

## CONSULENTI

### Concept architettonico

Lombardini 22 S.p.A.  
Arch. Adolfo Suarez  
Via Lombardini, 22  
Milano

### Paesaggio

LAND s.r.l.  
Arch. Andreas Kipar  
Via Varese, 16  
Milano

### Aspetti ambientali

Prof. Giulio Mondini  
Arch. Elisa Zanetta  
Torino

### Opere di urbanizzazione

AI STUDIO  
Ing. Jacopo Tarchiani  
Ing. Attilio Marra  
Corso Ferrucci, 112  
Torino

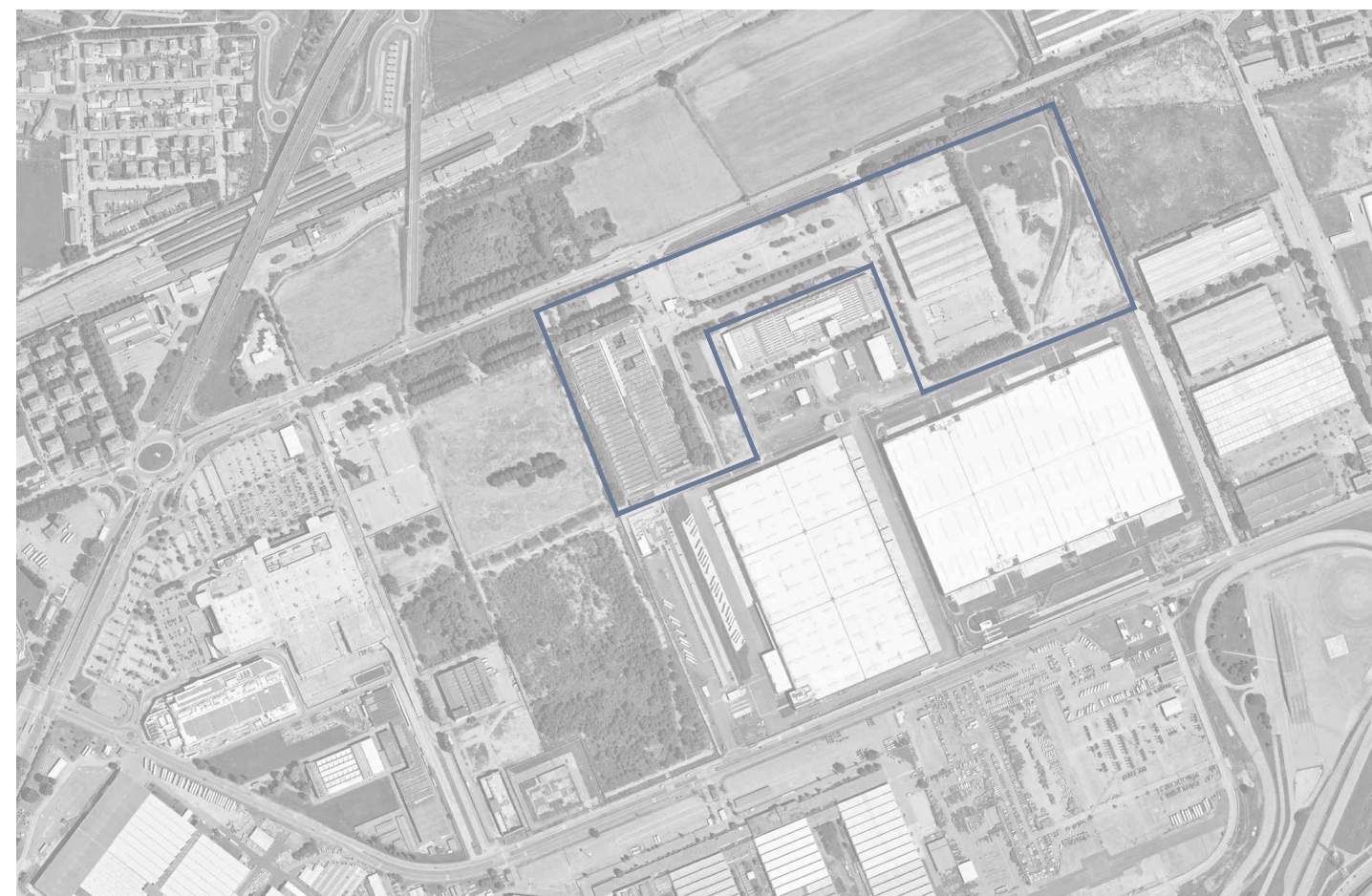
### viabilità

STUDIO TTA  
Ing. Marco Dellasette  
Corso De Gasperi, 34  
Torino

## PROGETTO DI FATTIBILTA' TECNICA ED ECONOMICA DI OPERA ESTERNA ALL'AMBITO 3.1 MICHELIN

### OPERA OGGETTO DI IMPEGNO DI ANTICIPAZIONE

- ELABORATI GRAFICI
- COMPUTO METRICO ESTIMATIVO  
OPERE A SCOMPUTO
- RELAZIONE ILLUSTRATIVA



## STUDIO UNITARIO D' AMBITO ex art.7 lettera B N.U.E.A. P.R.G. Città di Torino

### PROGETTO



STUDIO421

STUDIO421  
Arch. Riccardo Alemanni  
Arch. Simona Pont  
Via Talucchi 1, Torino

### PROPRIETÀ

MICHELIN ITALIANA SpA  
Corso Romania 546, Torino

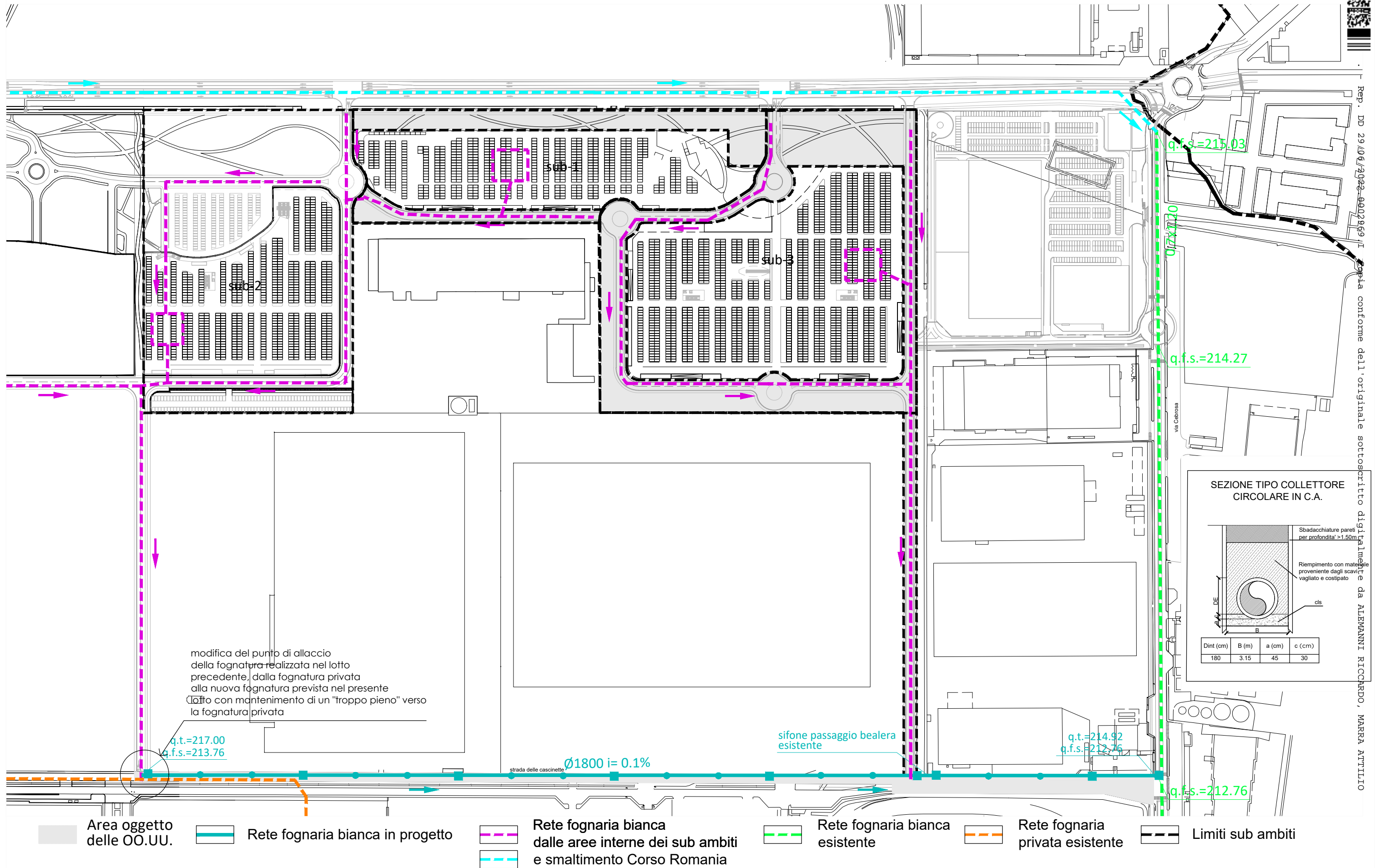
### PROPONENTE

ANTEA RE Srl  
Piazza Castello 19, Milano

MARZO 2022

COMUNE DI TORINO

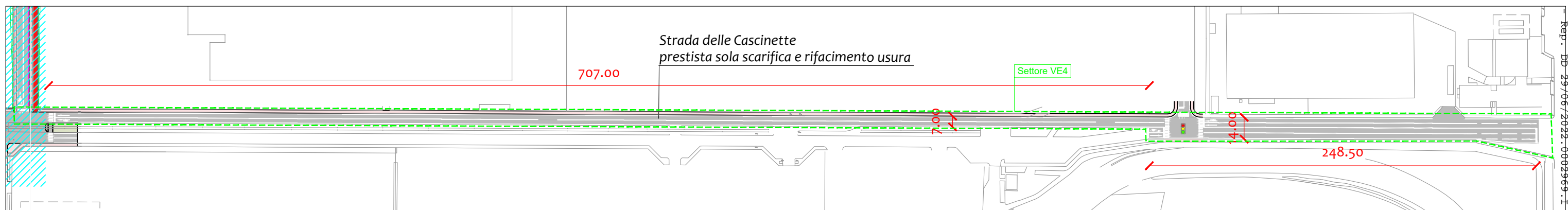
**ZUT AMBITO 3.1 MICHELIN**  
CORSO ROMANIA, STRADA CASCINETTE, STRADA CEBROSA



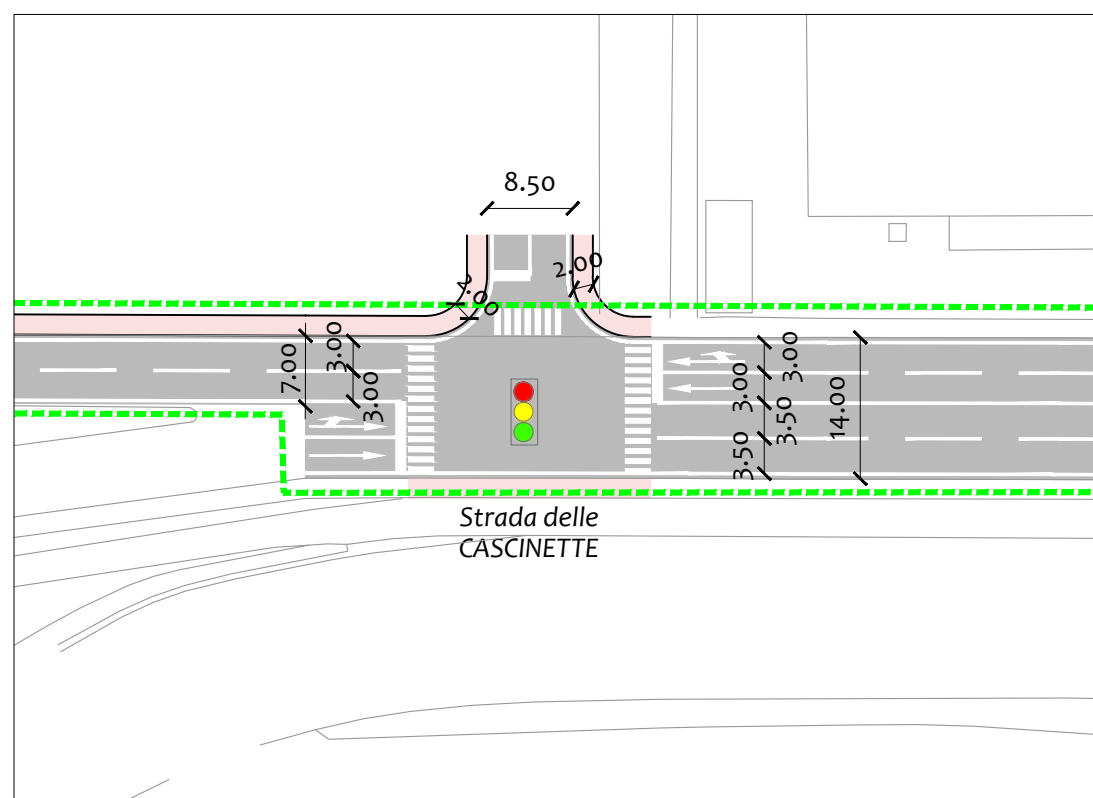
Rep. DD 29/10/19/2022-0002899 I copia conforme dell'originale sottoscritto da ALEMANNI RICCARDO, MARRA ATTILIO

LEGENDA

- viabilità in progetto
- marciapiede



INQUADRAMENTO LATO STRADA DELLE CASCINETTE -SCALA 1:2500



INCROCIO SEMAFORICO STRADA DELLE CASCINETTE - SCALA 1:750



. - Rep. DD 29/06/2022.0002969.I Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da ALEMANNI RICCARDO, MARRA ATTILIO

# COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

**A. OPERE A PREVISTO SCOMPUTO - TRATTO STRADA DELLE CASCINETTE (afferente PEC sub 1-3)****A1) Opere pubbliche** (Prezzario Regione Piemonte 2021)

realizzazione condotta smaltimento acque		1'352'600,00
<b>Importo totale</b>		<b>1'352'600,00</b>
a dedurre ribasso	20.00%	-270'520,00
<b>Importo opere oggetto di scomputo al netto del ribasso.</b>	<b>a1)</b>	<b>1'082'080,00</b>
oneri di sicurezza	3% di a1)	32'464,03
<b>TOTALE IMPORTO D'APPALTO (inclusi oneri sicurezza)</b>	<b>tot. A1)</b>	<b>1'114'544,03</b>

**TOTALE IMPORTO OPERE A SCOMPUTO (sono esclusi gli oneri della sicurezza). Cifra inferiore alla soglia di rilevanza comunitaria per gli appalti di lavori pubblici in vigore dal 1 gennaio 2022 pari a 5'382'000€**

**tot.A) = a1**      **1'082'134,93**

**B. OPERE A CURA E SPESE - TRATTO STRADA DELLE CASCINETTE (afferente PEC sub 1-3)****B2) IMPIANTO SEMAFORICO STRADA DELLE CASCINETTE**

Impianto semaforico (oneri non soggetti a ribasso in quanto derivanti da offerte dell' Ente)		106'139,77
