

**IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE EOLICA  
"Parco Eolico San Pietro" DI POTENZA PARI A 60 MW**

**REGIONE PUGLIA  
PROVINCIA di BRINDISI**

**PARCO EOLICO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI:  
Brindisi, San Pietro Vernotico, Cellino San Marco**

**PROGETTO DEFINITIVO  
Id AU VSSK6Y3**

Tav.:

Titolo:

**R23**

**Relazione idrologica**

Scala:

Formato Stampa:

Codice Identificatore Elaborato:

**N.A.**

**A4**

**VSSK6Y3\_RelazioneIdrologica\_23**

Progettazione:

Committente:

**STCs S.r.l.**

Via Nazario Sauro, 51 - 73100 Lecce  
stcs@pec.it - fabio.catarella@gmail.com

Dott. Ing. Fabio CALCARELLA

Dott. Geol. Gianluca SELLERI  
Via Francesco Lo RE, 6  
73100 - LECCE  
Tel: +39 3929534082  
E-mail: geologogianlucaselieri@gmail.com



**wpd MURO s.r.l.**



Viale Aventino, 102 - 00153 Roma  
C.F. e P.I. 15443431000  
tel. +39 06 960 353-00

Data

Motivo della revisione:

Redatto:

Controllato:

Approvato:

Agosto 2020

Prima emissione

GS

FC

wpd MURO s.r.l.

## **1 Premessa**

Lo studio idrologico di cui si relazione è stato redatto per incarico della società wpditalia Srl a corredo del progetto di realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica da realizzarsi nel territorio comunale di San Pietro Vernotico (nel settore posto al confine con il comune di Brindisi) in Provincia di Brindisi. Lo studio di che trattasi è stato condotto, secondo le disposizioni normative vigenti, al fine di verificare la compatibilità delle previsioni di progetto con l'assetto idrologico del territorio in cui esso ricade.

Si è proceduto quindi alla redazione del presente studio atto a verificare la compatibilità delle previsioni di progetto rispetto alle condizioni di pericolosità idraulica determinate dalla presenza della rete idrografica attraverso un'analisi svolta a scala di bacino riguardante i seguenti specifici aspetti:

- caratteri idrografici;
- caratteri altimetrici;
- caratteri geologici, idrogeologici e geomorfologici
- caratteri pedologici;
- caratteri di uso del suolo.

Tale analisi è stata condotta con i software Quantum GIS, SAGA Gis e GRASS Gis, integrando i dati di rilievo originali (dati geologico-stratigrafici, permeabilità dei terreni, uso del suolo) con quelli di letteratura specialistica disponibili sul sito <http://www.sit.puglia.it/> relativi a:

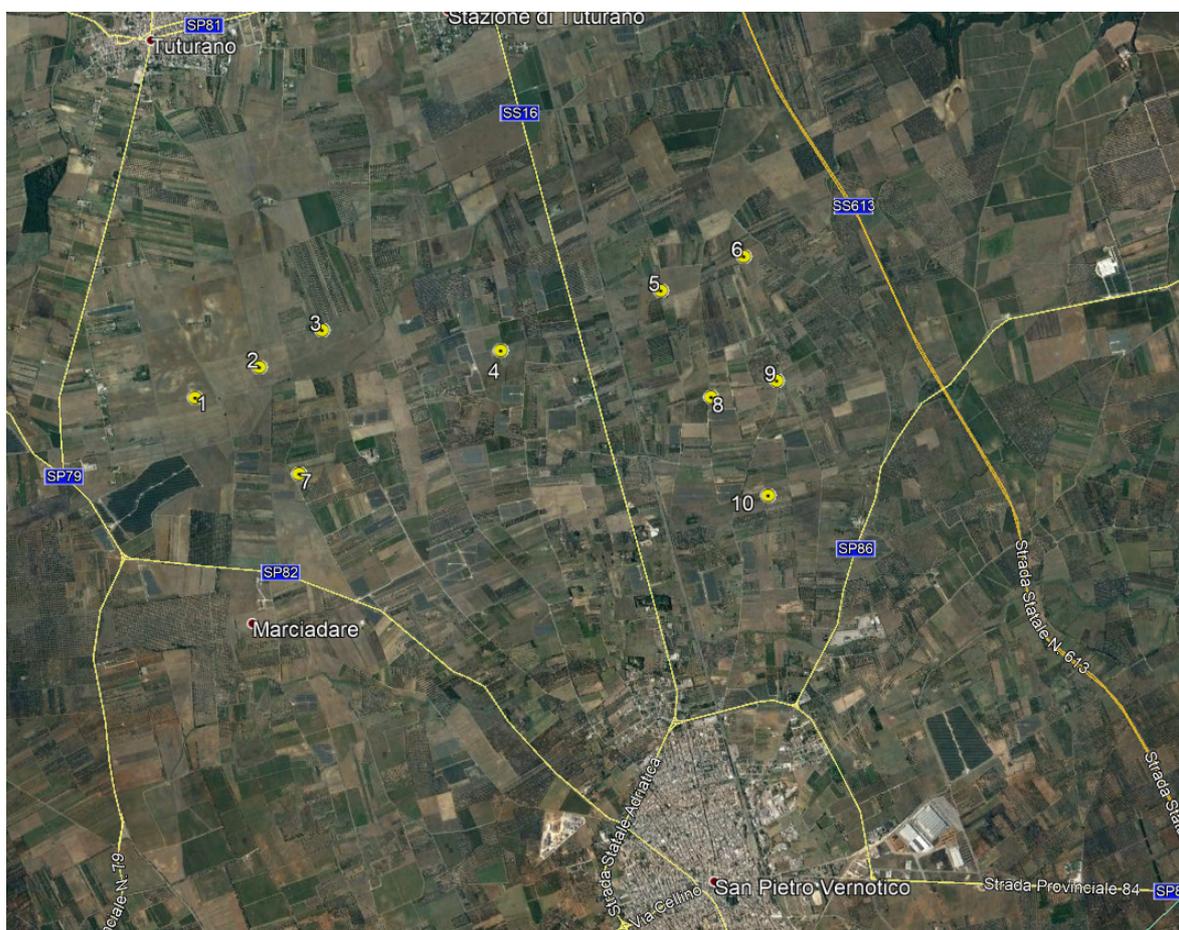
- Modello Digitale del terreno della Regione Puglia in formato raster (estensione .asc),
- Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia in formato vettoriale (estensione .shp),
- Carta Pedologica della Regione Puglia in formato vettoriale (estensione .shp),
- Carta di Uso del Suolo della Regione Puglia in formato vettoriale (estensione .shp).

## **2 Ubicazione e descrizione del sito di intervento**

Il sito di interesse è ubicato nel settore settentrionale del territorio comunale di San Pietro Vernotico, posto a ridosso del confine amministrativo con il comune di Brindisi. I caratteri geologici e geomorfologici distintivi di questo territorio sono la sostanziale uniformità litologica del substrato geologico, la piattezza altimetrica e la sua generale pendenza da Ovest ad Est (le quote topografiche variano da 50 m s.l.m. a 33 m s.l.m. da Ovest verso Est) e la presenza di una fitta rete di drenaggio, in gran parte di origine

antropica, che convoglia le acque di pioggia verso il Mare Adriatico. Il sito si trova ad una distanza minima dalla costa di 5 Km.

Gli elementi antropici più rilevanti dell'area vasta in cui il sito di progetto ricade sono invece l'abitato di San Pietro Vernotico, l'abitato di Tutturano, frazione di Brindisi, la SS 16, la SS 613, la linea ferroviaria e varie strade provinciali.



*Fig. 1 – Ubicazione degli aerogeneratori rispetto ai principali elementi antropici presenti nell'area vasta*

### **3 Caratteri della parte affiorante del substrato geologico**

#### **3.1 Litologia e stratigrafia**

Il sito di interesse ricade in una vasta area pianeggiante caratterizzata da una sostanziale uniformità del substrato geologico (Tavola 1A e Tavola 1B della Relazione Geologica). In questo settore, infatti, affiorano esclusivamente depositi sabbiosi e limoso-sabbiosi di litologia carbonatico-terrigena con intervalli calcarenitici ed arenitici (frequenti soprattutto nella parte alta), passanti verso il basso a terreni più francamente argillosi di colore grigio o verdastro, riferiti in letteratura geologica al

complesso dei Depositi marini terrazzati. Come evidenziato dai numerosi di pozzi emungenti realizzati nell'area, hanno una potenza complessiva compresa tra 15 e 40 metri (si veda Fig. 2 della Relazione Geologica). La parte sabbioso-limosa ha uno spessore massimo di 15 m mentre localmente, soprattutto laddove la potenza complessiva della successione è ridotta, la parte più francamente argillosa può anche essere assente.

Questi litotipi, sulla base al contesto geomorfologico e stratigrafico, sono databili al Pleistocene medio ed attribuibili alla unità informale dei Depositi Marini Terrazzati. Sulla Carta Geologica d'Italia i Depositi Marini Terrazzati sono indicati sia come Formazione di Gallipoli che come Calcarenite del Salento ed attribuiti genericamente al Quaternario o al Calabriano.

### **3.2 Idrogeologia**

I caratteri di permeabilità della serie geologica dell'area in cui ricade il sito permettono l'esistenza di due acquiferi sovrapposti, uno profondo ed uno superficiale, separati da un aquiclude/aquitardo nel presente lavoro denominati rispettivamente:

- acquifero calcareo: corrisponde alla successione carbonatica del Cretaceo ed alla Calcarenite di Gravina (non affioranti). È permeabile prevalentemente per fessurazione e carsismo. In genere è molto permeabile ed ospita la falda di base; localmente in profondità può essere caratterizzato dalla presenza di modesti volumi impermeabili;
- acquifero sabbioso: corrisponde alla parte alta dei Depositi marini terrazzati. È permeabile esclusivamente per porosità; ospita una falda superficiale sulla quale si hanno scarsi dati in letteratura scientifica.

I due acquiferi sono separati da un aquiclude/aquitardo rappresentato dai terreni argillosi ascrivibili alla parte stratigraficamente più bassa dei Depositi marini terrazzati. Per la presenza di questo corpo impermeabile la falda di base può rinvenirsi anche in pressione.

La falda superficiale è contenuta nei Depositi marini terrazzati. La sua presenza è riportata anche sul PTA; si tratta tuttavia di un livello idrico alquanto discontinuo e di scarsa produttività la cui piezometrica si attesta a qualche metro di profondità al di sotto del p.c..

Le modalità di deflusso di questa falda dipendono esclusivamente dalla geometria del substrato impermeabile che la sostiene. In generale comunque la mobilità delle acque è bassa ed i tempi di rinnovamento delle stesse sono elevati. Le portate estraibili dai singoli pozzi sono generalmente modeste e comunque di norma inferiori a 0,5 l/s. I

valori di salinità sono variabili ma comunque in generale bassi e dipendono esclusivamente dai tempi di contatto tra l'acqua ed il substrato argilloso oltre che dalla vicinanza della costa.

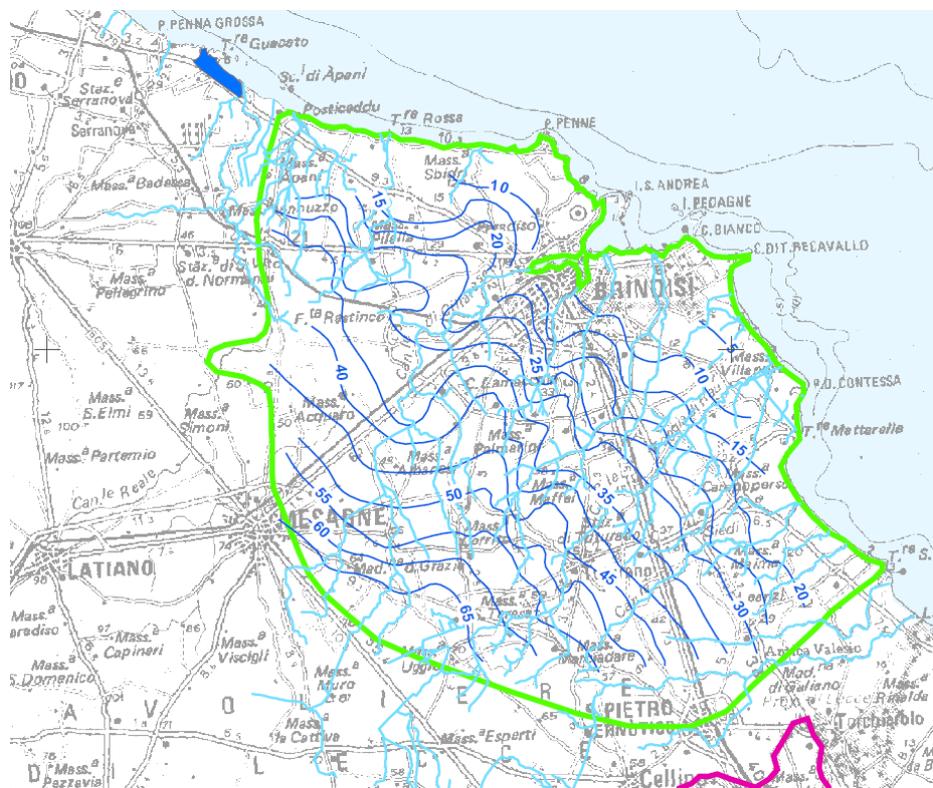


Fig. 4 – Isofreatiche della falda superficiale (dal PTA)

#### **4 Caratteri geomorfologici e dinamica ambientale**

Il sito di intervento ricade in un settore caratterizzato da un paesaggio fisico poco articolato altimetricamente, con quote topografiche comprese tra 50 m slm e 33 m slm spostandosi da Ovest verso Est, attraversato da fitta rete di drenaggio, in parte di origine antropica, che permette il deflusso delle acque meteoriche verso mare.

Questo territorio aveva in origine una caratteristica conformazione a grande scala contraddistinta dalla presenza di estese superfici (probabilmente corrispondenti alcune a terrazzi marini di accumulo altre a terrazzi marini di origine erosiva) disposte a gradinata verso mare e separate tra loro da scarpate allungate grossomodo parallelamente alla costa attuale. La rete idrografica è chiaramente adattata a questa organizzazione morfologico-altimetrica a grande scala (i profili altimetrici longitudinali degli impluvi principali mostrano l'alternarsi di tratti di maggiore pendenza e tratti sub orizzontali).

I fenomeni erosivi (anche conseguenti all'instaurarsi ed allo svilupparsi nel corso delle ultime centinaia di migliaia di anni della storia geologica della stessa rete idrografica che si è gradualmente ramificata ed infittita da costa verso l'entroterra) hanno

estestamente cancellato questa gradinata di terrazzi ma la sua organizzazione si può ancora intuire osservando ad ampia scala il rilievo di questo territorio (ad esempio attraverso il DTM Puglia). Sono ancora visibili, infatti, estesi lembi dei terrazzi marini separati da modesti dislivelli morfologici.

