3%	0,3	0,6286
32	Verde privato	910	19830	6.3%	0,3	0,6286
33	Verde privato	930	19830	6.3%	0,3	0,6286
34	Verde privato	5881	19830	6.3%	0,3	0,6286
35	Fabbricati	13	54176	17.1%	1	0,6286
36	Marciaiedi	12	602	0.2%	0,6	0,6286
37	Marciaiedi	7	602	0.2%	0,6	0,6286
38	Verde privato	27	19830	6.3%	0,3	0,6286
39	Verde privato	60	19830	6.3%	0,3	0,6286
40	Marciaiedi	29	602	0.2%	0,6	0,6286
41	Baie di carico	1340	5359	1.7%	1	0,6286
42	Marciaiedi	92	602	0.2%	0,6	0,6286
43	Fabbricati	29	54176	17.1%	1	0,6286
44	Fabbricati	54	54176	17.1%	1	0,6286
45	Fabbricati	60	54176	17.1%	1	0,6286
46	Marciaiedi	10	602	0.2%	0,6	0,6286
47	Parcheggio privato	453	4440	1.4%	1	0,6286
48	Parcheggio privato	453	4440	1.4%	1	0,6286
49	Parcheggio privato	1290	4440	1.4%	1	0,6286
50	Marciaiedi	37	602	0.2%	0,6	0,6286
51	Parcheggio privato	328	4440	1.4%	1	0,6286
52	Marciaiedi	92	602	0.2%	0,6	0,6286
53	Marciaiedi	37	602	0.2%	0,6	0,6286
54	Parcheggio privato	328	4440	1.4%	1	0,6286
55	Parcheggio privato	453	4440	1.4%	1	0,6286
56	Parcheggio privato	453	4440	1.4%	1	0,6286
57	Marciaiedi	214	602	0.2%	0,6	0,6286
58	Marciaiedi	37	602	0.2%	0,6	0,6286
59	Parcheggio privato	328	4440	1.4%	1	0,6286
60	Marciaiedi	37	602	0.2%	0,6	0,6286
61	Parcheggio privato	328	4440	1.4%	1	0,6286
62	Baie di carico	1340	5359	1.7%	1	0,6286
63	Baie di carico	1340	5359	1.7%	1	0,6286
64	Baie di carico	1340	5359	1.7%	1	0,6286
65	Parcheggio privato	25	4440	1.4%	1	0,6286
66	Verde privato	2512	19830	6.3%	0,3	0,6286
67	Verde privato	523	19830	6.3%	0,3	0,6286
68	Verde privato	523	19830	6.3%	0,3	0,6286
69	Verde privato	523	19830	6.3%	0,3	0,6286
70	Verde privato	523	19830	6.3%	0,3	0,6286
71	Viabilità privata	19035	19035	6%	1	0,6286
72	Viabilità pubblica	1183	4737	1.5%	1	0,6286
73	Viabilità pubblica	3157	4737	1.5%	1	0,6286
74	Verde privato	5365	19830	6.3%	0,3	0,6286
75	Verde pubblico	18015	138465	43.8%	0,3	0,6286
76	Pista ciclabile	851	1781	0.6%	1	0,6286
77	Verde pubblico	5454	138465	43.8%	0,3	0,6286
78	Casella del Preposto	198	198	0.1%	1	0,6286

Parametri idrologici:

superficie: 316128 m²
 phi_SDF: 0.300
 phi_SDR: 0.629

Parametri idraulici:
 Portata stramazzo: 2113.0 m³/hr
 Portata atramazzo: 0.587 m³/s
 Portata infiltrante: 4.3 m³/hr
 Portata dissipata: 2117.3 m³/hr

Tempo critico: 2.77 hr
 Altezza di pioggia critica: 108.3 mm
 Intensità di pioggia critica: 39.1 mm/h
 Volume precipitazioni: 21519.9 m³
 Portata precipitazioni: 7761.4 m³/hr
 Portata SDR: 3704.1 m³/h

Volume minimo invaso: 15649.0 m³
 Volume esondazione: 56661 m³
 Superficie esondazione: 67287 m²
 Depressione: 1.07 m

PRELIOS SGR
 S.p.A.
 Via Valtolina, 15/17
 20159 Milano (MI)