<b>Importo totale</b>	<b>b2)</b>	<b>106'139,77</b>
oneri di sicurezza	0% di b2)	0,00
<b>TOTALE IMPORTO D'APPALTO</b>	<b>tot. B2)</b>	<b>106'139,77</b>

**B3) SISTEMAZIONE SUPERFICIALE**

sistemazione superficiale		224'923,43
<b>Importo totale</b>		<b>224'923,43</b>
a dedurre ribasso	20.00%	-44'984,69
Importo opere al netto del ribasso	<b>b3)</b>	179'938,74
oneri di sicurezza	3% di b3)	5'398,16
<b>TOTALE IMPORTO D'APPALTO</b>	<b>tot. B3)</b>	<b>185'336,91</b>

**TOTALE IMPORTO OPERE A CURA E SPESE**      **tot.B) = tot. B2) + tot. B3)**      **291'476,68**

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI		inci %
			par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE	
	<b>R I P O R T O</b>									
	<b>LAVORI A MISURA</b>									
	<b>SETTORE VE4 (SpCat 4) RETE SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE (Cat 5) Scavi, demolizioni (SbCat 1)</b>									
1 / 7 01.A01.A90.005	Scavo in trincea a pareti verticali di materie di qualunq ... no alla profondita' di m 3 e per un volume di almeno m³ 1. scavo tubazioni diam. 1800 mm * 990,00*3,150*[(3,24+2,16)/2+0,3-0,4]			990,00	3,150	2,600	8'108,10			
	SOMMANO...	m³					8'108,10	17,97	145'702,56	10,771
2 / 13 29.P15.A25.010	terra (compresa quella proveniente da siti contaminati), ... quelle di cui alla voce 17 05 03 (rif.codice CER 17 05 04) trasporto a discarica materiale di risulta Vedi voce n° 7 [m³ 8 108.10] *1,80 Vedi voce n° 12 [m³ 3 722.40] *1,80		1,80				14'594,58			
	Sommano positivi...	t	1,80				14'594,58			
	Sommano negativi...	t	1,80				-6'700,32			
	SOMMANO...	t					7'894,26	9,16	72'311,42	5,346
3 / 22 01.P26.A60.030	Trasporto e scarico di materiale di scavo, demolizione e/ ... trattamento autorizzato, da 10 km fino a 30 km di distanza Vedi voce n° 13 [t 7 894.26] *[1/1,8]		0,56				4'420,79			
	SOMMANO...	m³					4'420,79	5,03	22'236,57	1,644
4 / 23 01.P26.A60.040	Trasporto e scarico di materiale di scavo, demolizione e/ ... mento per distanze superiori ai 30 km, per ogni chilometro Vedi voce n° 22 [m³ 4 420.79] * 20,00		20,00				88'415,80			
	SOMMANO...	m³					88'415,80	0,21	18'567,32	1,373
	<b>Rinterri e ripristini (SbCat 8)</b>									
5 / 10 01.A04.B15.010	Calcestruzzo per uso non strutturale confezionato a dosag ... ro d'armatura; conteggiati a parte. Eseguito con 150 kg/m³ rinfianco tubazioni *990,00*2,030			990,00		2,030	2'009,70			
	SOMMANO...	m³					2'009,70	67,89	136'438,53	10,087
6 / 11 01.A04.C40.005	Getto in opera di calcestruzzo cementizio per formazione ... camere di salto o di manovra e simili Eseguito in trincea									
	<b>A R I P O R T A R E</b>								395'256,40	