Ai fini dello studio condotto si è ritenuto importante ricostruire questi caratteri generali di organizzazione morfologica del territorio ed estrarre dal DTM Puglia le principali linee di impluvio e di displuvio (si vedano le tavole da 1 a 4 in allegato) con l'obiettivo, attraverso il confronto con la rete idrografica della Carta Idrogeomorfologica, di delimitare i sottobacini da studiare sulla base di oggettivi elementi morfologici ed idraulici.

Un ulteriore elemento morfologico di piccola scala che caratterizza il territorio studiato è rappresentato da ampie e diffuse aree debolmente depresse che non hanno in realtà neanche un ciglio morfologico ben definito e che possono essere inquadrate come "conche alluvionali" (data la natura del substrato geologico non è corretto descriverle come doline); qui, durante gli eventi meteorici eccezionali possono raccogliersi e ristagnare le acque di pioggia (per effetto di questo fenomeno all'interno di queste aree depresse è presente una coltre di terreni di alterazione, ed in parte anche di origine colluviale, più spesso rispetto alle aree esterne).

Proprio la presenza di queste conche e la necessità di bonificare sotto l'aspetto idraulico questo territorio hanno determinato la realizzazione nel corso dei secoli di una rete di canali e scoline che è stata collegata alla rete idrografica naturale per creare la rete di drenaggio attualmente attiva descritta nella sua quasi totalità dalla carta Idrogeomorfologica

## **5 Bacini idrografici**

Il sito di intervento ricade in parte nel bacino idrografico del reticolo che sfocia in corrispondenza della centrale Federico II (Baia di Cerano) ed in parte nel bacino idrografico del Canale Pilella (che sfocia immediatamente a Sud di Torre San Gennaro). Ai fini dello studio si è proceduto a perimetrale rispettivamente 4 e 2 sottobacini nel perimetro dei sopra indicati così come riportati in Tavola 5. Si riportano di seguito i caratteri morfometrici<sup>1</sup> di ognuno di essi.

---

<sup>1</sup> I dati tabellati sono stati estratti mediante Qgis e GRASS Gis in accordo con:

- L. Fanizzi, G. Pisicchio (2016): "Morfometria dei bacini idrografici mediante l'uso del software QGIS – Parte I", *Rivista L'AMBIENTE*, n. 1/2016, Ed. G.I.R.S.A., Milano 2
- L. Fanizzi (2016): "Morfometria dei bacini idrografici mediante l'uso del software QGIS – Parte II", *Rivista L'AMBIENTE*, n. 2/2016, Ed. G.I.R.S.A.,

### Sotobacino 1 Cerano

Superficie	S (kmq)	3,1587
Altezza massima	Hmax (m)	51,63
Altezza media	Hmed (m)	42,7
Altezza minima	Hmin (m)	33,88
Lunghezza asta principale	L (km)	2,909
Quota scorr asta sezione monte	hm (m)	47,03
Quota scorr asta sezione valle	hv (m)	33,88
Pendenza media asta	i	0,0045
Pendenza media versanti	$i_v$	0,0089

### Sottobacino 2 Cerano

Superficie	S (kmq)	3,7914
Altezza massima	Hmax (m)	57,66
Altezza media	Hmed (m)	43,61
Altezza minima	Hmin (m)	33,88
Lunghezza asta principale	L (km)	2,962
Quota scorr asta sezione monte	hm (m)	45,12
Quota scorr asta sezione valle	hv (m)	33,88
Pendenza media asta	i	0,0038
Pendenza media versanti	$i_v$	0,0083

### Sottobacino 3 Cerano

Superficie	S (kmq)	0,9975
Altezza massima	Hmax (m)	59,88
Altezza media	Hmed (m)	53,82
Altezza minima	Hmin (m)	47,02
Lunghezza asta principale	L (km)	1,453
Quota scorr asta sezione monte	hm (m)	56,22
Quota scorr asta sezione valle	hv (m)	47,02
Pendenza media asta	i	0,0063
Pendenza media versanti	$i_v$	0,0103

#### Sottobacino 4 cerano

Superficie	S (kmq)	2,7967
Altezza massima	Hmax (m)	59,95
Altezza media	Hmed (m)	54,81
Altezza minima	Hmin (m)	47,02
Lunghezza asta principale	L (km)	2,631
Quota scorr asta sezione monte	hm (m)	57,73
Quota scorr asta sezione valle	hv (m)	47,02
Pendenza media asta	i	0,0041
Pendenza media versanti	i <sub>v</sub>	0,0078

#### Sottobacino 1 Pilella

Superficie	S (kmq)	1,39
Altezza massima	Hmax (m)	52,39
Altezza media	Hmed (m)	41,81
Altezza minima	Hmin (m)	35,9
Lunghezza asta principale	L (km)	1,716
Quota scorr asta sezione monte	hm (m)	42
Quota scorr asta sezione valle	hv (m)	36,15
Pendenza media asta	i	0,0034
Pendenza media versanti	i <sub>v</sub>	0,007

#### Sottobacino 2 Pilella

Superficie	S (kmq)	1,5225
Altezza massima	Hmax (m)	50,5
Altezza media	Hmed (m)	40,23
Altezza minima	Hmin (m)	35,66
Lunghezza asta principale	L (km)	1,836
Quota scorr asta sezione monte	hm (m)	42,51
Quota scorr asta sezione valle	hv (m)	36,15
Pendenza media asta	i	0,0034
Pendenza media versanti	i <sub>v</sub>	0,008

## 6 Calcoli idrologici

Nel presente paragrafo si è proceduto alla definizione delle portate al colmo prodotte da eventi critici di pioggia con tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni. Per la determinazione del quantitativo di pioggia efficace si è fatto riferimento al metodo del Curve Number, correlando, quindi, la capacità di immagazzinamento dei terreni al tipo ed all'uso del suolo.

Per effettuare il calcolo dell'evento critico di pioggia di assegnato tempo di ritorno in assenza di dati pluviometrici sitospecifici è stato utilizzato il cosiddetto metodo regionale, secondo le indicazioni contenute nel capitolo VI.3.1 della Relazione di Piano proposta dall'ex Autorità di Bacino della Puglia, che prevede la suddivisione del territorio di competenza in sei regioni aventi caratteristiche pluviometriche differenti. Per ogni regione pluviometrica viene fornita direttamente l'equazione della Linea Segnalatrice di Possibilità Climatica. In base a questa suddivisione tutto il Salento ricade nella sesta regione pluviometrica, per la quale è valida la seguente espressione:

$$X(d, z) = 33,7 * d^{\frac{0,488 + 0,0022 * z}{3,178}} \quad 1$$

Tale relazione fornisce per diverse durate di pioggia  $d$  il valore dell'altezza di pioggia  $X$  prendendo in considerazione anche il valore della quota assoluta  $z$  sul livello del mare. I valori calcolati sono, quindi, correlati ad un determinato tempo di ritorno attraverso la loro moltiplicazione con un coefficiente  $K_T$  il cui valore dipende dal tempo di ritorno  $Tr$  attraverso la seguente relazione:

$$K_T = 0,1599 + 0,5166 * \ln(Tr) \quad 2$$

Sulla base dei dati morfometrici riportati nel precedente paragrafo si è proceduto al calcolo di  $X(d,z)$  utilizzando la (1) per  $Tr$  pari a 30, 200 e 500 anni.

Sottoacino 1 Cerano

d	1	3	6	12	24
z	42,70				
x	33,7	41,2	46,8	53,1	60,3
Tempo ritorno	30		$K_{t_{30}}$	1,92	
$X_{30}$	64,6	79,0	89,7	101,8	115,6
$LN(X_{30})$	4,1682	4,3694	4,4963	4,6233	4,7502
d (ore)	1	3	6	12	24
$LN(d)$	0	1,0986	1,7918	2,4849	3,1781
Regr. Lin.	0,1831	4,17			
$n_{30}$	0,1831				
$a_{30}$	64,60				
$h_{30}$	64,6	79,0	89,7	101,8	115,6

Tempo ritorno	200		Kt <sub>200</sub>	2,90	
X <sub>200</sub>	97,6	119,4	135,5	153,9	174,7
LN(X <sub>200</sub> )	4,5812	4,7823	4,9093	5,0362	5,1631
d (ore)	1	3	6	12	24
LN(d)	0	1,0986	1,7918	2,4849	3,1781
Regr. Lin.	0,1831	4,58			
n <sub>200</sub>	0,1831				
a <sub>200</sub>	97,63				
h <sub>200</sub>	97,6	119,4	135,5	153,9	174,7
Tempo ritorno	500		Kt <sub>200</sub>	3,37	
X <sub>500</sub>	113,6	138,9	157,7	179,0	203,3
LN(X <sub>500</sub> )	4,7325	4,9337	5,0606	5,1875	5,3145
d (ore)	1	3	6	12	24
LN(d)	0	1,0986	1,7918	2,4849	3,1781
Regr. Lin.	0,1831	4,73			
n <sub>500</sub>	0,1831				
a <sub>500</sub>	113,58				
h <sub>500</sub>	113,6	138,9	157,7	179,0	203,3

#### Sottobacino 2 Cerano

d	1	3	6	12	24
z	43,61				
x	33,7	41,2	46,8	53,2	60,4
Tempo ritorno	30		Kt <sub>30</sub>	1,92	
X <sub>30</sub>	64,6	79,1	89,8	102,0	115,8
LN(X <sub>30</sub> )	4,1682	4,3701	4,4975	4,6248	4,7522
d (ore)	1	3	6	12	24
LN(d)	0	1,0986	1,7918	2,4849	3,1781
Regr. Lin.	0,1837	4,17			
n <sub>30</sub>	0,1837				
a <sub>30</sub>	64,60				
h <sub>30</sub>	64,6	79,1	89,8	102,0	115,8
Tempo ritorno	200		Kt <sub>200</sub>	2,90	
X <sub>200</sub>	97,6	119,5	135,7	154,1	175,1
LN(X <sub>200</sub> )	4,5812	4,7830	4,9104	5,0378	5,1651
d (ore)	1	3	6	12	24
LN(d)	0	1,0986	1,7918	2,4849	3,1781
Regr. Lin.	0,1837	4,58			
n <sub>200</sub>	0,1837				
a <sub>200</sub>	97,63				
h <sub>200</sub>	97,6	119,5	135,7	154,1	175,1
Tempo ritorno	500		Kt <sub>200</sub>	3,37	
X <sub>500</sub>	113,6	139,0	157,9	179,3	203,7
LN(X <sub>500</sub> )	4,7325	4,9344	5,0617	5,1891	5,3165
d (ore)	1	3	6	12	24

LN(d)	0	1,0986	1,7918	2,4849	3,1781
Regr. Lin.	0,1837	4,73			
n <sub>500</sub>	0,1837				
a <sub>500</sub>	113,58				
h <sub>500</sub>	113,6	139,0	157,9	179,3	203,7

### Sottobacino 3 Cerano

d	1	3	6	12	24
z	43,61				
x	53,8	41,2	46,8	53,2	60,4
Tempo ritorno	30		Kt <sub>30</sub>	1,92	
X <sub>30</sub>	103,2	79,1	89,8	102,0	115,8
LN(X <sub>30</sub> )	4,6364	4,3701	4,4975	4,6248	4,7522
d (ore)	1	3	6	12	24
LN(d)	0	1,0986	1,7918	2,4849	3,1781
Regr. Lin.	0,0516	4,49			
n <sub>30</sub>	0,0516				
a <sub>30</sub>	88,94				
h <sub>30</sub>	88,9	94,1	97,6	101,1	104,8
Tempo ritorno	200		Kt <sub>200</sub>	2,90	
X <sub>200</sub>	155,9	119,5	135,7	154,1	175,1
LN(X <sub>200</sub> )	5,0493	4,7830	4,9104	5,0378	5,1651
d (ore)	1	3	6	12	24
LN(d)	0	1,0986	1,7918	2,4849	3,1781
Regr. Lin.	0,0516	4,90			
n <sub>200</sub>	0,0516				
a <sub>200</sub>	134,41				
h <sub>200</sub>	134,4	142,2	147,4	152,8	158,4
Tempo ritorno	500		Kt <sub>200</sub>	3,37	
X <sub>500</sub>	181,4	139,0	157,9	179,3	203,7
LN(X <sub>500</sub> )	5,2007	4,9344	5,0617	5,1891	5,3165
d (ore)	1	3	6	12	24
LN(d)	0	1,0986	1,7918	2,4849	3,1781
Regr. Lin.	0,0516	5,05			
n <sub>500</sub>	0,0516				
a <sub>500</sub>	156,37				
h <sub>500</sub>	156,4	165,5	171,5	177,8	184,2

### Sottobacino 4 Cerano

d	1	3	6	12	24
z	54,81				
x	53,8	41,6	47,5	54,2	61,9
Tempo ritorno	30		Kt <sub>30</sub>	1,92	
X <sub>30</sub>	103,2	79,7	91,0	104,0	118,7
LN(X <sub>30</sub> )	4,6364	4,3786	4,5114	4,6441	4,7768
d (ore)	1	3	6	12	24

LN(d)	0	1,0986	1,7918	2,4849	3,1781
Regr. Lin.	0,0594	4,49			
n <sub>30</sub>	0,0594				
a <sub>30</sub>	88,94				
h <sub>30</sub>	88,9	94,9	98,9	103,1	107,4
Tempo ritorno	200		Kt <sub>200</sub>	2,90	
X <sub>200</sub>	155,9	120,5	137,6	157,1	179,4
LN(X <sub>200</sub> )	5,0493	4,7916	4,9243	5,0570	5,1898
d (ore)	1	3	6	12	24
LN(d)	0	1,0986	1,7918	2,4849	3,1781
Regr. Lin.	0,0594	4,90			
n <sub>200</sub>	0,0594				
a <sub>200</sub>	134,41				
h <sub>200</sub>	134,4	143,5	149,5	155,8	162,3
Tempo ritorno	500		Kt <sub>200</sub>	3,37	
X <sub>500</sub>	181,4	140,2	160,1	182,8	208,7
LN(X <sub>500</sub> )	5,2007	4,9429	5,0756	5,2084	5,3411
d (ore)	1	3	6	12	24
LN(d)	0	1,0986	1,7918	2,4849	3,1781
Regr. Lin.	0,0594	5,05			
n <sub>500</sub>	0,0594				
a <sub>500</sub>	156,37				
h <sub>500</sub>	156,4	166,9	173,9	181,2	188,8

#### Sottobacino 1 Pilella

d	1	3	6	12	24
z	41,81				
x	33,7	41,2	46,7	53,0	60,2
Tempo ritorno	30		Kt <sub>30</sub>	1,92	
X <sub>30</sub>	64,6	78,9	89,6	101,7	115,4
LN(X <sub>30</sub> )	4,1682	4,3687	4,4952	4,6217	4,7482
d (ore)	1	3	6	12	24
LN(d)	0	1,0986	1,7918	2,4849	3,1781
Regr. Lin.	0,1825	4,17			
n <sub>30</sub>	0,1825				
a <sub>30</sub>	64,60				
h <sub>30</sub>	64,6	78,9	89,6	101,7	115,4
Tempo ritorno	200		Kt <sub>200</sub>	2,90	
X <sub>200</sub>	97,6	119,3	135,4	153,6	174,4
LN(X <sub>200</sub> )	4,5812	4,7817	4,9082	5,0347	5,1612
d (ore)	1	3	6	12	24
LN(d)	0	1,0986	1,7918	2,4849	3,1781
Regr. Lin.	0,1825	4,58			
n <sub>200</sub>	0,1825				
a <sub>200</sub>	97,63				
h <sub>200</sub>	97,6	119,3	135,4	153,6	174,4

