

COMUNE DI EMPOLI
Città Metropolitana di Firenze

**VARIANTE AL PIANO STRUTTURALE
ED AL REGOLAMENTO URBANISTICO COMUNALE
RELATIVA ALLA REALIZZAZIONE DI VERDE PUBBLICO
ATTREZZATO E DUE PARCHEGGI A RASO
LUNGO VIA SALAIOLA**

RELAZIONE FATTIBILITA' IDRAULICA

Committente:

Comune di Empoli

Responsabile Unico del Procedimento:

Ing. Roberta Scardigli

Progettazione:



H.S. INGEGNERIA srl

Via Bonistallo 39
50053 Empoli (FI)
Tel. e Fax 0571-725283
e.mail info@hsingegneria.it
web www.hsingegneria.it
P.IVA 01952520466

Dott. Ing. SIMONE POZZOLINI

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Firenze n.4325

Dott. Ing. PAOLO PUCCI

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Firenze n.4824

CODICE PROGETTO

ID PROGETTO	LIVELLO
19EMP I	FAT

CODICE ELABORATO

Disciplina	Tipo	Numero	Rev.
IDR	REL	001	00

Oggetto dell'elaborato:

Relazione idrologica idraulica

SCALA

-

DATA PRIMA EMISSIONE

Ottobre 2019

DATA EMISSIONE REVISIONE

-

04					
03					
02					
01					
00	Emissione	PP-SP	PP-SP	PP-SP	Ottobre 2019
REVISIONE	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	DATA

FILE:

-

Il presente elaborato è di esclusiva proprietà, a norma di legge, dei professionisti incaricati. E' vietata la riproduzione, anche parziale, o il trasferimento a terzi senza specifica autorizzazione scritta.

Progetto:	Elaborato:
<i> Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaola</i>	<i> Relazione idrologica idraulica</i>

INDICE GENERALE

1. PREMESSA.....	3
1.1. Sintetica descrizione degli studi pregressi.....	5
1.2. Sistema idraulico di riferimento.....	7
2. RELAZIONE IDROLOGICA.....	8
2.1. Caratteristiche geomorfologiche dei bacini di interesse.....	9
2.2. Definizione degli afflussi.....	10
2.2.1. Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica.....	10
2.2.2. Ietogramma di progetto e fattore di ragguaglio.....	12
2.3. Classificazione dei bacini ai fini della trasformazione afflussi/deflussi.....	13
2.4. Determinazione delle perdite di bacino.....	13
2.4.1. Bacini “di monte”: metodo initial/costant.....	14
2.4.2. Bacini “di pianura”: coefficienti di deflusso.....	16
2.5. Trasformazione afflussi netti – deflussi.....	16
2.5.1. Tempo di corrivazione.....	16
2.5.2. Bacini di “monte”: idrogramma unitario di Nash.....	17
2.5.3. Bacini “di pianura”: metodo razionale.....	18
2.6. Risultati della modellazione idrologica.....	18
3. RELAZIONE IDRAULICA.....	22
3.1. Modelli di calcolo RAS.....	22
3.1.1. Modello di calcolo a moto vario monodimensionale.....	22
3.1.1. Modello di calcolo a moto vario bidimensionale.....	23
3.2. Sistema del Rio dei Cappuccini.....	24
3.2.1. Caratteristiche geometriche del modello idraulico.....	24
3.2.2. Parametri di scabrezza e coefficienti di perdita concentrata.....	25
3.2.3. Condizioni al contorno ed idrogrammi di piena.....	26
3.2.4. Scenari simulati.....	27
4. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI IDRAULICHE.....	28
5. CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ E FATTIBILITÀ IDRAULICA DELLE AREE OGGETTO DI VARIANTE	29
5.1. Pericolosità idraulica.....	29
5.2. Fattibilità idraulica.....	29
ALLEGATO 1. PLANIMETRIA BACINI IDROGRAFICI.....	30
ALLEGATO 2. RISULTATI DELLA MODELLAZIONE IDRAULICA.....	31
ALLEGATO 3. AREE DI ESONDAZIONE TR30 E TR200 ANNI.....	32
ALLEGATO 4. ALTEZZE DI ESONDAZIONE.....	33
ALLEGATO 5. VELOCITÀ DI ESONDAZIONE.....	34
ALLEGATO 6. CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA DPGR 53/R-2011.....	35
ALLEGATO 7. CARTA DELLA FATTIBILITÀ IDRAULICA DPGR 53/R-2011.....	36

Progetto:	Elaborato:
Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaiaola	Relazione idrologica idraulica

1. PREMESSA

La presente indagine idraulica è redatta da H.S. INGEGNERIA srl su incarico del Comune di Empoli a supporto della Variante Urbanistica puntuale e del progetto relativi alla realizzazione di due parcheggi e un'area a verde pubblico in loc. Corniola nel Comune di Empoli.

Nella figura seguente si riporta l'ubicazione delle aree oggetto di Variante su ortofoto:



Figura 1: ubicazione delle aree oggetto di Variante

Nel presente documento si vanno quindi ad indagare le condizioni di pericolosità idraulica delle aree di interesse e a dettare le specifiche condizioni di fattibilità conseguenti in relazione alle vigenti normative in materia, ed in particolare:

- D.P.G.R. 25 Ottobre 2011 n.53/R "Regolamento di attuazione dell'articolo 62 della legge regionale 3 gennaio 2005, n.1 (Norme per il governo del territorio) in materia di indagini geologiche"
- L.R. 24 Luglio 2018 n.41 "Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n.49 (Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni). Modifiche alla l.r. 80/2015 e alla l.r. 65/2014"

L'area di interesse della presente Variante risulta già indagata sotto il profilo idraulico dalla scrivente società nell'ambito della "Variante al Piano Strutturale e al Regolamento Urbanistico ai sensi dell'art.222 della LRT 65/2014 relativa alle aree produttive #EMPOLIFAIMPRESA", approvata con Deliberazioni di Consiglio Comunale n.90 del 19/11/2018 e n.100 del 05/12/2018 e pubblicata sul BURT n.4 del 23/01/2019.

Nel presente documento si vanno quindi a ripercorrere le procedure di calcolo e valutazione seguite

Progetto:	Elaborato:
Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaiola	Relazione idrologica idraulica

nella documentazione a supporto della precedente Variante già approvata ed agli atti degli Enti preposti, relativamente alla zona in oggetto della Variante attuale relativa alla realizzazione dei due parcheggi e dell'area a verde.

In figura seguente si riporta il modello digitale del terreno relativo ai dati LIDAR per le aree oggetto di Variante:

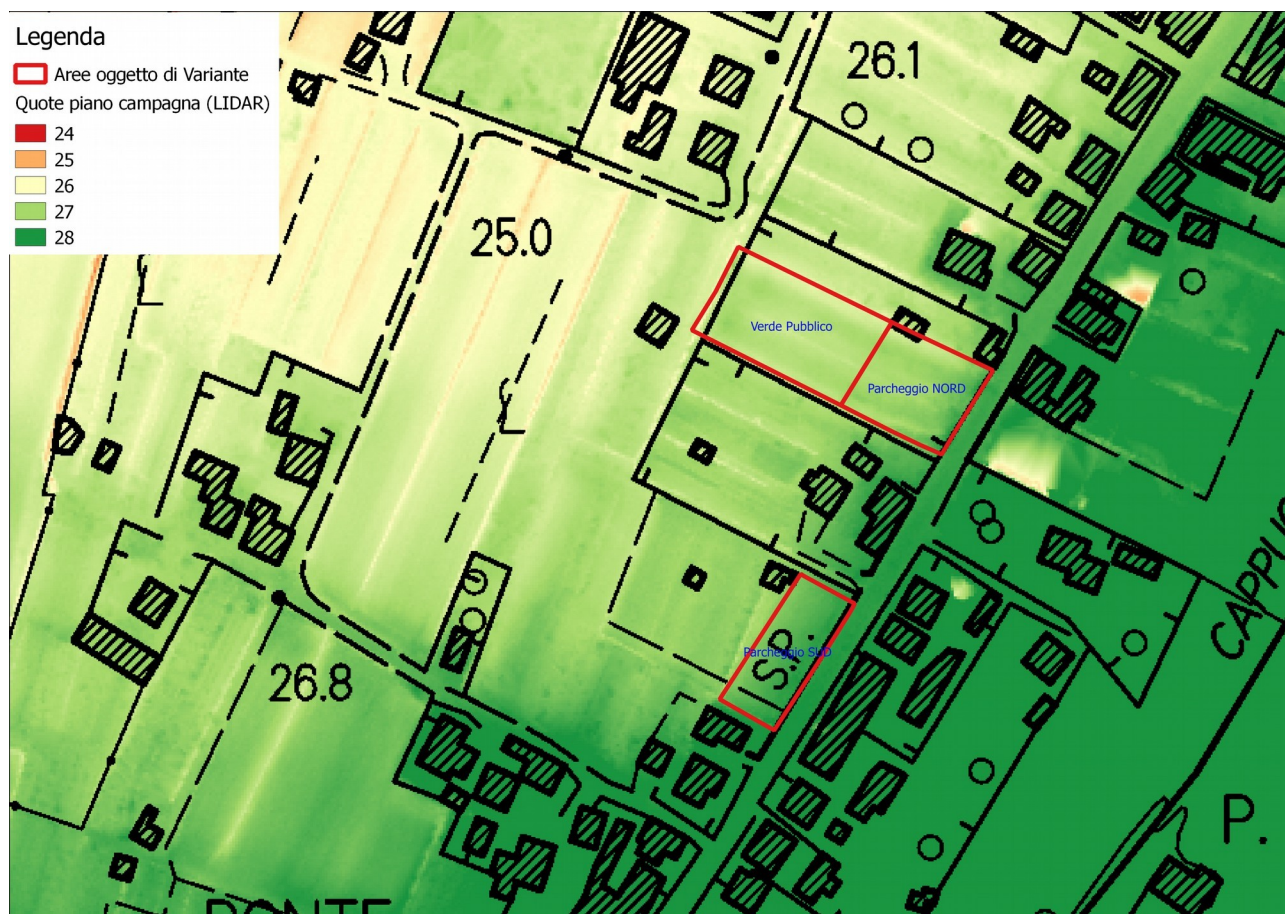


Figura 2: DTM aree oggetto di Variante

Sulla base dei dati LIDAR è possibile individuare le seguenti quote del piano campagna per le aree oggetto di Variante:

Zona	Quota media slm	Quota minima slm	Quota massima slm
Parcheggio NORD	27.09	26.45	28.09
Parcheggio SUD	27.60	27.13	28.08
Verde Pubblico	26.72	25.98	27.12

Tabella 1: quote slm zone di Variante da DTM LIDAR

<i>Progetto:</i>	<i>Elaborato:</i>
<i> Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaiaola</i>	<i>Relazione idrologica idraulica</i>

1.1. Sintetica descrizione degli studi pregressi

Nell'ambito delle indagini idrauliche redatte nel 2018 a supporto della Variante #EMPOLIFAIMPRESA H.S. INGEGNERIA srl ha provveduto ad effettuare i necessari approfondimenti di indagine rispetto al quadro conoscitivo delineato nello *"Studio idrologico idraulico di supporto al nuovo Regolamento Urbanistico del Comune di Empoli"*, redatto nel Novembre 2012 dall'Ufficio Tecnico del Genio Civile di area vasta di Firenze Prato Pistoia Arezzo.

Tali approfondimenti trovavano peraltro motivazione nell'aggiornamento delle curve di possibilità pluviometrica pubblicato nel Marzo 2014 dalla Regione Toscana nell'ambito dell'accordo di collaborazione con l'Università di Firenze di cui alla DGRT 1133/2012, con il quale è stato effettuato un aggiornamento dell'analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme sul territorio toscano. Gli studi idraulici condotti a supporto del Secondo Regolamento Urbanistico erano infatti basati sulle curve pluviometriche disponibili alla data di redazione degli studi (2012).

Il lavoro svolto nell'ambito della Variante #EMPOLIFAIMPRESA si è basato sulla modellistica idrologica ed idraulica redatta a supporto del II RU nel citato studio dall'Ufficio Tecnico del Genio Civile, di cui si sono mantenute le ipotesi di base ed i metodi di calcolo. In sostanza si è proceduto ad un aggiornamento della modellazione idrologica per i bacini di interesse sulla base della nuova pluviometria ed all'aggiornamento della modellazione idraulica che è stata eseguita con modellazione bidimensionale invece che con l'approccio quasi-bidimensionale seguito nello studio generale. Alcuni modelli idrologici ed idraulici sono stati realizzati ex-novo e parimenti alcuni tratti di modellazione sono stati estesi al fine di investigare le condizioni di rischio idraulico nelle aree di interesse per Variante #EMPOLIFAIMPRESA.

Nell'ambito dei sopraindicati studi sono stati analizzati nel dettaglio i seguenti corsi d'acqua:

- Rio di Tombaluna
- Rio delle Volpi
- Rio di Friano
- Rio di Pagnana
- Rio Stella
- Rio di Vitiana
- Fosso di Riottoli
- Rio di Santa Maria (o Rio di Sant'Anna)
- Rio dei Cappuccini
- Rio del Terraio
- Rio della Piovola
- Fosso della Pratella

Progetto:	Elaborato:
<i> Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaiaola</i>	<i> Relazione idrologica idraulica</i>

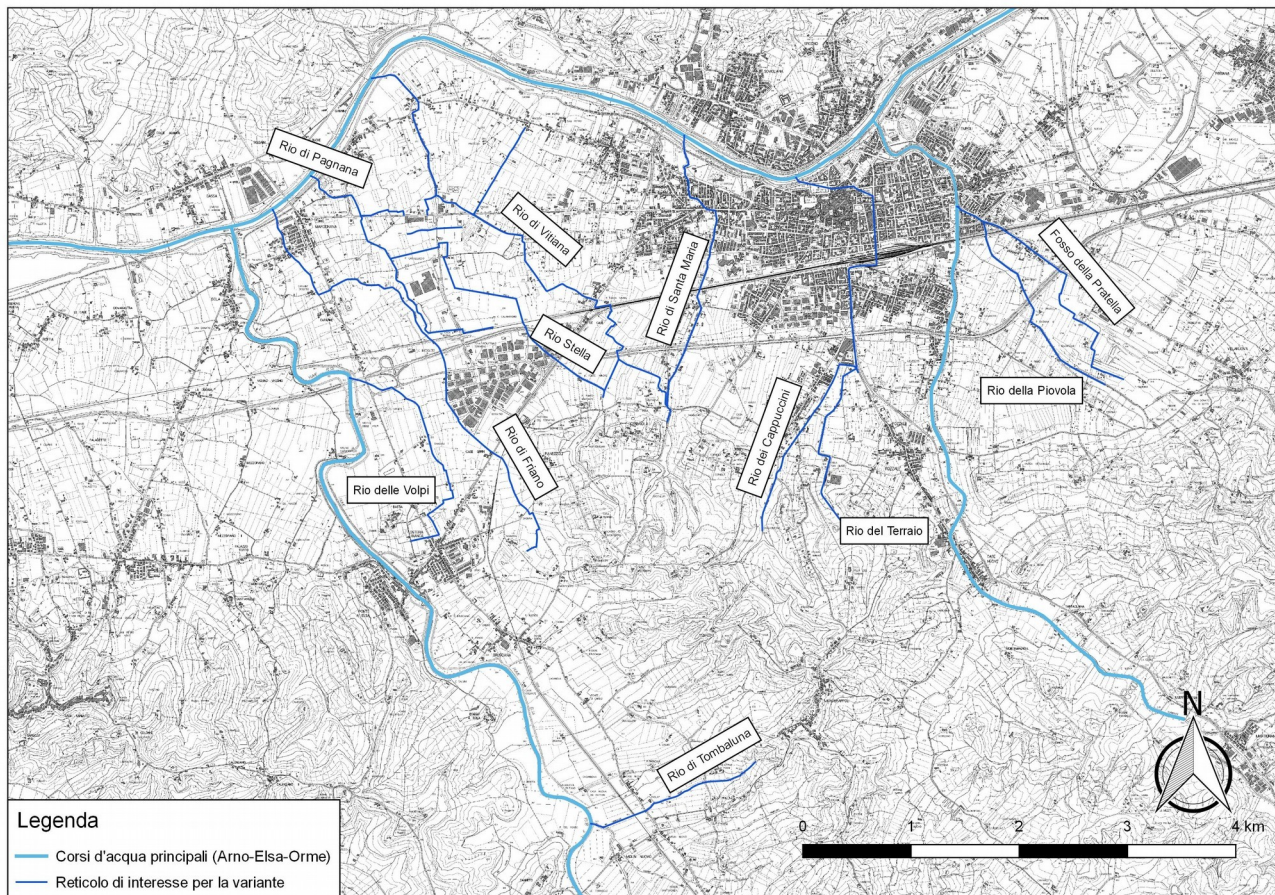


Figura 3: inquadramento del reticolo oggetto di studio ai fini della variante urbanistica #EMPOLIFAIMPRESA

Progetto:	Elaborato:
Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaiola	Relazione idrologica idraulica

1.2. Sistema idraulico di riferimento

Le aree oggetto di Variante ubicate in loc. Corniola rientrano, sotto il profilo idraulico, nel sistema denominato “Cappuccini” nell’ambito degli studi del Genio Civile a supporto del secondo RU del Comune di Empoli.

Tale sistema è costituito dai seguenti corsi d’acqua:

- Rio dei Cappuccini
- Rio del Terraio

Il tratto del Rio dei Cappuccini che attraversa il centro abitato è tombato a partire dal Cimitero Comunale; anche il Rio del Terraio, che si immette nel Rio dei Cappuccini proprio nei pressi del Cimitero, è tombato per l’ultimo tratto lungo circa 50 metri.

In figura seguente si riporta il reticolo idrografico di cui alla L.R. 79/2012 aggiornato con DCRT 20/2019 relativo all’intorno delle aree oggetto di Variante.

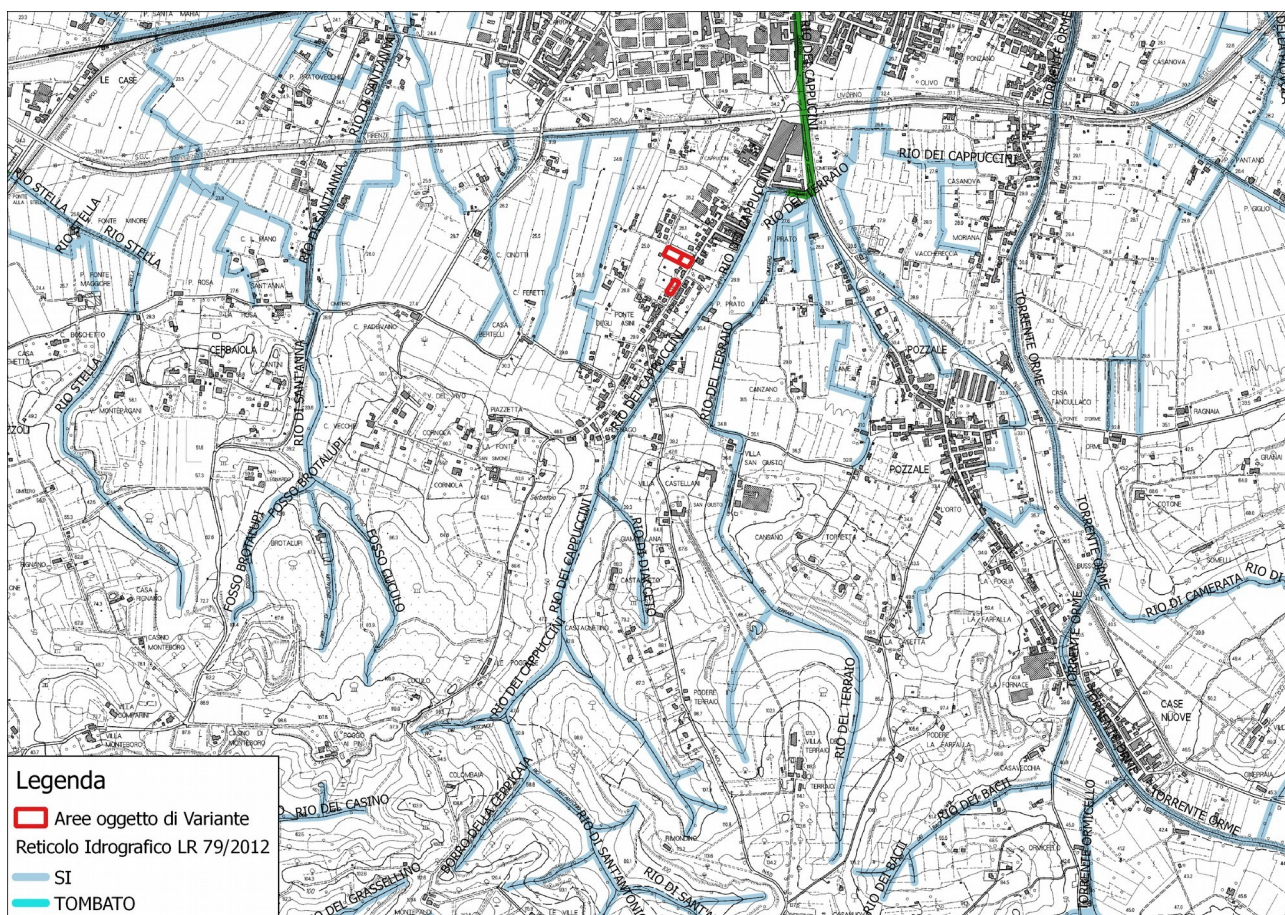


Figura 4: Reticolo Idrografico LR 79/2019 aggiornato con DCRT 20/2019

<i>Progetto:</i>	<i>Elaborato:</i>
<i> Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaiaola</i>	<i>Relazione idrologica idraulica</i>

2. RELAZIONE IDROLOGICA

Nel capitolo presente si riportano gli schemi di calcolo ed i risultati ottenuti nell'ambito degli studi redatti da H.S. INGEGNERIA srl a supporto della Variante #EMPOLIFAIMPRESA relativi al sistema idraulico dell'area di interesse ove è prevista la realizzazione dei due parcheggi.