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI		inci %
			par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE	
	<b>R I P O R T O</b>								395'256,40	
7 / 12 01.A01.B90.010	Vedi voce n° 10 [m³ 2 009.70]  SOMMANO...	m³					2'009,70 <hr/> 2'009,70	35,02	70'379,69	5,203
	Riempimento degli scavi in genere, eseguito con qualsiasi ... rnitura del materiale Eseguito con idonei mezzi meccanici. reinterro tubazioni *990,00*3,150* [(2,16+3,24)/2-0,3-0,4] a detrarre vol condotta diam1800mm *[(1,8/2)^2*3,14]*990,00			990,00	3,150	2,000	6'237,00 <hr/> -2'514,60			
	Sommano positivi... Sommano negativi...	m³ m³					6'237,00 <hr/> -2'514,60			
	SOMMANO...	m³					3'722,40	6,76	25'163,42	1,860
8 / 8 08.A30.G21.060	<b>Tubazioni e condotte (SbCat 9)</b>  Provvista e posa di tubi in c.a. turbocentrifugato (detti ... NI 4920, UNI 9534, UNI 11364/2010. diametro interno cm 180 condotta diam1800 *990,00			990,00			990,00			
	SOMMANO...	m					990,00	577,78	572'002,20	42,287
9 / 9 08.A05.B21.005	Trattamento protettivo di superfici in calcestruzzo negli ... lventi, anticorrosivi antiacido.(spessore min. 300 micron) verniciatura interna tubazioni *[2* 0,9*3,14]*990,00		5,65	990,00			5'593,50			
	SOMMANO...	m²					5'593,50	13,88	77'637,78	5,740
10 / 14 01.A21.A44.005	<b>Pozzetti (SbCat 11)</b>  Provvista sul luogo d'impiego di misto granulare stabiliz ... ogni m³ dato in opera costipato, esclusa la compattazione sottofondo stradale *990,00*3,150* 0,250			990,00	3,150	0,250	779,63			
	SOMMANO...	m³					779,63	61,13	47'658,78	3,523
11 / 15 01.A21.A50.010	Compattazione con rullo pesante o vibrante dello strato d ... ea dalla direzione lavori Per spessore finito fino a 30 cm compattazione terreno e misti cementato *2,00*990,00*3,150		2,00	990,00	3,150		6'237,00			
	SOMMANO...	m²					6'237,00	1,39	8'669,43	0,641
12 / 16 01.A22.A80.033	Provvista e stesa di misto granulare bitumato (tout-venan ... con vibrofinitrice per uno spessore compresso pari a cm 12 ripristino stradale *990,00*3,150			990,00	3,150		3'118,50			
	<b>A R I P O R T A R E</b>						3'118,50		1'196'767,70	

COMMITTENTE:

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI		inci %
			par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE	
	<b>R I P O R T O</b>						3'118,50		1'196'767,70	
13 / 17 08.A30.G69.005	Costruzione di pozzetto tubolare di qualunque profondita' ... cessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. pozzetti *12,00*[2,7-1,80] camini camerette *8,00*[2,7-2]	m <sup>2</sup>	12,00			0,900	10,80	18,97	59'157,95	4,373
	SOMMANO...		8,00			0,700	5,60			
14 / 18 IDR.02	Realizzazione di cameretta in c.a. gettata in opera avent ... a in opera di gradini di discesa in acciaio INOX AISI 304. cameretta innesto tubazioni *8,00	m					16,40	406,36	6'664,30	0,493
	SOMMANO...						8,00			
15 / 19 08.A25.F20.005	Fornitura e posa di chiusino di ispezione in ghisa sferoi ... aio rotondo, H 100 mm, Ø mm 850- passo d'uomo mm 600 minimi chiusini pozzetti *12,00 chiusino camerette *8,00	cadauno					8,00	3'713,22	29'705,76	2,196
	SOMMANO...						12,00			
16 / 20 IDR.07	Sifone passaggio bealera esistente 1,00	cad					8,00			
	SOMMANO...						20,00	268,61	5'372,20	0,397
17 / 21 IDR.08	Modifica del punto di allaccio partenza fognatura 1,00	a corpo					1,00	45'000,00	45'000,00	3,327
	SOMMANO...						1,00			
	Parziale RETE SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE (Cat 5) euro								1'352'667,91	100,000
	Parziale LAVORI A MISURA euro								1'352'667,91	100,000
	<b>T O T A L E euro</b>								1'352'667,91	100,000
	<b>A R I P O R T A R E</b>									



Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORT
		TOTALE
	RIPORTO	
	<b><u>Riepilogo SUPER CATEGORIE</u></b>	
001	SETTORE VE1	0,00
002	SETTORE VE2	0,00
003	SETTORE VE3	0,00
004	SETTORE VE4	1'352'667,91
005	SETTORE VE5	0,00
006	SETTORE VE6	0,00
007	SETTORE PA1	0,00
008	SETTORE PA2	0,00
009	SETTORE PA3	0,00
010	SETTORE PA4	0,00
011	SETTORE PA5	0,00
012	SETTORE V11	0,00
013	SETTORE V12	0,00
014	SETTORE V13	0,00
015	SETTORE V14	0,00
016	SETTORE V15	0,00
017	SETTORE PK1	0,00
018	SETTORE PK2	0,00
019	SETTORE PK3	0,00
	<b>Totale SUPER CATEGORIE euro</b>	1'352'667,91
	A RIPORTARE	

COMMITTENTE:

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORT
		TOTALE
	RIPORTO	
	<b><u>Riepilogo CATEGORIE</u></b>	
001	OPERE STRADALI E SISTEMAZ SUPERFICIALI	0,00
002	IMPIANTI SEMAFORICI	0,00
003	OPERE A VERDE	0,00
004	RETE ACQUEDOTTO	0,00
005	RETE SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE	1'352'667,91
006	RETE SMALTIMENTO ACQUE REFLUE	0,00
007	RETE ILLUMINAZIONE PUBBLICA	0,00
008	RETE MT/BT	0,00
009	RETI TELEMATICHE	0,00
010	RACCOLTA ACQUE SUPERFICIALI	0,00
011	INTUBAMENTO BEALERA SU CORSO ROMANIA	0,00
012	OPERE STRUTTURALI	0,00
013	PROTEZIONE TUBO SNAM	0,00
014	RICARICA AUTO ELETTRICHE	0,00
015	DISMISSIONE TUBAZIONE ACQUEDOTTO ESISTENTE	0,00
	<b>Totale CATEGORIE euro</b>	<b>1'352'667,91</b>
	<b>A RIPORTARE</b>	

Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da ALFREDI RICCARDO, MARA ATTILIO

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTO
		TOTALE
<b>RIPORTO</b>		
<b><u>Riepilogo SUB CATEGORIE</u></b>		
001	Scavi, demolizioni	258'817,87
002	Trasporto a discarica - Oneri conferimento	0,00
003	Corpo stradale	0,00
004	Marciaipiedi	0,00
005	Opere di finitura	0,00
006	Segnaletica orizzontale e verticale	0,00
007	Opere a verde	0,00
008	Rinterri e ripristini	231'981,64
009	Tubazioni e condotte	649'639,98
010	Scatolare in c.a.	0,00
011	Pozzetti	212'228,42
012	Componenti principali impianti tecnologici	0,00
013	Opere in metallo	0,00
014	Vasca di laminazione in c.a.	0,00
015	Predisposizione impianto semaforico	0,00
016	Scavi per impianti semaforizzazione su Strada Cascinette	0,00
017	Corpo stradale impianti semaforizzazione su Strada Cascinette	0,00
018	Opere di finitura impianti semaforizzazione su Strada Cascinette	0,00
019	Costi imprese e materiali	0,00
020	Costi sicurezza	0,00
<b>Totale SUB CATEGORIE euro</b>		<b>1'352'667,91</b>
<b>A RIPORTARE</b>		

Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da ALFREDI RICCARDO, MARA AFFILIO

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTO
		TOTALE
	<b>RIPORTO</b>	
	<b><u>Riepilogo Strutturale CATEGORIE</u></b>	
M	<b>LAVORI A MISURA euro</b>	1'352'667,91
M:004	SETTORE VE4 euro	1'352'667,91
M:004.005	RETE SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE euro	1'352'667,91
M:004.005.001	Scavi, demolizioni euro	258'817,87
M:004.005.008	Rinterri e ripristini euro	231'981,64
M:004.005.009	Tubazioni e condotte euro	649'639,98
M:004.005.011	Pozzetti euro	212'228,42
	<b>TOTALE euro</b>	1'352'667,91
	<b>A RIPORTARE</b>	

Rep. DD 29/06/2023. I Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da ALFAMANNI RICCARDO, MARRA AUTILIO

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTI	
		TOTALE	inci %
	RIPORTO		
1	<p style="text-align: center;"><b><u>RIEPILOGO GRUPPI SuperCategorie</u></b></p> <p>&lt;nessuno&gt; 004 SETTORE VE4</p> <p>Data, _____</p> <p style="text-align: center;">Il Tecnico</p>	euro <b>TOTALE euro</b>	1'352'667,91 1'352'667,91 100,000 100,000
	A RIPORTARE		

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI		inci %
			par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE	
	<b>R I P O R T O</b>									
	<b>LAVORI A MISURA</b>									
	<b>SETTORE VE4 (SpCat 4) OPERE STRADALI E SISTEMAZ SUPERFICIALI (Cat 1) Scavi, demolizioni (SbCat 1)</b>									
1 / 24 01.A22.E00.015	Scarifica di pavimentazione bituminosa mediante scarifica ... ' di cm 3 con recupero del materiale da parte della città <b>Sezione tipologica 1</b> scarifica per rifacimento usura * 8250,00						8'250,00			
	SOMMANO...	m <sup>2</sup>					8'250,00	2,33	19'222,50	8,546
2 / 25 01.P26.A60.030	Trasporto e scarico di materiale di scavo, demolizione e/ ... trattamento autorizzato, da 10 km fino a 30 km di distanza demolizione pavimentazione per scavo fognatura *3150,00*0,150 scarifica per rifacimento usura * 8250,00*0,030						472,50			
				3150,00		0,150	472,50			
				8250,00		0,030	247,50			
	SOMMANO...	m <sup>3</sup>					720,00	5,03	3'621,60	1,610
3 / 26 01.P26.A60.040	Trasporto e scarico di materiale di scavo, demolizione e/ ... mento per distanze superiori ai 30 km, per ogni chilometro demolizione pavimentazione per scavo fognatura *20,00*3150,00* 0,150 scarifica per rifacimento usura * 20,00*8250,00*0,030						9'450,00			
			20,00	3150,00		0,150	9'450,00			
			20,00	8250,00		0,030	4'950,00			
	SOMMANO...	m <sup>3</sup>					14'400,00	0,21	3'024,00	1,344
4 / 27 29.P15.A15.010	miscele bituminose, catrame di carbone e prodotti contene ... quelle di cui alla voce 17 03 01 (rif.codice CER 17 03 02) demolizione pavimentazione per scavo fognatura *2,50*3150,00* 0,150 scarifica per rifacimento usura * 2,50*8250,00*0,030						1'181,25			
			2,50	3150,00		0,150	1'181,25			
			2,50	8250,00		0,030	618,75			
	SOMMANO...	t					1'800,00	8,15	14'670,00	6,522
	<b>Corpo stradale (SbCat 3)</b>									
5 / 1 01.A21.A40.005	Provista e stesa di misto granulare anidro per fondazion ... seguita a macchina, per uno spessore compresso pari a cm20 pavimentazione in corrispondenza nuovo tratto di fognatura - anidro * 1,04*3150,000						3'276,00			
			1,04			3150,000	3'276,00			
	SOMMANO...	m <sup>2</sup>					3'276,00	6,61	21'654,36	9,627
	<b>A R I P O R T A R E</b>								62'192,46	