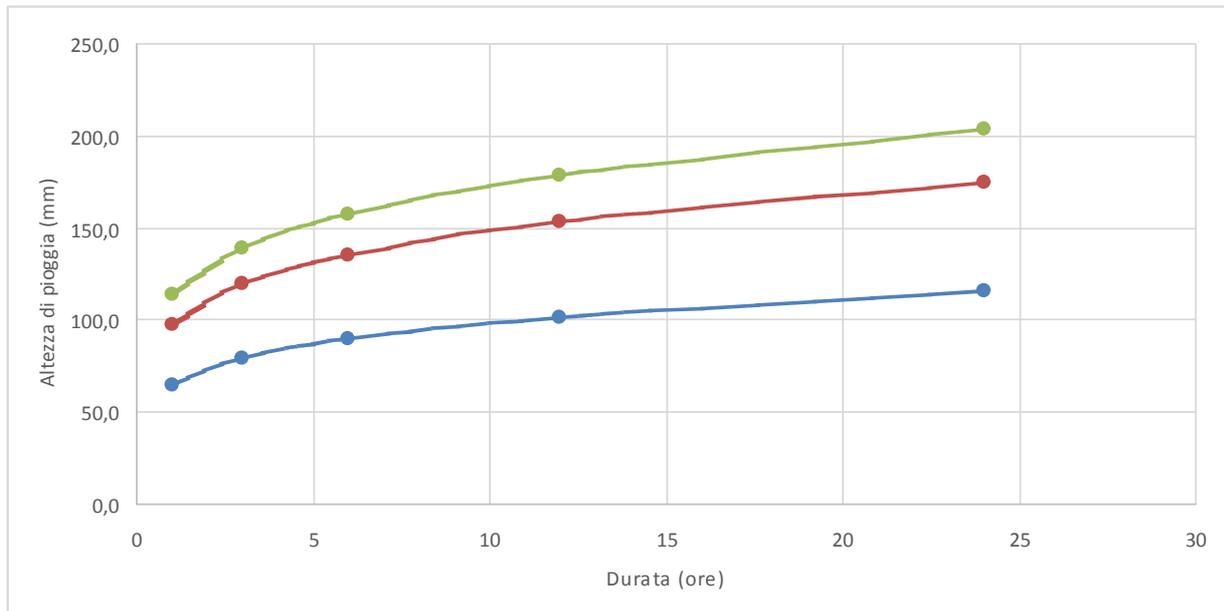
Tempo ritorno	500		Kt <sub>200</sub>	3,37	
X <sub>500</sub>	113,6	138,8	157,5	178,8	202,9
LN(X <sub>500</sub> )	4,7325	4,9330	5,0595	5,1860	5,3125
d (ore)	1	3	6	12	24
LN(d)	0	1,0986	1,7918	2,4849	3,1781
Regr. Lin.	0,1825	4,73			
n <sub>500</sub>	0,1825				
a <sub>500</sub>	113,58				
h <sub>500</sub>	113,6	138,8	157,5	178,8	202,9

#### Sottobacino 2 Pilella

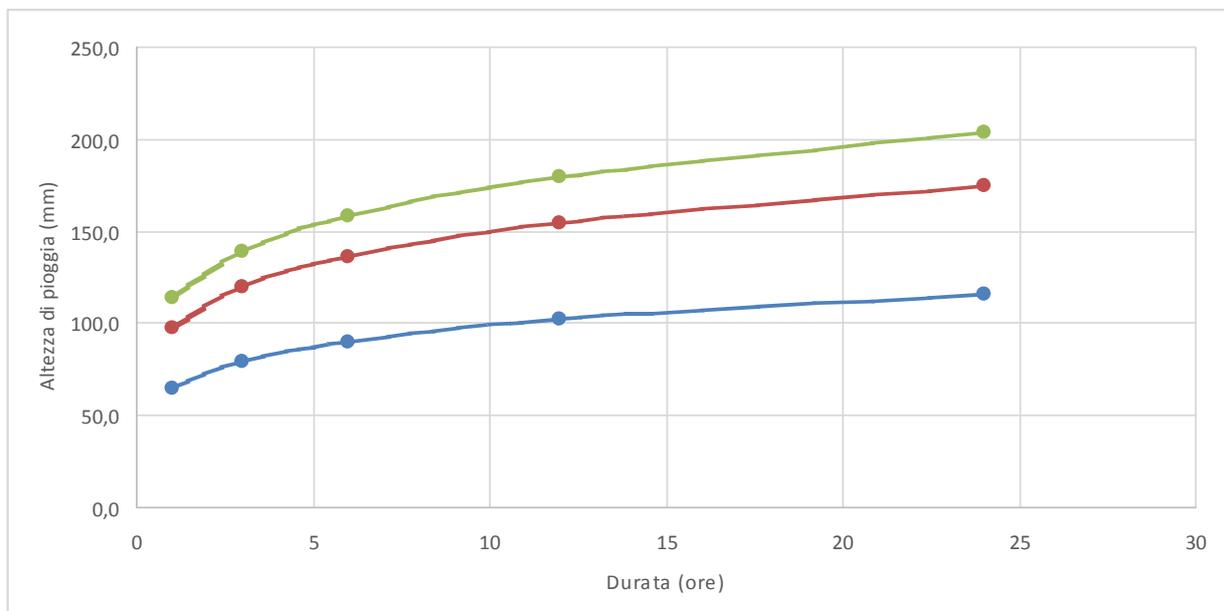
d	1	3	6	12	24
z	40,23				
x	33,7	41,1	46,6	52,9	60,0
Tempo ritorno	30		Kt <sub>30</sub>	1,92	
X <sub>30</sub>	64,6	78,8	89,4	101,4	115,0
LN(X <sub>30</sub> )	4,1682	4,3675	4,4933	4,6190	4,7448
d (ore)	1	3	6	12	24
LN(d)	0	1,0986	1,7918	2,4849	3,1781
Regr. Lin.	0,1814	4,17			
n <sub>30</sub>	0,1814				
a <sub>30</sub>	64,60				
h <sub>30</sub>	64,6	78,8	89,4	101,4	115,0
Tempo ritorno	200		Kt <sub>200</sub>	2,90	
X <sub>200</sub>	97,6	119,2	135,1	153,2	173,8
LN(X <sub>200</sub> )	4,5812	4,7805	4,9062	5,0320	5,1577
d (ore)	1	3	6	12	24
LN(d)	0	1,0986	1,7918	2,4849	3,1781
Regr. Lin.	0,1814	4,58			
n <sub>200</sub>	0,1814				
a <sub>200</sub>	97,63				
h <sub>200</sub>	97,6	119,2	135,1	153,2	173,8
Tempo ritorno	500		Kt <sub>200</sub>	3,37	
X <sub>500</sub>	113,6	138,6	157,2	178,3	202,2
LN(X <sub>500</sub> )	4,7325	4,9318	5,0576	5,1833	5,3090
d (ore)	1	3	6	12	24
LN(d)	0	1,0986	1,7918	2,4849	3,1781
Regr. Lin.	0,1814	4,73			
n <sub>500</sub>	0,1814				
a <sub>500</sub>	113,58				
h <sub>500</sub>	113,6	138,6	157,2	178,3	202,2

Determinati gli eventi critici di pioggia è stata costruita la Linea Segnalatrice di Possibilità Climatica relativa ai diversi tempi di ritorno considerati.