Techbau
 Engineering & Construction

Techbau S.p.A.
 Società a socio unico

Head office:
 Via del Lago, 27
 20033 Cavallotti Soria Ticino (NO) Italy
 Phone +39 0323 389 500
 Fax +39 0323 389 501
 info@techbau.it
 www.techbau.it

00 22/04/2022 Prima emissione
 REV. DATA Date DESCRIZIONE Description PE Drawn by RT Check by PM Appr. by

CLIENTE Client PRELIOS sgr
 LUOGO Site PONTEDERA (PI) loc. Gello UTOE 5

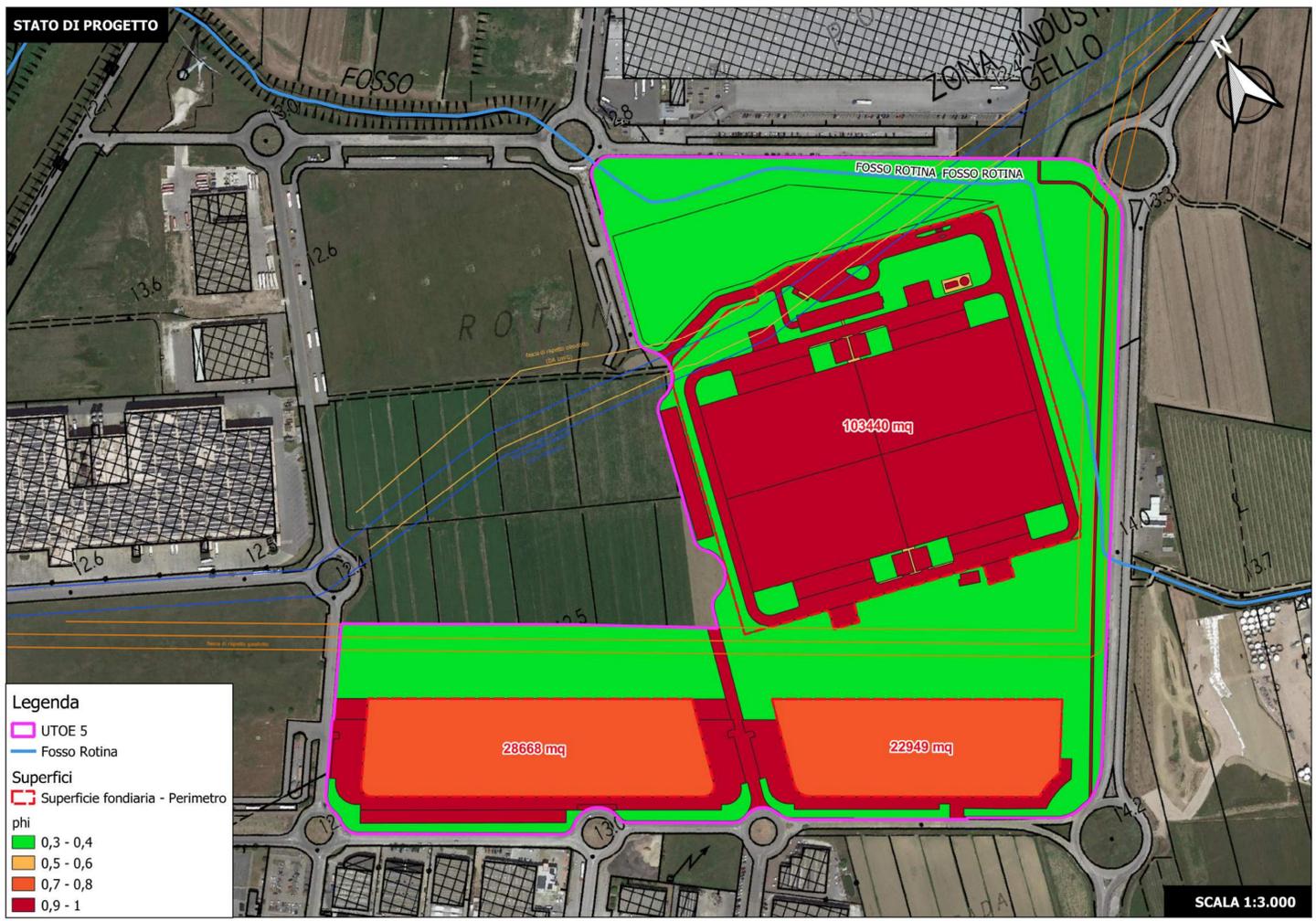
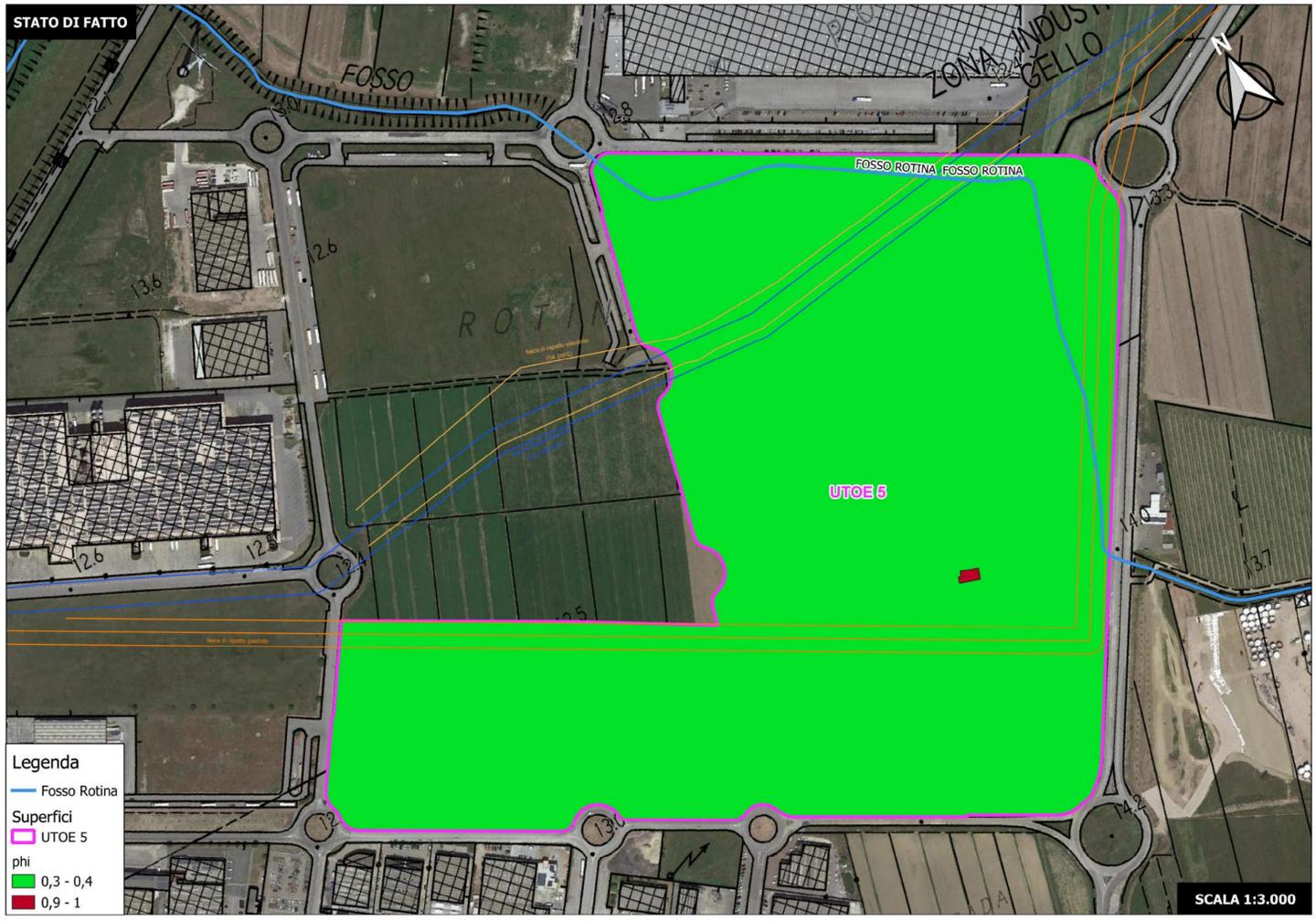
PROGETTO Project INSEDIAMENTO LOGISTICO
 OGGETTO Subject P.A. e variante urbanistica semplificata al RU

TITOLO DOCUMENTO Document name VALUTAZIONI DI INVARIANZA IDRAULICA
 CODICE ARCHIVIO Archive Code 22P02 F 00 GE 001 GA

SCALA Scale 1:3.000
 NUMERO Number GE006 - 00

Il tecnico Technical designer

La proprietà di questo disegno è riservata ai termini di legge. Qualunque riproduzione od utilizzazione anche parziale non può essere fatta senza autorizzazione.
 The property of this drawing is reserved according to law. Any reproduction or utilization also partial can't be marked without authorization.