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI		inci %
			par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE	
	<b>R I P O R T O</b>								62'192,46	
6 / 2 01.A21.A50.010	Compattazione con rullo pesante o vibrante dello strato d ... ea dalla direzione lavori Per spessore finito fino a 30 cm pavimentazione in corrispondenza nuovo tratto di fognatura - compattazione anidro *1,04* 3150,000		1,04			3150,000	3'276,00			
	SOMMANO...	m <sup>2</sup>					3'276,00	1,39	4'553,64	2,025
7 / 3 01.A22.A80.020	Provvista e stesa di misto granulare bitumato (tout-venan ... con vibrofinitrice per uno spessore compresso pari a cm 8 pavimentazione in corrispondenza nuovo tratto di fognatura - base * 1,02*3150,000		1,02			3150,000	3'213,00			
	SOMMANO...	m <sup>2</sup>					3'213,00	12,65	40'644,45	18,070
8 / 4 01.A22.B00.015	Provvista e stesa di conglomerato bituminoso per strato d ... n vibrofinitrice per uno spessore finito di cm 5 compressi pavimentazione in corrispondenza nuovo tratto di fognatura - binder * 1,01*3150,000		1,01			3150,000	3'181,50			
	SOMMANO...	m <sup>2</sup>					3'181,50	9,25	29'428,88	13,084
9 / 5 01.A22.B10.010	Provvista e stesa a tappeto di conglomerato bituminoso pe ... rofinitrice, per uno spessore finito compresso pari a cm 3 pavimentazione in corrispondenza nuovo tratto di fognatura - usura * 3150,000 rifacimento usura previa scarifica * 8250,000					3150,000	3'150,00			
						8250,000	8'250,00			
	SOMMANO...	m <sup>2</sup>					11'400,00	6,35	72'390,00	32,184
10 / 6 01.A22.A44.010	Provvista e stesa di emulsione bituminosa cationica al 65% di bitume modificato in ragione di Kg 0,800/m <sup>2</sup> Emulsione viabilità s=3 cm *2,00* 3150,000 rifacimento usura previa scarifica * 8250,000		2,00			3150,000	6'300,00			
						8250,000	8'250,00			
	SOMMANO...	m <sup>2</sup>					14'550,00	1,08	15'714,00	6,986
	Parziale OPERE STRADALI E SISTEMAZ SUPERFICIALI (Cat 1) euro								224'923,43	100,000
	Parziale LAVORI A MISURA euro								224'923,43	100,000
	<b>T O T A L E euro</b>								224'923,43	100,000
	<b>A R I P O R T A R E</b>								224'923,43	

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORT
		TOTALE
	RIPORTO	
	<b><u>Riepilogo SUPER CATEGORIE</u></b>	
001	SETTORE VE1	0,00
002	SETTORE VE2	0,00
003	SETTORE VE3	0,00
004	SETTORE VE4	224'923,43
005	SETTORE VE5	0,00
006	SETTORE VE6	0,00
007	SETTORE PA1	0,00
008	SETTORE PA2	0,00
009	SETTORE PA3	0,00
010	SETTORE PA4	0,00
011	SETTORE PA5	0,00
012	SETTORE V11	0,00
013	SETTORE V12	0,00
014	SETTORE V13	0,00
015	SETTORE V14	0,00
016	SETTORE V15	0,00
017	SETTORE PK1	0,00
018	SETTORE PK2	0,00
019	SETTORE PK3	0,00
	<b>Totale SUPER CATEGORIE euro</b>	224'923,43
	A RIPORTARE	



Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORT
		TOTALE
	<b>RIPORTO</b>	
	<b><u>Riepilogo CATEGORIE</u></b>	
001	OPERE STRADALI E SISTEMAZ SUPERFICIALI	224'923,43
002	IMPIANTI SEMAFORICI	0,00
003	OPERE A VERDE	0,00
004	RETE ACQUEDOTTO	0,00
005	RETE SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE	0,00
006	RETE SMALTIMENTO ACQUE REFLUE	0,00
007	RETE ILLUMINAZIONE PUBBLICA	0,00
008	RETE MT/BT	0,00
009	RETI TELEMATICHE	0,00
010	RACCOLTA ACQUE SUPERFICIALI	0,00
011	INTUBAMENTO BEALERA SU CORSO ROMANIA	0,00
012	OPERE STRUTTURALI	0,00
013	PROTEZIONE TUBO SNAM	0,00
014	RICARICA AUTO ELETTRICHE	0,00
015	DISMISSIONE TUBAZIONE ACQUEDOTTO ESISTENTE	0,00
	<b>Totale CATEGORIE euro</b>	<b>224'923,43</b>
	<b>A RIPORTARE</b>	

Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da ALFREDI RICCARDO, MARA ATTILIO

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORT
		TOTALE
<b>RIPORTO</b>		
<b><u>Riepilogo SUB CATEGORIE</u></b>		
001	Scavi, demolizioni	40'538,10
002	Trasporto a discarica - Oneri conferimento	0,00
003	Corpo stradale	184'385,33
004	Marciaipiedi	0,00
005	Opere di finitura	0,00
006	Segnaletica orizzontale e verticale	0,00
007	Opere a verde	0,00
008	Rinterri e ripristini	0,00
009	Tubazioni e condotte	0,00
010	Scatolare in c.a.	0,00
011	Pozzetti	0,00
012	Componenti principali impianti tecnologici	0,00
013	Opere in metallo	0,00
014	Vasca di laminazione in c.a.	0,00
015	Predisposizione impianto semaforico	0,00
016	Scavi per impianti semaforizzazione su Strada Cascinette	0,00
017	Corpo stradale impianti semaforizzazione su Strada Cascinette	0,00
018	Opere di finitura impianti semaforizzazione su Strada Cascinette	0,00
019	Costi imprese e materiali	0,00
020	Costi sicurezza	0,00
<b>Totale SUB CATEGORIE euro</b>		<b>224'923,43</b>
<b>A RIPORTARE</b>		

Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da ALFAMANNI RICCARDO, MARRA ANTONIO

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORT
		TOTALE
	<b>RIPORTO</b>	
	<b><u>Riepilogo Strutturale CATEGORIE</u></b>	
M	<b>LAVORI A MISURA euro</b>	224'923,43
M:004	SETTORE VE4 euro	224'923,43
M:004.001	OPERE STRADALI E SISTEMAZ SUPERFICIALI euro	224'923,43
M:004.001.001	Scavi, demolizioni euro	40'538,10
M:004.001.003	Corpo stradale euro	184'385,33
	<b>TOTALE euro</b>	224'923,43
	<b>A RIPORTARE</b>	

Rep. DD 29/06/2022-002969.I. Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da ALFAMANI RICCARDO, MARRA AUTILIO

COMMITTENTE:

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTI	
		TOTALE	inci %
	RIPORTO		
1	<p style="text-align: center;"><b><u>RIEPILOGO GRUPPI SuperCategorie</u></b></p> <p>&lt;nessuno&gt; 004 SETTORE VE4</p> <p>Data, _____</p> <p style="text-align: center;">Il Tecnico</p>	euro  <b>T O T A L E</b> euro	224'923,43  224'923,43 100,000  100,000
	A RIPORTARE		

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI		inci %
			par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE	
	<b>R I P O R T O</b>									
	<b>LAVORI A MISURA</b>									
	<b>SETTORE VE4 (SpCat 4) IMPIANTI SEMAFORICI (Cat 2)</b>									
1 / 28 SEM.01	Realizzazione di impianto di semaforizzazione in corrispondenza di Strada delle Cascinette interno lato Michelin 1,00						1,00			
	SOMMANO...						1,00	106'139,77	106'139,77	100,000
	Parziale IMPIANTI SEMAFORICI (Cat 2) euro								106'139,77	100,000
	Parziale LAVORI A MISURA euro								106'139,77	100,000
	<b>T O T A L E euro</b>								106'139,77	100,000
	<b>A R I P O R T A R E</b>									

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORT
		TOTALE
<b>RIPORTO</b>		
<b><u>Riepilogo SUPER CATEGORIE</u></b>		
001	SETTORE VE1	0,00
002	SETTORE VE2	0,00
003	SETTORE VE3	0,00
004	SETTORE VE4	106'139,77
005	SETTORE VE5	0,00
006	SETTORE VE6	0,00
007	SETTORE PA1	0,00
008	SETTORE PA2	0,00
009	SETTORE PA3	0,00
010	SETTORE PA4	0,00
011	SETTORE PA5	0,00
012	SETTORE V11	0,00
013	SETTORE V12	0,00
014	SETTORE V13	0,00
015	SETTORE V14	0,00
016	SETTORE V15	0,00
017	SETTORE PK1	0,00
018	SETTORE PK2	0,00
019	SETTORE PK3	0,00
<b>Totale SUPER CATEGORIE euro</b>		<b>106'139,77</b>
<b>A RIPORTARE</b>		