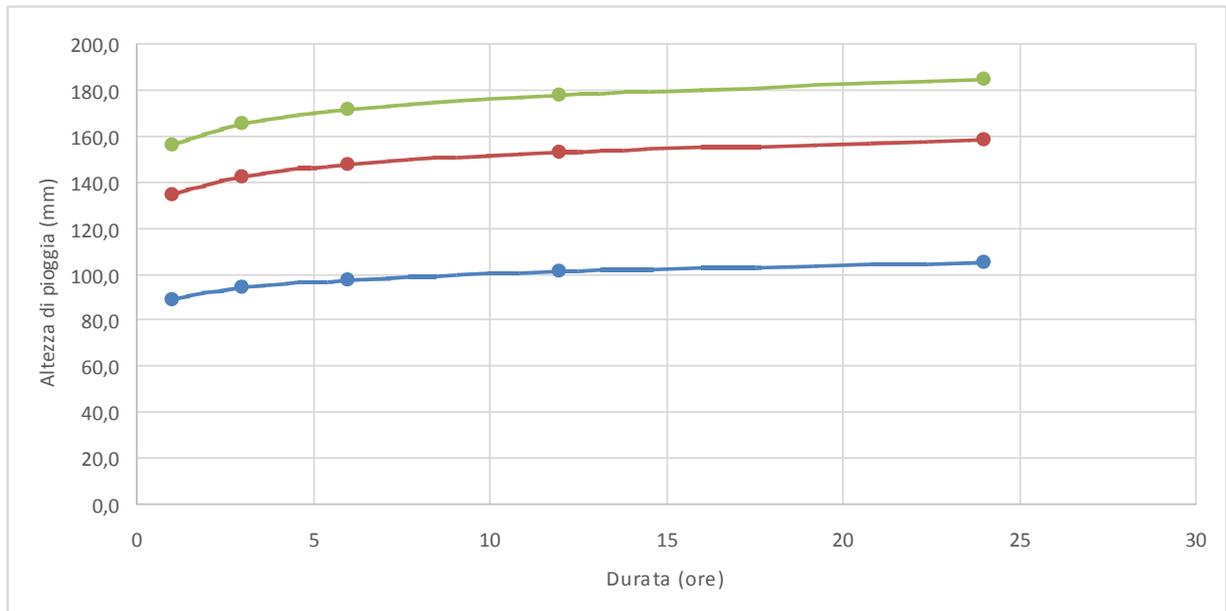
### Sottobacino 1 Cerano



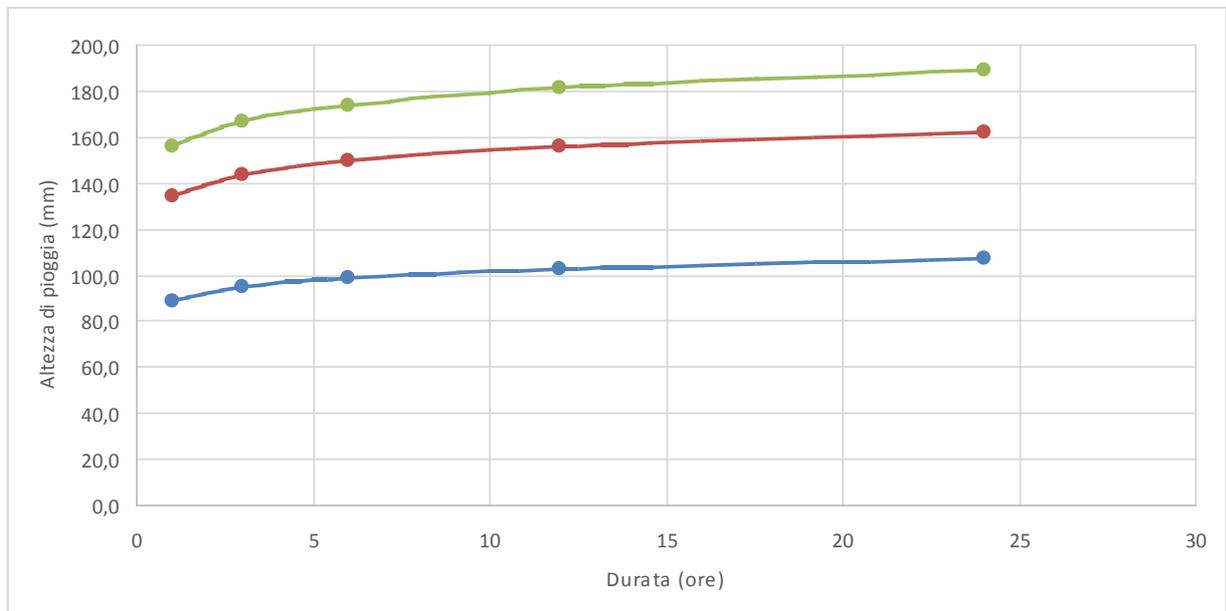
### Sottobacino 2 Cerano



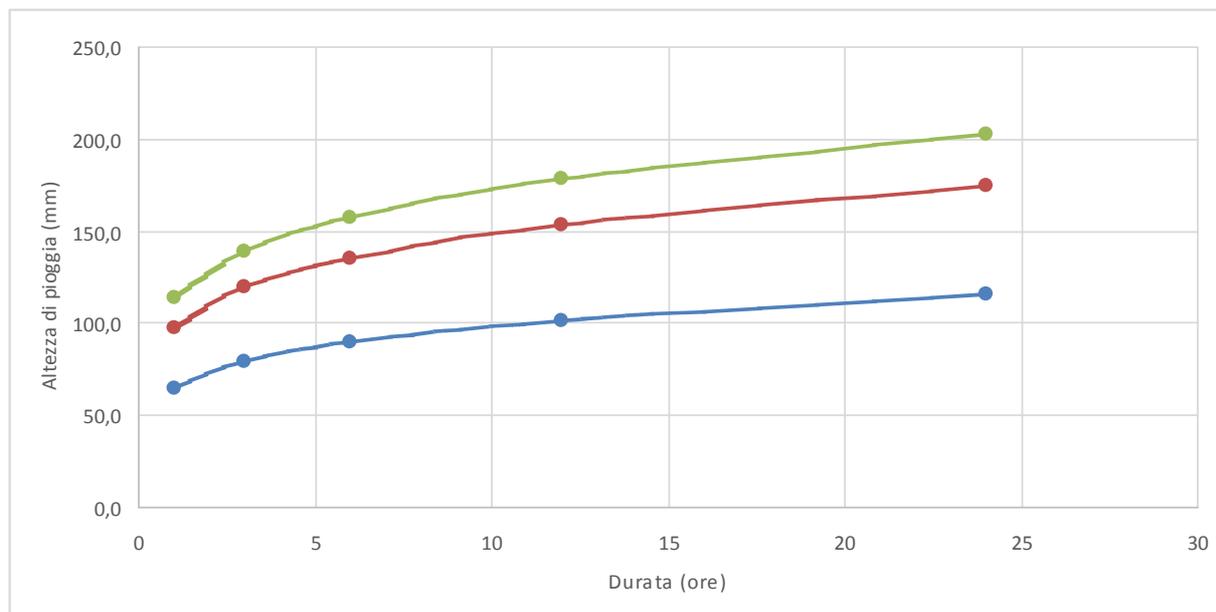
### Sottobacino 3 Cerano



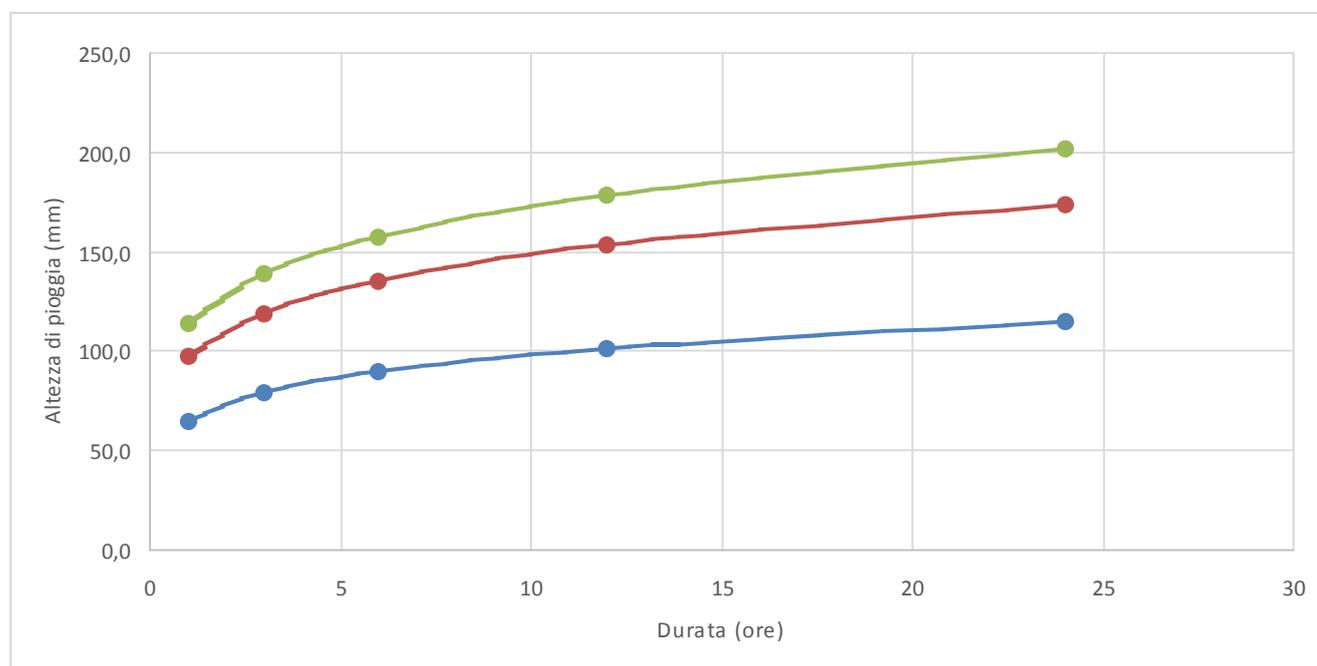
### Sottobacino 4 Cerano



### Sottobacino 1 Pilella



### Sottobacino 2 Pilella



Il tempo caratteristico del bacino è stato assunto pari al tempo di corrivazione definito come il tempo che impiega l'ultima particella d'acqua caduta nella sezione più lontana da quella di chiusura, a raggiungere quest'ultima. Si è proceduto al calcolo di  $T_c$

utilizzando i parametri morfometrici sopra tabellati attraverso varie formule proposte in letteratura ritenute più appropriate al caso di studio.

Cerano

Formula	Tc (ore) sottobacino 1	Tc (ore) sottobacino 2	Tc (ore) sottobacino 3	Tc (ore) sottobacino 4
Giandotti	4,83	4,90	2,96	4,76
Pezzoli	2,38	2,64	1,00	2,27
Puglisi	4,69	4,30	3,29	4,87
Tournon	6,60	7,84	3,54	6,73
Ventura	3,36	4,01	1,59	3,33
Viparelli	0,92	0,78	1,46	0,94
Kirpich	1,21	1,31	0,62	1,16
Media	3,43	3,69	2,06	3,44

Pilella

Formula	Tc (ore) sottobacino 1	Tc (ore) sottobacino 2
Giandotti	3,75	4,50
Pezzoli	1,62	1,72
Puglisi	3,38	3,66
Tournon	5,23	5,16
Ventura	2,56	2,66
Viparelli	1,23	1,21
Kirpich	0,90	0,94
Media	2,67	2,83

A favore di sicurezza, considerando anche l'esigua estensione del bacino, si è ritenuto opportuno utilizzare il valore di Tc medio tra quelli calcolati. Pertanto i tempi caratteristici sono:

Cerano

Tc (ore) sottobacino 1	Tc (ore) sottobacino 2	Tc (ore) sottobacino 3	Tc (ore) sottobacino 4
3,43	3,69	2,06	3,44

Pilella

Tc (ore) sottobacino 1	Tc (ore) sottobacino 2
2,67	2,83

Per la determinazione dell'altezza di pioggia efficace è stato utilizzato il metodo del Curve Number.

Utilizzando questo metodo, con riferimento ad un evento di durata  $d$  e con un tempo di ritorno  $Tr$  è possibile determinare il deflusso superficiale caratteristico del bacino scolante attraverso la seguente relazione:

$$h_{netta}(d, Tr) = \frac{(X(d, Tr) - I_a)^2}{(X(d, Tr) - I_a) + S} \quad (3)$$

dove:

- $h_{netta}(d, Tr)$  in mm, è il volume specifico complessivamente defluito durante l'evento di durata  $d$  e tempo di ritorno  $Tr$ ;
- $X(d, Tr)$  in mm, è il volume specifico di pioggia lorda relativo all'evento di durata  $d$  e tempo di ritorno  $Tr$ ;
- $I_a$  in mm, rappresenta la quota parte del volume affluito che si infiltra prima che il deflusso abbia inizio;
- $S$  in mm, è il potenziale specifico massimo di assorbimento del terreno, cioè il volume immagazzinabile a saturazione nello stesso.

Nella pratica, si utilizzano le seguenti relazioni:

$$I_a = 0.2 S \quad \text{e} \quad S = \frac{25400}{CN} - 254$$

Il Curve Number "CN" è un parametro adimensionale decrescente in funzione della permeabilità, intesa come caratteristica globale del tipo e dell'uso del suolo. La sua determinazione è ottenuta in base al grado di umidità del terreno prima dell'evento meteorico esaminato, alla tipologia pedologica e litologica dei suoli ed all'uso del suolo. Nell'applicazione del metodo sono previste tre classi, rispettivamente la I, la II e la III del grado di umidità del terreno, in funzione dell'altezza di pioggia caduta nei 5 giorni precedenti l'evento esaminato (Antecedent Moisture Condition): molto asciutto (<50 mm), standard (50÷110 mm) e molto umido (>110 mm). Poiché lo studio è rivolto al calcolo della portata di piena e considerato che in occasione di queste ultime molto spesso il terreno del bacino si presenta in condizioni di elevato imbibimento, si è preferito adottare il valore di CN corrispondente alla classe AMC-tipo III, legato a quella normale dalla relazione:

$$CN_{III} = \frac{CN_{II}}{0.43 + 0.0057 CN_{II}}$$

Ai fini applicativi ogni sottobacino è stato suddiviso in zone omogenee in base all'uso del suolo indicato sulla Carta di uso del suolo della regione Puglia; ogni zona è caratterizzata dal medesimo valore di *CN*.

Nella seguenti tabelle sono riportate per ciascun sottobacino le superfici occupate dai suddetti tipi.

#### Sottobacino 1 Cerano

DESC_	Area (mq)	Percentuale
reti ferroviarie comprese le superfici annesse	7728,63	0,00245
aree a pascolo naturale, praterie, incolti	732,34	0,00023
frutteti e frutti minori	61496,05	0,01947
canali e idrovie	69957,02	0,02215
seminativi semplici in aree non irrigue	1517852,52	0,48052
uliveti	882272,72	0,27931
vigneti	587390,66	0,18596
suli rimaneggiati e artefatti	4211,14	0,00133
insediamenti produttivi agricoli	3670,97	0,00116
reti stradali e spazi accessori	23431,86	0,00742
TOTALE	3158743,91	1,00000

#### Sottobacino 2 Cerano

DESC_	Area (mq)	Percentuale
aree a pascolo naturale, praterie, incolti	28611,33	0,00755
frutteti e frutti minori	82436,55	0,02174
insediamento industriale o artigianale con spazi annessi	15271,29	0,00403
colture temporanee associate a colture permanenti	10997,95	0,00290
seminativi semplici in aree non irrigue	1922601,52	0,50708
uliveti	1024251,3	0,27014
vigneti	635209,16	0,16754
tessuto residenziale sparso	2350,76	0,00062
insediamenti produttivi agricoli	7995,93	0,00211
reti stradali e spazi accessori	53724,98	0,01417
suoli rimaneggiati e artefatti	8049,05	0,00212
TOTALE	3791499,82	1,00000

#### Sottobacino 3 Cerano

DESC_	Area (mq)	Percentuale
frutteti e frutti minori	5633,56	0,00565
insediamento industriale o artigianale con spazi annessi	7024,17	0,00704
seminativi semplici in aree non irrigue	701355,5	0,70308
uliveti	175073,84	0,17550
vigneti	95998,45	0,09623
tessuto residenziale sparso	1106,67	0,00111
sistemi colturali e particellari complessi	0,00	0,00000
aree sportive (calcio, atletica, tennis, etc)	0,00	0,00000

reti stradali e spazi accessori	11352,55	0,01138
TOTALE	997544,74	1,00000

#### Sottobacino 4 Cerano

DESC_	Area (mq)	Percentuale
frutteti e frutti minori	34561,86	0,01236
insediamento industriale o artigianale con spazi annessi	3921,19	0,00140
colture temporanee associate a colture permanenti	2400,02	0,00086
seminativi semplici in aree non irrigue	2167704,77	0,77508
uliveti	370134,64	0,13235
vigneti	188670,6	0,06746
tessuto residenziale sparso	496,62	0,00018
insediamenti produttivi agricoli	2292,76	0,00082
reti stradali e spazi accessori	26554,15	0,00949
tessuto residenziale rado e nucleiforme	6795,92	0,00243
TOTALE	2796736,61	1,00000

#### Sottobacino 1 Pilella

DESC_	Area (mq)	Percentuale
reti ferroviarie comprese le superfici annesse	53631,01	0,00384
aree a pascolo naturale, praterie, incolti	58042,22	0,00416
frutteti e frutti minori	22790,37	0,00163
insediamento industriale o artigianale con spazi annessi	109659,81	0,00785
colture temporanee associate a colture permanenti	21354,88	0,00153
seminativi semplici in aree non irrigue	7278324,72	0,52111
uliveti	4073744,82	0,29167
vigneti	1541757,02	0,11039
tessuto residenziale sparso	111852,83	0,00801
sistemi colturali e particellari complessi	242956,61	0,01740
aree sportive (calcio, atletica, tennis, etc)	260917,56	0,01868
insediamenti produttivi agricoli	35486,22	0,00254
reti stradali e spazi accessori	156478,59	0,01120
TOTALE	13966996,66	1,00000

#### Sottobacino 2 Pilella

DESC_	Area (mq)	Percentuale
reti ferroviarie comprese le superfici annesse	4462,31	0,00293
aree a pascolo naturale, praterie, incolti	10296,27	0,00676
frutteti e frutti minori	31907,26	0,02096
seminativi semplici in aree non irrigue	853035,93	0,56028
uliveti	352913,58	0,23180
vigneti	247958,62	0,16286
tessuto residenziale sparso	814,62	0,00054
reti stradali e spazi accessori	21118,27	0,01387
TOTALE	1522506,86	1,00000

Per ogni sottobacino è stato ricavato poi un valore medio del parametro CN, ottenuto come

"media pesata" dei valori singolari imposti sulle i-esime sub-aree:

$$CN = p_1CN_1 + p_2CN_2 + \dots + p_nCN_n$$

dove  $p_1, p_2, \dots, p_n$  sono le percentuali dell'area totale del bacino

La classificazione dei tipi di suolo è funzione delle caratteristiche di permeabilità secondo la suddivisione proposta dal Soil Conservation Service che prevede quattro classi:

- A = potenzialità di deflusso scarsa,
- B = potenzialità di deflusso moderatamente bassa,
- C = potenzialità di deflusso moderatamente alta,
- D = potenzialità di deflusso molto alta.

Ad ognuna delle precedenti classi di potenzialità di deflusso, in funzione dell'uso del suolo, sono associabili dei valori del parametro *CN* come riportato in tabella.

<b>Tipo di copertura</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
<i>Tessuto residenziale continuo</i>	89	92	94	95
<i>Tessuto residenziale discontinuo</i>	61	75	83	87
<i>Tessuto residenziale rado e nucleiforme</i>	51	68	79	84
<i>Tessuto residenziale rado</i>	51	68	79	84
<i>Insedimento industriale</i>	81	88	91	93
<i>Insedimento commerciale</i>	89	92	94	95
<i>Insedimento produttivo agricolo</i>	61	75	83	87
<i>Reti stradali e spazi accessori</i>	98	98	98	98
<i>Aree estrattive</i>	60	60	60	60
<i>Discariche</i>	30	58	71	78
<i>Cantieri e suoli rimaneggiati</i>	89	92	94	95
<i>Campeggi, strutture ricettive, luoghi di culto e cimiteri</i>	49	69	79	84
<i>Aree verdi urbane</i>	39	61	74	80
<i>Colture temporanee associate a colture permanente</i>	62	71	78	81
<i>Frutteti e frutti minori non irrigui</i>	62	71	78	81
<i>Frutteti e frutti minori irrigui</i>	72	81	88	91
<i>Oliveti irrigui</i>	72	81	88	91
<i>Oliveti non irrigui</i>	62	71	78	81
<i>Prati stabili non irrigui</i>	30	58	71	78
<i>Seminativi in aree non irrigue</i>	62	71	78	81
<i>Sistemi colturali e particellari complessi</i>	72	81	88	91
<i>Vigneti irrigui</i>	72	81	88	91
<i>Vigneti non irrigui</i>	62	71	78	81
<i>Zone boscate</i>	25	55	70	77
<i>Aree a pascolo naturale, praterie e incolti</i>	39	61	74	80
<i>Spiagge, dune e sabbie</i>	68	79	86	89
<i>Bacini di acqua</i>	100	100	100	100

Nel caso in studio considerando che il substrato litologico è rappresentato limi sabbiosi si è ritenuto opportuno utilizzare i valori di CN relativi alla classe "C".

Sviluppando i calcoli si ottiene:

Cerano	CNiii
Sottobacino 1	89,26
Sottobacino 2	89,27
Sottobacino 3	89,36
Sottobacino 4	89,30
<b>Pilella</b>	
Sottobacino 1	89,52
Sottobacino 2	89,57

Nella Tabella seguenti si riportano invece per ciascuna dei sottobacini i valori di  $I_a$  (in mm) e  $S$  (in mm) di cui alla relazione 3.