N.	Tipologia	Area [mq]	Area agg. [mq]	Area %	phi [-]	phi TOT [-]
1	Area ampliamenti edificatori	22949	51603	16.3%	0,778	0,6202
2	Verde pubblico	20256	134964	42.7%	0,3	0,6202
3	Pista ciclabile	930	1781	0.6%	1	0,6202
6	Verde pubblico	638	134964	42.7%	0,3	0,6202
7	Parcheggio pubblico	2001	19400	6.1%	1	0,6202
8	Verde pubblico	792	134964	42.7%	0,3	0,6202
9	Area ampliamenti edificatori	28655	51603	16.3%	0,778	0,6202
11	Parcheggio pubblico	8339	19400	6.1%	1	0,6202
12	Parcheggio pubblico	5540	19400	6.1%	1	0,6202
14	Verde pubblico	2601	134964	42.7%	0,3	0,6202
16	Viabilità pubblica	397	4737	1.5%	1	0,6202
19	Verde pubblico	57237	134964	42.7%	0,3	0,6202
21	Verde pubblico	24103	134964	42.7%	0,3	0,6202
22	Verde pubblico	2568	134964	42.7%	0,3	0,6202
23	Verde pubblico	1546	134964	42.7%	0,3	0,6202
24	Verde pubblico	1754	134964	42.7%	0,3	0,6202
25	Fabbricati	13505	54176	17.1%	1	0,6202
26	Fabbricati	13505	54176	17.1%	1	0,6202
27	Fabbricati	13505	54176	17.1%	1	0,6202
28	Fabbricati	13505	54176	17.1%	1	0,6202
29	Verde privato	930	19830	6.3%	0,3	0,6202
30	Verde privato	214	19830	6.3%	0,3	0,6202
31	Verde privato	910	19830	6.3%	0,3	0,6202
32	Verde privato	910	19830	6.3%	0,3	0,6202
33	Verde privato	930	19830	6.3%	0,3	0,6202
34	Verde privato	5881	19830	6.3%	0,3	0,6202
35	Fabbricati	13	54176	17.1%	1	0,6202
36	Marciaiedi	12	602	0.2%	0,6	0,6202
37	Marciaiedi	7	602	0.2%	0,6	0,6202
38	Verde privato	27	19830	6.3%	0,3	0,6202
39	Verde privato	60	19830	6.3%	0,3	0,6202
40	Marciaiedi	29	602	0.2%	0,6	0,6202
41	Baie di carico	1340	5359	1.7%	1	0,6202
42	Marciaiedi	92	602	0.2%	0,6	0,6202
43	Fabbricati	29	54176	17.1%	1	0,6202
44	Fabbricati	54	54176	17.1%	1	0,6202
45	Fabbricati	60	54176	17.1%	1	0,6202
46	Marciaiedi	10	602	0.2%	0,6	0,6202
47	Parcheggio privato	453	4440	1.4%	1	0,6202
48	Parcheggio privato	453	4440	1.4%	1	0,6202
49	Parcheggio privato	1290	4440	1.4%	1	0,6202
50	Marciaiedi	37	602	0.2%	0,6	0,6202
51	Parcheggio privato	328	4440	1.4%	1	0,6202
52	Marciaiedi	92	602	0.2%	0,6	0,6202
53	Marciaiedi	37	602	0.2%	0,6	0,6202
54	Parcheggio privato	328	4440	1.4%	1	0,6202
55	Parcheggio privato	453	4440	1.4%	1	0,6202
56	Parcheggio privato	453	4440	1.4%	1	0,6202
57	Marciaiedi	214	602	0.2%	0,6	0,6202
58	Marciaiedi	37	602	0.2%	0,6	0,6202
59	Parcheggio privato	328	4440	1.4%	1	0,6202
60	Marciaiedi	37	602	0.2%	0,6	0,6202
61	Parcheggio privato	328	4440	1.4%	1	0,6202
62	Baie di carico	1340	5359	1.7%	1	0,6202
63	Baie di carico	1340	5359	1.7%	1	0,6202
64	Baie di carico	1340	5359	1.7%	1	0,6202
65	Parcheggio privato	25	4440	1.4%	1	0,6202
66	Verde privato	2512	19830	6.3%	0,3	0,6202
67	Verde privato	523	19830	6.3%	0,3	0,6202
68	Verde privato	523	19830	6.3%	0,3	0,6202
69	Verde privato	523	19830	6.3%	0,3	0,6202
70	Verde privato	523	19830	6.3%	0,3	0,6202
71	Viabilità privata	19035	19035	6%	1	0,6202
72	Viabilità pubblica	1183	4737	1.5%	1	0,6202
73	Viabilità pubblica	3157	4737	1.5%	1	0,6202
74	Verde privato	5365	19830	6.3%	0,3	0,6202
75	Verde pubblico	18015	134964	42.7%	0,3	0,6202
76	Pista ciclabile	851	1781	0.6%	1	0,6202
77	Verde pubblico	5454	134964	42.7%	0,3	0,6202
78	Parcheggio pubblico	2332	19400	6.1%	1	0,6202
79	Parcheggio pubblico	585	19400	6.1%	1	0,6202
80	Parcheggio pubblico	603	19400	6.1%	1	0,6202