Rep. DD 29/06/2022, 0002969 T. Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da ALFAMANNI RICCARDO, MARRA AUTILIO

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORT
		TOTALE
	<b>RIPORTO</b>	
	<b><u>Riepilogo CATEGORIE</u></b>	
001	OPERE STRADALI E SISTEMAZ SUPERFICIALI	0,00
002	IMPIANTI SEMAFORICI	106'139,77
003	OPERE A VERDE	0,00
004	RETE ACQUEDOTTO	0,00
005	RETE SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE	0,00
006	RETE SMALTIMENTO ACQUE REFLUE	0,00
007	RETE ILLUMINAZIONE PUBBLICA	0,00
008	RETE MT/BT	0,00
009	RETI TELEMATICHE	0,00
010	RACCOLTA ACQUE SUPERFICIALI	0,00
011	INTUBAMENTO BEALERA SU CORSO ROMANIA	0,00
012	OPERE STRUTTURALI	0,00
013	PROTEZIONE TUBO SNAM	0,00
014	RICARICA AUTO ELETTRICHE	0,00
015	DISMISSIONE TUBAZIONE ACQUEDOTTO ESISTENTE	0,00
	<b>Totale CATEGORIE euro</b>	<b>106'139,77</b>
	<b>A RIPORTARE</b>	

Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da ALFREDI RICCARDO, MARA AFFILIO

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORT
		TOTALE
	<b>RIPORTO</b>	
	<b><u>Riepilogo SUB CATEGORIE</u></b>	
000	<nessuna>	106'139,77
001	Scavi, demolizioni	0,00
002	Trasporto a discarica - Oneri conferimento	0,00
003	Corpo stradale	0,00
004	Marciapiedi	0,00
005	Opere di finitura	0,00
006	Segnaletica orizzontale e verticale	0,00
007	Opere a verde	0,00
008	Rinterri e ripristini	0,00
009	Tubazioni e condotte	0,00
010	Scatolare in c.a.	0,00
011	Pozzetti	0,00
012	Componenti principali impianti tecnologici	0,00
013	Opere in metallo	0,00
014	Vasca di laminazione in c.a.	0,00
015	Predisposizione impianto semaforico	0,00
016	Scavi per impianti semaforizzazione su Strada Cascinette	0,00
017	Corpo stradale impianti semaforizzazione su Strada Cascinette	0,00
018	Opere di finitura impianti semaforizzazione su Strada Cascinette	0,00
019	Costi imprese e materiali	0,00
020	Costi sicurezza	0,00
	<b>Totale SUB CATEGORIE euro</b>	<b>106'139,77</b>
	<b>A RIPORTARE</b>	



Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORT
		TOTALE
	<b>RIPORTO</b>	
	<b><u>Riepilogo Strutturale CATEGORIE</u></b>	
M	<b>LAVORI A MISURA euro</b>	106'139,77
M:004	SETTORE VE4 euro	106'139,77
M:004.002	IMPIANTI SEMAFORICI euro	106'139,77
	<b>TOTALE euro</b>	106'139,77
	<b>A RIPORTARE</b>	

Rep. DD 29/06/2022-0002969.I Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da ALFAMANI RICCARDO, MARRA AUTILIO

COMMITTENTE:

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTI	
		TOTALE	inci %
	RIPORTO		
1	<p style="text-align: center;"><b><u>RIEPILOGO GRUPPI SuperCategorie</u></b></p> <p>&lt;nessuno&gt; 004 SETTORE VE4</p> <p>Data, _____</p> <p style="text-align: center;">Il Tecnico</p>	euro <b>TOTALE euro</b>	106'139,77 106'139,77 100,000 100,000
	A RIPORTARE		



. - Rep. DD 29/06/2022.0002969. I Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da ALEMANNI RICCARDO, MARRA ATTILIO

# RELAZIONE ILLUSTRATIVA



# PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE

## RELAZIONE ILLUSTRATIVA

### Sommario

1	PREMESSA – ESIGENZE ALLA BASE DELLA REVISIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE NELL’AMBITO 3.1.....	2
2	I NUOVI CONDOTTI PER LA RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE COME OPERA AL SERVIZIO DELL’AMBITO 3.1. – LE PREVISIONI DEL SUA.....	3
3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO .....	4
4	MODELLAZIONE IDRAULICA.....	6
4.1	Premessa .....	6
4.2	Idrologia.....	7
4.3	Analisi idraulica .....	9
4.3.1	Software di calcolo.....	9
4.3.2	Dati di input.....	10
4.3.3	Analisi dei risultati delle simulazioni .....	12



## **1       PREMESSA – ESIGENZE ALLA BASE DELLA REVISIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE NELL'AMBITO 3.1**

L'intera area Michelin è attualmente servita da due collettori di fognatura mista principali privati:

- il canale SNIA, che raccoglie gli scarichi dell'area Michelin per poi svilupparsi lungo Strada Settimo, collettando anche gli scarichi delle zone residenziali poste lungo il lato Est di Strada Settimo per poi recapitare nel fiume Po, subito a valle della confluenza con il Torrente Stura.
- il Canale IVECO, anche questo caratterizzato da reflui misti, che raccoglie le portate dagli edifici a est dell'area in oggetto e segue Strada Vicinale delle Cascinette per andare a recapitare le sue portate nello Stura.

La SMAT ha commissionato uno studio dell'intera area a HY.M. STUDIO, dal quale è risultato che i suddetti canali sono insufficienti nell'ipotesi di una trasformazione dell'intera area.

Lo studio, allo scopo di alleggerire le portate in arrivo al collettore SNIA, prevedeva il collettamento delle acque meteoriche e il loro scarico in un nuovo collettore da realizzarsi sotto Corso Romania e Corso Giulio Cesare con recapito finale nel Torrente Stura a valle del Ponte Ferdinando di Savoia.

Alla luce di quanto sopra, era stata, quindi, prevista una soluzione progettuale in grado di rispondere alle criticità dello stato attuale, scaricando, nella fase transitoria, nel canale SNIA una portata drasticamente ridotta grazie alla realizzazione di opere di laminazione e, una volta realizzato il nuovo collettore di Corso Giulio, di adattarsi alla configurazione definitiva in modo efficiente e funzionale.

A seguito di successivi incontri con la committenza e con SMAT è, poi, emersa la necessità di convogliare le portate non più lungo corso Romania e poi sotto corso Giulio Cesare ma in direzione opposta cioè lungo corso Romania per poi scaricare nel collettore esistente sotto Strada Cebrosa.

E' stata, quindi, sviluppata una soluzione progettuale che prevedesse il convogliamento delle portate laminate prima nel canale SNIA e, successivamente, nel collettore esistente in Strada Cebrosa.

Nell'ambito dell'iter autorizzativo, è stato richiesto da parte di SMAT e del Comune di Torino (Divisione Infrastrutture e Mobilità Servizio Ponti, Vie d'Acqua e Infrastrutture) che tutte le acque meteoriche provenienti dall'ambito 322 in progetto e dagli ambiti adiacenti, scarichino

nel collettore posto sotto la viabilità Nord-Sud. Tale tubazione a sua volta addurrà le acque ad una nuova condotta DN1800 da prevedere su Strada Delle Cascinette fino alla tubazione esistente lungo Strada Cebrosa.

Su richiesta di SMAT, la condotta su Strada delle Cascinette (DN1800) è stata dimensionata per raccogliere anche le seguenti aree: l'area di pertinenza degli ipermercati ex Auchan e Leroy Merlin (con un apporto non laminato di circa 1800 l/s per una superficie totale di circa 90.000 mq) e l'area sottostante l'ambito 311, di futura realizzazione, che, con una superficie di circa 11.500 mq, fornisce un apporto laminato di circa 230 l/s.

## **2 I NUOVI CONDOTTI PER LA RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE COME OPERA AL SERVIZIO DELL'AMBITO 3.1. – LE PREVISIONI DEL SUA**

Considerate le caratteristiche dell'opera, peraltro, è evidente che si tratta di intervento al servizio del complessivo Ambito 3.1. Michelin, e, anzi, funzionale anche ad altri ambiti e aree ad esso esterne, che potranno, in futuro, collettare le acque meteoriche nel condotto di nuova realizzazione lungo Strada delle Cascinette.

Lo Studio Unitario d'Ambito (SUA) dell'Ambito 3.1. *Michelin*, peraltro, organizza ed articola le opere extra Ambito, individuando in Sub Ambiti cui sono rispettivamente afferenti.

In tale quadro, l'opera di collettamento delle acque meteoriche lungo Strada delle Cascinette è stata individuata come afferente ai Sub Ambiti 1/3.

Ciò, anche in relazione al fatto che esclusivamente nel contesto di tali Sub Ambiti è prevista la realizzazione dell'opera viaria (nuova strada di collegamento nord/sud tra Corso Romania e Via delle Cascinette) nel sottosuolo della quale sarà effettuata l'apposizione del tratto di condotta che chiude il virtuale "anello" di gestione delle acque meteoriche al servizio dell'Ambito 3.1.

Considerata l'importanza della condotta su Strada delle Cascinette, peraltro, il SUA obbliga il soggetto attuatore ad anticipare la realizzazione di tale opera (almeno per il tratto sottostante la Strada delle Cascinette), rispetto alla stessa approvazione del PEC dei Sub Ambiti 1/3 cui afferisce quale opera a scomputo.

L'anticipazione di opere all'interno del SUA è prevista come facoltà dall'art. 7, punto D delle NUEA del PRG: tale norma prevede che l'anticipata esecuzione sia effettuata dal Comune, ma non vi è motivo per escludere che analoga facoltà sia esercitata dal soggetto attuatore privato.