Cerano	S (mm)	Ia (mm)
Sottobacino 1	30,56	6,11
Sottobacino 2	30,53	6,11
Sottobacino 3	30,23	6,05
Sottobacino 4	30,43	6,09
<b>Pilella</b>		
Sottobacino 1	29,75	5,95
Sottobacino 2	30,25	6,05

Ottenuti i valori dei coefficienti di immagazzinamento è possibile calcolare le altezze efficaci di pioggia relative ad un evento con tempo di ritorno di 30, 200 e 500 anni.

Cerano

	<b>Sottobacino 1</b>		
Tr	30	200	500
S (mm)	30,6	30,6	30,6
Ia (mm)	6,1	6,1	6,1
tc (ore)	3,43	3,43	3,43
n	0,1831	0,1831	0,1831
a	64,6	97,6	113,6
H <sub>lordo</sub>	23,6	35,7	41,5
H <sub>netto</sub>	6,4	14,6	19,0

	<b>Sottobacino 2</b>		
Tr	30	200	500
S (mm)	30,5	30,5	30,5
Ia (mm)	6,1	6,1	6,1
tc (ore)	3,69	3,69	3,69
n	0,1837	0,1837	0,1837
a	64,6	97,6	113,6
H <sub>lordo</sub>	22,3	33,7	39,2
H <sub>netto</sub>	5,6	13,1	17,2

	<b>Sottobacino 3</b>		
Tr	30	200	500
S (mm)	30,23	30,23	30,23
Ia (mm)	6,05	6,05	6,05
tc (ore)	2,07	2,07	2,07
n	0,0516	0,0516	0,0516
a	88,9	134,4	156,4
H <sub>lordo</sub>	44,7	67,6	78,6
H <sub>netto</sub>	21,7	41,2	51,2

	<b>Sottobacino 4</b>		
Tr	30	200	500
S (mm)	30,43	30,43	30,43
Ia (mm)	6,09	6,09	6,09
tc (ore)	3,44	3,44	3,44
n	0,0594	0,0594	0,0594
a	88,9	134,4	156,4
H <sub>lordo</sub>	27,8	42,1	48,9
H <sub>netto</sub>	9,1	19,5	25,1

Pilella

	<b>Sottobacino 1</b>		
Tr	30	200	500
S (mm)	29,7	29,7	29,7
Ia (mm)	6,0	6,0	6,0
tc (ore)	2,67	2,67	2,67
n	0,1825	0,1825	0,1825
a	64,6	97,6	113,6
H <sub>lordo</sub>	29,0	43,8	50,9
H <sub>netto</sub>	10,0	21,2	27,1

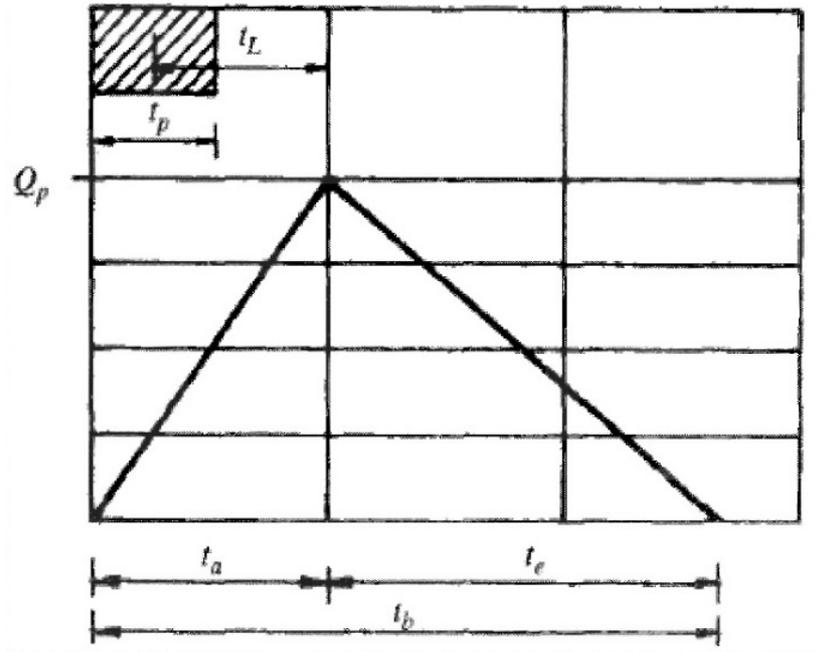
	<b>Sottobacino 2</b>		
Tr	30	200	500
S (mm)	30,3	30,3	30,3
Ia (mm)	6,1	6,1	6,1
tc (ore)	2,83	2,83	2,83
n	0,1814	0,1814	0,1814
a	64,6	97,6	113,6
H <sub>lordo</sub>	27,5	41,6	48,4
H <sub>netto</sub>	8,9	19,2	24,7

Per il calcolo della portata di piena  $Q_p$  ( $m^3/s$ ) si è fatto riferimento all'idrogramma unitario proposto dal Soil Conservation Service (SCS). Si tratta di un idrogramma approssimato di forma triangolare che ha una fase crescente di durata  $t_a$  (tempo di

accumulo) e una fase di esaurimento di durata  $t_e$  (tempo di esaurimento) e il cui volume, espresso in  $m^3$ , ha la seguente espressione:

$$V = \frac{Q_p}{2}(t_a + t_e) = \frac{Q_p t_b}{2}$$

avendo indicato con  $t_b$  la durata dell'evento di piena.



Sperimentalmente è stato dimostrato che nella fase crescente dell'idrogramma defluisce un volume idrico pari al 37,5% del volume totale  $V$  di deflusso, quindi ne consegue che la durata della fase crescente è pari a 0,375 volte la durata dell'evento di piena  $t_b$  e pertanto:

$$t_b = 2.67 t_a$$

Utilizzando le formule precedenti ed esprimendo il volume di deflusso netto  $V$  in  $mm$ , il tempo  $t_a$  in ore, l'area  $A$  del bacino in  $Km^2$ , si ottiene:

$$Q_p = 0.208 \frac{VA}{t_a}$$

La determinazione di  $t_a$ , nell'ipotesi di precipitazione di intensità costante di durata  $t_p$  e indicando con  $t_L$  il tempo di ritardo, si effettua con la seguente relazione:

$$t_a = 0.5 t_p + t_L$$

I tempi  $t_p$  e  $t_L$  sono "tempi caratteristici" del bacino: il primo rappresenta il tempo di piena, il secondo, invece, il ritardo con cui la portata di picco arriva alla sezione di chiusura del bacino.

Per la stima del tempo di ritardo del bacino si può utilizzare la formula di Mockus:

$$t_L = 0.342 \frac{L_{\max}^{0.8}}{s^{0.5}} \left( \frac{1000}{CN} - 9 \right)^{0.9}$$

In cui  $s$  è la pendenza del bacino espressa in %,  $L_{\max}$  la lunghezza dell'asta principale prolungata fino alla displuviale espressa in Km.

Sperimentalmente è stata osservata la seguente relazione:

$$t_L = 0.5 t_c$$

quindi in ultima istanza, si ottiene:

$$t_a = 1.1 t_c$$

Si è proceduto quindi alla determinazione delle portate di picco, per i diversi tempi di ritorno considerati e per ciascun sottobacino.

Cerano

	<b>Sottobacino 1</b>		
Tr	30	200	500
tc (ore)	3,43	3,43	3,43
t <sub>L</sub> (ore)	2,06	2,06	2,06
tp (ore)	3,77	3,77	3,77
A (kmq)	3,158744	3,158744	3,158744
V <sub>netto</sub> (mm)	6,38	14,56	19,02
Qp (mc/s)	1,11	2,54	3,32

	<b>Sottobacino 2</b>		
Tr	30	200	500
tc (ore)	3,69	3,69	3,69
t <sub>L</sub> (ore)	2,21	2,21	2,21
tp (ore)	4,05	4,05	4,05
A (kmq)	3,7915	3,7915	3,7915
V <sub>netto</sub> (mm)	5,60	13,07	17,18
Qp (mc/s)	1,09	2,54	3,34

	<b>Sottobacino 3</b>		
Tr	30	200	500
tc (ore)	2,07	2,07	2,07
t <sub>L</sub> (ore)	1,24	1,24	1,24
tp (ore)	2,27	2,27	2,27
A (kmq)	0,997545	0,997545	0,997545
V <sub>netto</sub> (mm)	21,69	41,24	51,21
Qp (mc/s)	1,98	3,77	4,68

	<b>Sottobacino 4</b>		
Tr	30	200	500
tc (ore)	3,44	3,44	3,44

$t_L$ (ore)	2,06	2,06	2,06
$t_p$ (ore)	3,78	3,78	3,78
A (kmq)	2,796737	2,796737	2,796737
$V_{netto}$ (mm)	9,06	19,49	25,06
$Q_p$ (mc/s)	1,39	3,00	3,85

Pilella

	<b>Sottobacino 1</b>		
Tr	30	200	500
$t_c$ (ore)	2,67	2,67	2,67
$t_L$ (ore)	1,60	1,60	1,60
$t_p$ (ore)	2,93	2,93	2,93
A (kmq)	1,39	1,39	1,39
$V_{netto}$ (mm)	10,04	21,18	27,08
$Q_p$ (mc/s)	0,99	2,09	2,67

	<b>Sottobacino 2</b>		
Tr	30	200	500
$t_c$ (ore)	2,83	2,83	2,83
$t_L$ (ore)	1,70	1,70	1,70
$t_p$ (ore)	3,12	3,12	3,12
A (kmq)	1,5225	1,5225	1,5225
$V_{netto}$ (mm)	8,92	19,22	24,72
$Q_p$ (mc/s)	0,91	1,95	2,51

Infine si è proceduto alla determinazione dell'idrogramma di piena partendo dall'idrogramma unitario di Mockus, le cui coordinate sono espresse in termini di  $Q/Q_p$  e di  $t/t_a$ .

Sottobacino 1 Cerano

t/Tp	Q/Qp	t	<b>VAPI</b>		
			Q30	Q200	Q500
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0,1	0,03	0,38	0,03	0,08	0,10
0,2	0,1	0,75	0,11	0,25	0,33
0,3	0,19	1,13	0,21	0,48	0,63
0,4	0,31	1,51	0,35	0,79	1,03
0,5	0,47	1,88	0,52	1,19	1,56
0,6	0,66	2,26	0,73	1,68	2,19
0,7	0,82	2,64	0,91	2,08	2,72
0,8	0,93	3,01	1,04	2,36	3,08
0,9	0,99	3,39	1,10	2,51	3,28
1	1	3,77	1,11	2,54	3,32
1,1	0,99	4,14	1,10	2,51	3,28
1,2	0,93	4,52	1,04	2,36	3,08
1,3	0,86	4,90	0,96	2,18	2,85

1,4	0,78	5,28	0,87	1,98	2,59
1,5	0,68	5,65	0,76	1,73	2,26
1,6	0,56	6,03	0,62	1,42	1,86
1,7	0,46	6,41	0,51	1,17	1,53
1,8	0,39	6,78	0,43	0,99	1,29
1,9	0,33	7,16	0,37	0,84	1,09
2	0,28	7,54	0,31	0,71	0,93
2,2	0,207	8,29	0,23	0,53	0,69
2,4	0,147	9,04	0,16	0,37	0,49
2,6	0,107	9,80	0,12	0,27	0,35
2,8	0,077	10,55	0,09	0,20	0,26
3	0,055	11,30	0,06	0,14	0,18
3,2	0,04	12,06	0,04	0,10	0,13
3,4	0,029	12,81	0,03	0,07	0,10
3,6	0,021	13,57	0,02	0,05	0,07
3,8	0,015	14,32	0,02	0,04	0,05
4	0,011	15,07	0,01	0,03	0,04
4,5	0,005	16,96	0,01	0,01	0,02
5	0	18,84	0,00	0,00	0,00

Sottobacino 2 Cerano

t/Tp	Q/Qp	t	VAPI		
			Q30	Q200	Q500
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0,1	0,03	0,41	0,03	0,08	0,10
0,2	0,1	0,81	0,11	0,25	0,33
0,3	0,19	1,22	0,21	0,48	0,64
0,4	0,31	1,62	0,34	0,79	1,04
0,5	0,47	2,03	0,51	1,20	1,57
0,6	0,66	2,43	0,72	1,68	2,21
0,7	0,82	2,84	0,89	2,09	2,74
0,8	0,93	3,24	1,01	2,36	3,11
0,9	0,99	3,65	1,08	2,52	3,31
1	1	4,05	1,09	2,54	3,34
1,1	0,99	4,46	1,08	2,52	3,31
1,2	0,93	4,86	1,01	2,36	3,11
1,3	0,86	5,27	0,94	2,19	2,87
1,4	0,78	5,68	0,85	1,98	2,61
1,5	0,68	6,08	0,74	1,73	2,27
1,6	0,56	6,49	0,61	1,42	1,87
1,7	0,46	6,89	0,50	1,17	1,54
1,8	0,39	7,30	0,42	0,99	1,30
1,9	0,33	7,70	0,36	0,84	1,10
2	0,28	8,11	0,30	0,71	0,94
2,2	0,207	8,92	0,23	0,53	0,69
2,4	0,147	9,73	0,16	0,37	0,49
2,6	0,107	10,54	0,12	0,27	0,36
2,8	0,077	11,35	0,08	0,20	0,26
3	0,055	12,16	0,06	0,14	0,18
3,2	0,04	12,97	0,04	0,10	0,13
3,4	0,029	13,78	0,03	0,07	0,10
3,6	0,021	14,59	0,02	0,05	0,07

3,8	0,015	15,41	0,02	0,04	0,05
4	0,011	16,22	0,01	0,03	0,04
4,5	0,005	18,24	0,01	0,01	0,02
5	0	20,27	0,00	0,00	0,00

Sottobacino 3 Cerano

t/Tp	Q/Qp	t	VAPI		
			Q30	Q200	Q500
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0,1	0,03	0,23	0,06	0,11	0,14
0,2	0,1	0,45	0,20	0,38	0,47
0,3	0,19	0,68	0,38	0,72	0,89
0,4	0,31	0,91	0,61	1,17	1,45
0,5	0,47	1,14	0,93	1,77	2,20
0,6	0,66	1,36	1,31	2,49	3,09
0,7	0,82	1,59	1,62	3,09	3,83
0,8	0,93	1,82	1,84	3,50	4,35
0,9	0,99	2,04	1,96	3,73	4,63
1	1	2,27	1,98	3,77	4,68
1,1	0,99	2,50	1,96	3,73	4,63
1,2	0,93	2,73	1,84	3,50	4,35
1,3	0,86	2,95	1,70	3,24	4,02
1,4	0,78	3,18	1,54	2,94	3,65
1,5	0,68	3,41	1,35	2,56	3,18
1,6	0,56	3,64	1,11	2,11	2,62
1,7	0,46	3,86	0,91	1,73	2,15
1,8	0,39	4,09	0,77	1,47	1,82
1,9	0,33	4,32	0,65	1,24	1,54
2	0,28	4,54	0,55	1,05	1,31
2,2	0,207	5,00	0,41	0,78	0,97
2,4	0,147	5,45	0,29	0,55	0,69
2,6	0,107	5,91	0,21	0,40	0,50
2,8	0,077	6,36	0,15	0,29	0,36
3	0,055	6,82	0,11	0,21	0,26
3,2	0,04	7,27	0,08	0,15	0,19
3,4	0,029	7,72	0,06	0,11	0,14
3,6	0,021	8,18	0,04	0,08	0,10
3,8	0,015	8,63	0,03	0,06	0,07
4	0,011	9,09	0,02	0,04	0,05
4,5	0,005	10,22	0,01	0,02	0,02
5	0	11,36	0,00	0,00	0,00