Scopo delle indagini idrologiche è quello di determinare le massime portate e gli idrogrammi di massima piena attesi nei tratti dei corsi d'acqua da analizzare per la definizione delle condizioni di pericolosità idraulica nelle aree di interesse ai fini urbanistici. I tempi di ritorno assunti nell'analisi idrologica sono pari a 30 e 200 anni, conformemente alle indicazioni del D.P.G.R. 53/R del 25/11/2011.

Le analisi sono state condotte in buona parte sulla base dei numerosi dati già disponibili nella relazione tecnica dello "Studio Idrologico Idraulico di supporto al Nuovo Regolamento Urbanistico del Comune di Empoli", elaborata dall'Ufficio Tecnico del Genio Civile di Area Vasta Firenze-Prato-Pistoia-Arezzo nel Novembre 2012. Si sono adottati gli stessi metodi di calcolo implementati nel citato studio, in particolare l'analisi idrologica è stata differenziata in funzione delle caratteristiche di ciascun bacino: per i bacini di tipo collinare è stato utilizzato il modello idrologico Al.To (reimplementato sul software HEC HMS (Hydrologic Modeling System), dell'Hydrologic Engineering Center U.S. Army Corps of Engineers), per i bacini di pianura si è fatto riferimento al metodo razionale, utilizzando la formula di Ongaro per il calcolo del tempo di corrivazione.

2.1. Caratteristiche geomorfologiche dei bacini di interesse

La definizione dei bacini dei corsi d'acqua oggetto di studio è stata eseguita sulla base della perimetrazione indicata nella relazione tecnica del Genio Civile del 2012. In allegato sono riportati i perimetri dei bacini di interesse.

I bacini oggetto di studio rientrano nel sistema principale del citato studio generale del 2012 denominato sistema Cappuccini, che comprende i bacini Cinotti Est, Cinotti Ovest, Corniola, e quelli relativi al Rio dei Cappuccini e al Rio del Terraio.

Le principali caratteristiche geomorfologiche dei bacini idrologici sono state individuate sulla base delle seguenti fonti: CTR regionale in scala 1:10000 ed 1:2000, modello digitale del terreno (DTM) della Regione Toscana 10m x 10m integrato, laddove disponibili, con i dati dei rilievi LIDAR del terreno con risoluzione 1m x 1m, strato informativo del reticolo idrografico scaricabile dalla piattaforma web della Regione Toscana.

Bacino	Sistema	Area [kmq]	z max [m slm]	z min [m slm]	Pendenza media di bacino [-]
Cinotti Ovest	Rio Cappuccini	0.36	58.81	24.1	0.036
Corniola	Rio Cappuccini	0.766	66.34	23.74	0.030
Cinotti Est	Rio Cappuccini	0.35	61.33	23.87	0.037
Terraio	Rio Cappuccini	1.35	133.86	26.86	0.098
Cappuccini	Rio Cappuccini	1.42	136.29	31.66	0.184

Tabella 2: principali caratteristiche geomorfologiche dei bacini oggetto di studio

Progetto:	Elaborato:
Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaiola	Relazione idrologica idraulica

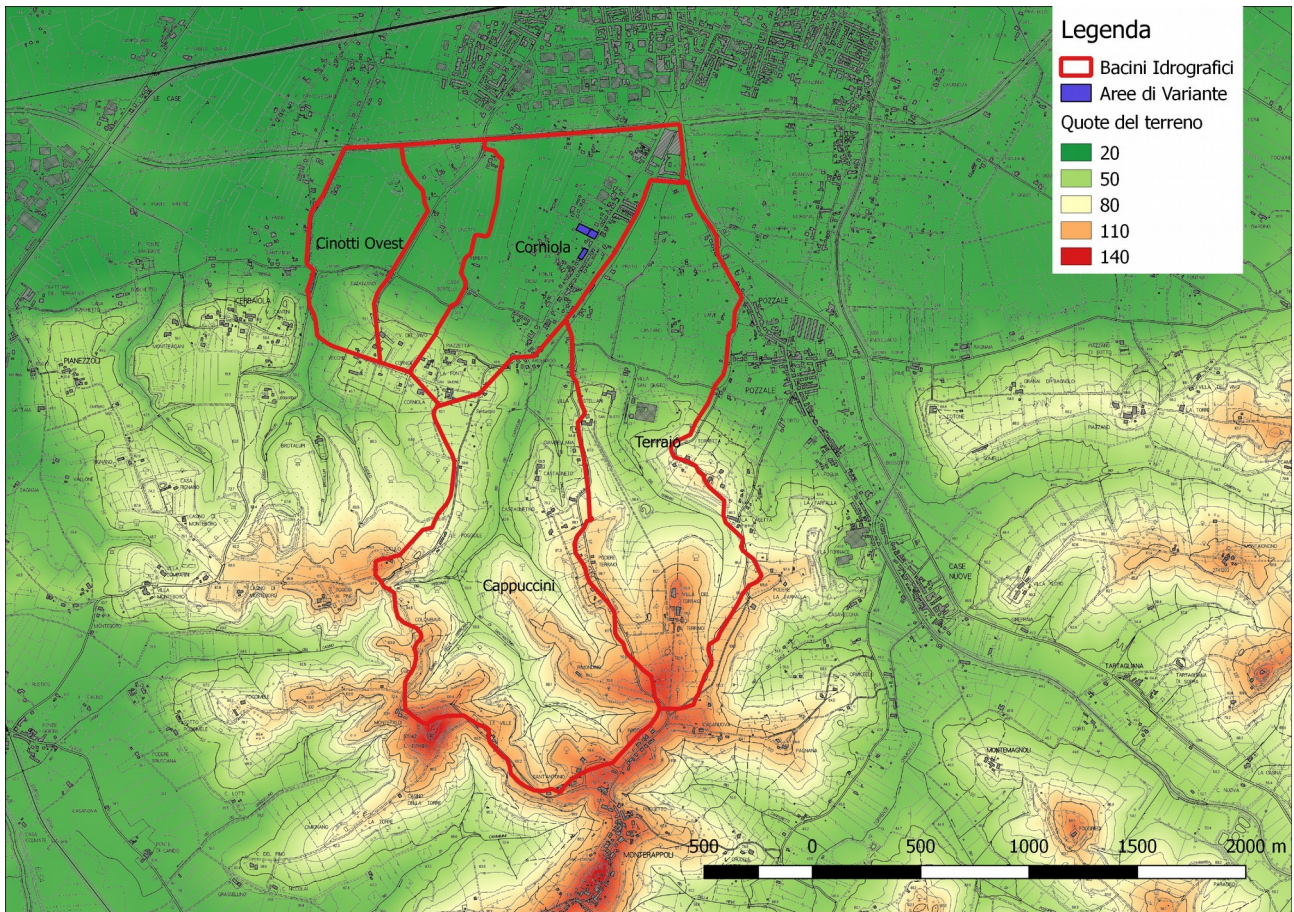


Figura 5: altimetria bacini DTM Regione Toscana 10x10m

2.2. Definizione degli afflussi

2.2.1. Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica

Per la stima delle piogge intense è stato utilizzato il modello TCEV (Two Component Extreme Value), facendo riferimento alle Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica (LSPP) dedotte nell'ambito dell' "Accordo di Collaborazione Scientifica RT-UNIFI - Analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme", di cui alla D.G.R.T. 1133/2012 e basate sulle elaborazioni dei dati di pioggia aggiornati fino al 2012.

Il modello a doppia componente TCEV interpreta gli eventi massimi annuali come il risultato di una miscela di due popolazioni distinte: la prima relativa agli eventi massimi ordinari, più frequenti ma meno intensi, e la seconda relativa agli eventi massimi straordinari, meno frequenti e spesso catastrofici. La distribuzione TCEV ha espressione:

$$P(x) = \exp[-\lambda_1 \exp(-x/\theta_1) - \lambda_2 \exp(-x/\theta_2)],$$

dove $P(x)$ indica la probabilità di non superamento del valore x della generica variabile casuale X mentre λ_i e θ_i ($i = 1, 2$) sono i quattro parametri (positivi) della distribuzione.

La forma canonica della distribuzione (1) è:

Progetto:	Elaborato:
Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaola	Relazione idrologica idraulica

$$P(z) = \exp[-\exp(-z) - \lambda \exp(-z/\theta)] \quad z = (x - \varepsilon_1)/\theta_1;$$

$$\varepsilon_1 = \theta_1 \ln \lambda_1, \quad \theta = \theta_2/\theta_1, \quad \lambda = \lambda_2/(\lambda_1)^{1/\theta};$$

Per la stima dei parametri della distribuzione è stato seguito un approccio gerarchico di regionalizzazione (6).

Attraverso l'analisi di frequenza regionale sono state stimate su tutto il territorio regionale le altezze di pioggia per le durate 1, 3, 6, 12, 24 ore ed i tempi di ritorno 2, 5, 10, 20, 30, 50, 100, 150, 200, 500 anni. Attraverso una regressione lineare sono stati calcolati i parametri delle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica a ed n, grazie ai quali è possibile calcolare, per qualsiasi durata, in qualsiasi punto del territorio regionale l'altezza di pioggia per i tempi di ritorno suddetti.

I parametri a ed n sono forniti in formato raster, con celle aventi risoluzione 1kmx1km.

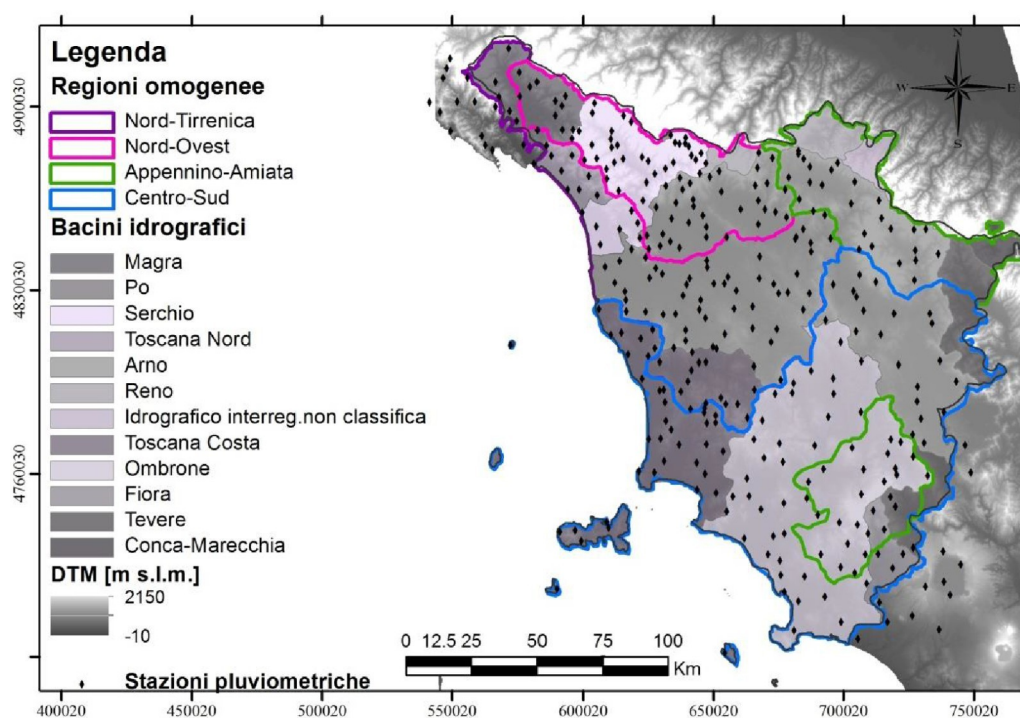


Figura 6: Suddivisione dell'area di studio in regioni omogenee

Nella tabella seguente sono riportati i valori medi areali dei parametri a e n per il sistema di interesse. Le altezze di pioggia per le diverse durate sono calcolate con la formula seguente:

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

con t = durata di pioggia (in ore).

A titolo di confronto sono riportati anche i valori dei parametri a, n e m indicati nella relazione tecnica del Genio Civile per mezzo dei quali sono state calcolate le altezze di pioggia nello studio idrologico del 2012 secondo la seguente relazione:

$$h = a \cdot t^n \cdot Tr^m$$

<i>Progetto:</i>	<i>Elaborato:</i>
<i> Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaiaola</i>	<i>Relazione idrologica idraulica</i>

Sistema	Tr30		Tr200		Studio idrologico 2012		
	a	n	a	n	a	n	m
Rio Cappuccini	50.390	0.269	70.123	0.295	21.692	0.295	0.217

Tabella 3: parametri delle Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica sistema Cappuccini

Nelle tabelle di seguito sono riportate le altezze di pioggia per eventi di diverse durate dedotte sia con i parametri a e n derivanti dall'aggiornamento degli studi di regionalizzazione di cui alla DGRT 1133/2012 che con i parametri del modello Al.To indicati nello studio del 2012.

Confrontando i risultati si osservano per il sistema del Rio dei Cappuccini valori di pioggia maggiori con i parametri derivanti dalla regionalizzazione DGRT 1133/2012 rispetto a quelli del modello di Al.To 2000.

Al.To 2000 - Tr30										
Durata pioggia [h]:	1	2	3	4	6	9	12	15	18	24
Cappuccini - h [mm]	45.38	55.67	62.75	68.30	76.98	86.76	94.45	100.88	106.45	115.88
Regionalizzazione DGRT 1133/2012 - Tr30										
Durata pioggia [h]:	1	2	3	4	6	9	12	15	18	24
Cappuccini - h [mm]	50.39	60.73	67.73	73.18	81.62	91.04	98.37	104.46	109.71	118.55
Al.To 2000 - Tr200										
Durata pioggia [h]:	1	2	3	4	6	9	12	15	18	24
Cappuccini - h [mm]	68.49	84.03	94.71	103.09	116.19	130.96	142.56	152.25	160.67	174.90
Regionalizzazione DGRT 1133/2012 - Tr200										
Durata pioggia [h]:	1	2	3	4	6	9	12	15	18	24
Cappuccini - h [mm]	70.12	86.03	96.95	105.53	118.93	134.04	145.90	155.83	164.43	178.99

Tabella 4: altezze di pioggia calcolate con i parametri a,n della regionalizzazione DGRT 1133/2012 e con i parametri a,n,m del modello Al.To 2000

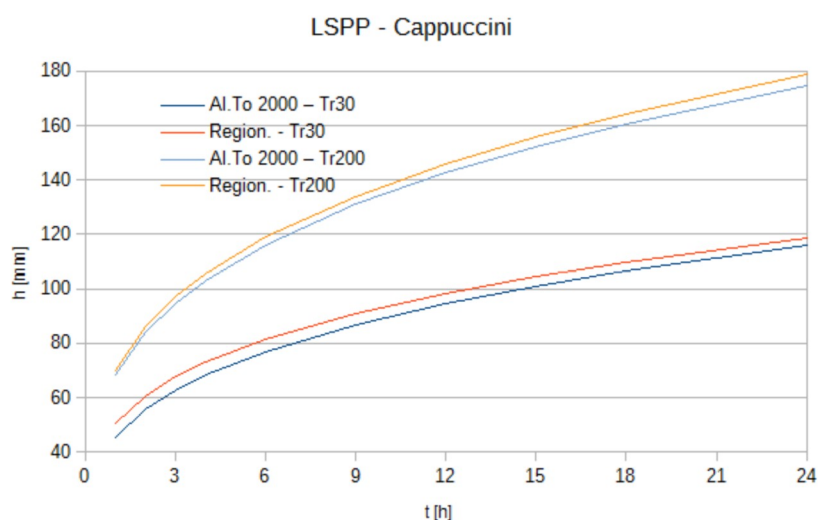


Figura 7: LSPP del modello Al.To 2000 e della regionalizzazione DGRT 1133/2012 per il sistema del Rio dei Cappuccini

Progetto:	Elaborato:
Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaiaola	Relazione idrologica idraulica

2.2.2. Ietogramma di progetto e fattore di ragguaglio

Nelle simulazioni effettuate si è fatto riferimento all'ipotesi classica di ietogrammi caratterizzati da una intensità di pioggia costante.

Le altezze di pioggia sono state ragguagliate con il metodo del coefficiente di ragguaglio areale K_r , ricavato con la seguente formula:

$$K_r = 1 - \exp(-\alpha \cdot t^\beta) + \exp(-\alpha \cdot t^\beta - \gamma \cdot A)$$

dove

$$\alpha = 0.036 \text{ a}$$

a = parametro della curva di possibilità pluviometria nella forma trinomia $h = a \cdot t^n \cdot Tr^m$

$$\beta = 0.25$$

$$\gamma = 0.01$$

A = area [kmq]

Il coefficiente di ragguaglio è stato calcolato considerando l'area totale del sistema idraulico di appartenenza (Rio Cappuccini), in analogia con lo studio idrologico generale del 2012 del II RU.

Il parametro a della forma trinomia della curva di possibilità pluviometria è stato ricavato prendendo in esame per ogni sistema i valori medi del coefficiente a per i tempi di ritorno di 2, 5, 10, 20, 30, 50, 100, 150, 200 e 500 anni forniti dalla Regione Toscana. Eseguendo una regressione a potenza della loro distribuzione in funzione del tempo di ritorno si ricavano i corrispondenti valori di a e m . L'equazione della linea di tendenza della curva a - Tr per il sistema Cappuccini è la seguente:

$$a(T_r) = 22.638 \cdot T_r^{0.218}$$

Per quel che riguarda le piogge di lunga durata (18, 24 e 36 h), il coefficiente di ragguaglio è stato ipotizzato in riferimento ai bacini dei corsi d'acqua principali (Fiume Elsa e Fiume Arno) che recepiscono le acque drenate dal reticolo minore, in analogia con lo studio idrologico del 2012, di cui si sono ripresi direttamente i coefficienti.

2.3. Classificazione dei bacini ai fini della trasformazione afflussi/deflussi

La determinazione delle portate idrologiche è stata effettuata distinguendo i bacini di acque basse, definiti come bacini "di pianura", dagli altri, detti bacini "di monte".

Per i bacini "di pianura", le portate sono state determinate con il metodo razionale, in accordo con quanto fatto nello studio idrologico del 2012 ad opera del Genio Civile; per i bacini "di monte", sempre in analogia con la linea già tracciata nel precedente studio, le portate sono state ricavate previa determinazione delle perdite di bacino con il metodo initial/costant e con la successiva trasformazione della pioggia netta in deflusso con il metodo dell'idrogramma di Nash, in accordo con il modello AI.To.

2.4. Determinazione delle perdite di bacino

Le perdite di bacino sono costituite dalla frazione di pioggia che viene trattenuta dal bacino a causa di vari processi idrologici e sono stimate al fine di determinare, per differenza, la frazione di pioggia che andrà a trasformarsi in deflusso entro il reticolo idrografico (detta pioggia netta).

Progetto:	Elaborato:
Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaiaola	Relazione idrologica idraulica

2.4.1. Bacini "di monte": metodo initial/costant

Nella classificazione di bacini "di monte" vengono inclusi i bacini del Rio dei Cappuccini e del Rio del Terraio. In analogia con lo studio idrologico del 2012 ad opera del Genio Civile, per questi bacini è stato scelto di utilizzare il metodo initial/costant per la stima delle perdite idrologiche.

Il metodo initial/constant rappresenta le perdite per immagazzinamento nelle depressioni superficiali e per intercettazione tramite una perdita iniziale (*initial loss*). Tutte le altre perdite vengono modellate con un tasso di infiltrazione costante (*constant rate*), che può essere correlato con la capacità d'infiltrazione del suolo a saturazione. Il metodo prevede inoltre che non si abbia precipitazione efficace finché non sono state soddisfatte le perdite iniziali.

Il metodo risulta pertanto caratterizzato da due parametri: il valore delle perdite iniziali I_a ed il valore del tasso di infiltrazione K_s . Per la stima di tali parametri si è seguito l'approccio codificato nel modello Al.To 2000:

- le perdite iniziali, definite in mm, sono stimate in funzione della frazione di area boscata del bacino, secondo la seguente relazione:

$$I_a = 3.3 + 22 \cdot (\% \text{area boscata})$$
- il tasso di infiltrazione, definito in mm/h, è stimato sulla base delle caratteristiche litologiche del terreno.

La percentuale di area boscata di ciascun bacino è stata dedotta dalla cartografia dell'uso del suolo della Regione Toscana facendo riferimento ai codici CLC (Corine Land Cover) 311, 312 e 313. Nella figura seguente si riporta la copertura delle aree boscate per i bacini di interesse.

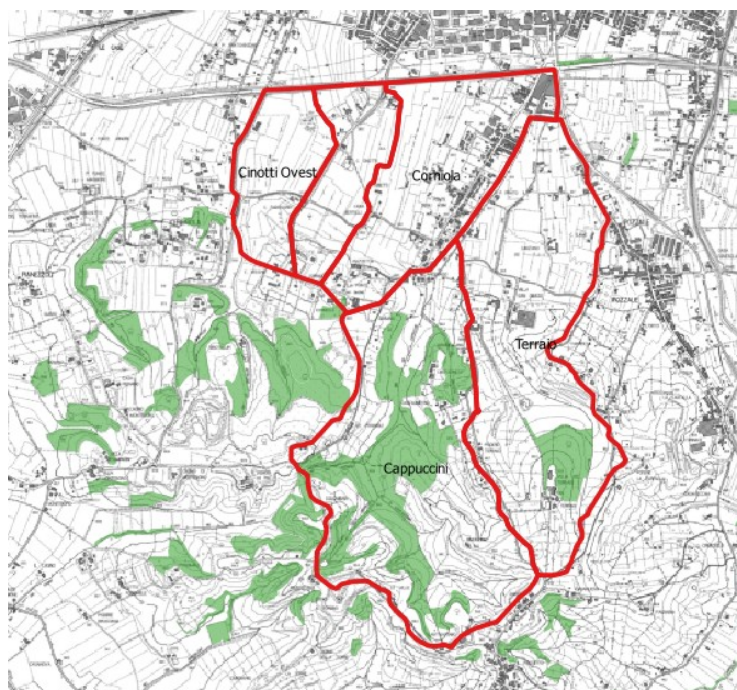


Figura 8: individuazione delle aree boscate per i bacini di interesse secondo la cartografia dell'uso del suolo della Regione Toscana

Progetto:	Elaborato:
Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaiaola	Relazione idrologica idraulica

Per la determinazione del tasso di infiltrazione è stata considerata la carta del continuum geologico della Regione Toscana; ad ogni formazione litologica, secondo il modello Al.To 2000, è associato un corrispondente valore di K_s . Di seguito si riporta l'estratto della carta litologica relativamente all'area di interesse.