Ciò premesso, il progetto di fattibilità tecnico - economica dell'opera qui in oggetto (non incluso nel progetto delle opere afferenti il PEC del Sub Ambito 2, cui l'opera medesima è estranea) viene accluso direttamente al SUA, unitamente al quale sarà approvato, al fine di consentire la successiva presentazione del progetto esecutivo e la conseguente realizzazione anticipata dell'opera.

Costituisce, invece, opera inclusa a parte integrante del progetto di fattibilità tecnico - economica del PEC del Sub Ambito 2 la realizzazione della sola rete di raccolta delle acque meteoriche interna al medesimo Sub Ambito 2, comprese le vasche di accumulo e laminazione, nonché il sistema di raccolta delle acque meteoriche su Corso Romania.

### **3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO**

Come già accennato, il sistema di smaltimento delle acque meteoriche dell'area oggetto di intervento (ambito 3.1) e di quella adiacente (Ambiti 2.8/2 Corso Romania Est e 3.4. Cascinette Est) è stato concepito per smaltire le portate laminate nel collettore esistente presente sotto Strada Cebrosa.

A tale scopo si renderà necessaria, la realizzazione su Strada Cascinette di un nuovo collettore Ø1800 in c.a. rivestito internamente in resina.

Tale collettore è stato dimensionato per ricevere le portate laminate provenienti dai collettori previsti lungo le viabilità Nord-Sud (a servizio degli ambiti 2.8/2+3.4 e 3.1), vedi planimetria allegata) e su richiesta di SMAT per raccogliere anche l'area di pertinenza degli ipermercati ex Auchan e Leroy Merlin e l'area sottostante l'ambito 2.8/2+3.4.

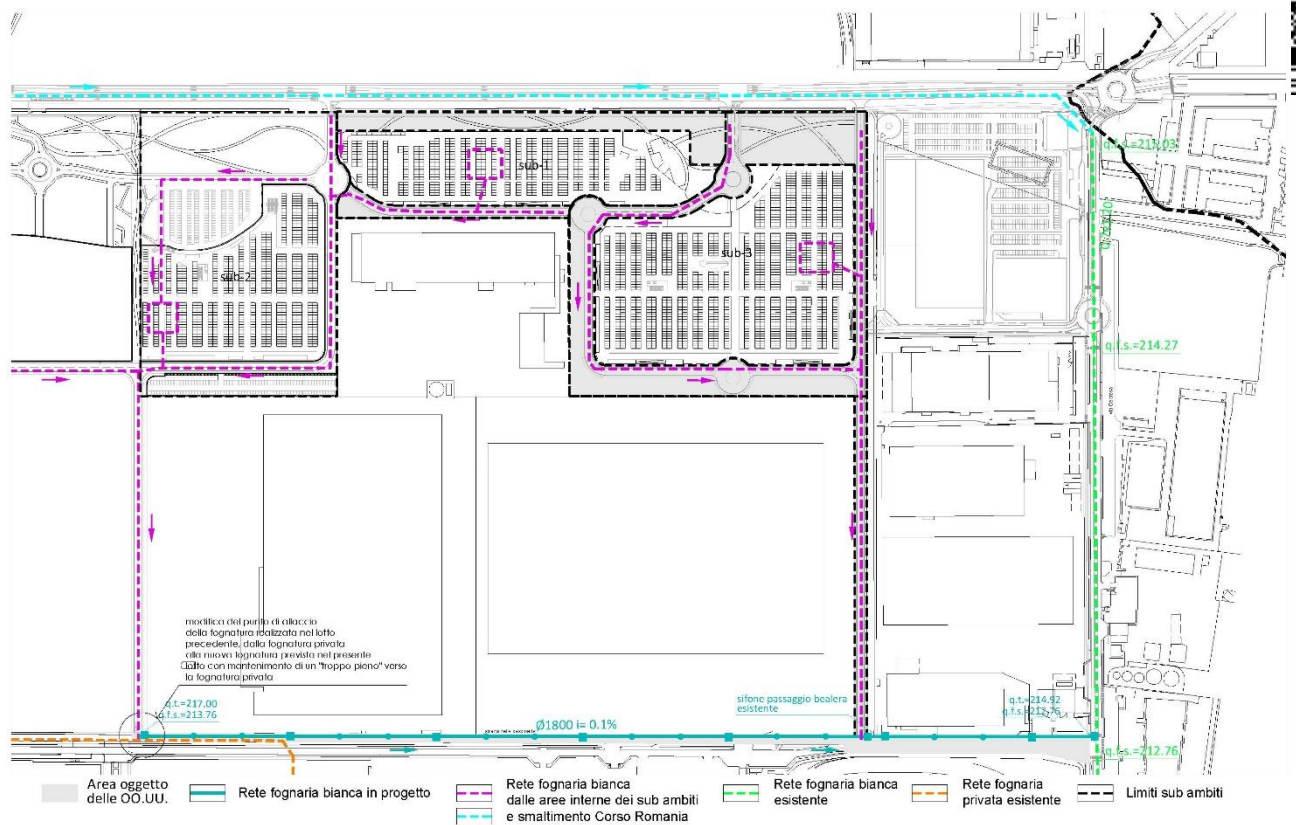
Nel dettaglio le portate di dimensionamento del collettore di Strada Cascinette sono le seguenti:

- Aree esterne ex Auchan e Leroy Merlin: 1800 l/s
- Area esterna sottostante l'ambito 2.8/2+3.4: 230 l/s
- Ambito 2.8/2+3.4: 135 l/s
- Ambito 3.1 – sub 1 e sub 2: 122 l/s
- Ambito 3.1 – sub 3: 140 l/s

Per un apporto complessivo di circa 2427 l/s.

Si riporta di seguito lo stralcio planimetrico dello schema generale sopra descritto





Sempre su richiesta dell'ente Gestore della fognatura, nel punto di allaccio fra il collettore sotto la viabilità Nord-Sud e la condotta Ø1800 di strada delle Cascinette, sarà previsto uno scarico di troppo pieno con recapito nell'esistente Canale SNIA (rete privata).

Il sistema generale prevede che le acque drenate dalla nuova sistemazione di Corso Romania verranno immesse in testa al collettore di Strada Della Cebrosa previa laminazione.

Su strada delle Cascinette, oltre alla posa del collettore Ø1800 e delle relative camere di ispezione, è previsto il ripristino del manto stradale della semi-carreggiata nord (che sarà interessata dai lavori per la posa di tale opera fognaria) e l'installazione di un impianto semaforico nell'incrocio con la viabilità Nord-Sud, la cui realizzazione è prevista nel comparto 3.

Sia il ripristino del manto stradale che l'installazione dell'impianto semaforico saranno a totale carico del proponente.





## 4 MODELLAZIONE IDRAULICA

### 4.1 Premessa

La rete di smaltimento delle acque meteoriche è stata studiata per scaricare le acque, riducendo (rispetto ad uno schema senza strutture di laminazione) l'apporto per ettaro di superficie scolante impermeabile da 272 l/s\*ha (per TR50 anni e Tp pari al tempo di corrivazione 30 min) a 20 l/s\*ha.

**Il progetto, prevede, quindi, infrastrutture atte a laminare ed invasare le portate di pioggia e a rilasciare in rete una portata massima pari a 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile.**

Lo schema utilizzato usa un mix di vasche di accumulo e condotte di grande diametro per ottenere la laminazione della portata desiderata. La scelta è stata effettuata seguendo come criterio quello di utilizzare sempre, ove possibile, vasche di accumulo ubicate in aree private anche per laminare aree pubbliche o assoggettate ad uso pubblico. Questo per non gravare il Comune della manutenzione sia ordinaria che straordinaria delle stesse ponendola tutta a carico dei privati. Nei casi ove ciò non fosse possibile per la geometria stessa dello schema idraulico, si è preferito utilizzare condotte di grande diametro rispetto alle vasche di accumulo per ovviare al problema di individuare aree idonee ove ubicarle sotto la sede stradale.

Si sottolinea, inoltre, che le condotte di grande diametro presenti sotto le strade pubbliche sono dimensionate per laminare unicamente le acque drenate della sede stradale.

Il sistema di laminazione proposto ha, inoltre, l'enorme vantaggio di assorbire completamente "le bombe d'acqua" inducendo un beneficio anche a tutta la rete limitrofa. Infatti, le vasche permettono di restituire l'afflusso in rete non solo con portate nettamente inferiori ma anche gradualmente nel tempo.

Il sistema di raccolta dell'ambito 3.1 è così suddiviso:

1. Rete di smaltimento delle acque meteoriche relative ai sub ambiti 1 e 2: prevede la raccolta e il recapito di tutte le acque meteoriche dei due sub ambiti alle relative vasche di laminazione ubicate sotto i parcheggi coperti con scarico della portata laminata nei collettori principali dei sistemi di raccolta previsti per l'ambito adiacente lato Ovest con scarico nella nuova tubazione prevista su strada delle Cascinette;



2. Rete di smaltimento delle acque meteoriche relative al sub ambito 3: prevede la raccolta e il recapito delle acque meteoriche relative alle aree interne alla vasca di laminazione in progetto ubicata sotto il parcheggio coperto, mentre le acque relative alla viabilità lato Est (direzione Nord-Sud) e lato Ovest e Sud vengono invase nei collettori previsti sotto la strada medesima. Lo scarico della vasca di laminazione si immette nel collettore previsto sotto la viabilità lato Est che procede verso Sud fino a strada delle Cascinette e si collega al collettore esistente su strada delle Cascinette, che confluisce nella tubazione esistente su Strada Cebrosa.

## 4.2 Idrologia

Per la determinazione delle massime portate meteoriche e degli ietogrammi di riferimento per la progettazione è necessario determinare le leggi di possibilità pluviometrica per tempo di ritorno assegnato a partire da dati pluviometrici relativi all'area in analisi.