Sottobacino 4 Cerano

t/Tp	Q/Qp	t	VAPI		
			Q30	Q200	Q500
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0,1	0,03	0,38	0,04	0,09	0,12
0,2	0,1	0,76	0,14	0,30	0,39
0,3	0,19	1,13	0,26	0,57	0,73
0,4	0,31	1,51	0,43	0,93	1,19
0,5	0,47	1,89	0,66	1,41	1,81

0,6	0,66	2,27	0,92	1,98	2,54
0,7	0,82	2,65	1,14	2,46	3,16
0,8	0,93	3,03	1,30	2,79	3,58
0,9	0,99	3,40	1,38	2,97	3,82
1	1	3,78	1,39	3,00	3,85
1,1	0,99	4,16	1,38	2,97	3,82
1,2	0,93	4,54	1,30	2,79	3,58
1,3	0,86	4,92	1,20	2,58	3,31
1,4	0,78	5,29	1,09	2,34	3,01
1,5	0,68	5,67	0,95	2,04	2,62
1,6	0,56	6,05	0,78	1,68	2,16
1,7	0,46	6,43	0,64	1,38	1,77
1,8	0,39	6,81	0,54	1,17	1,50
1,9	0,33	7,19	0,46	0,99	1,27
2	0,28	7,56	0,39	0,84	1,08
2,2	0,207	8,32	0,29	0,62	0,80
2,4	0,147	9,08	0,20	0,44	0,57
2,6	0,107	9,83	0,15	0,32	0,41
2,8	0,077	10,59	0,11	0,23	0,30
3	0,055	11,35	0,08	0,16	0,21
3,2	0,04	12,10	0,06	0,12	0,15
3,4	0,029	12,86	0,04	0,09	0,11
3,6	0,021	13,61	0,03	0,06	0,08
3,8	0,015	14,37	0,02	0,04	0,06
4	0,011	15,13	0,02	0,03	0,04
4,5	0,005	17,02	0,01	0,01	0,02
5	0	18,91	0,00	0,00	0,00

#### Sottobacino 1 Pilella

t/Tp	Q/Qp	t	VAPI		
			Q30	Q200	Q500
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0,1	0,03	0,29	0,03	0,06	0,08
0,2	0,1	0,59	0,10	0,21	0,27
0,3	0,19	0,88	0,19	0,40	0,51
0,4	0,31	1,17	0,31	0,65	0,83
0,5	0,47	1,47	0,47	0,98	1,25
0,6	0,66	1,76	0,65	1,38	1,76
0,7	0,82	2,05	0,81	1,71	2,19
0,8	0,93	2,35	0,92	1,94	2,48
0,9	0,99	2,64	0,98	2,07	2,64
1	1	2,93	0,99	2,09	2,67
1,1	0,99	3,23	0,98	2,07	2,64
1,2	0,93	3,52	0,92	1,94	2,48
1,3	0,86	3,81	0,85	1,79	2,29
1,4	0,78	4,11	0,77	1,63	2,08
1,5	0,68	4,40	0,67	1,42	1,81
1,6	0,56	4,69	0,55	1,17	1,49
1,7	0,46	4,99	0,46	0,96	1,23
1,8	0,39	5,28	0,39	0,81	1,04
1,9	0,33	5,57	0,33	0,69	0,88
2	0,28	5,87	0,28	0,58	0,75

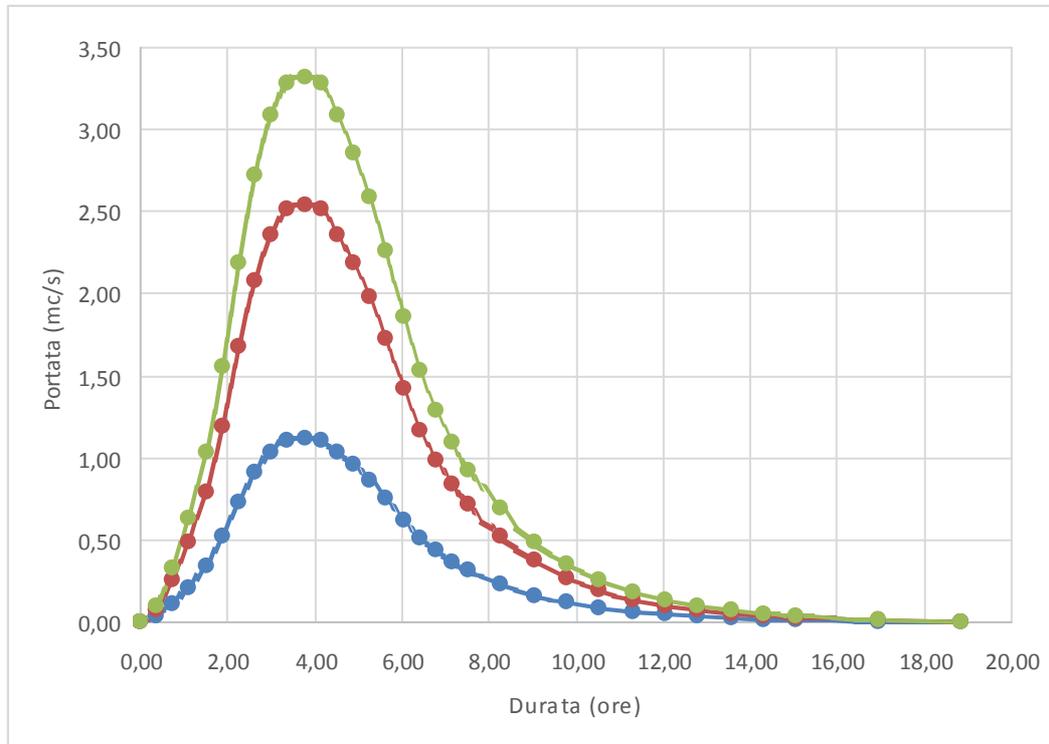
2,2	0,207	6,45	0,20	0,43	0,55
2,4	0,147	7,04	0,15	0,31	0,39
2,6	0,107	7,63	0,11	0,22	0,29
2,8	0,077	8,22	0,08	0,16	0,21
3	0,055	8,80	0,05	0,11	0,15
3,2	0,04	9,39	0,04	0,08	0,11
3,4	0,029	9,98	0,03	0,06	0,08
3,6	0,021	10,56	0,02	0,04	0,06
3,8	0,015	11,15	0,01	0,03	0,04
4	0,011	11,74	0,01	0,02	0,03
4,5	0,005	13,20	0,00	0,01	0,01
5	0	14,67	0,00	0,00	0,00

Sottobacino 2 Pilella

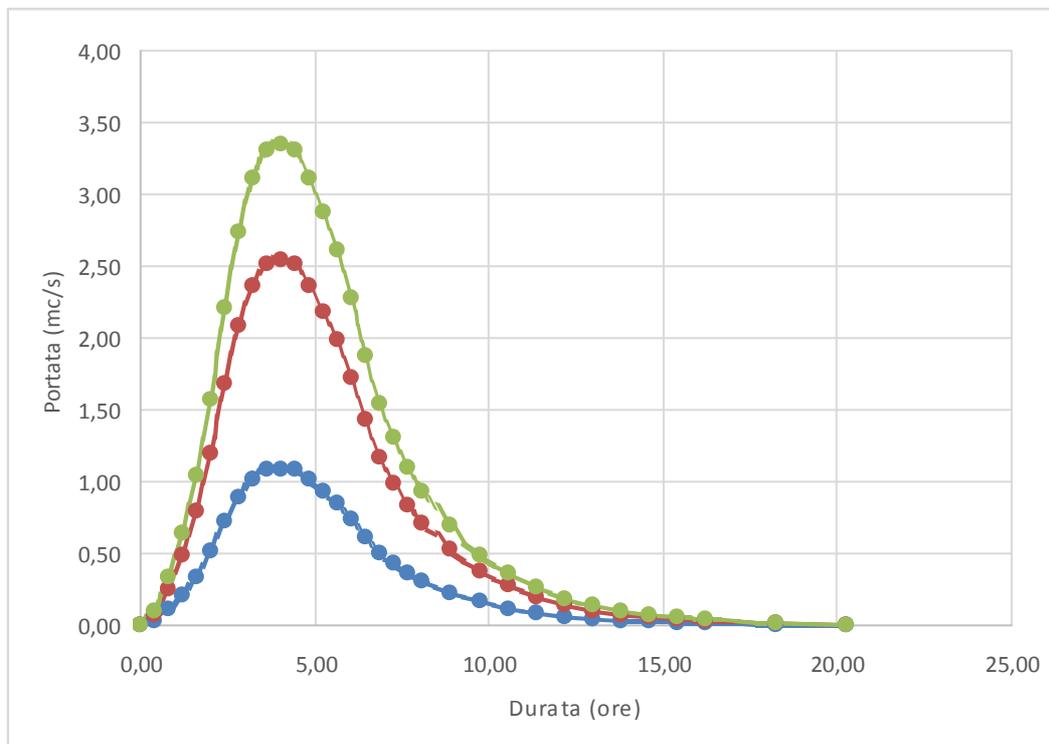
t/Tp	Q/Qp	t	VAPI		
			Q30	Q200	Q500
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0,1	0,03	0,31	0,03	0,06	0,08
0,2	0,1	0,62	0,09	0,20	0,25
0,3	0,19	0,94	0,17	0,37	0,48
0,4	0,31	1,25	0,28	0,61	0,78
0,5	0,47	1,56	0,43	0,92	1,18
0,6	0,66	1,87	0,60	1,29	1,66
0,7	0,82	2,18	0,74	1,60	2,06
0,8	0,93	2,49	0,84	1,82	2,34
0,9	0,99	2,81	0,90	1,93	2,49
1	1	3,12	0,91	1,95	2,51
1,1	0,99	3,43	0,90	1,93	2,49
1,2	0,93	3,74	0,84	1,82	2,34
1,3	0,86	4,05	0,78	1,68	2,16
1,4	0,78	4,36	0,71	1,52	1,96
1,5	0,68	4,68	0,62	1,33	1,71
1,6	0,56	4,99	0,51	1,09	1,41
1,7	0,46	5,30	0,42	0,90	1,16
1,8	0,39	5,61	0,35	0,76	0,98
1,9	0,33	5,92	0,30	0,64	0,83
2	0,28	6,23	0,25	0,55	0,70
2,2	0,207	6,86	0,19	0,40	0,52
2,4	0,147	7,48	0,13	0,29	0,37
2,6	0,107	8,10	0,10	0,21	0,27
2,8	0,077	8,73	0,07	0,15	0,19
3	0,055	9,35	0,05	0,11	0,14
3,2	0,04	9,97	0,04	0,08	0,10
3,4	0,029	10,60	0,03	0,06	0,07
3,6	0,021	11,22	0,02	0,04	0,05
3,8	0,015	11,85	0,01	0,03	0,04
4	0,011	12,47	0,01	0,02	0,03
4,5	0,005	14,03	0,00	0,01	0,01
5	0	15,59	0,00	0,00	0,00

Gli idrogrammi di piena sono riportati di seguito.