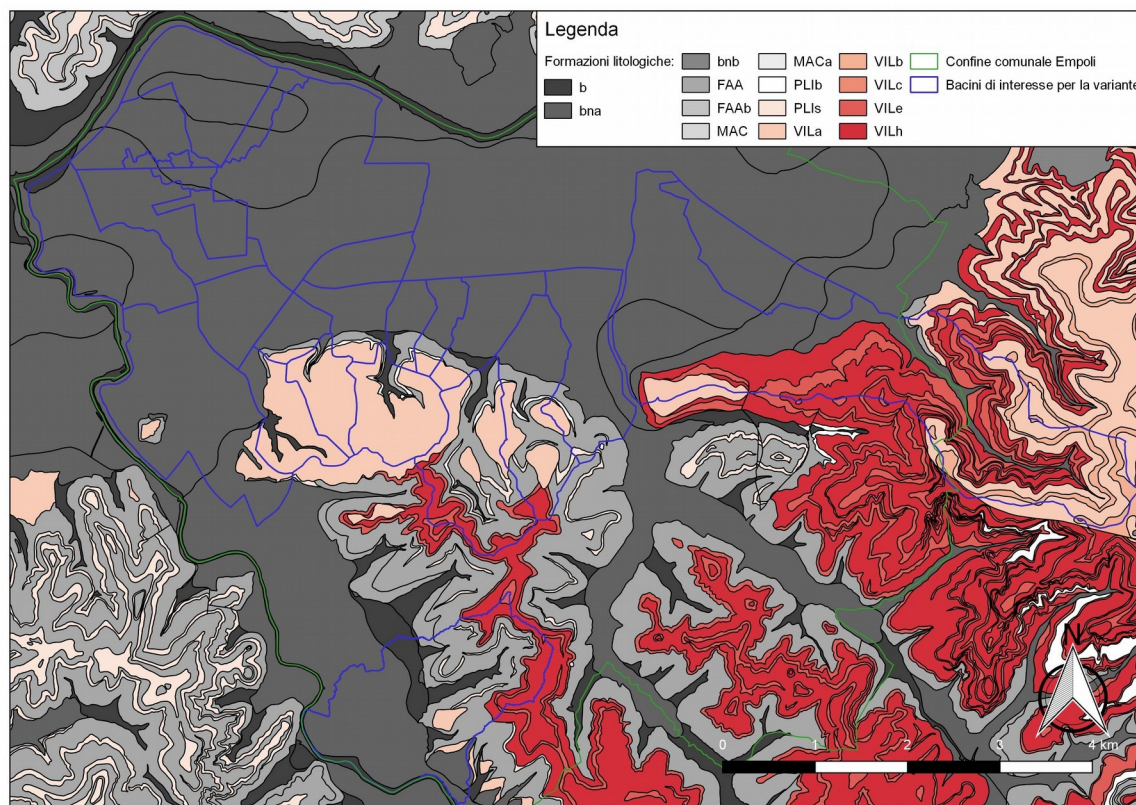


Figura 9: estratto della carta del continuum geologico della Regione Toscana relativo all'area di interesse

Progetto:	Elaborato:
Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaola	Relazione idrologica idraulica

Descrizione formazione litologica	Ks medio [mm/s]
depositi limoso-argillosi moderatamente consistenti	0
depositi limoso-argillosi consistenti	0
depositi sabbiosi moderatamente addensati	2.325
depositi sabbiosi addensati poco cementati	2.325
depositi superficiali incoerenti a granulometria variabile a prevalente compo	3.1
rocce carbonatiche massicce o stratificate in grossi banchi	0.775
rocce carbonatiche stratificate	7.75
rocce carbonatiche vacuolari	3.875
rocce silicee	3.875
rocce ignee basiche ed ultrabasiche e derivati metamorfici	0
rocce intrusive acide o intermedie	0
conglomerati e breccie poco cementati	0.775
rocce carbonatiche vacuolari o poco cementate	7.75
arenarie deboli	2.325
rocce arenacee con interstrati pelitici	1.55
rocce carbonatiche con interstrati pelitici	4.65
rocce carbonatiche alternate a rocce pelitiche	4.65
rocce metamorfiche costituite da alternanze di livelli lapidei e pelitici	0
rocce pelitiche con intercalazioni lapidee	0
complessi a struttura caotica a prevalente componente pelitica	0
rocce metamorfiche scistose a pelite dominante	0

Tabella 5: tabella delle formazioni litologiche, con indicato il relativo valore del tasso di infiltrazione a saturazione

Nella tabella seguente sono riportati i valori della percentuale di area boscata per ciascun bacino e i valori dei parametri I_a e K_s .

Bacino	Area [kmq]	% area boscata	I_a [mm]	K_s [mm/h]
Terraio	1.35	6.50%	4.73	0.988
Cappuccini	1.42	37.70%	11.59	0.988

Tabella 6: parametri per la stima delle perdite per i bacini "di monte"

<i>Progetto:</i>	<i>Elaborato:</i>
<i>Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaola</i>	<i>Relazione idrologica idraulica</i>

2.4.2. Bacini "di pianura": coefficienti di deflusso

I bacini "di pianura" sono quelli relativi al reticolo di acque basse; nella fattispecie sono: Cinotti Ovest, Cinotti Est, Corniola.

Per questi bacini la stima delle perdite è stata eseguita impostando il valore del coefficiente di deflusso; il coefficiente di deflusso è inteso come il rapporto tra il volume della pioggia netta e quello della pioggia totale affluita ed indica pertanto la frazione di pioggia meteorica che non viene trattenuta dal bacino e che si trasforma in deflusso idrico.

$$C_d = \frac{P_{net}}{P}$$

con P_{net} volume specifico (mm) di pioggia netta, P volume specifico affluito, C_d coefficiente di deflusso del bacino.

Di seguito si riportano i coefficienti di deflusso relativi ai bacini "di pianura" indicati nello studio idrologico del 2012 a cura del Genio Civile con le aggiunte dei nuovi bacini considerati nel presente studio, per i quali il coefficiente di deflusso è stato stimato adottando la stessa metodologia seguita nello studio 2012 ($C_d = 0.5$ per terreni agricoli di pianura, $C_d = 0.8$ per piccole aree urbane residenziali con aree a verde, $C_d = 0.9$ per aree urbane impermeabili).

Bacino	C_d
Cinotti Ovest	0.50
Corniola	0.55
Cinotti Est	0.50

Tabella 7 Valori del coefficiente di deflusso per i bacini "di pianura"

2.5. Trasformazione afflussi netti – deflussi

Per la trasformazione del volume di pioggia netta in deflusso idraulico sono stati impiegati due metodi differenti: per i bacini "di monte" è stato impiegato il metodo dell'idrogramma unitario di Nash, mentre per i bacini "di pianura" si è ricorso al metodo razionale.

2.5.1. Tempo di corrivazione

Il tempo di corrivazione corrisponde al tempo necessario ad una goccia di pioggia, caduta nel punto del bacino caratterizzato dal percorso idraulico più lungo, per raggiungere la sezione di chiusura del bacino stesso.

La definizione del tempo di corrivazione si rende necessaria per la costruzione degli idrogrammi in entrambi i metodi di trasformazione afflussi-deflussi impiegati; nel caso in esame è stata condotta con lo stesso approccio seguito nello studio idrologico generale del 2012.

Nello specifico, per i bacini "di pianura" il tempo di corrivazione T_c è dato dalla relazione di Ongaro:

$$T_c = 0.18 \cdot (A \cdot L)^{(1/3)}$$

con A area del bacino [kmq] e L lunghezza asta principale [km]. Dato che per alcuni bacini quest'ultimo dato non è disponibile, nello studio idrologico del 2012 è stata applicata una regressione sui risultati dei bacini per i quali sono disponibili sia L che A per rendere la formula esclusivamente dipendente da A nella seguente forma:

<i>Progetto:</i>	<i>Elaborato:</i>
<i> Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaiaola</i>	<i>Relazione idrologica idraulica</i>

$$T_c = a \cdot A^b$$

dove a e b sono i parametri stimati attraverso la regressione lineare e valutati rispettivamente 4.449 e 0.736. Di seguito sono riepilogati i valori del tempo di corrivazione per ciascun bacino “di pianura” stimato con la formula precedente.

Bacino	Area [kmq]	T _c [h]
Cinotti Ovest	0.36	2.097
Corniola	0.77	3.656
Cinotti Est	0.35	2.054

Tabella 8 tempo di corrivazione per i bacini “di pianura”

Di seguito sono riportati i valori del tempo di corrivazione per i bacini “di monte”, ripresi direttamente dai dati riportati nello studio idrologico del 2012, ed integrati con quelli aggiunti. I valori dei tempi di corrivazione per i bacini non considerati nello studio 2012 sono stati calcolati prendendo in esame le equazioni ricavate nell'ambito del modello Al.To. per i bacini toscani, riportate a seguire:

$$T_c = \frac{0.32 \cdot (A^{0.5})}{0.6} \quad \text{Toscana A}$$

$$T_c = \frac{0.1 \cdot L}{0.6} \quad \text{Toscana L}$$

inoltre si è valutato il tempo di corrivazione con la seguente formula di Ferro:

$$T_c = 0.675 \cdot A^{0.5} \quad \text{Ferro}$$

Il valore ottenuto con i diversi metodi è stato confrontato con i tempi di scorrimento sui versanti e nel canale lungo il massimo percorso idraulico, effettuando il calcolo del tempo di percorrenza attraverso il percorso idraulico più lungo dei diversi bacini (suddiviso in tratti omogenei di lunghezza L_i), valutando per ogni tratto la velocità V_i della corrente in condizioni di piena utilizzando la formula di Manning per il deflusso in canali e corsi d'acqua e la formula dell'*overland flow* per il moto delle particelle d'acqua sui versanti, secondo la relazione:

$$T_c = \sum \frac{l_i}{V_i}$$

I tempi di corrivazione assunti nell'analisi sono riportati nella seguente tabella

Bacino	Area [kmq]	T _c [h]
Cappuccini	1.42	1.082
Terraio	1.35	1.327

Tabella 9 tempo di corrivazione per i bacini “di monte”

2.5.2. Bacini di “monte”: idrogramma unitario di Nash

Per la trasformazione afflussi-deflussi dei bacini “di monte” è stato utilizzato l'idrogramma unitario di Nash. Il modello di Nash schematizza il bacino come un insieme di n serbatoi lineari in serie tutti

Progetto:	Elaborato:
Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaola	Relazione idrologica idraulica

caratterizzati dalla medesima costante di tempo k ; è perciò caratterizzato dai due parametri n (parametro di forma) e k (parametro di scala). L'IUH relativo al modello di Nash ha la seguente espressione:

$$h(t) = \frac{1}{(k \cdot \Gamma(n))} \cdot \left(\frac{t}{k}\right)^{(n-1)} \cdot e^{-\frac{t}{k}}$$

dove $\Gamma(n)$ è la funzione di Eulero così determinata:

$$\Gamma(n) = \int_0^{\infty} x^{(n-1)} \cdot e^{-x} \cdot dx$$

Le costanti n e k relative all'idrogramma di Nash possono essere determinate in base all'analisi geomorfologica dei bacini idrografici. Si può inoltre dimostrare che il prodotto $n \cdot k$ rappresenta il tempo di ritardo del bacino T_L (pari a $0.6 \cdot T_c$, con T_c =tempo di corrivazione del bacino). Nella presente analisi sono impiegati gli stessi valori dei parametri n e k usati nello studio 2012, laddove presenti. Per i bacini di nuova definizione si è ripetuta l'analisi geomorfologica per la stima di n , mentre il parametro k è stato stimato a partire dal tempo di ritardo del sottobacino.

Bacino	Area [kmq]	n	k
Cappuccini	1.42	2.963	0.219
Terraio	1.35	2.959	0.269

Tabella 10 parametri n e k dell'idrogramma di NASH per i bacini "di monte"

2.5.3. Bacini "di pianura": metodo razionale

Per i bacini "di pianura" la portata massima è determinata in funzione del tempo di corrivazione e della durata dell'evento di pioggia secondo la formula razionale:

$$Q = 0.278 \cdot C_d \cdot A \cdot i_p$$

dove C_d rappresenta il coefficiente di deflusso del bacino in esame, A l'area scolante [kmq], i_p l'intensità di pioggia, data dal rapporto tra l'altezza di pioggia (h) espressa in mm e la durata di pioggia (d) espressa in ore. Nelle ipotesi del metodo razionale la portata massima si ha per durate di pioggia pari al tempo di corrivazione e la forma dell'idrogramma varia a seconda della relazione tra la durata dell'evento pluviometrico ed il tempo di corrivazione:

- se $d \leq t_c$ l'idrogramma assume forma triangolare con tempo di picco pari a d e durata complessiva pari a $2d$;
- se $d > t_c$ l'idrogramma assume forma trapezia con i rami crescenti e decrescenti di durata pari a t_c e con il ramo a portata costante di durata pari a $d - t_c$.

2.6. Risultati della modellazione idrologica

Sulla base di quanto sopra esposto sono stati implementati i modelli idrologici suddivisi per sistema dell'intera area di studio. Sono state eseguite simulazioni per tempi di ritorno 30 e 200 anni con diverse durate di pioggia significative per i sistemi in esame.

Le simulazioni idrologiche sono individuate da un codice nella forma TRxxTPyy.yyh, dove "xxx" indica il tempo di ritorno espresso in anni e "yy.yy" la durata di pioggia espressa in ore.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i valori di picco degli idrogrammi di piena (riportati a loro volta nelle figure successive) per i bacini considerati nell'analisi.

<i>Progetto:</i>	<i>Elaborato:</i>
<i> Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaiaola</i>	<i>Relazione idrologica idraulica</i>

	TR030TP01H	TR030TP03H	TR030TP06H	TR030TP18H	TR030TP24H	TR030TP36H
Cappuccini	14.51	8.39	4.91	1.53	1.22	0.84
Terraio	13.47	7.96	4.67	1.45	1.16	0.80
Corniola	1.58	2.14	1.57	0.57	0.47	0.37
Cinotti Est	1.17	1.08	0.65	0.24	0.20	0.15
Cinotti Ovest	1.18	1.11	0.67	0.24	0.20	0.16
	TR200TP01H	TR200TP03H	TR200TP06H	TR200TP18H	TR200TP24H	TR200TP36H
Cappuccini	21.29	12.17	7.35	2.50	2.02	1.48
Terraio	19.21	11.56	6.99	2.37	1.92	1.41
Corniola	2.21	3.06	2.29	0.86	0.72	0.56
Cinotti Est	1.63	1.55	0.95	0.36	0.30	0.23
Cinotti Ovest	1.64	1.59	0.98	0.37	0.31	0.24

Tabella 11 - portate idrologiche massime dei bacini del sistema Cappuccini

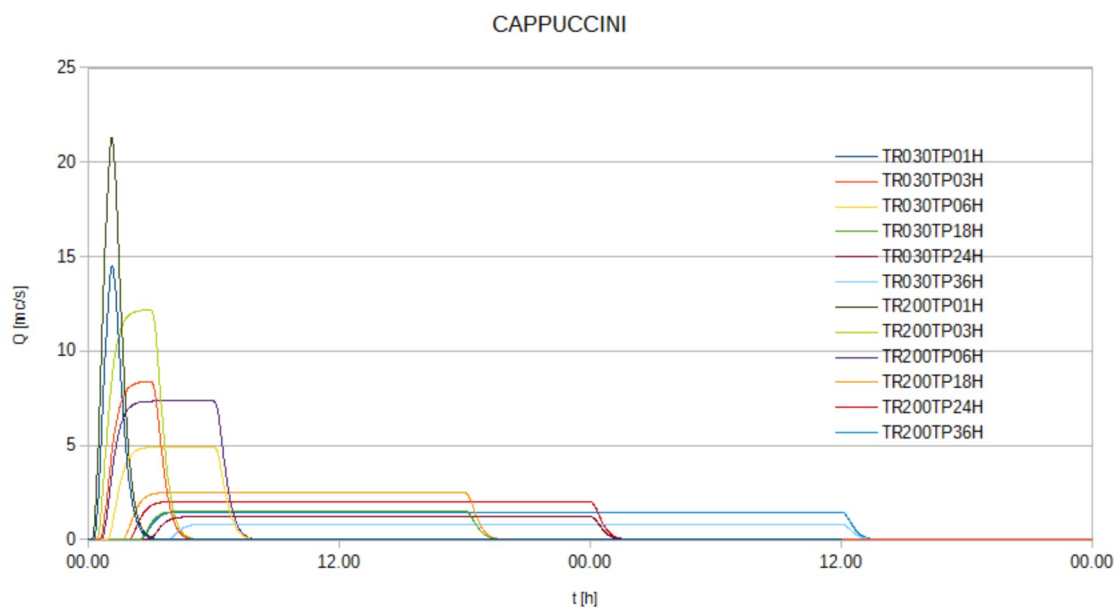


Figura 10: idrogrammi relativi al bacino Cappuccini

Progetto:	Elaborato:
Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaiola	Relazione idrologica idraulica

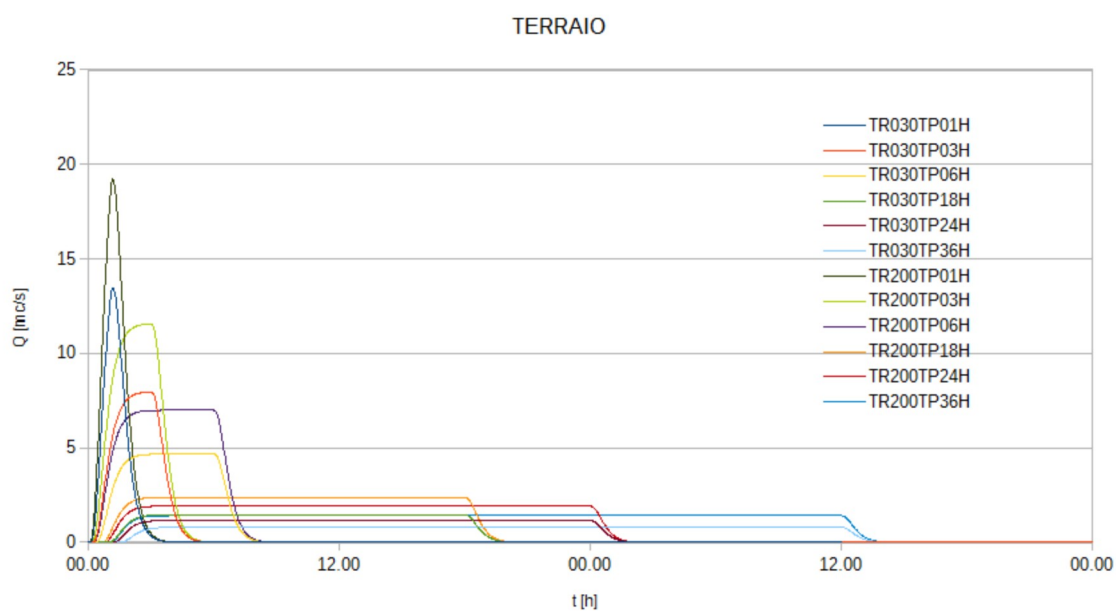


Figura 11: idrogrammi relativi al bacino Terraio

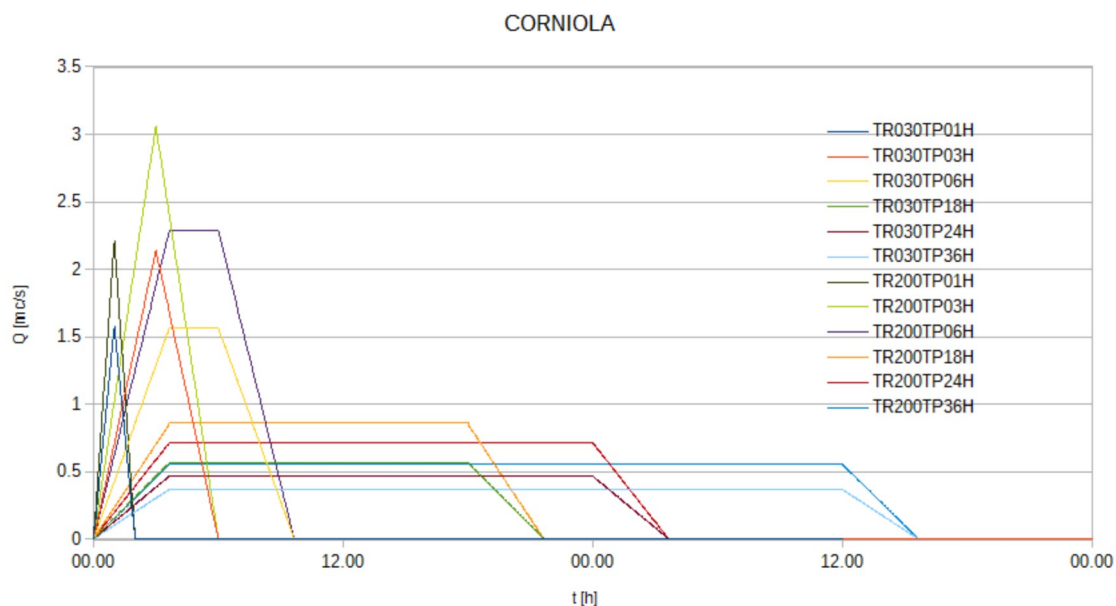


Figura 12: idrogrammi relativi al bacino Corniola

Progetto:	Elaborato:
Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaiola	Relazione idrologica idraulica