A tal fine, per la determinazione delle leggi di possibilità climatica sono stati assunti i dati pluviometrici desunti dall'Atlante delle piogge intense pubblicati dall'ARPA Piemonte. L'analisi statistica ha utilizzato tutti i dati disponibili ricavabili dalle stazioni storiche del Servizio Idrografico e Mareografico nazionale. Tale servizio fornisce i valori  $a$  ed  $n$  della curva, determinati a partire dalle serie di massimi annuali di altezza di pioggia, utilizzati per la determinazione delle curve di possibilità climatica  $h = a \cdot t^n$ . Di seguito si riportano i parametri regionalizzati forniti da ARPA:

	<b>a</b>	<b>n</b>
<b>TR2</b>	29.017	0.2587
<b>TR5</b>	38.512	0.2587
<b>TR10</b>	44.813	0.2587
<b>TR20</b>	50.891	0.2583
<b>TR50</b>	58.706	0.2585
<b>TR100</b>	64.503	0.2588

**Tabella 1: Valori medi regionalizzati dei parametri della curva di possibilità climatica di durata superiore all'ora che ricadono nell'intorno dell'area in analisi**

Si procede ora al calcolo della portata massima per TR10-20 e 50 anni assumendo un tempo di corrivazione pari a 30 minuti, utilizzando come metodo afflussi-deflussi il metodo razionale



che ben si adatta alla schematizzazione di bacini di relativamente limitata estensione come quello in questione.

La formula per il calcolo della portata è la seguente:

$$Q_{max} = u \cdot A$$

Dove u è il coefficiente udometrico e A è la superficie del bacino.

Secondo il metodo razionale il coefficiente udometrico derivante da un evento meteorico di intensità costante 'i' è pari a:

$$u = \frac{10000}{3600} \Phi \cdot i$$

dove:

- u = coefficiente udometrico in l/s /ha;
- i = intensità di precipitazione in mm/h;
- Φ coefficiente di deflusso

A tal fine si suddivide l'area in esame in sottobacini in funzione della tipologia e del coefficiente di deflusso. Per le aree a verde si assume un coefficiente di deflusso pari a 0.2 per tenere in conto, a favore di sicurezza, delle acque di ruscellamento di porzioni prossime alla viabilità che raggiungono la rete di raccolta interna durante eventi molto intensi o in caso di saturazione del terreno.

Si riportano, di seguito, i coefficienti di deflusso assunti per le diverse tipologie di superficie e il coefficiente di deflusso medio ponderato calcolato per l'intera area.

Tipologia	Coeff. Deflusso
Coperture e aree pedonali impermeabili (centro commerciale)	0.9
Aree asfaltate (Strade, marciapiedi, corselli e parcheggi)	0.8
Parcheggi a finitura mista	0.6
Pista ciclabile	0.8
Verde	0.2

Tabella 2: coefficienti di deflusso per tipologia di superficie

Si fa presente che per il dimensionamento della rete di smaltimento delle acque meteoriche si tiene in conto anche degli apporti relativi all'area adiacente non oggetto del presente PEC .

Area	Superficie (mq)	Coeff. Deflusso medio ponderato	Superficie raggugliata (ha)
Area ambito 3.1-1	29000	0.74	2.16

Area d'ambito 3.1-2	59800	0.55	3.3
Area d'ambito 3.1-3	95.289	0.70	6.67
corso Romania	19255	0.62	1.20
Strada Nord-Sud	4429	0.80	0.35

Tabella 3: Estensione delle aree e relativo coefficiente di deflusso medio ponderato

## 4.3 Analisi idraulica

Per il dimensionamento delle opere di laminazione e di invaso sono stati valutati eventi con tempo di ritorno pari a 50 anni, come indicato nel PTCP2, allo scopo di valutare il comportamento dell'intero sistema anche in condizioni estreme. Definito il tempo di ritorno, per verificare quali siano le condizioni più critiche del sistema, sono stati valutati molteplici scenari partendo dalle piogge di breve durata e alta intensità, le cosiddette "bombe d'acqua", sino alle piogge di più lunga durata e media intensità (T pioggia = 6 ore).

Per il dimensionamento della vasca di laminazione e dei collettori con funzione di invaso lineare con regolatore di portata in uscita, le piogge critiche risultano essere quelle di durata pari a 170 minuti; invece, per il dimensionamento delle condotte interne le piogge critiche sono quelle di breve durata e grande intensità (durata 20 minuti con picco a 10 minuti).

Per il dimensionamento del sistema di smaltimento di corso Romania le piogge critiche risultano quelle di durata pari a 40 minuti

### 4.3.1 Software di calcolo

Il dimensionamento idraulico della rete di smaltimento acque meteoriche e la verifica del corretto funzionamento della vasca di laminazione e degli invasi lineari sulla viabilità extra ambito è stato effettuato in moto vario utilizzando il software EPA SWMM (Storm Water Management Model) sviluppato ed aggiornato da "United States Environmental Protection Agency".

Il software EPA SWMM è in grado di modellare i processi che si innescano nel ciclo idrologico. È possibile compiere calcoli e simulazioni idrauliche su un sistema di drenaggio urbano soggetta a precipitazione meteorica, modellando in termini qualitativi e quantitativi tutti i processi che si innescano nel ciclo idrologico.





Una delle principali caratteristiche di SWMM è la capacità di modellare i processi di trasformazione afflussi -deflussi e la propagazione nella rete di drenaggio (costituita da tubazioni, canali, manufatti di laminazione e regolatori di portata e punto di recapito), considerando la variabilità spaziale e temporale sia delle precipitazioni, sia delle portate e sia delle caratteristiche del bacino considerato. Il modello, quindi, oltre ad essere di tipo distribuito, è anche completo e continuo, data la sua capacità di svolgere in maniera dettagliata tutta la successione dei processi del ciclo idrologico per un periodo molto ampio comprendente numerosi eventi metereologici, intervallati anche da periodi di tempo asciutto.

A fine modellazione si ottengono i valori di portata, profondità del flusso, velocità e volumi per ogni elemento della rete di smaltimento delle acque durante un periodo di simulazione stabilito dall'utente per le singole serie temporali introdotte.

Il software consente di poter applicare la modellazione idraulica a sistemi integrati che comprendono sia le reti di smaltimento delle acque urbane che i corpi idrici ricettori, tutto questo all'interno di un unico interfaccia integrato e con un unico motore di calcolo.

#### 4.3.2 Dati di input

Al fine dell'implementazione del modello è stato innanzitutto necessario definire i seguenti dati di input:

- la pluviometria dell'area (per la quale si rimanda al paragrafo precedente)
- parametri per modello afflussi-deflussi
- l'estensione delle aree scolanti e la tipologia delle superfici in funzione dell'uso del suolo previsto a progetto;
- la definizione della rete di smaltimento;

#### ***Modello afflussi deflussi***

Partendo dai dati pluviometrici inseriti, SWMM è in grado di modellare le perdite idrologiche, come l'infiltrazione e accumulo nelle depressioni superficiale, e sottrarle alla pioggia lorda, ricavando così la pioggia netta. Il modello considera ogni sottobacino come un serbatoio non-lineare, con gli ingressi derivanti dalle precipitazioni e le uscite dovute all'evaporazione, all'infiltrazione e al deflusso superficiale, in funzione dei parametri caratteristici del sottobacino precedentemente inseriti, tra cui la percentuale di area impermeabile, la



geometria, ecc.. Per quanto riguarda il calcolo dell'infiltrazione per la quota parte permeabile si è scelto il metodo l'infiltrazione mediante il metodo di Horton.

Nel caso in esame quindi, come per il metodo razionale, una quota parte costante ed invariabile della pioggia netta che colpisce la superficie, viene indirizzata alla fognatura (il resto viene perso o si infiltra); tale percentuale, analoga al coefficiente di deflusso, varia in funzione della tipologia di superficie.

### **Superfici scolanti**

Le analisi idrauliche sono state svolte analizzando l'area corrispondente all'ambito in oggetto, di estensione complessiva pari a circa 4 ha, e gli apporti delle aree confinanti, non oggetto del presente PEC.

Inoltre è stata sviluppata l'analisi relativa a tutto corso Romania fino all'incrocio con strada della Cebrosa.

In base all'analisi dell'area in esame, le superfici scolanti sono state suddivise per tipologia con relativo coefficiente di deflusso.

Per le aree a verde, sia pubbliche che private, si assume un coefficiente di deflusso pari a 0.2 per tenere in conto, a favore di sicurezza, delle acque di ruscellamento di porzioni prossime alla viabilità che raggiungono la rete di raccolta interna durante eventi molto intensi o in caso di saturazione del terreno.

Per quanto riguarda l'area destinata ai parcheggi non coperti, si precisa che i corselli di manovra risultano asfaltati per questo ad essi si assegna un coefficiente di deflusso pari a 0.8, mentre per i parcheggi è prevista una finitura mista, con alternanza di porzioni inerbite e porzioni pavimentate, per i quali si assume un coefficiente di deflusso medio pari a 0.6.

Si richiama la tabella relativa alle superfici scolanti e relativi coefficienti di deflusso pesati.

<b>Area</b>	<b>Superficie (mq)</b>	<b>Coeff. Deflusso medio ponderato</b>	<b>Superficie raggugiata (ha)</b>
Area ambito 3.1-1	29000	0.74	2.16
Area d'ambito 3.1-2	59800	0.55	3.3
Area d'ambito 3.1-3	95.289	0.70	6.67
corso Romania	19255	0.62	1.20
Strada Nord-Sud	4429	0.80	0.35

### **Dimensionamento rete smaltimento acque meteoriche in progetto**

Per la verifica ed il dimensionamento di opere di laminazione, dopo la stima degli afflussi meteorici e le portate di deflusso in funzione del tempo di ritorno e del tempo di corrivazione



stabiliti, è fondamentale stabilire il valore massimo della portata in uscita opportunamente laminata. Per la rete in oggetto, come già anticipato nei paragrafi precedenti, si assume che la massima portata in uscita sia pari a 20 l/s per ettaro di superficie impermeabile.