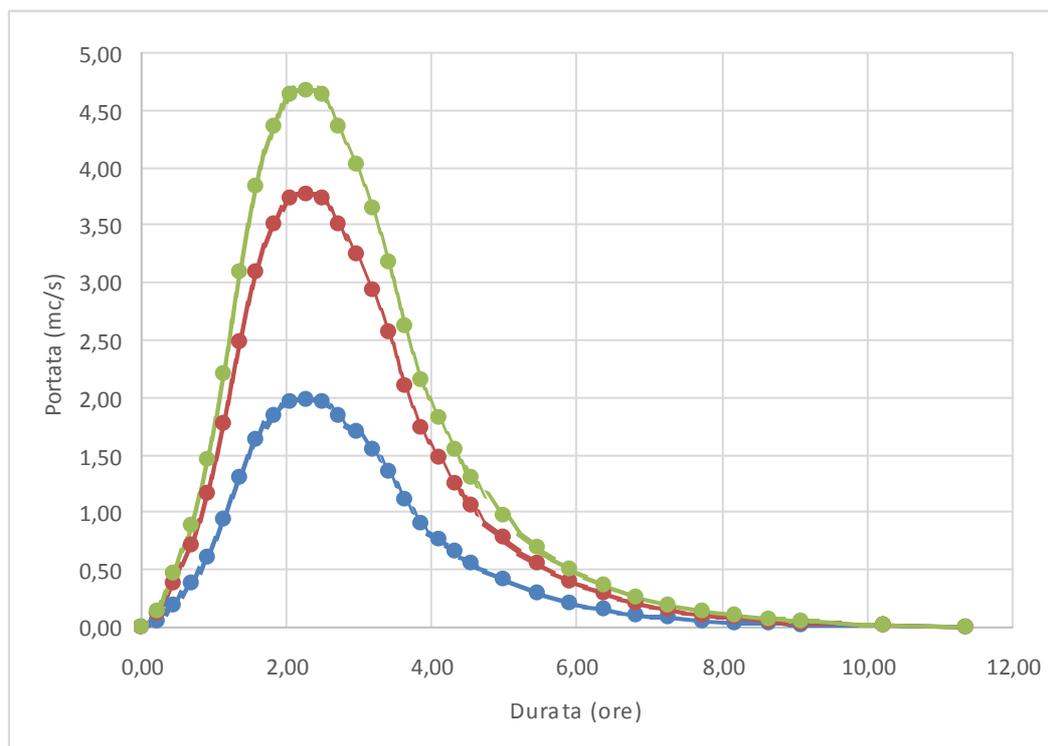
### Sottobacino 1 Cerano



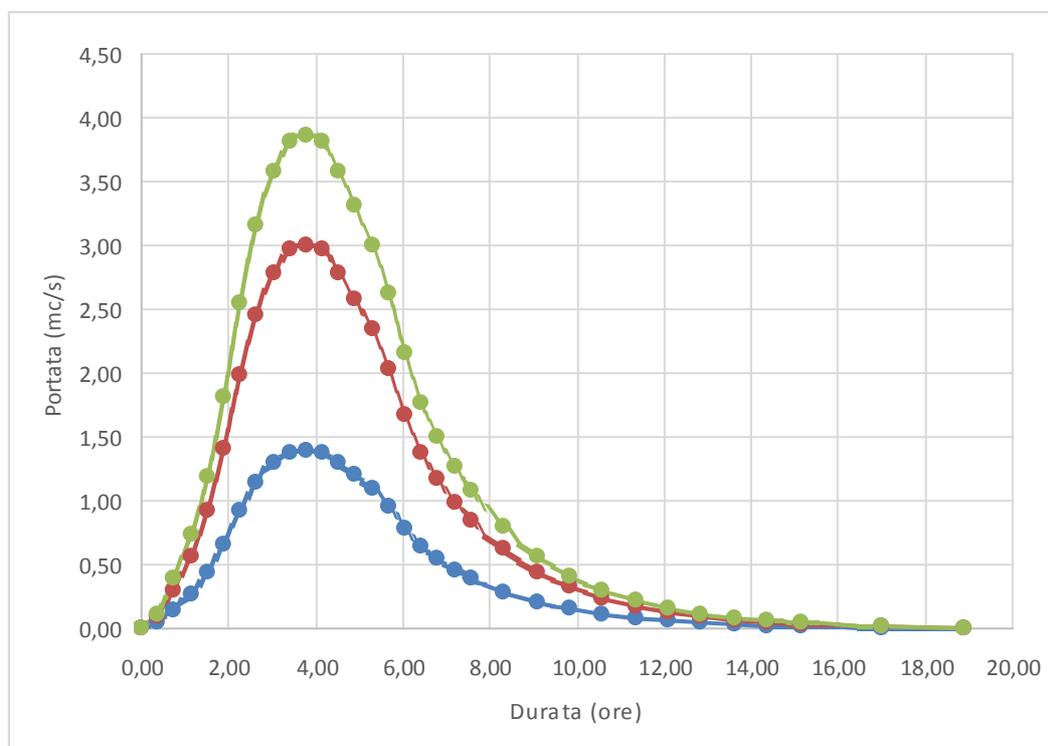
### Sottobacino 2 Cerano



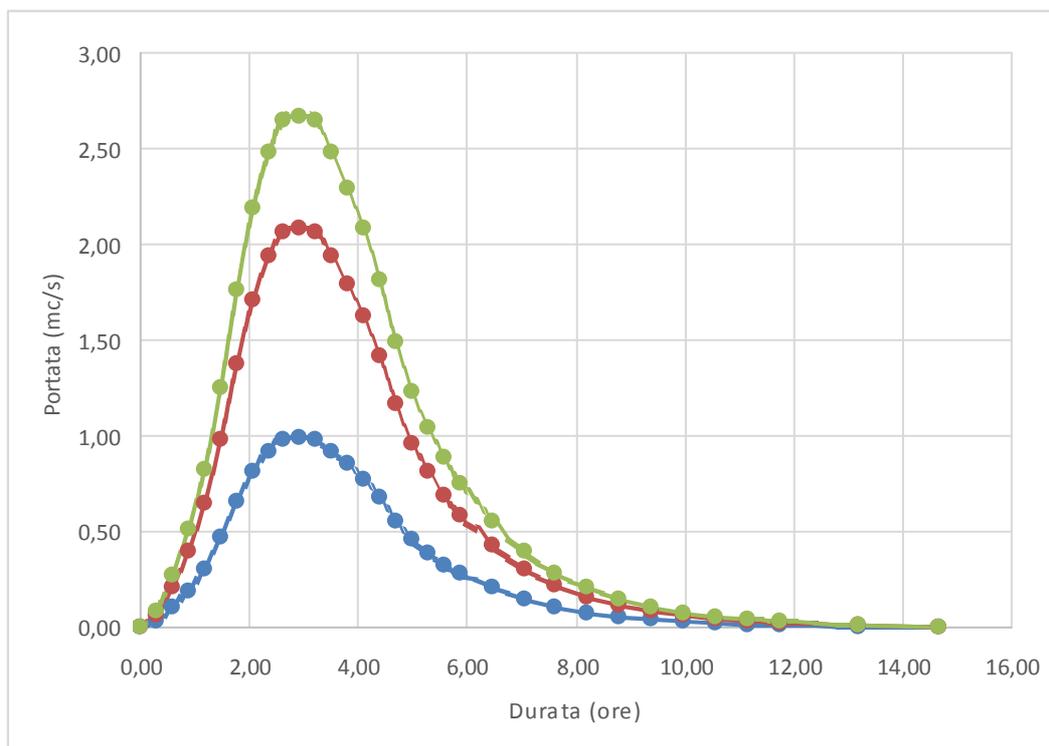
### Sottobacino 3 Cerano



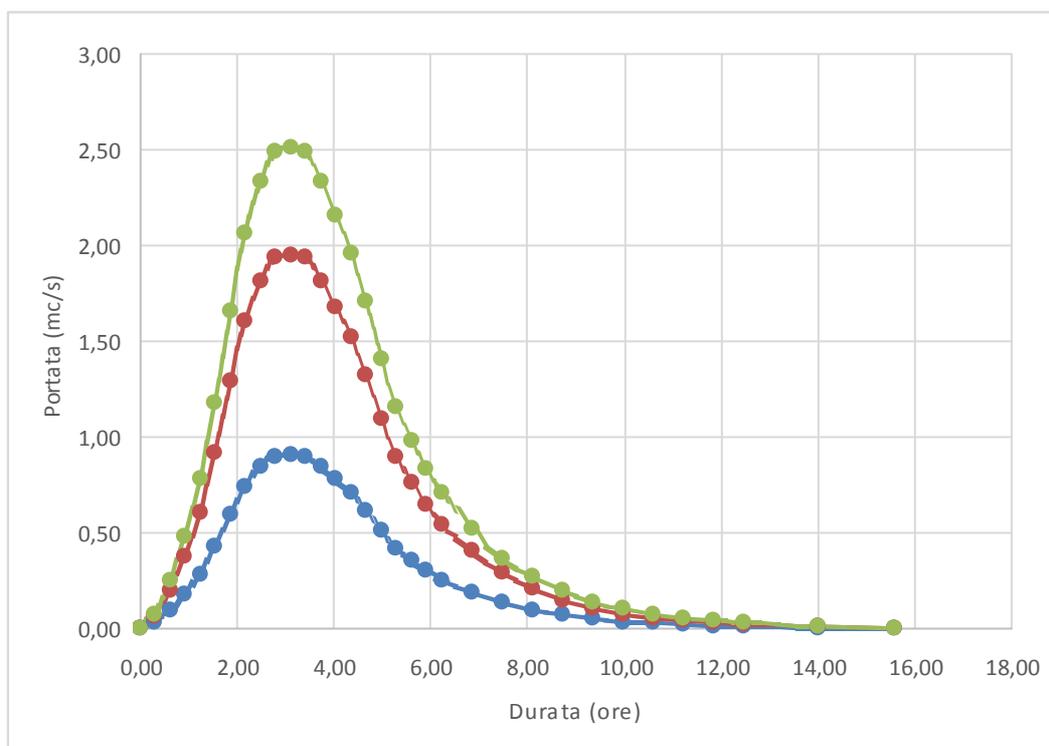
### Sottobacino 4 Cerano



Sottobacino 1 Pilella



Sottobacino 2 Pilella



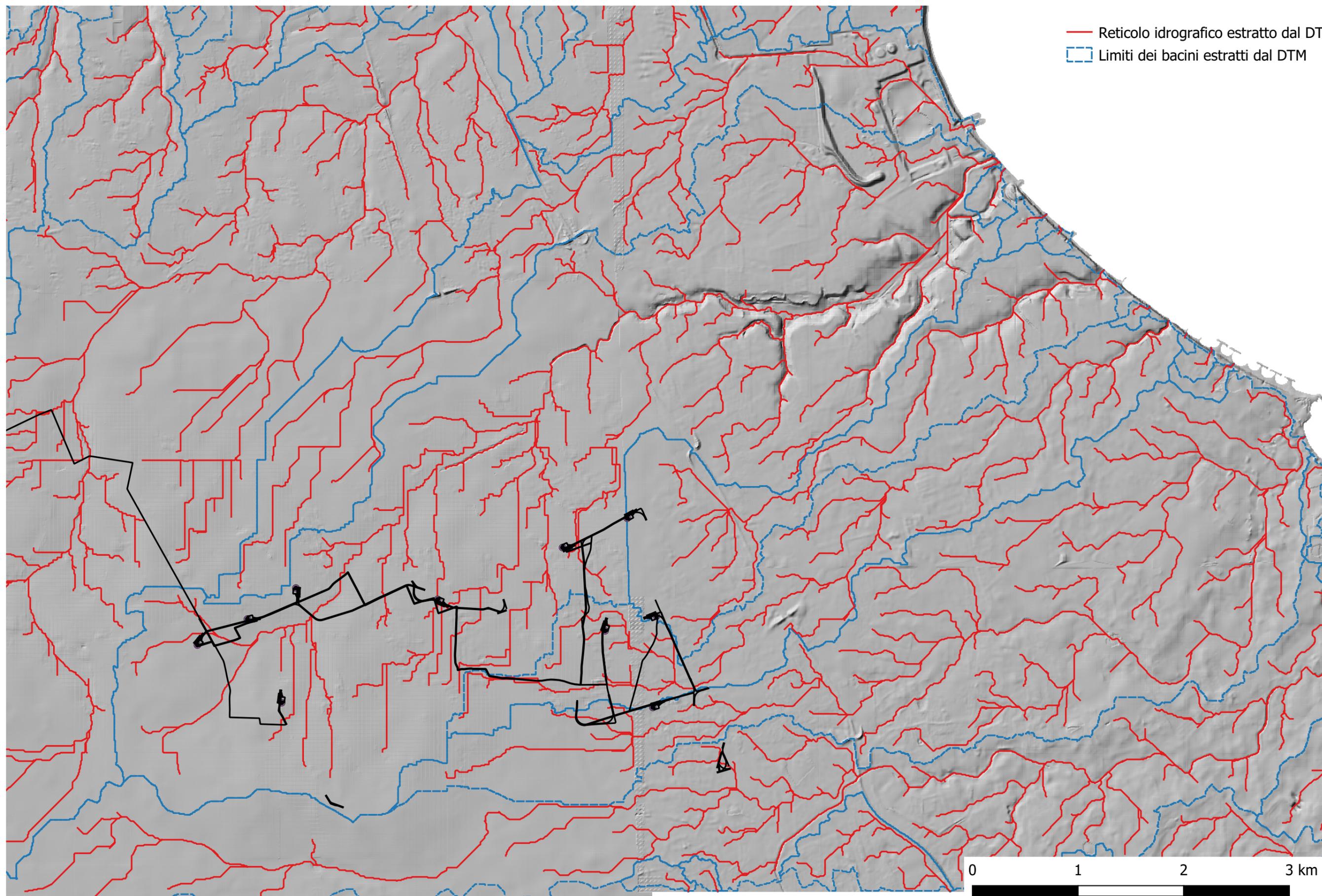


Tavola 1 - Rete idrografica estratta dal DTM Puglia

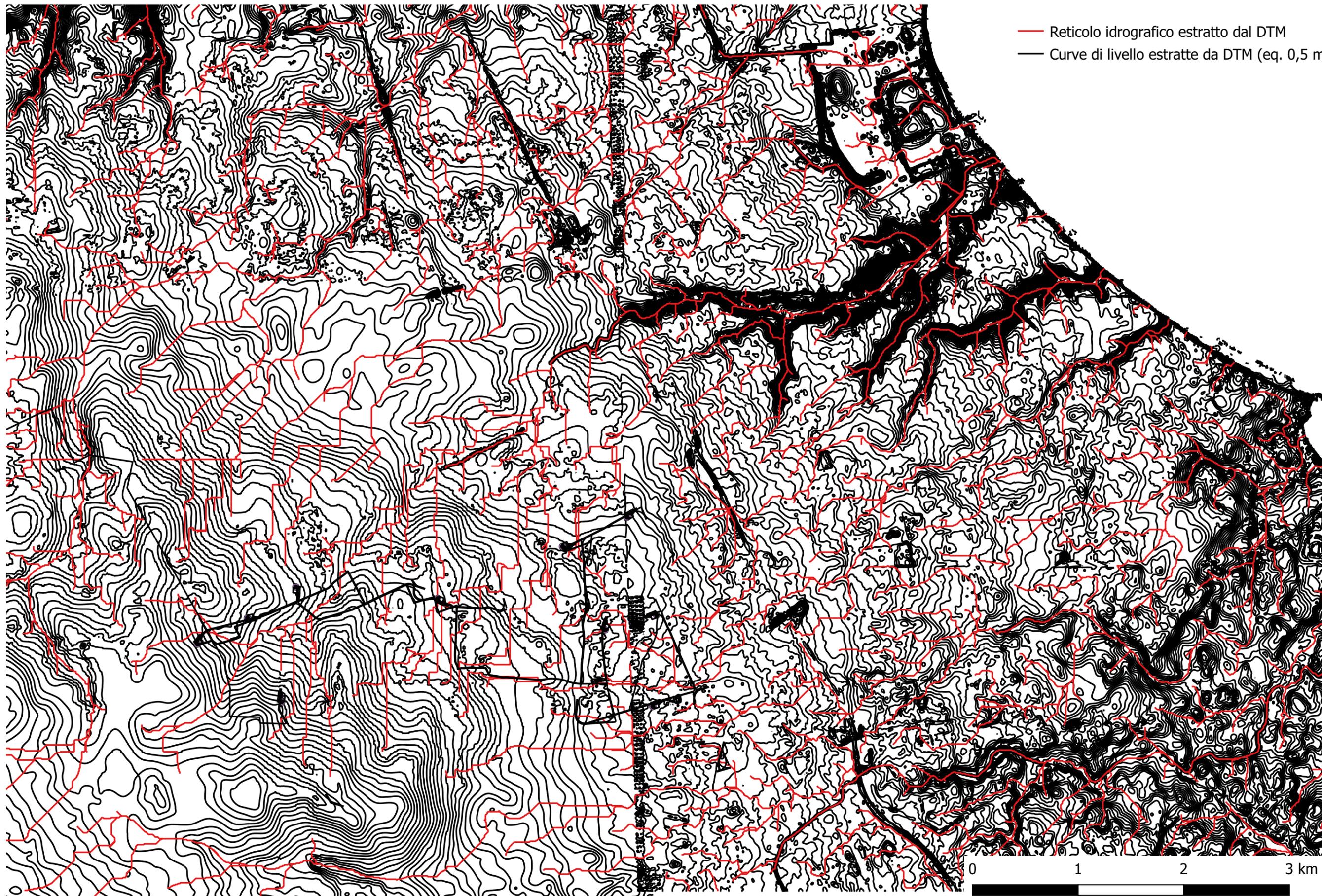