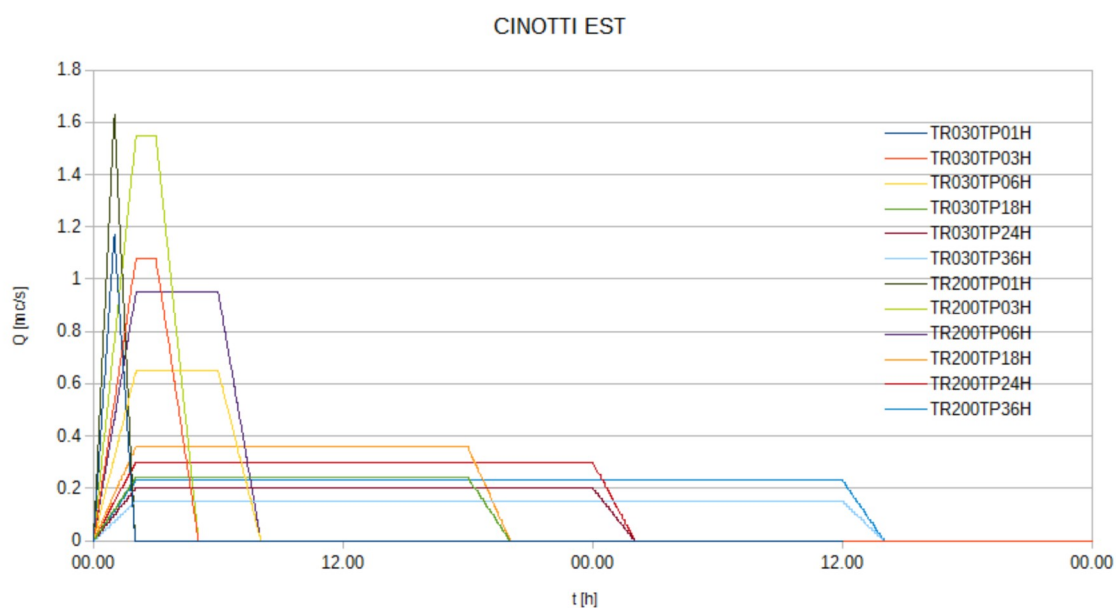


Figura 13: idrogrammi relativi al bacino Cinotti Est

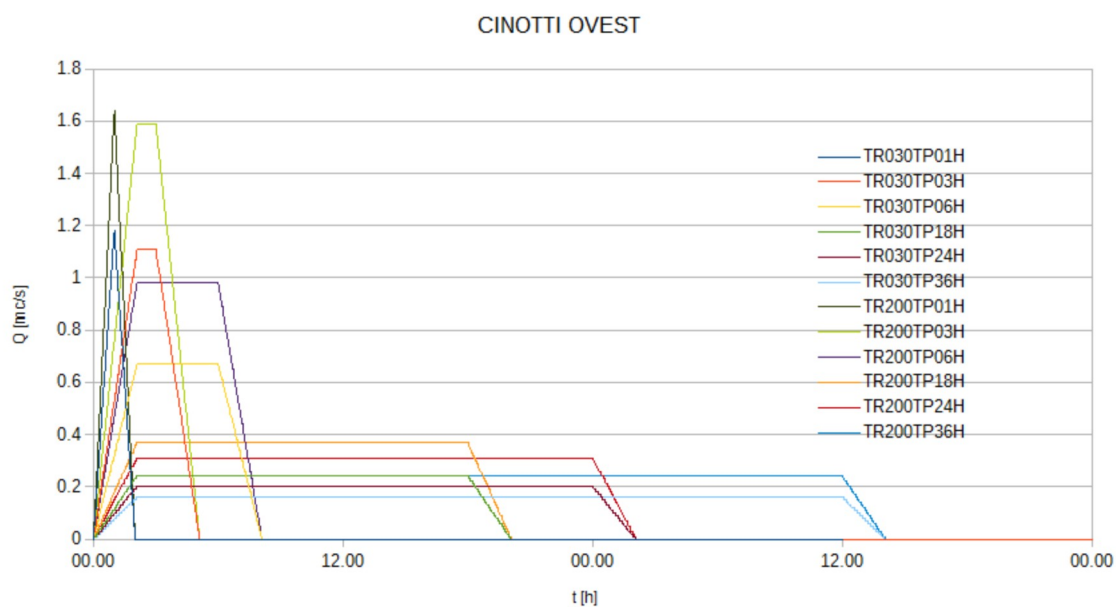


Figura 14: idrogrammi relativi al bacino Cinotti Ovest

Progetto:	Elaborato:
Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaiola	Relazione idrologica idraulica

3. RELAZIONE IDRAULICA

La modellazione idraulica dei corsi d'acqua di interesse per la determinazione delle condizioni di pericolosità idraulica è stata condotta mediante il software HEC-RAS 5.0 (Hydrologic Engineering Center – River Analysis System) prodotto anch'esso dal Corpo degli Ingegneri dell'esercito americano (USACE).

Le simulazioni sono state eseguite in regime di moto vario mono e bidimensionale e sono descritte in dettaglio nel seguito, con riferimento ai diversi corsi d'acqua studiati. In particolare si è proceduto ad implementare un'analisi monodimensionale in alveo e bidimensionale al di fuori dell'alveo inciso.

La base di partenza per l'esecuzione delle simulazioni idrauliche è stata la modellazione realizzata su HEC-RAS dal Genio Civile a supporto del II RU, fornita dal Comune di Empoli. Rispetto a tale modello, implementato nell'ipotesi di moto vario quasi bidimensionale, sono stati necessari minime variazioni per l'esecuzione delle simulazioni idrauliche sull'ultima versione disponibile del software HEC-RAS, che consente l'esecuzione di simulazioni bidimensionali. Il contorno delle aree 2D è stato definito a partire dalle celle di esondazione definite nel II RU, procedendo in taluni casi con l'accorpamento di più celle, vista la diversa tipologia di modellazione implementata che consente di avere risultati di calcolo non direttamente legati alla dimensione delle aree di potenziale esondazione. Il passaggio all'analisi 2D ha portato ad un sensibile incremento dei tempi di calcolo ma ha consentito di ottenere anche il dato sulle velocità di esondazione nelle aree oggetto di variante. Rispetto alla modellazione 2012 sono state fatte aggiunte ed integrazioni al fine di coprire tutte le aree oggetto della presente variante urbanistica. Tali modifiche sono descritte più in dettaglio nei paragrafi seguenti. L'estensione dei tratti oggetto di modellazione è riportata nelle tavole grafiche allegate, unitamente con le sezioni di calcolo.

Nel seguito, dopo una succinta esposizione delle caratteristiche dei modelli matematici implementati su RAS, si procede con la descrizione dei parametri di modellazione adottati per i corsi d'acqua indagati.

3.1. Modelli di calcolo RAS

3.1.1. Modello di calcolo a moto vario monodimensionale

La forma delle equazioni del moto vario (o equazioni di De Saint Venant) utilizzate in HEC-RAS è la seguente:

Equazione di continuità:

$$\frac{(\partial A)}{(\partial t)} + \frac{(\partial(\Phi \cdot Q))}{(\partial x_c)} + \frac{(\partial[(1-\Phi) \cdot Q])}{(\partial x_f)} = 0$$

Equazione di conservazione della quantità di moto:

$$\frac{(\partial Q)}{(\partial t)} + \frac{(\partial(\Phi^2 Q^2 / A_c))}{(\partial x_c)} + \frac{(\partial((1-\Phi)^2 Q^2 / A_f))}{(\partial x_f)} + g A_c \left[\frac{(\partial Z)}{(\partial x_c)} + S_{fc} \right] + g A_f \left[\frac{(\partial Z)}{(\partial x_f)} + S_{ff} \right] = 0$$

con:

$$Q_c = \Phi \cdot Q ; \quad \Phi = (K_c) / (K_c + K_f)$$

I pedici _c ed _f si riferiscono rispettivamente al *main channel* (alveo centrale) ed alle *floodplain* (aree

Progetto:	Elaborato:
Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaola	Relazione idrologica idraulica

golenali), Q rappresenta la portata, g l'accelerazione di gravità, x l'ascissa, t il tempo, K la *conveyance* (o fattore di trasporto) della sezione, Z la quota del pelo libero (somma della quota di fondo z e dell'altezza liquida y), A l'area liquida, S_f la pendenza della linea dell'energia.

HEC-RAS utilizza generalmente il modello completo delle equazioni di De Saint Venant. Nelle analisi in moto vario le tecniche di soluzione numerica delle equazioni del moto assumono un'importanza maggiore rispetto alle analisi a moto permanente. La soluzione numerica di tali equazioni in regime di corrente lenta è basata su un metodo alle differenze finite di tipo implicito a quattro punti, noto in letteratura come *box scheme*. Dalla discretizzazione alle differenze finite delle equazioni del moto applicate ad un tratto di corso d'acqua, e dall'applicazione delle condizioni al contorno, risulta un sistema lineare di N equazioni in N incognite, con N pari a 2 volte il numero di sezioni in cui è stato suddiviso il corso d'acqua meno le sezioni in cui sono state assegnate le condizioni al contorno. Tale sistema deve essere risolto ad ogni successivo istante di calcolo. Il sistema di equazioni lineari viene risolto con metodo iterativo, utilizzando l'algoritmo *skyline*, specificatamente pensato per la soluzione dei problemi di moto vario nelle reti a pelo libero.

Nel caso di corrente mista lenta o veloce HEC-RAS utilizza la tecnica LPI "*Local Partial Inertia*", mediante la quale si passa gradualmente dalla soluzione delle equazioni complete del moto alla soluzione del modello parabolico delle equazioni del moto vario. Il modello parabolico viene applicato dal programma soltanto nei tratti di corso d'acqua in cui si ha un numero di Froude maggiore di un valore soglia definibile dall'utente (generalmente si assume $Fr=1$, corrispondente al passaggio della corrente attraverso lo stato critico). Il modello matematico riesce così a garantire una buona stabilità di calcolo anche nei tratti interessati da corrente veloce o mista, pur mantenendo un'adeguata accuratezza di calcolo.

3.1.1. Modello di calcolo a moto vario bidimensionale

Il modello matematico bidimensionale utilizza le equazioni di conservazione della massa e della quantità di moto, che vengono risolte con uno schema ai volumi finiti.

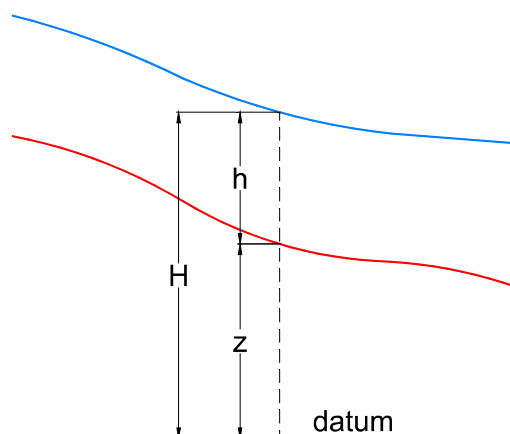


Figura 15: sistema di riferimento di Hec-Ras 2D: la quota del terreno è indicata con $z(x,y)$ l'altezza idrica con $h(x,y,t)$; la quota del pelo libero con $H(x,y,t) = z(x,y) + h(x,y,t)$

Conservazione della massa: assumendo il fluido incompressibile, l'equazione differenziale della conservazione della massa (continuità) in moto vario è:

Progetto:	Elaborato:
Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaiaola	Relazione idrologica idraulica

$$\frac{\partial H}{\partial t} + \frac{\partial(h \cdot u)}{\partial x} + \frac{\partial(h \cdot v)}{\partial y} + q = 0$$

in cui t è il tempo, u e v sono rispettivamente le componenti di velocità lungo le direzioni x ed y e q è la portata in ingresso ed in uscita dovuta a immissioni od uscite di acqua.

Conservazione della quantità di moto: quando la dimensione orizzontale caratteristica dell'area di studio è molto maggiore della dimensione verticale, gli effetti legati alla componente verticale della velocità possono essere trascurati e si può assumere una distribuzione idrostatica delle pressioni, a partire dalle equazioni di Navier-Stokes. In tali ipotesi e nell'ipotesi di densità del fluido costante, l'equazione di conservazione della quantità di moto assume la seguente forma:

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \cdot \frac{\partial u}{\partial x} + v \cdot \frac{\partial u}{\partial y} = -g \cdot \frac{\partial H}{\partial x} + \nu_t \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) - c_f \cdot u + f \cdot v$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \cdot \frac{\partial v}{\partial x} + v \cdot \frac{\partial v}{\partial y} = -g \cdot \frac{\partial H}{\partial y} + \nu_t \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) - c_f \cdot v - f \cdot u$$

in cui oltre ai simboli già illustrati, g è l'accelerazione di gravità, ν_t è il coefficiente di viscosità turbolenta, c_f è il coefficiente di attrito al fondo, ed f è il coefficiente di Coriolis.

Utilizzando la formula di Chézy il coefficiente di scabrezza sul fondo è dato da:

$$c_f = \frac{g \cdot |V|}{C^2 \cdot R}$$

in cui g è l'accelerazione di gravità, $|V|$ è il modulo del vettore velocità, C è il coefficiente di Chézy ed R è il raggio idraulico. Utilizzando la formula di Manning $C = R^{1/6} / n$, in cui n è il coefficiente di scabrezza di Manning, pertanto si ha:

$$c_f = \frac{n^2 \cdot g \cdot |V|}{R^{4/3}}$$

Per la modellazione del campo di moto HEC-RAS utilizza l'approccio batimetrico sub-grid sviluppato da Casulli. Con tale approccio si riesce a sfruttare informazioni topografiche ad alta risoluzione (ad esempio dati Lidar con passo della griglia pari ad 1m) pur utilizzando celle di calcolo a dimensione caratteristica maggiore rispetto alla risoluzione dei dati in ingresso. Per ogni singola cella di calcolo infatti in fase di preprocessione viene ricavata la legge di variazione con la quota del pelo libero delle grandezze idrauliche caratteristiche, basandosi sui dati topografici ad alta risoluzione relativi alla cella stessa. Vengono così determinate: curva di invaso della cella, area, contorno bagnato e raggio idraulico su ogni bordo della cella. Tale schema di risoluzione consente di sfruttare al massimo il dettaglio dei dati in ingresso.

3.2. Sistema del Rio dei Cappuccini

3.2.1. Caratteristiche geometriche del modello idraulico

Sulla base della descrizione riportata nella relazione idraulica del II RU il Rio dei Cappuccini è un corso d'acqua pensile lungo il suo tratto vallivo, con argini di modesto spessore e paramenti interni molto

Progetto:	Elaborato:
<i> Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaiaola</i>	<i> Relazione idrologica idraulica</i>

inclinati. A partire dal Cimitero dei Cappuccini il Rio è tombato fino alla confluenza nel F. Arno, con una sezione rettangolare 3x1.6 m fino a 200 m a nord della la ferrovia e sezioni molto irregolari fino alla confluenza. A poca distanza dall'inizio del tombamento riceve le acque del Rio Terraio (o del Cimitero) attraverso un tombino di dimensioni 1.9x1.5 m. A valle della linea ferroviaria riceve inoltre gli sfioratori di piena del sistema fognario di Empoli dotati comunque di clapet e paratoie per impedire il rigurgito del Rio in piena.

La geometria del modello (riportata in allegato) è stata dedotta dallo studio precedente relativo al 2012 e dai dati LIDAR disponibili per l'area in esame: l'alveo inciso è stato modellato in riferimento alle sezioni già elaborate dal Genio Civile mentre la modellazione delle aree bidimensionali è stata eseguita adottando i dati LIDAR.

Il tratto simulato nel presente studio ha una lunghezza di circa 3.4 Km, a partire dalla loc. Ardenago fino a circa 200 m a nord della ferrovia. Il successivo tratto fino alla confluenza non è stato simulato in virtù dell'ipotesi di completa tenuta del condotto anche rispetto a condizioni di moto in pressione. Tale condizione è stata assunta per tutto il tratto tombato.

L'ubicazione planimetrica delle sezioni di calcolo è riportata in allegato. Per una più corretta definizione della geometria del modello sono state utilizzate anche delle sezioni interpolate, generate da HEC-RAS a partire dalle sezioni rilevate.

Le aree bidimensionali sono separate le une dalle altre da apposite connessioni idrauliche, che rappresentano le barriere fisiche costituite dal rilevato ferroviario della tratta Pisa-Firenze e dal rilevato della S.G.C. Firenze-Pisa-Livorno. Le connessioni idrauliche permettono il collegamento delle aree bidimensionali per sormonto dei rilevati o per attraversamento presso i sottopassaggi ed i collegamenti già impostati nel modello idraulico elaborato dal Genio Civile nel 2012. Inoltre, per garantire maggior precisione al calcolo bidimensionale, sono state inserite nel modello opportune *break lines* per rappresentare i tracciati stradali ed altre eventuali barriere fisiche presenti sul terreno, che di fatto possono influire sull'andamento delle acque di esondazione.

3.2.2. Parametri di scabrezza e coefficienti di perdita concentrata

I coefficienti di scabrezza n di Manning sono stati fissati avvalendosi del confronto tra le caratteristiche dei tratti in esame ed altri corsi d'acqua di caratteristiche di scabrezza simili, per cui si hanno a disposizione misure di taratura di n ; in particolare, sia per l'alveo che per le aree golenali si è adottato un valore pari a 0.03, mentre per il tratto tombato del Rio dei Cappuccini è stato adottato un coefficiente pari a 0.018.

Sono stati inoltre assegnati coefficienti di perdita concentrata per contrazione/espansione rispettivamente pari a 0.1/0.3 per ogni sezione di calcolo, ad eccezione di quelle in prossimità di ponti e attraversamenti per cui i coefficienti sono rispettivamente pari a 0.3/0.5.

I coefficienti di scabrezza delle celle bidimensionali sono stati assegnati a partire dall'uso del suolo derivato dal progetto Corine, secondo la seguente tabella di corrispondenza (ripresa da R. Pestana et al., 2013, *Calibration of 2d hydraulic inundation models in the floodplain region of the lower Tagus river*, ESA Living Planet Symposium 2013):

<i>Progetto:</i>	<i>Elaborato:</i>
<i> Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaiaola</i>	<i>Relazione idrologica idraulica</i>

Code	Designation	n
111	Continuous urban fabric	0.230
112	Discontinuous urban fabric	0.115
121	Industrial or commercial units	0.230
122	Roads and rail networks and associated land	0.038
124	Airports	0.230
131	Mineral extraction sites	0.104
132	Dump sites	0.115
133	Construction sites	0.115
142	Sport and leisure facilities	0.023
211	Non-irrigated arable land	0.043
212	Permanently irrigated land	0.043
213	Rice fields	0.023
221	Vineyards	0.043
222	Fruit trees and berry plantations	0.043
223	Olive groves	0.043
231	Pastures	0.298
241	Annual crops associated w/permanent crops	0.043
242	Complex cultivation patterns	0.023
243	Agriculture, w/significant natural vegetation	0.058
244	Agro-forestry areas	0.058
311	Broad-leaved forest	0.230
312	Coniferous forest	0.127
313	Mixed forest	0.230
321	Natural grasslands	0.039
322	Moors and heathland	0.058
323	Sclerophyllous vegetation	0.058
324	Transitional woodland-shrub	0.058
331	Beaches, dunes, sands	0.138
332	Bare rocks	0.104
333	Sparsely vegetated areas	0.104
334	Burnt areas	0.104
411	Inland marshes	0.115
511	Water courses	0.035
512	Water bodies	0.035

Tabella 12: valori del coefficiente di scabrezza sulle aree 2D (R. Pestana et al., 2014).

3.2.3. Condizioni al contorno ed idrogrammi di piena

Le condizioni al contorno di monte sono state impostate pari agli idrogrammi ricavati nella precedente fase di modellazione idrologica. Nella fattispecie, presso le sezioni di monte del Rio dei Cappuccini e del Rio del Terraio sono stati impostati gli idrogrammi relativi agli omonimi bacini.

Per quel che riguarda l'area di modellazione bidimensionale compresa tra il Rio dei Cappuccini ed il Rio di Santa Maria, che nella modellazione idrologica corrisponde ad i bacini Corniola, Cinotti Ovest e Cinotti Est, gli idrogrammi dei suddetti bacini (drenati da una rete diffusa di fossetti e privi di un collettore principale) vengono inseriti come entrate diffuse presso il contorno delle aree 2D, in corrispondenza dei fossi di drenaggio a valle delle strade Via Sottopoggio e Via del Terrafino, in analogia con quanto fatto nello studio idraulico generale del 2012.

<i>Progetto:</i>	<i>Elaborato:</i>
<i> Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaiola</i>	<i>Relazione idrologica idraulica</i>

Sempre in analogia con le ipotesi dello studio generale, la condizione al contorno di valle è quella di regime di moto uniforme per le durate inferiori o uguali a 6 ore, mentre per quelle superiori è stato imposto il massimo livello di piena del Fiume Arno a parità di tempo di ritorno e durata di pioggia.

Per le aree oggetto di variante le situazioni di criticità (legate comunque ad altezze idriche ridotte) sono legate al lento rilascio delle acque di esondazione invase a monte della SGC Fi-Pi-Li da parte principalmente del reticolo minore Corniola, Cinotti Ovest e Cinotti Est.

3.2.4. Scenari simulati

Gli scenari simulati hanno tempo di ritorno pari a 30 e 200 anni. Sono stati simulati gli idrogrammi generati da piogge di durata 1, 3, 6, 18, 24 e 36 h, in analogia con quanto eseguito dal Genio Civile nello studio del 2012. I profili degli scenari sono individuati da un codice analogo a quello utilizzato nella corrispondente simulazione idrologica, nella forma Cappuccini-Trxxx-tpyyh, dove “xxx” indica il tempo di ritorno in anni ed “yy” la durata di pioggia espressa in ore.

<i>Progetto:</i>	<i>Elaborato:</i>
<i> Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaiaola</i>	<i>Relazione idrologica idraulica</i>

4. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI IDRAULICHE

I risultati delle simulazioni idrauliche condotte sono riportate nelle tavole grafiche allegate in termini di planimetrie di esondazione per scenari con Tr 30 e 200 anni.