Parametri idrologici:

Tr 2.0 26.955945 0.219465
 5.0 38.026880 0.215985
 10.0 45.932713 0.225807
 20.0 54.098398 0.239524
 30.0 58.920426 0.247124
 50.0 65.092802 0.255513
 100.0 73.476914 0.265231
 200.0 81.993959 0.272795
 500.0 93.520386 0.279452

Tempo di ritorno [200] anni
 Durata evento: 6.0 ore

Parametri geometrici:
 superficie: 316128 m2
 phi_SDF: 0.300
 phi_SDR: 0.620

Parametri idraulici:
 Portata stramazzo: 2113.0 m3/hr
 Portata stramazzo: 0.587 m3/s
 Portata infiltrante: 4.3 m3/hr
 Portata dissipata: 2117.3 m3/hr

Tempo critico: 2.72 hr
 Altezza di pioggia critica: 107.7 mm
 Intensità di pioggia critica: 39.6 mm/h
 Volume precipitazioni: 2125.4 m3
 Portata precipitazioni: 7761.4 m3/hr
 Portata SDR: 3754.3 mc/h

Volume minimo invaso: 15362.0 m3
 Volume esondazione: 56661 m3
 Superficie esondazione: 67287 m2
 Depressione: 1.07 m

PRELIOS SGR
 S.p.A.
 Via Valtolina, 15/17
 20159 Milano (MI)

Techbau
 Engineering & Construction

Techbau S.p.A.
 Società a socio unico

Head office:
 Via del Lago, 27
 20033 Cavallotti Soera Ticino (NO) Italy
 Phone +39 0323 389 500
 Fax +39 0323 389 501
 info@techbau.it
 www.techbau.it

00 22/04/2022 Prima emissione
 REV. DATA Date DESCRIZIONE Description PE Drawn by RT Check by PM Aprr. by

CLIENTE Client
PRELIOS sgr

PROGETTO Project
INSEDIAMENTO LOGISTICO

TITOLO DOCUMENTO Document name
VALUTAZIONI DI INVARIANZA IDRAULICA

Scenario B

Il tecnico Technical designer

LUOGO Site
PONTEREDA (PI) loc. Gello UTOE 5

OGGETTO Subject
P.A. e variante urbanistica semplificata al RU

CODICE ARCHIVIO Archive Code
22P02 F 00 GE 001 GA

SCALA Scale
1:3.000

NUMERO Number
GE007 - 00

La proprietà di questo disegno è riservata ai termini di legge. Qualunque riproduzione od utilizzazione anche parziale non può essere fatta senza autorizzazione.
 The property of this drawing is reserved according to law. Any reproduction or utilization also partial can't be marked without authorization.