Tavola 2 - Rete idrografica estratta dal DTM e curve di livello

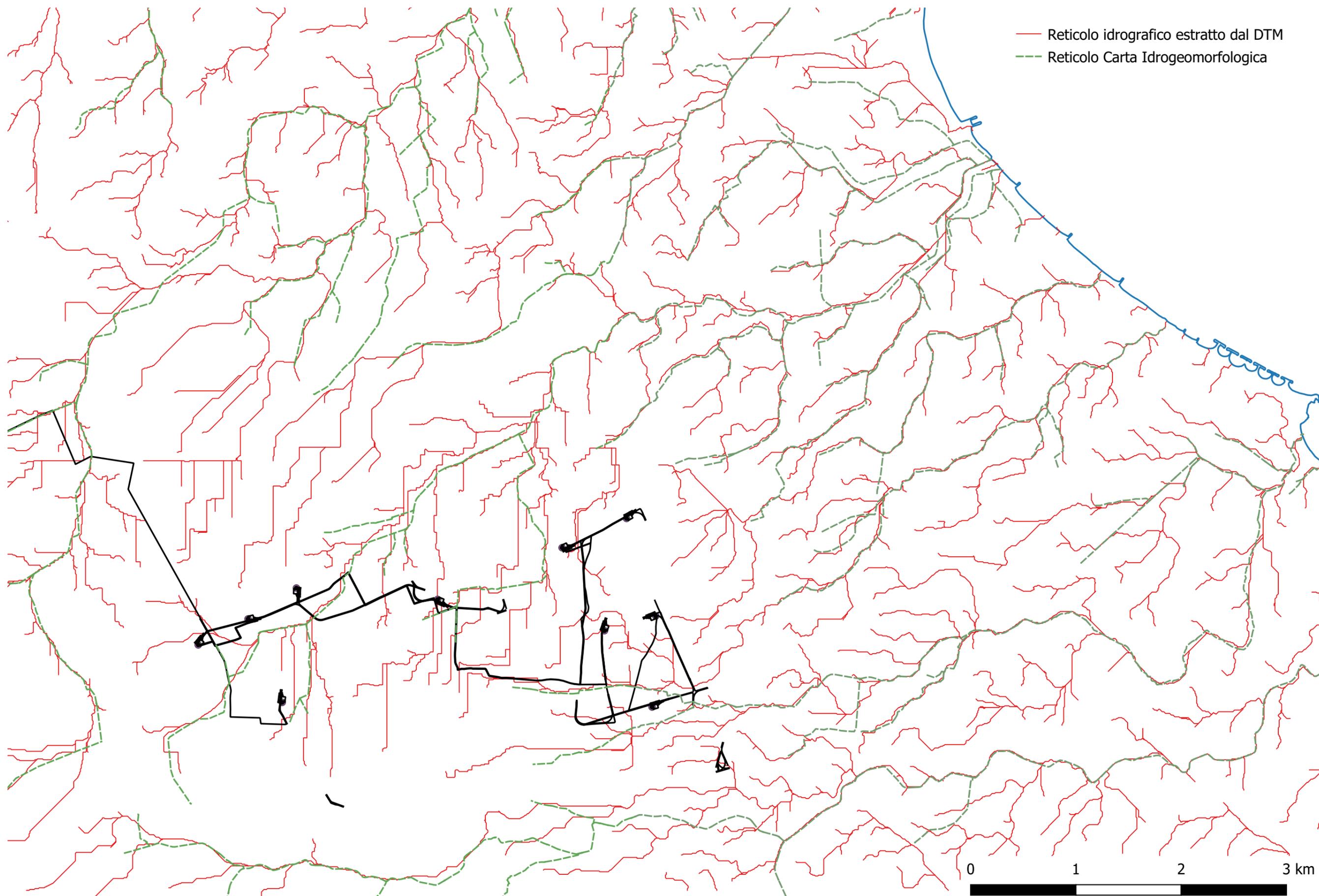


Tavola 3 - Rete idrografica estratta dal DTM Puglia e rete idrografica cartografata sulla Carta Idrogeomorfologica

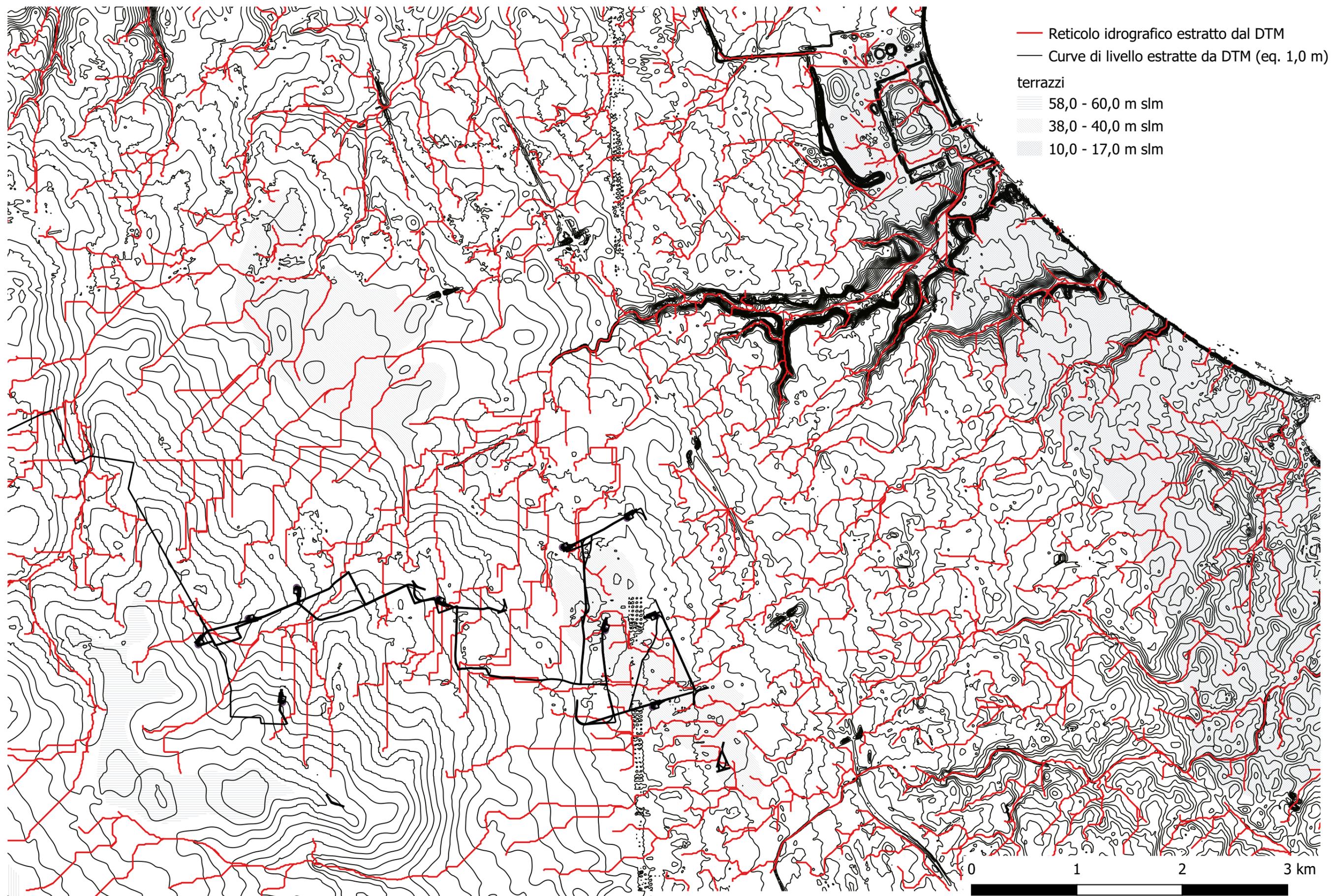


Tavola 4 - Rete idrografica ed assetto geomorfologico del territorio

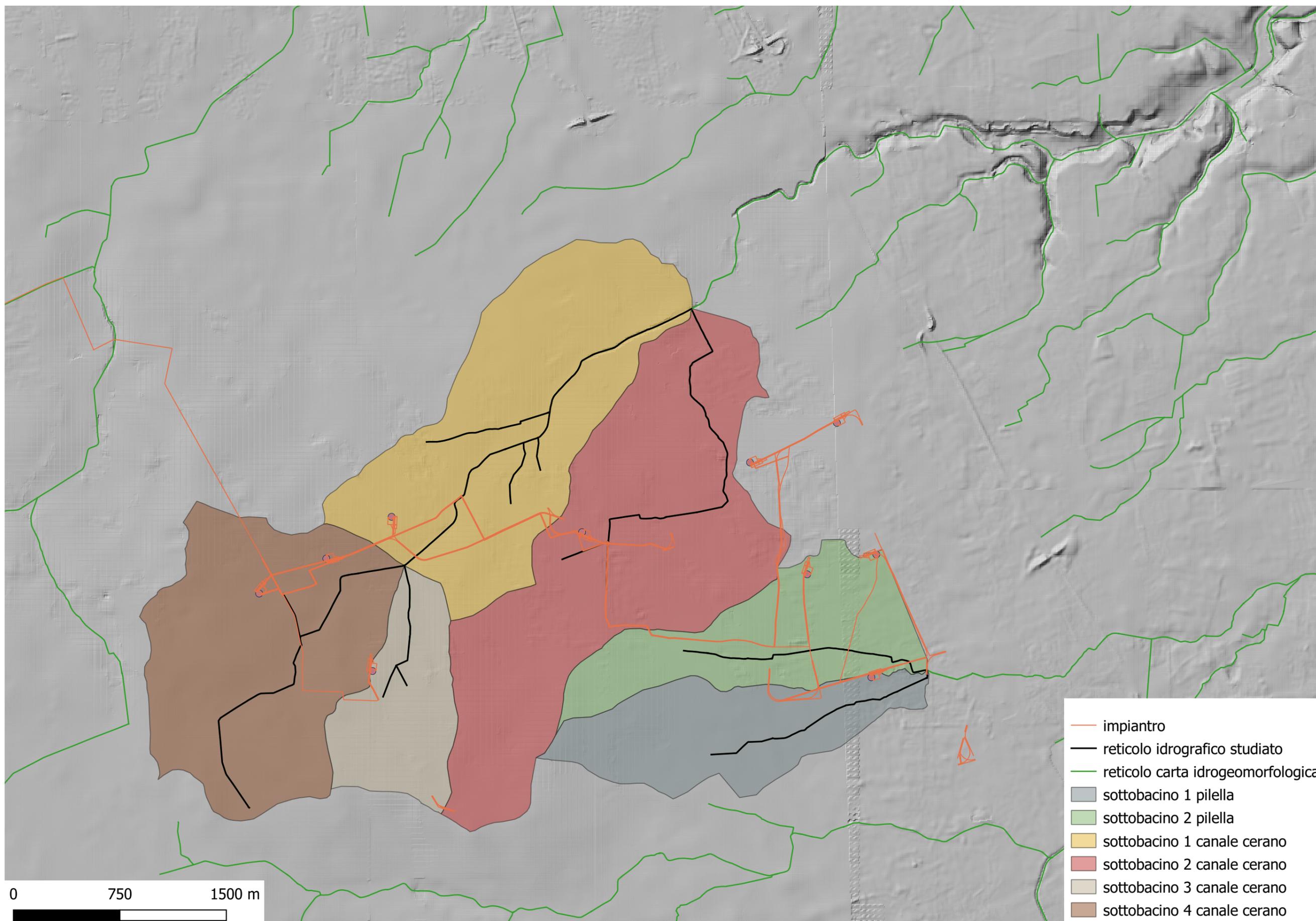


Tavola 5 - Sottobacini idrografici

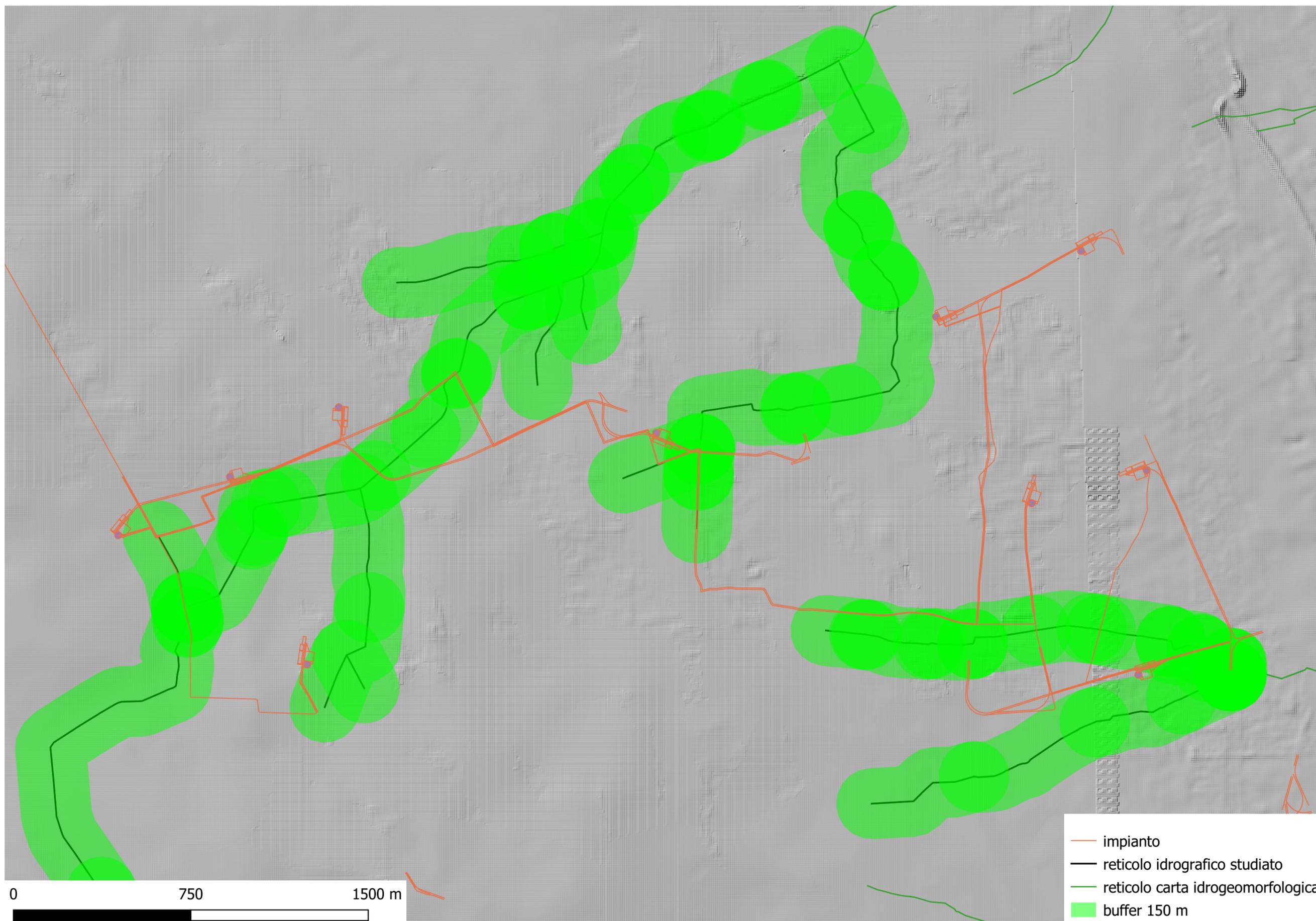


Tavola 6 - Buffer 150 m rispetto alla rete idrografica