Dato il carattere puntuale della presente variante si riportano una serie di estratti dei risultati significativi per l'area di variante, benché le aree idraulicamente indagate siano considerevolmente più ampie rispetto a quelle di interesse urbanistico.

In base agli studi idrologico-idraulici effettuati a supporto della Variante #EMPOLIFAIMPRESA già definitivamente approvata, le aree ove è prevista la realizzazione dei due parcheggi e del verde pubblico in località Corniola risultano in sicurezza a fronte di eventi con tempo di ritorno 200 anni.

In particolare per l'area oggetto di variante si riportano delle schede grafiche in scala 1:2000 con riportate:

- aree di esondazione per tempo di ritorno 30 anni (Tr30) e tempo di ritorno 200 anni (Tr200);
- altezze di esondazione per Tr30;
- altezze di esondazione Tr200;
- velocità di esondazione per Tr30;
- velocità di esondazione Tr200;
- pericolosità idraulica ai sensi del DPGR 53/R 2011.

<i>Progetto:</i>	<i>Elaborato:</i>
<i> Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaiola</i>	<i> Relazione idrologica idraulica</i>

5. CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ E FATTIBILITÀ IDRAULICA DELLE AREE OGGETTO DI VARIANTE

5.1. Pericolosità idraulica

Considerato che dagli studi effettuati è emerso che le aree oggetto di Variante risultano in sicurezza a fronte di eventi con tempo di ritorno 200 anni, ai sensi del DPGR 53/R-2011, si assegna alle aree la seguente classe di pericolosità idraulica:

I.2 media “aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $200 < TR \leq 500$ anni”

Con riferimento alla L.R. 41/2018 le aree di Variante non risultano interessate né da alluvioni frequenti né da alluvioni poco frequenti, e pertanto non sono da dettare in relazione alla citata legge specifiche condizioni di fattibilità.

Per quanto concerne la classificazione di pericolosità idraulica del Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) le aree di Variante risultano in classe di pericolosità da alluvione bassa P1, “corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni e comunque corrispondenti al fondovalle alluvionale”.

5.2. Fattibilità idraulica

In relazione alle condizioni di pericolosità derivanti dagli studi effettuati si evidenzia quanto segue:

- il DPGR 53/R-2011 per le aree a pericolosità I.2 media indica che “possono non essere dettate specifiche condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico”
- le limitazioni alla fattibilità di cui alla L.R. 41/2018 non sono da applicare al caso in esame in quanto le aree non risultano interessate da alluvioni “frequenti” o “poco frequenti”
- la Disciplina di Piano del PGRA per le aree P1 indica che “sono consentiti gli interventi previsti dagli strumenti urbanistici garantendo il rispetto delle condizioni di mitigazione e gestione del rischio idraulico”

Secondo quanto sopra, alle aree oggetto di Variante si assegna la seguente classe di fattibilità idraulica ai sensi del DPGR 53/R-2011:

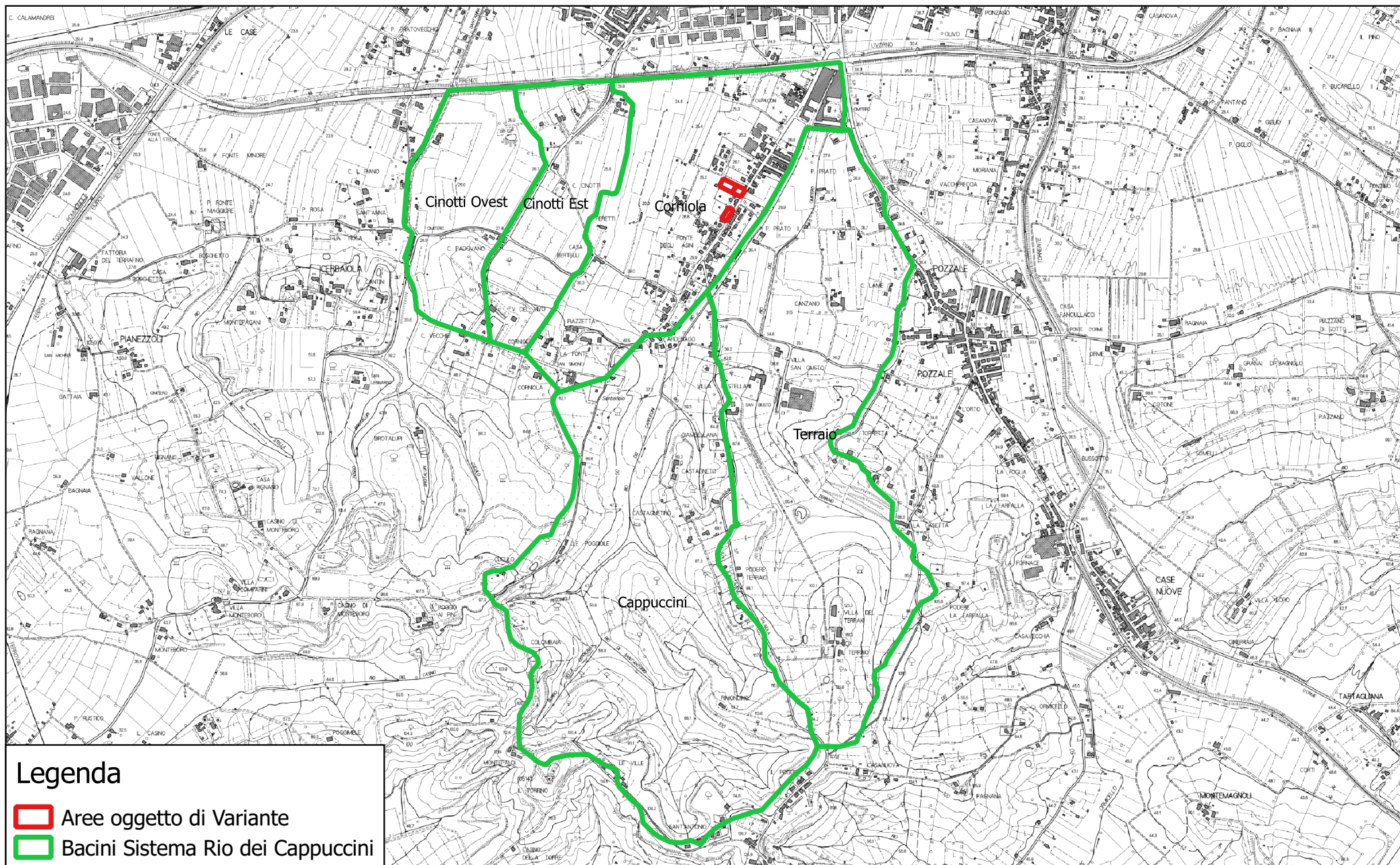
F2 (Fattibilità con normali vincoli)

Gli approfondimenti di indagine da eseguire a livello di progetto, legati alla gestione del rischio, riguardano il rispetto di quanto prescritto al paragrafo 3.2.2 della Relazione Geologica di Fattibilità del Secondo RU comunale in merito al contenimento degli effetti derivanti dall'impermeabilizzazione dei suoli.

<i>Progetto:</i>	<i>Elaborato:</i>
<i>Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaiola</i>	<i>Relazione idrologica idraulica</i>

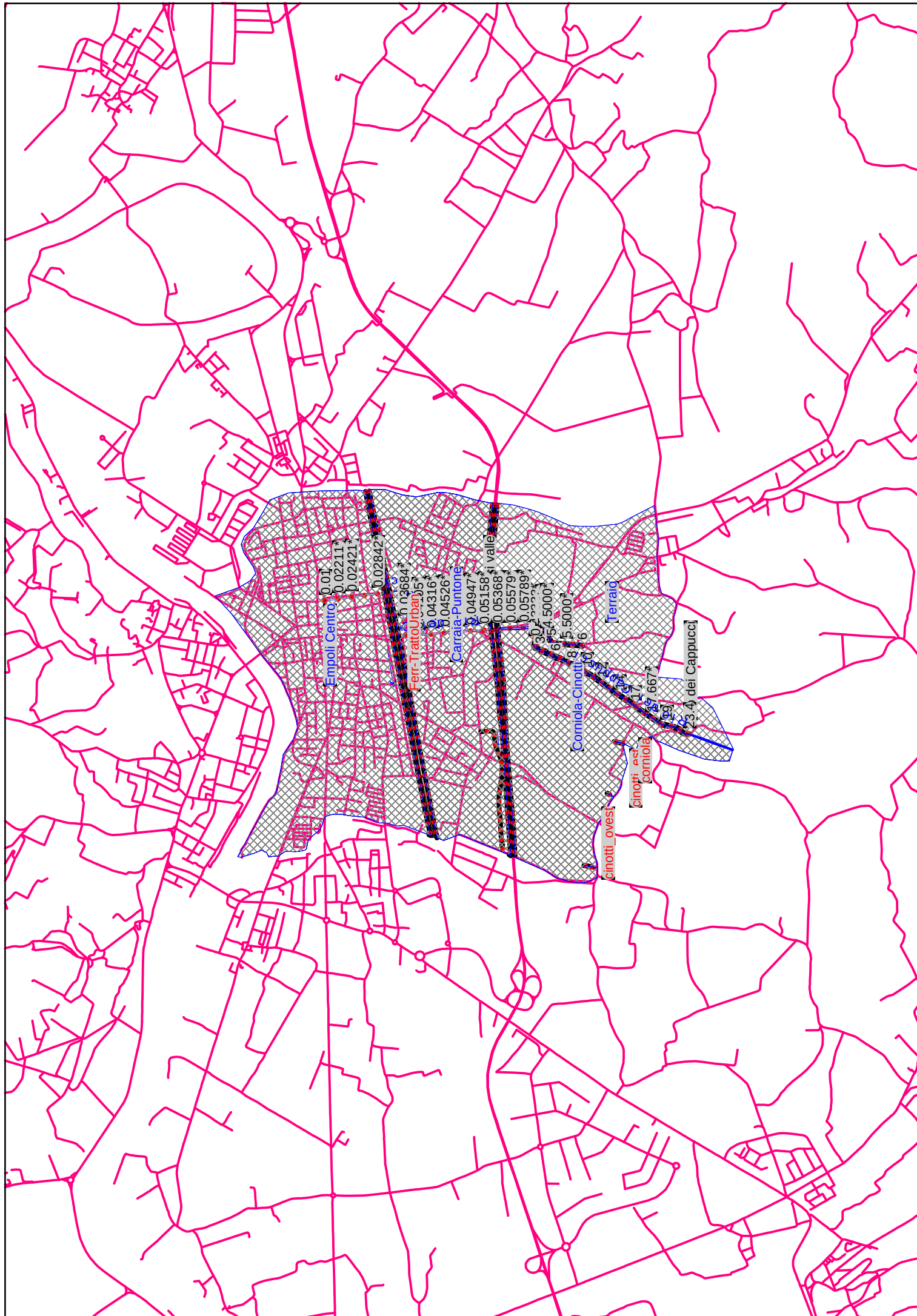
ALLEGATO 1. PLANIMETRIA BACINI IDROGRAFICI

Bacini idrografici sistema Rio dei Cappuccini - Scala 1:20000



<i>Progetto:</i>	<i>Elaborato:</i>
<i>Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaiola</i>	<i>Relazione idrologica idraulica</i>

ALLEGATO 2. RISULTATI DELLA MODELLAZIONE IDRAULICA



Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Rio dei Cappucci	23.4	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	14.48	36.08	37.85		38.53	0.008358	3.64	3.97	2.54	0.93
Rio dei Cappucci	23.4	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	8.39	36.08	37.65		37.95	0.004001	2.42	3.46	2.46	0.65
Rio dei Cappucci	23.4	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	4.91	36.08	37.50		37.63	0.001813	1.58	3.11	2.41	0.44
Rio dei Cappucci	23.4	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.53	36.08	36.97		37.01	0.000671	0.81	1.88	2.23	0.28
Rio dei Cappucci	23.4	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.22	36.08	36.89		36.92	0.000564	0.72	1.70	2.20	0.26
Rio dei Cappucci	23.4	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.84	36.08	36.77		36.79	0.000425	0.58	1.44	2.17	0.23
Rio dei Cappucci	23.4	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	21.28	36.08	38.27	38.24	39.17	0.009711	4.20	5.07	2.68	0.98
Rio dei Cappucci	23.4	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	12.17	36.08	37.74		38.29	0.007198	3.31	3.68	2.49	0.87
Rio dei Cappucci	23.4	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	7.35	36.08	37.62		37.86	0.003237	2.16	3.40	2.45	0.59
Rio dei Cappucci	23.4	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	2.50	36.08	37.18		37.23	0.000991	1.07	2.35	2.29	0.34
Rio dei Cappucci	23.4	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	2.02	36.08	37.08		37.13	0.000832	0.95	2.14	2.25	0.31
Rio dei Cappucci	23.4	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.48	36.08	36.96		36.99	0.000654	0.80	1.86	2.22	0.28
Rio dei Cappucci	23	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	14.50	36.08	37.92		38.40	0.009531	3.12	4.88	3.93	0.86
Rio dei Cappucci	23	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	8.39	36.08	37.67		37.92	0.006130	2.25	3.88	3.93	0.69
Rio dei Cappucci	23	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	4.91	36.08	37.50		37.62	0.003614	1.59	3.21	3.91	0.53
Rio dei Cappucci	23	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.53	36.08	36.93		37.00	0.004354	1.19	1.29	2.57	0.53
Rio dei Cappucci	23	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.22	36.08	36.84		36.91	0.004425	1.12	1.09	2.40	0.53
Rio dei Cappucci	23	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.84	36.08	36.73		36.78	0.004550	1.02	0.82	2.16	0.53
Rio dei Cappucci	23	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	21.29	36.08	38.18	38.14	38.89	0.012215	3.82	5.87	3.93	0.97
Rio dei Cappucci	23	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	12.15	36.08	37.82		38.22	0.008491	2.83	4.49	3.93	0.81
Rio dei Cappucci	23	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	7.35	36.08	37.63		37.84	0.005266	2.05	3.73	3.93	0.64
Rio dei Cappucci	23	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	2.50	36.08	37.14		37.23	0.004066	1.34	1.88	3.15	0.53
Rio dei Cappucci	23	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	2.02	36.08	37.04		37.12	0.004245	1.27	1.60	2.81	0.54
Rio dei Cappucci	23	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.48	36.08	36.91		36.98	0.004364	1.18	1.26	2.54	0.53
Rio dei Cappucci	22.99		Lat Struct										
Rio dei Cappucci	22.98		Lat Struct										
Rio dei Cappucci	22	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	12.00	35.92	37.51	37.57	37.97	0.012919	3.17	4.15	5.26	0.97
Rio dei Cappucci	22	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	7.80	35.92	37.33	37.35	37.66	0.010688	2.64	3.21	5.14	0.87
Rio dei Cappucci	22	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	4.91	35.92	37.14		37.38	0.009128	2.20	2.29	4.09	0.79
Rio dei Cappucci	22	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.53	35.92	36.64		36.76	0.007752	1.52	1.01	2.04	0.69
Rio dei Cappucci	22	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.22	35.92	36.56		36.67	0.008028	1.45	0.84	1.89	0.70
Rio dei Cappucci	22	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.84	35.92	36.44		36.53	0.008375	1.34	0.63	1.67	0.70
Rio dei Cappucci	22	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	14.78	35.92	37.64	37.69	38.15	0.012811	3.33	4.85	5.34	0.97
Rio dei Cappucci	22	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	10.25	35.92	37.45	37.48	37.85	0.011553	2.92	3.84	5.22	0.91
Rio dei Cappucci	22	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	7.05	35.92	37.29	37.30	37.60	0.010196	2.53	3.01	5.12	0.85
Rio dei Cappucci	22	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	2.50	35.92	36.86		37.00	0.007296	1.68	1.49	2.42	0.68
Rio dei Cappucci	22	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	2.02	35.92	36.76		36.89	0.007464	1.61	1.26	2.24	0.69
Rio dei Cappucci	22	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.48	35.92	36.63		36.75	0.007805	1.51	0.98	2.01	0.69
Rio dei Cappucci	21	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	9.14	35.55	37.22	37.18	37.55	0.008322	2.65	3.84	5.32	0.76
Rio dei Cappucci	21	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	7.44	35.55	37.08	37.04	37.40	0.009250	2.58	3.11	4.90	0.79
Rio dei Cappucci	21	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	4.91	35.55	36.98		37.16	0.005842	1.92	2.85	4.19	0.62
Rio dei Cappucci	21	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.53	35.55	36.55		36.60	0.002716	1.04	1.48	2.21	0.40
Rio dei Cappucci	21	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.22	35.55	36.46		36.51	0.002466	0.94	1.29	2.09	0.38
Rio dei Cappucci	21	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.84	35.55	36.34		36.37	0.002035	0.80	1.05	1.91	0.35
Rio dei Cappucci	21	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	11.38	35.55	37.31	37.32	37.72	0.009486	2.97	4.34	5.59	0.83
Rio dei Cappucci	21	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	8.68	35.55	37.18	37.15	37.51	0.008551	2.64	3.64	5.21	0.77
Rio dei Cappucci	21	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	6.88	35.55	37.05	36.93	37.35	0.008772	2.47	2.98	4.81	0.77
Rio dei Cappucci	21	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	2.50	35.55	36.76		36.84	0.003314	1.26	1.99	2.52	0.45
Rio dei Cappucci	21	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	2.02	35.55	36.67		36.73	0.003040	1.16	1.75	2.37	0.43
Rio dei Cappucci	21	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.48	35.55	36.54		36.59	0.002681	1.02	1.45	2.19	0.40
Rio dei Cappucci	20	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	7.78	35.52	36.96	36.92	37.28	0.010192	2.57	3.23	4.60	0.86
Rio dei Cappucci	20	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	6.20	35.52	36.89		37.14	0.008795	2.25	2.90	4.45	0.79
Rio dei Cappucci	20	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	4.54	35.52	36.79		36.97	0.007513	1.91	2.47	4.23	0.71
Rio dei Cappucci	20	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.53	35.52	36.40		36.48	0.004768	1.24	1.24	2.19	0.52
Rio dei Cappucci	20	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.22	35.52	36.34		36.40	0.003902	1.10	1.11	2.00	0.47
Rio dei Cappucci	20	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.84	35.52	36.26		36.30	0.002593	0.88	0.96	1.73	0.38
Rio dei Cappucci	20	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	8.81	35.52	36.99	36.99	37.37	0.011330	2.78	3.40	4.68	0.91
Rio dei Cappucci	20	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	7.21	35.52	36.94		37.23	0.009556	2.44	3.13	4.56	0.83
Rio dei Cappucci	20	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	5.87	35.52	36.87		37.10	0.008485	2.18	2.83	4.41	0.77
Rio dei Cappucci	20	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	2.50	35.52	36.55		36.68	0.006625	1.55	1.62	2.69	0.64
Rio dei Cappucci	20	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	2.02	35.52	36.48		36.58	0.005842	1.41	1.43	2.46	0.59
Rio dei Cappucci	20	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.48	35.52	36.39		36.47	0.004643	1.22	1.22	2.16	0.52
Rio dei Cappucci	19	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	6.44	34.99	36.23	36.22	36.56	0.012443	2.56	2.52	3.72	0.97
Rio dei Cappucci	19	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	5.43	34.99	36.14	36.13	36.45	0.012890	2.46	2.21	3.42	0.98
Rio dei Cappucci	19	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	4.32	34.99	36.03	36.02	36.31	0.013451	2.36	1.83	3.14	0.99
Rio dei Cappucci	19	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.53	34.99	35.63	35.65	35.83	0.017283	1.96	0.78	2.19	1.05
Rio dei Cappucci	19	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.22	34.99	35.57	35.58	35.75	0.018171	1.87	0.65	2.04	1.06
Rio dei Cappucci	19	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.84	34.99	35.49	35.50	35.64	0.019566	1.73	0.49	1.84	1.07
Rio dei Cappucci	19	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	6.85	34.99	36.27	36.25	36.61	0.011875	2.58	2.67	3.87	0.96
Rio dei Cappucci	19	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	6.18	34.99	36.21	36.20	36.53	0.012633	2.54	2.44	3.62	0.98
Rio dei Cappucci	19	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	5.22	34.99	36.12	36.11	36.42	0.012986	2.44	2.14	3.37	0.98
Rio dei Cappucci	19	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	2.50	34.99	35.80	35.80	36.03	0.015219	2.14	1.17	2.58	1.01
Rio dei Cappucci	19	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	2.02	34.99	35.72	35.73	35.94	0.016120	2.06	0.98	2.40	1.03
Rio dei Cappucci	19	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.48	34.99	35.62	35.64	35.82	0.017411	1.95	0.76	2.17	1.05
Rio dei Cappucci	18	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	6.29	34.28	35.69		35.97	0.008900	2.36	2.69	2.98	0.75
Rio dei Cappucci	18	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	5.43	34.28	35.60		35.86	0.008720	2.24	2.44	2.79	0.74
Rio dei Cappucci	18	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	4.32	34.28	35.47		35.69	0.008717	2.07	2.08	2.51	0.73
Rio dei Cappucci	18	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.53	34.28	34.97		35.09	0.008002	1.55	0.99	1.87	0.68
Rio dei Cappucci	18	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.22	34.28	34.89		34.99	0.007902	1.45	0.84	1.77	0.67
Rio dei Cappucci	18	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.84	34.28	34.77		34.86	0.007766	1.31	0.64	1.62	0.66
Rio dei Cappucci	18	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	6.74	34.28	35.74		36.03	0.008906	2.41	2.83	3.07	0.75
Rio dei Cappucci	18	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	6.06	34.28	35.66		35.94	0.008912	2.33	2.62	2.92	0.75
Rio dei Cappucci	18	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	5.22	34.28	35.58		35.83	0.008717	2.21	2.37	2.74	0.73
Rio dei Cappucci	18	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	2.50	34.28	35.18		35.34	0.008281	1.78	1.41	2.14	0.70
Rio dei Cappucci	18	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	2.02	34.28	35.08		35.22	0.008147	1.67	1.21	2.02	0.69
Rio dei Cappucci	18	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.48	34.28	34.96		35.08	0.007987	1.53	0.96	1.86	0.68

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Rio dei Cappucci	17.998			Lat Struct									
Rio dei Cappucci	17	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	6.18	32.66	34.54		34.60	0.001449	1.15	5.37	4.62	0.34
Rio dei Cappucci	17	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	5.42	32.66	34.36		34.43	0.001699	1.18	4.58	4.29	0.37
Rio dei Cappucci	17	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	4.32	32.66	34.10		34.18	0.002140	1.22	3.54	3.82	0.40
Rio dei Cappucci	17	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.53	32.66	33.46		33.51	0.002884	1.05	1.46	2.61	0.45
Rio dei Cappucci	17	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.22	32.66	33.37		33.42	0.002828	0.98	1.24	2.45	0.44
Rio dei Cappucci	17	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.84	32.66	33.25		33.29	0.002705	0.87	0.96	2.23	0.42
Rio dei Cappucci	17	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	6.74	32.66	34.67		34.74	0.001276	1.12	6.01	4.87	0.32
Rio dei Cappucci	17	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	5.92	32.66	34.48		34.54	0.001531	1.16	5.09	4.51	0.35
Rio dei Cappucci	17	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	5.22	32.66	34.31		34.38	0.001771	1.19	4.38	4.21	0.37
Rio dei Cappucci	17	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	2.50	32.66	33.68		33.75	0.002957	1.20	2.08	3.02	0.46
Rio dei Cappucci	17	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	2.02	32.66	33.57		33.64	0.002943	1.13	1.78	2.83	0.46
Rio dei Cappucci	17	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.48	32.66	33.44		33.50	0.002877	1.04	1.43	2.59	0.45
Rio dei Cappucci	16.6	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	6.18	32.66	34.53	33.41	34.59	0.000220	1.05	5.86	5.35	0.25
Rio dei Cappucci	16.6	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	5.42	32.66	34.36	33.35	34.41	0.000235	1.02	5.31	5.12	0.25
Rio dei Cappucci	16.6	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	4.32	32.66	34.11	33.25	34.15	0.000257	0.96	4.51	4.77	0.26
Rio dei Cappucci	16.6	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.53	32.66	33.46	32.96	33.48	0.000240	0.62	2.47	3.89	0.22
Rio dei Cappucci	16.6	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.22	32.66	33.37	32.92	33.39	0.000225	0.56	2.20	3.77	0.21
Rio dei Cappucci	16.6	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.84	32.66	33.25	32.87	33.26	0.000203	0.46	1.81	3.60	0.20
Rio dei Cappucci	16.6	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	6.74	32.66	34.67	33.45	34.73	0.000207	1.07	6.28	5.54	0.24
Rio dei Cappucci	16.6	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	5.92	32.66	34.47	33.39	34.53	0.000225	1.04	5.67	5.27	0.25
Rio dei Cappucci	16.6	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	5.22	32.66	34.31	33.33	34.37	0.000239	1.01	5.16	5.05	0.25
Rio dei Cappucci	16.6	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	2.50	32.66	33.68	33.08	33.71	0.000277	0.79	3.17	4.19	0.25
Rio dei Cappucci	16.6	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	2.02	32.66	33.58	33.02	33.60	0.000261	0.71	2.85	4.05	0.24
Rio dei Cappucci	16.6	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.48	32.66	33.45	32.96	33.46	0.000238	0.61	2.43	3.87	0.22
Rio dei Cappucci	16.5			Bridge									
Rio dei Cappucci	16.4	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	6.18	32.47	34.25		34.31	0.000284	1.12	5.54	4.58	0.27
Rio dei Cappucci	16.4	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	5.42	32.47	34.15		34.21	0.000263	1.04	5.24	4.48	0.26
Rio dei Cappucci	16.4	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	4.32	32.47	34.00		34.04	0.000231	0.91	4.75	4.33	0.24
Rio dei Cappucci	16.4	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.53	32.47	33.46		33.48	0.000125	0.50	3.06	3.79	0.16
Rio dei Cappucci	16.4	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.22	32.47	33.38		33.39	0.000109	0.44	2.79	3.71	0.15
Rio dei Cappucci	16.4	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.84	32.47	33.25		33.26	0.000085	0.35	2.40	3.58	0.13
Rio dei Cappucci	16.4	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	6.74	32.47	34.32		34.39	0.000298	1.17	5.75	4.65	0.28
Rio dei Cappucci	16.4	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	5.92	32.47	34.22		34.28	0.000277	1.09	5.44	4.55	0.26
Rio dei Cappucci	16.4	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	5.22	32.47	34.13		34.18	0.000257	1.01	5.15	4.46	0.25
Rio dei Cappucci	16.4	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	2.50	32.47	33.69		33.71	0.000168	0.66	3.77	4.02	0.19
Rio dei Cappucci	16.4	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	2.02	32.47	33.58		33.60	0.000148	0.59	3.44	3.91	0.18
Rio dei Cappucci	16.4	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.48	32.47	33.45		33.46	0.000123	0.49	3.02	3.78	0.16
Rio dei Cappucci	16.399			Lat Struct									
Rio dei Cappucci	16.398			Lat Struct									
Rio dei Cappucci	16	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	6.17	32.47	34.10		34.28	0.005634	1.89	3.26	3.27	0.61
Rio dei Cappucci	16	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	5.42	32.47	34.01		34.18	0.005530	1.82	2.98	3.14	0.60
Rio dei Cappucci	16	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	4.32	32.47	33.87		34.02	0.005278	1.69	2.56	2.93	0.58
Rio dei Cappucci	16	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.53	32.47	33.40		33.46	0.003802	1.15	1.33	2.21	0.47
Rio dei Cappucci	16	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.22	32.47	33.32		33.37	0.003456	1.05	1.16	2.10	0.45
Rio dei Cappucci	16	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.84	32.47	33.21		33.25	0.002898	0.89	0.94	1.93	0.41
Rio dei Cappucci	16	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	6.74	32.47	34.16		34.36	0.005678	1.94	3.47	3.36	0.61
Rio dei Cappucci	16	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	5.92	32.47	34.07		34.25	0.005604	1.87	3.17	3.22	0.60
Rio dei Cappucci	16	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	5.22	32.47	33.99		34.15	0.005492	1.80	2.90	3.10	0.59
Rio dei Cappucci	16	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	2.50	32.47	33.59		33.69	0.004544	1.39	1.79	2.51	0.53
Rio dei Cappucci	16	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	2.02	32.47	33.50		33.59	0.004224	1.28	1.57	2.37	0.50
Rio dei Cappucci	16	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.48	32.47	33.38		33.45	0.003748	1.13	1.30	2.20	0.47
Rio dei Cappucci	15	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	6.17	32.24	33.86		34.03	0.005589	1.87	3.30	3.62	0.63
Rio dei Cappucci	15	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	5.42	32.24	33.76		33.93	0.005782	1.83	2.96	3.46	0.63
Rio dei Cappucci	15	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	4.32	32.24	33.61		33.76	0.006129	1.76	2.45	3.19	0.64
Rio dei Cappucci	15	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.53	32.24	33.10		33.21	0.007636	1.44	1.06	2.31	0.68
Rio dei Cappucci	15	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.22	32.24	33.03		33.12	0.007919	1.37	0.89	2.17	0.68
Rio dei Cappucci	15	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.84	32.24	32.92		33.00	0.008302	1.24	0.68	1.99	0.68
Rio dei Cappucci	15	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	6.74	32.24	33.92		34.11	0.005470	1.90	3.55	3.74	0.62
Rio dei Cappucci	15	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	5.92	32.24	33.82		34.00	0.005653	1.86	3.18	3.57	0.63
Rio dei Cappucci	15	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	5.22	32.24	33.73		33.90	0.005840	1.82	2.87	3.41	0.63
Rio dei Cappucci	15	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	2.50	32.24	33.30		33.43	0.006959	1.60	1.57	2.66	0.66
Rio dei Cappucci	15	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	2.02	32.24	33.21		33.33	0.007267	1.53	1.32	2.49	0.67
Rio dei Cappucci	15	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.48	32.24	33.09		33.19	0.007684	1.43	1.04	2.28	0.68
Rio dei Cappucci	14	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	6.17	31.95	33.56		33.72	0.004596	1.79	3.45	3.27	0.56
Rio dei Cappucci	14	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	5.42	31.95	33.46		33.61	0.004579	1.73	3.13	3.14	0.55
Rio dei Cappucci	14	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	4.32	31.95	33.30		33.43	0.004576	1.64	2.64	2.94	0.55
Rio dei Cappucci	14	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.53	31.95	32.74		32.82	0.004821	1.28	1.19	2.22	0.56
Rio dei Cappucci	14	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.22	31.95	32.65		32.73	0.004872	1.21	1.01	2.10	0.56
Rio dei Cappucci	14	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.84	31.95	32.53		32.59	0.004946	1.10	0.76	1.93	0.56
Rio dei Cappucci	14	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	6.74	31.95	33.63		33.80	0.004622	1.83	3.68	3.35	0.56
Rio dei Cappucci	14	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	5.92	31.95	33.53		33.69	0.004587	1.77	3.34	3.23	0.56
Rio dei Cappucci	14	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	5.22	31.95	33.43		33.58	0.004577	1.72	3.04	3.11	0.55
Rio dei Cappucci	14	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	2.50	31.95	32.97		33.07	0.004693	1.44	1.74	2.53	0.56
Rio dei Cappucci	14	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	2.02	31.95	32.86		32.96	0.004753	1.37	1.47	2.39	0.56
Rio dei Cappucci	14	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.48	31.95	32.73		32.81	0.004830	1.27	1.16	2.20	0.56
Rio dei Cappucci	13	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	6.17	31.55	33.16		33.31	0.004131	1.72	3.59	3.37	0.53
Rio dei Cappucci	13	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	5.42	31.55	33.07		33.21	0.004062	1.65	3.28	3.25	0.53
Rio dei Cappucci	13	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	4.32	31.55	32.91		33.03	0.003983	1.55	2.78	3.03	0.52
Rio dei Cappucci	13	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.53	31.55	32.33		32.40	0.004226	1.22	1.25	2.20	0.52
Rio dei Cappucci	13	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.22	31.55	32.23		32.30	0.004315	1.16	1.05	2.06	0.52
Rio dei Cappucci	13	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.84	31.55	32.10		32.16	0.004467	1.06	0.79	1.87	0.52
Rio dei Cappucci	13	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	6.74	31.55	33.23		33.38	0.004229	1.77	3.80	3.46	0.54

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Rio dei Cappucci	13	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	5.92	31.55	33.13		33.28	0.004105	1.70	3.49	3.33	0.53
Rio dei Cappucci	13	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	5.22	31.55	33.04		33.18	0.004043	1.64	3.19	3.21	0.52
Rio dei Cappucci	13	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	2.50	31.55	32.57		32.67	0.004033	1.36	1.84	2.55	0.51
Rio dei Cappucci	13	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	2.02	31.55	32.46		32.54	0.004117	1.30	1.55	2.39	0.51
Rio dei Cappucci	13	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.48	31.55	32.31		32.39	0.004234	1.21	1.22	2.18	0.52
Rio dei Cappucci	12	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	6.17	31.30	32.93		33.08	0.004531	1.74	3.55	3.57	0.56
Rio dei Cappucci	12	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	5.42	31.30	32.84		32.98	0.004481	1.68	3.23	3.38	0.55
Rio dei Cappucci	12	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	4.32	31.30	32.68		32.81	0.004397	1.58	2.73	3.08	0.54
Rio dei Cappucci	12	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.53	31.30	32.11		32.18	0.003954	1.19	1.28	2.09	0.49
Rio dei Cappucci	12	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.22	31.30	32.02		32.08	0.003875	1.12	1.09	1.97	0.48
Rio dei Cappucci	12	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.84	31.30	31.89		31.94	0.003703	0.99	0.84	1.82	0.47
Rio dei Cappucci	12	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	6.73	31.30	32.99		33.15	0.004529	1.79	3.77	3.70	0.56
Rio dei Cappucci	12	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	5.92	31.30	32.90		33.05	0.004515	1.72	3.44	3.51	0.55
Rio dei Cappucci	12	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	5.22	31.30	32.81		32.95	0.004465	1.66	3.14	3.33	0.55
Rio dei Cappucci	12	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	2.50	31.30	32.35		32.45	0.004148	1.37	1.82	2.43	0.50
Rio dei Cappucci	12	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	2.02	31.30	32.24		32.33	0.004052	1.29	1.56	2.24	0.49
Rio dei Cappucci	12	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.48	31.30	32.10		32.17	0.003947	1.18	1.25	2.07	0.49
Rio dei Cappucci	11	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	6.17	31.12	32.69		32.82	0.003344	1.57	3.94	3.92	0.50
Rio dei Cappucci	11	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	5.42	31.12	32.60		32.72	0.003280	1.51	3.60	3.74	0.49
Rio dei Cappucci	11	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	4.32	31.12	32.45		32.56	0.003192	1.41	3.06	3.45	0.48
Rio dei Cappucci	11	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.53	31.12	31.89		31.95	0.003164	1.09	1.40	2.44	0.46
Rio dei Cappucci	11	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.22	31.12	31.79		31.85	0.003277	1.04	1.18	2.30	0.46
Rio dei Cappucci	11	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.84	31.12	31.65		31.70	0.003512	0.96	0.88	2.09	0.47
Rio dei Cappucci	11	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	6.73	31.12	32.75		32.88	0.003429	1.62	4.17	4.03	0.51
Rio dei Cappucci	11	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	5.92	31.12	32.66		32.79	0.003321	1.55	3.82	3.86	0.50
Rio dei Cappucci	11	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	5.22	31.12	32.58		32.69	0.003264	1.49	3.50	3.69	0.49
Rio dei Cappucci	11	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	2.50	31.12	32.13		32.21	0.003059	1.22	2.05	2.83	0.46
Rio dei Cappucci	11	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	2.02	31.12	32.02		32.09	0.003065	1.16	1.74	2.64	0.46
Rio dei Cappucci	11	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.48	31.12	31.87		31.93	0.003181	1.08	1.37	2.42	0.46
Rio dei Cappucci	10	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	6.17	30.82	32.46		32.60	0.004346	1.70	3.64	3.93	0.56
Rio dei Cappucci	10	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	5.42	30.82	32.37		32.51	0.004330	1.64	3.31	3.72	0.56
Rio dei Cappucci	10	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	4.32	30.82	32.23		32.35	0.004264	1.55	2.79	3.38	0.54
Rio dei Cappucci	10	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.53	30.82	31.70		31.76	0.003514	1.14	1.34	2.14	0.46
Rio dei Cappucci	10	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.22	30.82	31.61		31.66	0.003333	1.06	1.15	2.01	0.45
Rio dei Cappucci	10	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.84	30.82	31.47		31.52	0.003107	0.94	0.89	1.84	0.43
Rio dei Cappucci	10	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	6.73	30.82	32.52		32.67	0.004265	1.74	3.87	4.14	0.56
Rio dei Cappucci	10	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	5.92	30.82	32.43		32.57	0.004349	1.68	3.53	3.86	0.56
Rio dei Cappucci	10	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	5.22	30.82	32.35		32.48	0.004319	1.62	3.21	3.66	0.55
Rio dei Cappucci	10	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	2.50	30.82	31.92		32.01	0.003966	1.33	1.88	2.66	0.51
Rio dei Cappucci	10	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	2.02	30.82	31.82		31.90	0.003786	1.25	1.62	2.42	0.49
Rio dei Cappucci	10	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.48	30.82	31.68		31.75	0.003485	1.13	1.31	2.12	0.46
Rio dei Cappucci	9	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	6.17	30.55	32.08		32.31	0.007276	2.09	2.96	3.44	0.72
Rio dei Cappucci	9	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	5.42	30.55	32.00		32.21	0.007248	2.02	2.69	3.28	0.71
Rio dei Cappucci	9	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	4.32	30.55	31.87		32.06	0.007187	1.91	2.27	3.02	0.70
Rio dei Cappucci	9	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.53	30.55	31.41		31.51	0.006519	1.42	1.07	2.12	0.64
Rio dei Cappucci	9	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.22	30.55	31.33		31.42	0.006293	1.33	0.92	1.98	0.62
Rio dei Cappucci	9	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.84	30.55	31.22		31.29	0.005939	1.18	0.71	1.77	0.60
Rio dei Cappucci	9	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	6.73	30.55	32.14		32.37	0.007290	2.13	3.16	3.56	0.72
Rio dei Cappucci	9	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	5.92	30.55	32.06		32.27	0.007267	2.06	2.87	3.39	0.72
Rio dei Cappucci	9	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	5.22	30.55	31.98		32.18	0.007240	2.00	2.61	3.23	0.71
Rio dei Cappucci	9	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	2.50	30.55	31.60		31.74	0.006895	1.64	1.52	2.49	0.67
Rio dei Cappucci	9	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	2.02	30.55	31.51		31.63	0.006738	1.54	1.31	2.32	0.66
Rio dei Cappucci	9	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.48	30.55	31.39		31.50	0.006486	1.41	1.05	2.10	0.64
Rio dei Cappucci	8	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	6.16	30.18	31.68		31.85	0.004981	1.80	3.42	3.96	0.62
Rio dei Cappucci	8	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	5.42	30.18	31.59		31.75	0.005108	1.76	3.08	3.76	0.62
Rio dei Cappucci	8	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	4.32	30.18	31.45		31.59	0.005357	1.70	2.55	3.43	0.63
Rio dei Cappucci	8	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.53	30.18	30.93		31.04	0.006667	1.42	1.08	2.29	0.66
Rio dei Cappucci	8	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.22	30.18	30.85		30.95	0.006896	1.36	0.90	2.11	0.67
Rio dei Cappucci	8	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.84	30.18	30.74		30.82	0.007251	1.26	0.67	1.85	0.67
Rio dei Cappucci	8	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	6.73	30.18	31.74		31.92	0.004938	1.84	3.66	4.10	0.62
Rio dei Cappucci	8	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	5.91	30.18	31.65		31.82	0.005020	1.79	3.30	3.90	0.62
Rio dei Cappucci	8	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	5.22	30.18	31.57		31.72	0.005148	1.75	2.98	3.70	0.62
Rio dei Cappucci	8	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	2.50	30.18	31.14		31.27	0.006082	1.55	1.61	2.76	0.65
Rio dei Cappucci	8	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	2.02	30.18	31.05		31.16	0.006344	1.50	1.35	2.54	0.66
Rio dei Cappucci	8	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.48	30.18	30.92		31.02	0.006702	1.41	1.05	2.26	0.66
Rio dei Cappucci	7	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	6.16	29.91	31.46		31.61	0.004304	1.72	3.59	3.74	0.56
Rio dei Cappucci	7	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	5.42	29.91	31.37		31.51	0.004277	1.66	3.26	3.55	0.55
Rio dei Cappucci	7	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	4.32	29.91	31.22		31.35	0.004207	1.57	2.75	3.24	0.54
Rio dei Cappucci	7	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.53	29.91	30.70		30.77	0.003677	1.16	1.32	2.31	0.49
Rio dei Cappucci	7	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.22	29.91	30.61		30.67	0.003577	1.08	1.13	2.19	0.48
Rio dei Cappucci	7	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.84	29.91	30.49		30.54	0.003430	0.96	0.87	2.01	0.47
Rio dei Cappucci	7	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	6.73	29.91	31.52		31.68	0.004295	1.76	3.82	3.93	0.56
Rio dei Cappucci	7	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	5.91	29.91	31.43		31.58	0.004300	1.70	3.48	3.68	0.56
Rio dei Cappucci	7	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	5.22	29.91	31.35		31.48	0.004265	1.65	3.17	3.50	0.55
Rio dei Cappucci	7	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	2.50	29.91	30.92		31.01	0.003921	1.35	1.86	2.64	0.51
Rio dei Cappucci	7	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	2.02	29.91	30.82		30.90	0.003812	1.26	1.60	2.49	0.50
Rio dei Cappucci	7	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.48	29.91	30.69		30.75	0.003663	1.15	1.29	2.30	0.49
Rio dei Cappucci	6	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	6.16	29.72	31.22		31.34	0.003060	1.53	4.03	4.04	0.49
Rio dei Cappucci	6	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	5.42	29.72	31.13		31.24	0.003022	1.48	3.68	3.89	0.48
Rio dei Cappucci	6	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	4.32	29.72	30.99		31.09	0.002962	1.38	3.13	3.64	0.48
Rio dei Cappucci	6	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.53	29.72	30.48		30.54	0.002667	1.01	1.51	2.77	0.44
Rio dei Cappucci	6	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.22	29.72	30.41		30.45	0.002586	0.94	1.30	2.62	0.43
Rio dei Cappucci	6	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.84	29.72	30.29		30.33	0.002452	0.83	1.01	2.41	0.41
Rio dei Cappucci	6	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	6.73	29.72	31.28		31.41	0.003107	1.57	4.27	4.14	0.49
Rio dei Cappucci	6	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	5.91	29.72	31.19		31.31	0.003053	1.51	3.91	3.99	0.49
Rio dei Cappucci	6	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	5.21	29.72	31.11		31.22	0.003009	1.46	3.58	3.84	0.48
Rio dei Cappucci	6	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	2.50	29.72	30.69		30.76	0.002833	1.18	2.12	3.13	0.46

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Rio dei Cappucci	6	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	2.02	29.72	30.60		30.66	0.002763	1.10	1.83	2.97	0.45
Rio dei Cappucci	6	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.48	29.72	30.47		30.52	0.002654	1.00	1.48	2.74	0.43
Rio dei Cappucci	5	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	6.16	29.58	31.00		31.19	0.005329	1.90	3.24	3.40	0.62
Rio dei Cappucci	5	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	5.42	29.58	30.93		31.09	0.005143	1.82	2.99	3.30	0.61
Rio dei Cappucci	5	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	4.32	29.58	30.80		30.94	0.004901	1.68	2.57	3.15	0.59
Rio dei Cappucci	5	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.53	29.58	30.31		30.40	0.005064	1.28	1.19	2.49	0.59
Rio dei Cappucci	5	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.22	29.58	30.23		30.31	0.005254	1.22	1.00	2.33	0.59
Rio dei Cappucci	5	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.84	29.58	30.12		30.19	0.005319	1.11	0.76	2.10	0.59
Rio dei Cappucci	5	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	6.73	29.58	31.05		31.25	0.005466	1.97	3.41	3.55	0.63
Rio dei Cappucci	5	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	5.91	29.58	30.98		31.15	0.005282	1.88	3.15	3.37	0.62
Rio dei Cappucci	5	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	5.22	29.58	30.90		31.07	0.005091	1.79	2.91	3.28	0.61
Rio dei Cappucci	5	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	2.50	29.58	30.52		30.62	0.004795	1.44	1.74	2.80	0.58
Rio dei Cappucci	5	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	2.02	29.58	30.42		30.52	0.004890	1.36	1.48	2.69	0.59
Rio dei Cappucci	5	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.48	29.58	30.30		30.38	0.005082	1.27	1.16	2.46	0.59
Rio dei Cappucci	4	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	6.16	29.22	30.64		30.87	0.007612	2.11	2.93	3.55	0.74
Rio dei Cappucci	4	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	5.42	29.22	30.55		30.77	0.007905	2.07	2.62	3.37	0.75
Rio dei Cappucci	4	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	4.32	29.22	30.42		30.62	0.008157	1.98	2.18	3.11	0.75
Rio dei Cappucci	4	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.53	29.22	30.03		30.12	0.006191	1.37	1.12	2.33	0.63
Rio dei Cappucci	4	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.22	29.22	29.98		30.05	0.005210	1.21	1.01	2.23	0.57
Rio dei Cappucci	4	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.84	29.22	29.91		29.96	0.003718	0.97	0.87	2.10	0.48
Rio dei Cappucci	4	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	6.73	29.22	30.70		30.94	0.007368	2.15	3.14	3.65	0.73
Rio dei Cappucci	4	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	5.91	29.22	30.62		30.84	0.007654	2.09	2.83	3.49	0.74
Rio dei Cappucci	4	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	5.21	29.22	30.53		30.74	0.007947	2.05	2.54	3.33	0.75
Rio dei Cappucci	4	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	2.50	29.22	30.18		30.32	0.007377	1.66	1.51	2.64	0.70
Rio dei Cappucci	4	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	2.02	29.22	30.11		30.23	0.006862	1.53	1.32	2.50	0.67
Rio dei Cappucci	4	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.48	29.22	30.02		30.11	0.006102	1.35	1.10	2.31	0.62
Rio dei Cappucci	3	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	6.16	28.91	30.29		30.58	0.010587	2.39	2.57	3.35	0.87
Rio dei Cappucci	3	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	5.41	28.91	30.25		30.50	0.009392	2.22	2.44	3.27	0.82
Rio dei Cappucci	3	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	4.31	28.91	30.17		30.37	0.008108	1.98	2.18	3.10	0.75
Rio dei Cappucci	3	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.53	28.91	29.91		29.97	0.003033	1.05	1.45	2.59	0.45
Rio dei Cappucci	3	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.22	28.91	29.89		29.93	0.002139	0.87	1.40	2.54	0.38
Rio dei Cappucci	3	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.84	28.91	29.86		29.88	0.001201	0.64	1.31	2.46	0.28
Rio dei Cappucci	3	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	6.73	28.91	30.32		30.64	0.011436	2.52	2.67	3.40	0.91
Rio dei Cappucci	3	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	5.89	28.91	30.28		30.55	0.010035	2.32	2.54	3.33	0.85
Rio dei Cappucci	3	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	5.21	28.91	30.24		30.48	0.009125	2.17	2.40	3.24	0.81
Rio dei Cappucci	3	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	2.50	28.91	30.02		30.12	0.004994	1.44	1.74	2.80	0.58
Rio dei Cappucci	3	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	2.02	28.91	29.97		30.05	0.004015	1.26	1.61	2.71	0.52
Rio dei Cappucci	3	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.48	28.91	29.91		29.96	0.002926	1.03	1.44	2.57	0.44
Rio dei Cappucci	2	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	6.16	28.89	29.73	29.95	30.46	0.038173	3.77	1.63	2.95	1.62
Rio dei Cappucci	2	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	5.42	28.89	29.67	29.88	30.37	0.041136	3.72	1.46	2.91	1.68
Rio dei Cappucci	2	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	4.32	28.89	29.57	29.78	30.24	0.043706	3.63	1.19	2.56	1.70
Rio dei Cappucci	2	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.53	28.89	29.26	29.41	29.72	0.055482	3.02	0.51	1.74	1.79
Rio dei Cappucci	2	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.22	28.89	29.20	29.34	29.64	0.059292	2.93	0.42	1.60	1.83
Rio dei Cappucci	2	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.50	28.89	29.15	29.15	29.26	0.017976	1.47	0.34	1.54	1.00
Rio dei Cappucci	2	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	6.73	28.89	29.77	29.99	30.51	0.036377	3.81	1.76	2.99	1.58
Rio dei Cappucci	2	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	5.91	28.89	29.71	29.93	30.42	0.038207	3.73	1.59	2.94	1.62
Rio dei Cappucci	2	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	5.22	28.89	29.65	29.87	30.35	0.041356	3.69	1.41	2.86	1.68
Rio dei Cappucci	2	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	2.50	28.89	29.38	29.57	29.95	0.050801	3.32	0.75	2.10	1.77
Rio dei Cappucci	2	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	2.02	28.89	29.33	29.49	29.84	0.052935	3.18	0.64	1.95	1.78
Rio dei Cappucci	2	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.48	28.89	29.25	29.40	29.71	0.055708	3.00	0.49	1.72	1.79
Rio dei Cappucci	0.6	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	6.11	27.83	29.13	29.15	29.54	0.006458	2.84	2.15	2.72	1.02
Rio dei Cappucci	0.6	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	5.37	27.83	29.04	29.06	29.44	0.006902	2.81	1.91	2.57	1.04
Rio dei Cappucci	0.6	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	4.28	27.83	28.91	28.94	29.28	0.007277	2.70	1.58	2.36	1.05
Rio dei Cappucci	0.6	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.52	27.83	28.47	28.49	28.71	0.008855	2.19	0.69	1.66	1.08
Rio dei Cappucci	0.6	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.21	27.83	28.39	28.38	28.61	0.007729	2.12	0.57	1.20	0.98
Rio dei Cappucci	0.6	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.84	27.83	28.28	28.27	28.46	0.007028	1.85	0.45	1.16	0.95
Rio dei Cappucci	0.6	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	6.69	27.83	29.20	29.20	29.62	0.006202	2.86	2.34	2.82	1.00
Rio dei Cappucci	0.6	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	5.91	27.83	29.12	29.12	29.52	0.006328	2.79	2.12	2.70	1.01
Rio dei Cappucci	0.6	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	5.14	27.83	29.02	29.04	29.41	0.006776	2.76	1.86	2.54	1.03
Rio dei Cappucci	0.6	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	2.49	27.83	28.65	28.68	28.95	0.008276	2.45	1.01	1.94	1.08
Rio dei Cappucci	0.6	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	2.01	27.83	28.57	28.59	28.84	0.008248	2.31	0.87	1.82	1.07
Rio dei Cappucci	0.6	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.47	27.83	28.46	28.48	28.70	0.008805	2.17	0.68	1.65	1.08
Rio dei Cappucci	0.1	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	6.19	27.60	28.91	28.36	29.04	0.001301	1.58	3.92	3.00	0.44
Rio dei Cappucci	0.1	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	5.36	27.60	28.83	28.29	28.94	0.001148	1.45	3.70	3.00	0.42
Rio dei Cappucci	0.1	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	4.33	27.60	28.64	28.20	28.73	0.001209	1.39	3.11	3.00	0.44
Rio dei Cappucci	0.1	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.54	27.60	28.14	27.90	28.19	0.000992	0.95	1.62	3.00	0.41
Rio dei Cappucci	0.1	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.22	27.60	28.05	27.86	28.09	0.001074	0.90	1.36	3.00	0.43
Rio dei Cappucci	0.1	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.84	27.60	27.93	27.80	27.97	0.001313	0.84	0.99	3.00	0.47
Rio dei Cappucci	0.1	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	6.50	27.60	29.11	28.38	29.21	0.000981	1.44	4.52	3.00	0.37
Rio dei Cappucci	0.1	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	5.80	27.60	29.01	28.33	29.11	0.000925	1.37	4.24	3.00	0.37
Rio dei Cappucci	0.1	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	5.19	27.60	28.89	28.27	28.98	0.000951	1.34	3.87	3.00	0.38
Rio dei Cappucci	0.1	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	2.51	27.60	28.33	28.01	28.40	0.001085	1.14	2.20	3.00	0.43
Rio dei Cappucci	0.1	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	2.03	27.60	28.27	27.96	28.32	0.000924	1.01	2.01	3.00	0.39
Rio dei Cappucci	0.1	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.49	27.60	28.14	27.89	28.18	0.000940	0.92	1.62	3.00	0.40
Rio dei Cappucci	0.09	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	6.16	27.45	28.85	28.20	28.96	0.001078	1.47	4.19	3.00	0.40
Rio dei Cappucci	0.09	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	5.31	27.45	28.79	28.13	28.87	0.000905	1.33	4.01	3.00	0.37
Rio dei Cappucci	0.09	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	4.32	27.45	28.59	28.05	28.67	0.000933	1.27	3.41	3.00	0.38
Rio dei Cappucci	0.09	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.53	27.45	28.11	27.75	28.14	0.000554	0.78	1.97	3.00	0.31
Rio dei Cappucci	0.09	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.22	27.45	28.02	27.71	28.04	0.000541	0.72	1.70	3.00	0.30
Rio dei Cappucci	0.09	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.84	27.45	27.89	27.65	27.91	0.000545	0.63	1.33	3.00	0.30
Rio dei Cappucci	0.09	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	6.35	27.45	29.04	28.22	29.13	0.000810	1.33	4.77	3.00	0.34
Rio dei Cappucci	0.09	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	5.76	27.45	28.96	28.17	29.04	0.000763	1.27	4.53	3.00	0.33
Rio dei Cappucci	0.09	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	5.18	27.45	28.85	28.12	28.93	0.000760	1.23	4.19	3.00	0.33
Rio dei Cappucci	0.09	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	2.50	27.45	28.29	27.86	28.34	0.000724	0.99	2.53	3.00	0.34
Rio dei Cappucci	0.09	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	2.02	27.45	28.24	27.81	28.27	0.000575	0.86	2.36	3.00	0.31
Rio dei Cappucci	0.09	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.48	27.45	28.11	27.74	28.14	0.000518	0.75	1.97	3.00	0.30

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Rio dei Cappucci	0.08	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	6.16	27.45	28.85	28.20	28.96	0.001078	1.47	4.19	3.00	0.40
Rio dei Cappucci	0.08	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	5.31	27.45	28.79	28.13	28.87	0.000905	1.33	4.01	3.00	0.37
Rio dei Cappucci	0.08	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	4.32	27.45	28.59	28.05	28.67	0.000933	1.27	3.41	3.00	0.38
Rio dei Cappucci	0.08	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.53	27.45	28.11	27.75	28.14	0.000554	0.78	1.97	3.00	0.31
Rio dei Cappucci	0.08	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.22	27.45	28.02	27.71	28.04	0.000541	0.72	1.70	3.00	0.30
Rio dei Cappucci	0.08	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.84	27.45	27.89	27.65	27.91	0.000545	0.63	1.33	3.00	0.30
Rio dei Cappucci	0.08	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	6.35	27.45	29.04	28.22	29.13	0.000810	1.33	4.77	3.00	0.34
Rio dei Cappucci	0.08	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	5.76	27.45	28.96	28.17	29.04	0.000764	1.27	4.53	3.00	0.33
Rio dei Cappucci	0.08	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	5.18	27.45	28.85	28.12	28.93	0.000761	1.24	4.19	3.00	0.33
Rio dei Cappucci	0.08	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	2.50	27.45	28.29	27.86	28.34	0.000724	0.99	2.53	3.00	0.34
Rio dei Cappucci	0.08	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	2.02	27.45	28.24	27.81	28.27	0.000575	0.86	2.36	3.00	0.31
Rio dei Cappucci	0.08	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.48	27.45	28.11	27.74	28.14	0.000518	0.75	1.97	3.00	0.30
Terraio	6	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	13.47	28.93	30.35	30.33	30.83	0.012870	3.08	4.38	4.34	0.98
Terraio	6	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	7.95	28.93	30.08		30.39	0.010795	2.45	3.24	4.34	0.91
Terraio	6	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	4.67	28.93	29.88		30.08	0.009728	1.98	2.35	4.34	0.86
Terraio	6	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.45	28.93	29.64		29.69	0.003644	1.05	1.38	3.30	0.52
Terraio	6	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.16	28.93	29.56		29.62	0.003574	1.00	1.16	2.93	0.51
Terraio	6	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.80	28.93	29.47		29.51	0.003489	0.90	0.89	2.60	0.49
Terraio	6	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	19.21	28.93	30.56	30.60	31.23	0.015167	3.63	5.30	4.34	1.05
Terraio	6	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	11.56	28.93	30.26	30.23	30.68	0.012162	2.88	4.01	4.34	0.96
Terraio	6	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	6.99	28.93	29.99	29.98	30.30	0.012268	2.45	2.85	4.34	0.97
Terraio	6	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	2.37	28.93	29.76		29.84	0.005099	1.30	1.82	4.05	0.62
Terraio	6	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	1.92	28.93	29.71		29.78	0.004224	1.16	1.65	3.79	0.56
Terraio	6	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.41	28.93	29.63		29.68	0.003616	1.04	1.35	3.23	0.52
Terraio	5.99		Lat Struct										
Terraio	5.98		Lat Struct										
Terraio	5	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	3.35	28.21	29.16		29.23	0.002864	1.16	2.90	4.86	0.48
Terraio	5	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	2.85	28.21	29.22		29.26	0.001596	0.90	3.15	4.86	0.36
Terraio	5	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	2.07	28.21	28.97		29.02	0.003397	1.05	1.97	4.56	0.51
Terraio	5	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.45	28.21	28.80		28.87	0.006266	1.16	1.25	4.09	0.67
Terraio	5	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.16	28.21	28.75		28.82	0.006264	1.10	1.05	3.74	0.66
Terraio	5	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.80	28.21	28.68		28.73	0.006219	1.00	0.80	3.23	0.64
Terraio	5	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	4.93	28.21	29.27		29.38	0.003777	1.45	3.41	4.86	0.55
Terraio	5	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	1.20	28.21	29.37		29.37	0.000151	0.31	3.89	4.86	0.11
Terraio	5	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	1.05	28.21	29.36		29.36	0.000121	0.27	3.83	4.86	0.10
Terraio	5	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	1.76	28.21	28.86		28.93	0.005647	1.19	1.48	4.27	0.65
Terraio	5	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	1.66	28.21	28.84		28.91	0.005920	1.19	1.40	4.23	0.66
Terraio	5	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.41	28.21	28.80		28.86	0.006292	1.16	1.22	4.04	0.67
Terraio	4	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	2.72	27.46	29.10		29.12	0.000390	0.58	4.66	3.57	0.16
Terraio	4	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	2.79	27.46	29.17		29.19	0.000357	0.57	4.91	3.57	0.16
Terraio	4	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	2.18	27.46	28.84		28.86	0.000459	0.58	3.73	3.57	0.18
Terraio	4	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.45	27.46	28.45		28.47	0.000756	0.62	2.34	3.47	0.24
Terraio	4	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.16	27.46	28.34		28.35	0.000808	0.60	1.95	3.25	0.25
Terraio	4	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.80	27.46	28.17		28.19	0.000882	0.55	1.45	2.95	0.25
Terraio	4	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	2.23	27.46	29.27		29.28	0.000191	0.43	5.25	3.57	0.11
Terraio	4	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	3.19	27.46	29.34		29.36	0.000341	0.58	5.51	3.57	0.15
Terraio	4	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	3.14	27.46	29.33		29.35	0.000337	0.57	5.48	3.57	0.15
Terraio	4	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	1.76	27.46	28.60		28.62	0.000633	0.61	2.86	3.57	0.22
Terraio	4	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	1.66	27.46	28.55		28.57	0.000671	0.62	2.69	3.57	0.23
Terraio	4	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.41	27.46	28.44		28.46	0.000754	0.61	2.30	3.44	0.24
Terraio	3	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	2.70	27.48	29.00	28.36	29.12	0.008567	1.52	1.77		0.39
Terraio	3	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	2.80	27.48	29.07	28.37	29.20	0.009217	1.58	1.77		0.40
Terraio	3	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	2.17	27.48	28.77	28.27	28.86	0.004159	1.31	1.65	1.50	0.37
Terraio	3	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.45	27.48	28.38	28.12	28.47	0.005728	1.36	1.06	1.50	0.46
Terraio	3	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.16	27.48	28.27	28.06	28.35	0.005765	1.29	0.90	1.50	0.47
Terraio	3	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.80	27.48	28.11	27.98	28.19	0.006140	1.20	0.67	1.50	0.48
Terraio	3	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	2.24	27.48	29.20	28.28	29.28	0.005934	1.27	1.77		0.31
Terraio	3	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	2.87	27.48	29.22	28.39	29.36	0.009694	1.62	1.77		0.39
Terraio	3	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	3.18	27.48	29.20	28.44	29.36	0.011919	1.79	1.77		0.44
Terraio	3	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	1.76	27.48	28.52	28.19	28.62	0.005191	1.37	1.28	1.50	0.43
Terraio	3	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	1.66	27.48	28.47	28.17	28.57	0.005342	1.37	1.21	1.50	0.44
Terraio	3	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.41	27.48	28.37	28.12	28.46	0.005660	1.35	1.05	1.50	0.46
Terraio	2	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	2.10	27.45	28.85	28.04	28.90	0.002361	1.00	2.09	1.50	0.27
Terraio	2	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	2.77	27.45	28.79	28.15	28.88	0.004581	1.38	2.00	1.50	0.38
Terraio	2	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	2.16	27.45	28.59	28.05	28.67	0.004180	1.27	1.70	1.50	0.38
Terraio	2	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.45	27.45	28.11	27.91	28.22	0.007825	1.47	0.99	1.50	0.58
Terraio	2	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.16	27.45	28.02	27.84	28.11	0.007470	1.36	0.85	1.50	0.57
Terraio	2	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.80	27.45	27.89	27.76	27.97	0.007179	1.20	0.66	1.50	0.58
Terraio	2	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	2.07	27.45	29.04	28.03	29.08	0.002825	0.92	2.25		0.23
Terraio	2	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	2.48	27.45	28.96	28.10	29.02	0.004049	1.10	2.25		0.29
Terraio	2	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	3.08	27.45	28.85	28.20	28.96	0.005051	1.47	2.10	1.50	0.40
Terraio	2	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	1.76	27.45	28.29	27.97	28.39	0.005970	1.39	1.26	1.50	0.48
Terraio	2	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	1.65	27.45	28.24	27.95	28.34	0.006318	1.40	1.18	1.50	0.50
Terraio	2	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.41	27.45	28.11	27.90	28.21	0.007413	1.43	0.99	1.50	0.56
Terraio	1	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	2.10	27.45	28.85	28.04	28.90	0.002362	1.00	2.09	1.50	0.27
Terraio	1	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	2.77	27.45	28.79	28.15	28.88	0.004587	1.38	2.00	1.50	0.38
Terraio	1	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	2.16	27.45	28.59	28.05	28.67	0.004183	1.27	1.70	1.50	0.38
Terraio	1	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	1.45	27.45	28.11	27.91	28.22	0.007864	1.47	0.99	1.50	0.58
Terraio	1	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	1.16	27.45	28.02	27.84	28.11	0.007514	1.36	0.85	1.50	0.58
Terraio	1	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	0.80	27.45	27.89	27.76	27.97	0.007221	1.21	0.66	1.50	0.58
Terraio	1	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	2.07	27.45	29.04	28.03	29.08	0.002825	0.92	2.25		0.23
Terraio	1	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	2.48	27.45	28.96	28.10	29.02	0.004049	1.10	2.25		0.29
Terraio	1	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	3.08	27.45	28.85	28.20	28.96	0.005059	1.47	2.10	1.50	0.40
Terraio	1	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	1.76	27.45	28.29	27.97	28.39	0.005987	1.39	1.26	1.50	0.48
Terraio	1	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	1.65	27.45	28.24	27.95	28.34	0.006337	1.40	1.18	1.50	0.50
Terraio	1	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	1.41	27.45	28.11	27.90	28.21	0.007450	1.43	0.99	1.50	0.56

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Cappucci valle	0.07	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	8.26	27.45	28.85	28.37	29.04	0.001940	1.97	4.19	3.00	0.53
Cappucci valle	0.07	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	8.08	27.45	28.79	28.35	28.99	0.002096	2.02	4.01	3.00	0.56
Cappucci valle	0.07	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	6.48	27.45	28.59	28.23	28.77	0.002099	1.90	3.41	3.00	0.57
Cappucci valle	0.07	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	2.98	27.45	28.11	27.91	28.22	0.002099	1.51	1.97	3.00	0.59
Cappucci valle	0.07	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	2.38	27.45	28.02	27.85	28.12	0.002059	1.40	1.70	3.00	0.59
Cappucci valle	0.07	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	1.64	27.45	27.89	27.76	27.97	0.002077	1.24	1.33	3.00	0.59
Cappucci valle	0.07	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	8.42	27.45	29.04	28.38	29.20	0.001425	1.76	4.77	3.00	0.45
Cappucci valle	0.07	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	8.24	27.45	28.96	28.37	29.13	0.001563	1.82	4.53	3.00	0.47
Cappucci valle	0.07	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	8.26	27.45	28.85	28.37	29.05	0.001936	1.97	4.19	3.00	0.53
Cappucci valle	0.07	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	4.26	27.45	28.29	28.04	28.44	0.002099	1.69	2.53	3.00	0.59
Cappucci valle	0.07	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	3.67	27.45	28.24	27.98	28.36	0.001899	1.56	2.36	3.00	0.56
Cappucci valle	0.07	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	2.89	27.45	28.11	27.91	28.22	0.001975	1.47	1.97	3.00	0.58
Cappucci valle	0.06	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	8.26	27.45	28.85	28.37	29.04	0.001942	1.97	4.19	3.00	0.53
Cappucci valle	0.06	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	8.08	27.45	28.78	28.35	28.99	0.002097	2.02	4.00	3.00	0.56
Cappucci valle	0.06	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	6.48	27.45	28.58	28.23	28.77	0.002102	1.90	3.40	3.00	0.57
Cappucci valle	0.06	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	2.98	27.45	28.11	27.91	28.22	0.002102	1.51	1.97	3.00	0.60
Cappucci valle	0.06	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	2.38	27.45	28.02	27.85	28.12	0.002063	1.40	1.70	3.00	0.59
Cappucci valle	0.06	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	1.64	27.45	27.89	27.76	27.97	0.002086	1.24	1.32	3.00	0.60
Cappucci valle	0.06	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	8.42	27.45	29.04	28.38	29.20	0.001426	1.77	4.77	3.00	0.45
Cappucci valle	0.06	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	8.24	27.45	28.96	28.37	29.13	0.001563	1.82	4.53	3.00	0.47
Cappucci valle	0.06	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	8.26	27.45	28.85	28.37	29.05	0.001937	1.97	4.19	3.00	0.53
Cappucci valle	0.06	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	4.26	27.45	28.29	28.04	28.44	0.002101	1.69	2.52	3.00	0.59
Cappucci valle	0.06	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	3.67	27.45	28.24	27.98	28.36	0.001901	1.56	2.36	3.00	0.56
Cappucci valle	0.06	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	2.89	27.45	28.11	27.91	28.22	0.001978	1.47	1.97	3.00	0.58
Cappucci valle	0.02	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	8.12	23.90	25.27	24.81	25.47	0.001970	1.97	4.11	3.00	0.54
Cappucci valle	0.02	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	8.04	23.90	25.24	24.80	25.44	0.002069	2.00	4.01	3.00	0.55
Cappucci valle	0.02	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	6.47	23.90	25.04	24.68	25.22	0.002073	1.89	3.42	3.00	0.57
Cappucci valle	0.02	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	0.74	23.90	27.29	24.09	27.29	0.000006	0.09	8.16	3.00	0.02
Cappucci valle	0.02	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	0.75	23.90	27.29	24.08	27.29	0.000006	0.09	8.16	3.00	0.02
Cappucci valle	0.02	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	1.63	23.90	27.29	24.21	27.29	0.000030	0.20	8.16	3.00	0.03
Cappucci valle	0.02	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	8.12	23.90	25.41	24.81	25.57	0.001524	1.79	4.52	3.00	0.47
Cappucci valle	0.02	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	8.12	23.90	25.39	24.81	25.56	0.001573	1.82	4.47	3.00	0.47
Cappucci valle	0.02	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	8.12	23.90	25.28	24.81	25.48	0.001926	1.96	4.15	3.00	0.53
Cappucci valle	0.02	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	0.75	23.90	27.29	24.08	27.29	0.000006	0.09	8.16	3.00	0.02
Cappucci valle	0.02	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	0.74	23.90	27.29	24.09	27.29	0.000006	0.09	8.16	3.00	0.02
Cappucci valle	0.02	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	2.89	23.90	27.29	24.36	27.30	0.000093	0.35	8.16	3.00	0.06
Cappucci valle	0.01	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp01h	8.12	23.90	25.27	24.81	25.47	0.001982	1.98	4.10	3.00	0.54
Cappucci valle	0.01	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp03h	8.04	23.90	25.23	24.80	25.44	0.002082	2.01	4.00	3.00	0.56
Cappucci valle	0.01	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp06h	6.47	23.90	25.04	24.68	25.22	0.002090	1.90	3.41	3.00	0.57
Cappucci valle	0.01	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp18h	0.74	23.90	27.29	24.09	27.29	0.000006	0.09	8.16	3.00	0.02
Cappucci valle	0.01	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp24h	0.75	23.90	27.29	24.08	27.29	0.000006	0.09	8.16	3.00	0.02
Cappucci valle	0.01	Max WS	Cappuccini-Tr030-tp36h	1.63	23.90	27.29	24.21	27.29	0.000030	0.20	8.16	3.00	0.03
Cappucci valle	0.01	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp01h	8.12	23.90	25.41	24.81	25.57	0.001532	1.80	4.52	3.00	0.47
Cappucci valle	0.01	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp03h	8.12	23.90	25.39	24.81	25.56	0.001581	1.82	4.46	3.00	0.48
Cappucci valle	0.01	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp06h	8.12	23.90	25.28	24.81	25.48	0.001937	1.96	4.14	3.00	0.53
Cappucci valle	0.01	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp18h	0.75	23.90	27.29	24.08	27.29	0.000006	0.09	8.16	3.00	0.02
Cappucci valle	0.01	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp24h	0.74	23.90	27.29	24.09	27.29	0.000006	0.09	8.16	3.00	0.02
Cappucci valle	0.01	Max WS	Cappuccini-Tr200-tp36h	2.89	23.90	27.29	24.36	27.30	0.000093	0.35	8.16	3.00	0.06

<i>Progetto:</i>	<i>Elaborato:</i>
<i>Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaiola</i>	<i>Relazione idrologica idraulica</i>

ALLEGATO 3. AREE DI ESONDAZIONE TR30 E TR200 ANNI

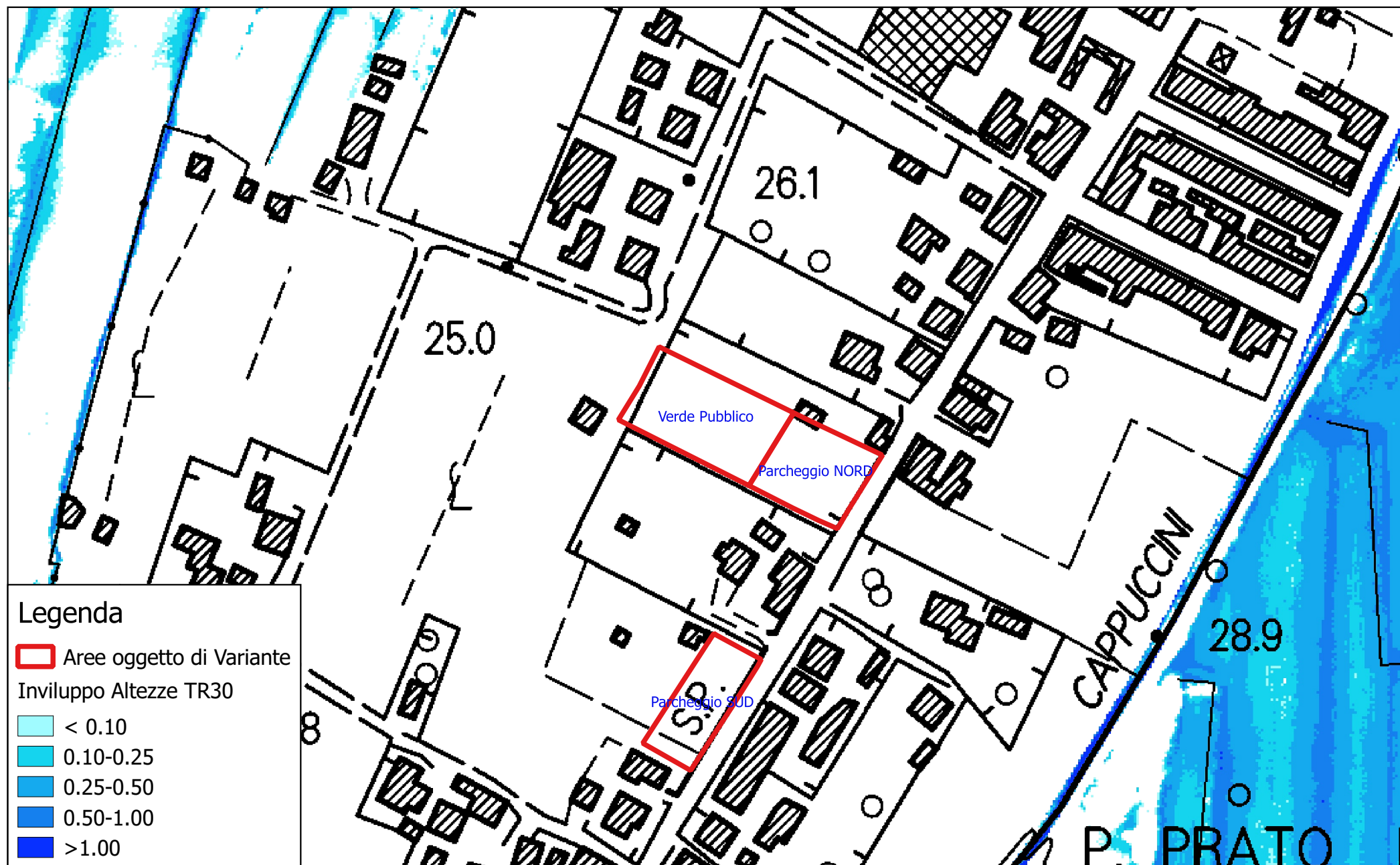
Planimetria aree di esondazione TR30 e TR200 per le aree oggetto di Variante - Scala 1:2000



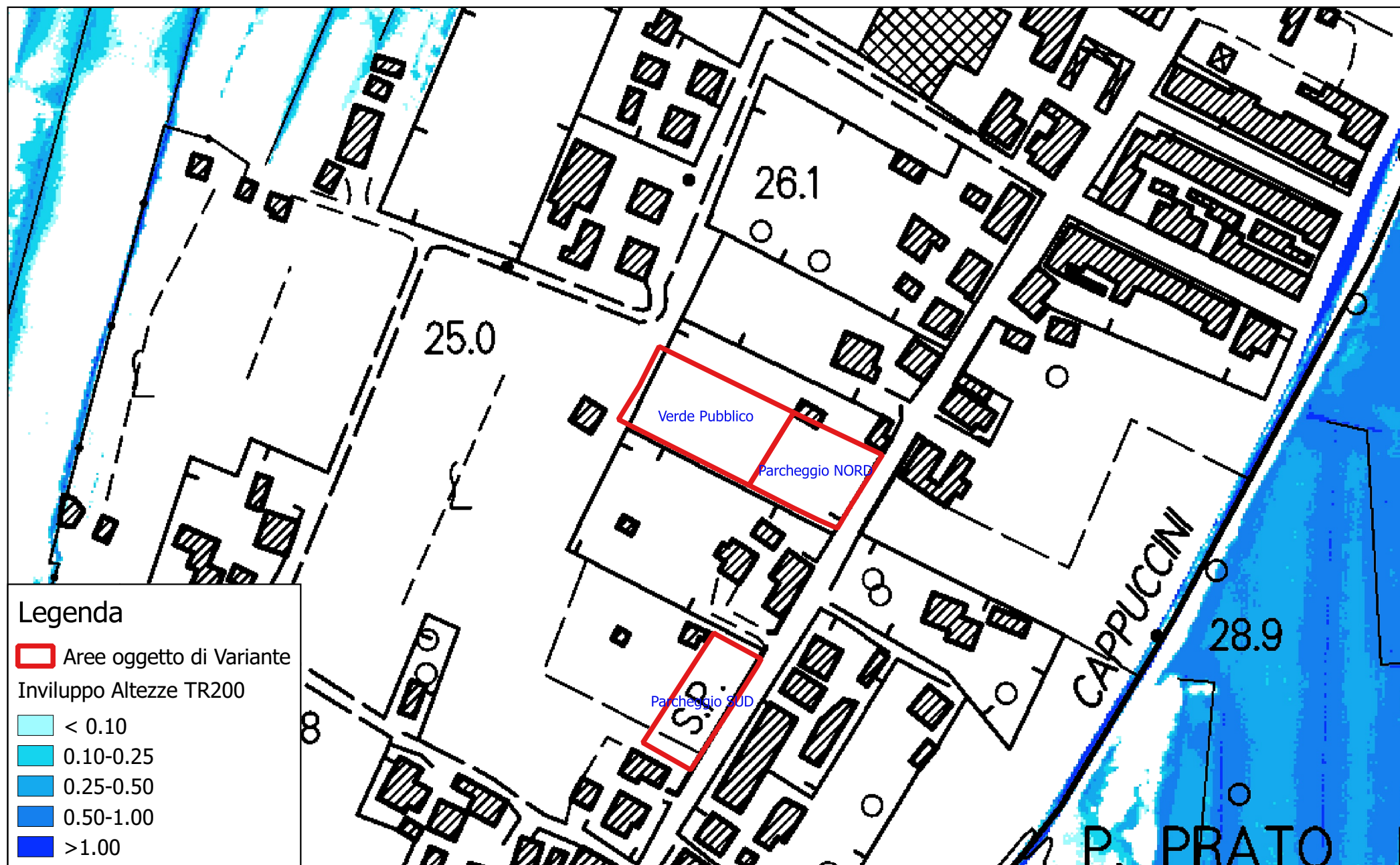
<i>Progetto:</i>	<i>Elaborato:</i>
<i>Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaiola</i>	<i>Relazione idrologica idraulica</i>

ALLEGATO 4. ALTEZZE DI ESONDAZIONE

Planimetria inviluppo massime altezze di esondazione TR30 per le aree oggetto di Variante - Scala 1:2000



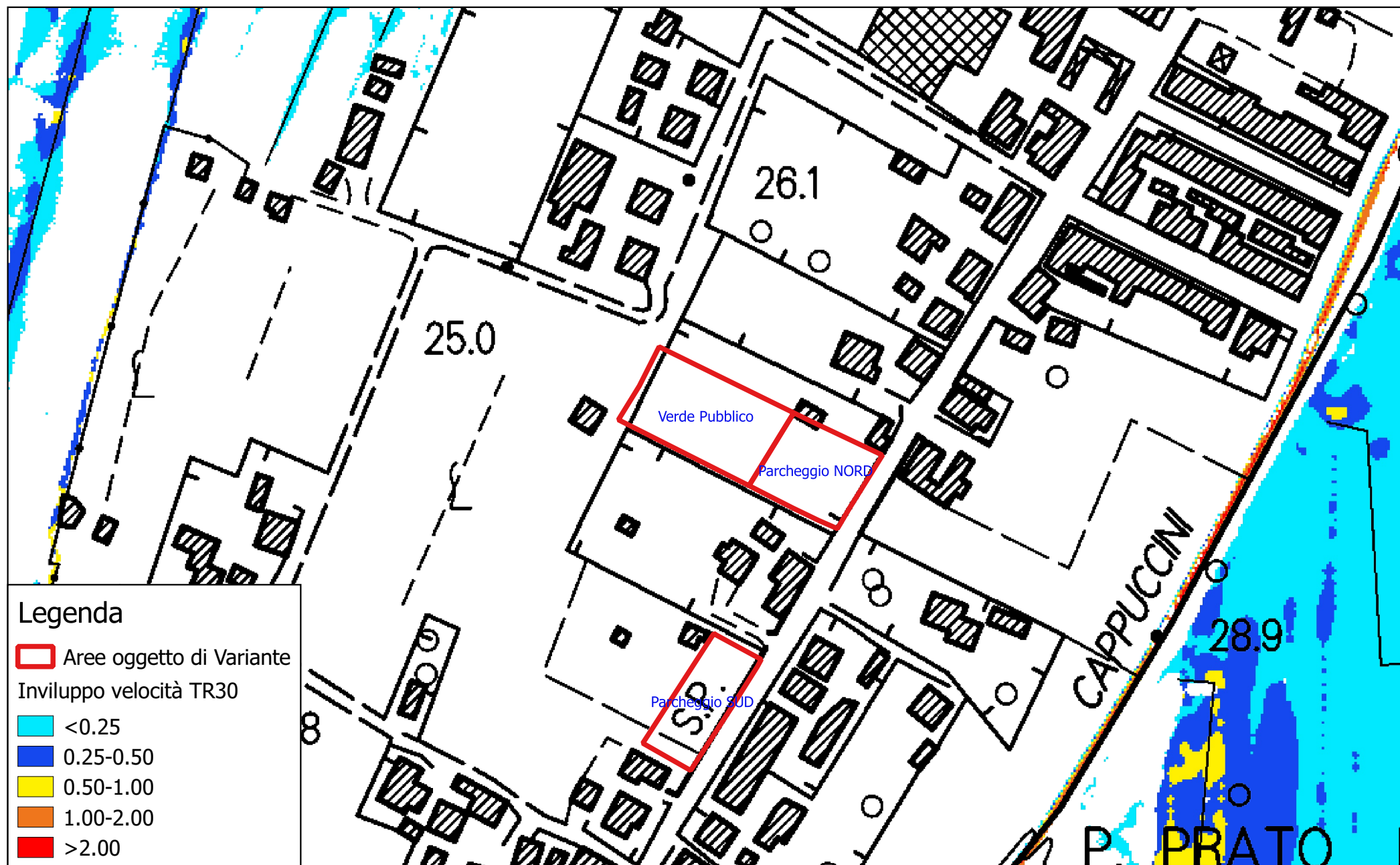
Planimetria inviluppo massime altezze di esondazione TR200 per le aree oggetto di Variante - Scala 1:2000



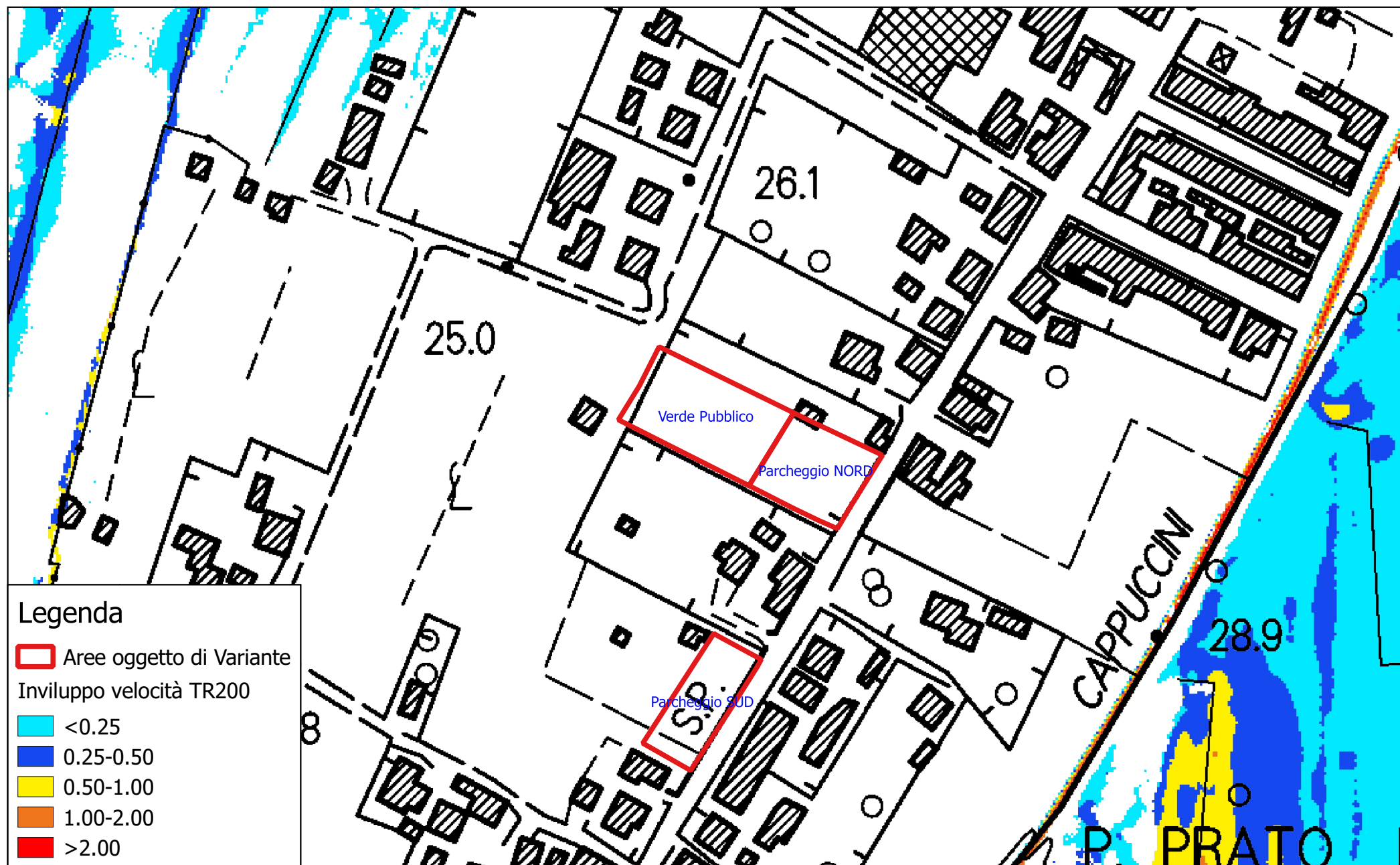
<i>Progetto:</i>	<i>Elaborato:</i>
<i>Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaiola</i>	<i>Relazione idrologica idraulica</i>

ALLEGATO 5. VELOCITÀ DI ESONDAZIONE

Planimetria inviluppo massime velocità di esondazione TR30 per le aree oggetto di Variante - Scala 1:2000



Planimetria inviluppo massime velocità di esondazione TR200 per le aree oggetto di Variante - Scala 1:2000



<i>Progetto:</i>	<i>Elaborato:</i>
<i>Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaiola</i>	<i>Relazione idrologica idraulica</i>

ALLEGATO 6. CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA DPGR 53/R-2011

Carta della pericolosità idraulica DPGR 53/R-2011 per le aree oggetto di Variante - Scala 1:2000



<i>Progetto:</i>	<i>Elaborato:</i>
<i>Variante al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico comunale relativa alla realizzazione di verde pubblico attrezzato e due parcheggi a raso lungo Via Salaiola</i>	<i>Relazione idrologica idraulica</i>

ALLEGATO 7. CARTA DELLA FATTIBILITÀ IDRAULICA DPGR 53/R-2011

Carta della fattibilità idraulica DPGR 53/R-2011 per le aree oggetto di Variante - Scala 1:2000