#### 4.3.3 Analisi dei risultati delle simulazioni

Al fine di valutare l'evento critico per il sistema, cioè la durata della pioggia che massimizza il volume generato dall'evento, il modello è stato implementato per durate di precipitazioni ( $T_p$ ) comprese tra 20 e 360 min. Inoltre, per la verifica delle dimensioni dei collettori è stata eseguita anche la simulazione di una precipitazione di breve durata e molto intensa con picco a 10 minuti. Di seguito si riportano le **serie temporali** relative agli scenari analizzati, con TR50 anni come richiesto da PTCP2 per questo tipo di infrastrutture:

- Evento intenso di breve durata: tempo di pioggia pari a 20 minuti con ietogramma triangolare (picco a 10 minuti);
- Tempo di pioggia pari 30 min e intensità di pioggia costante (pari a  $h_{tp} / t_p$ );
- Tempo di pioggia pari a 90 minuti e intensità costante;
- Tempo di pioggia pari a 170 min e intensità costante;
- Tempo di pioggia pari a 6 ore e intensità costante.



### Sub-ambito 3.1-2

Risultati delle simulazioni della rete inerente all'ambito in progetto per eventi con TR 50 anni per tempo di pioggia 170 minuti e per evento intenso di breve durata

#### Profilo tronco a monte della vasca di laminazione

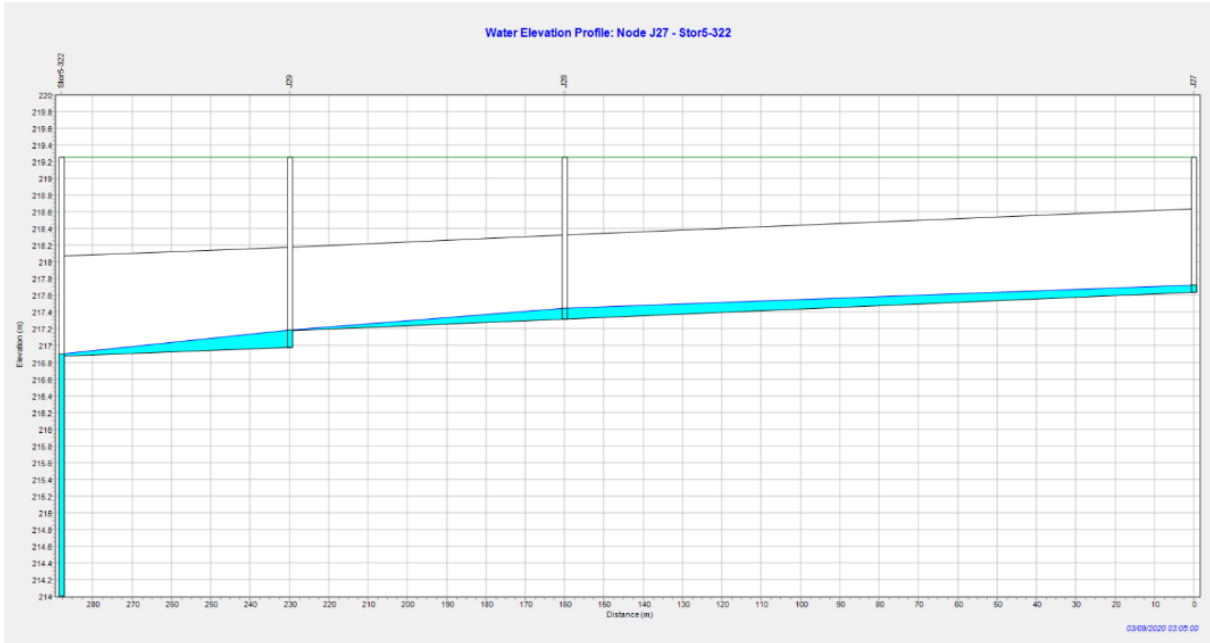


Figura 1: massimo riempimento delle condotte per eventi con Tr 50 anni e Tp 170 min

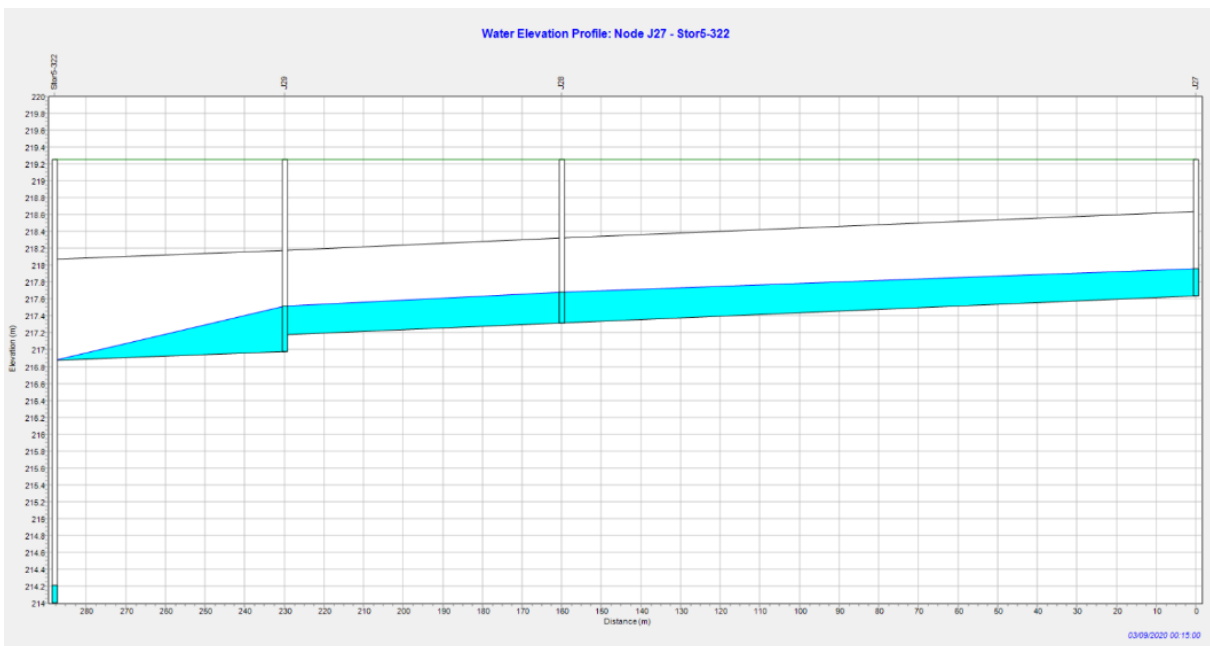


Figura 2: massimo riempimento delle condotte per evento intenso e di breve durata (picco a 10 minuti) TR50 anni





### Profilo tronco a valle della vasca di laminazione

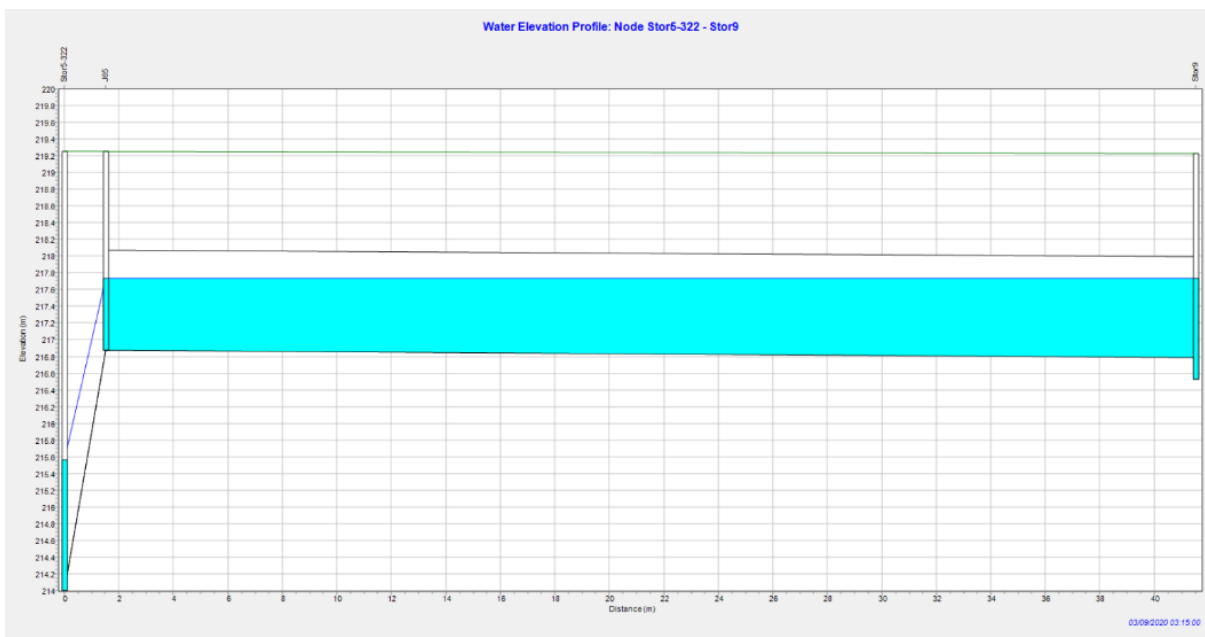


Figura 3: massimo riempimento delle condotte per eventi con Tr 50 anni e Tp 170 min



Figura 4: massimo riempimento delle condotte per evento intenso e di breve durata (picco a 10 minuti) TR50 anni



### Profilo tronco sotto strada Nord-Sud e Ovest-Est

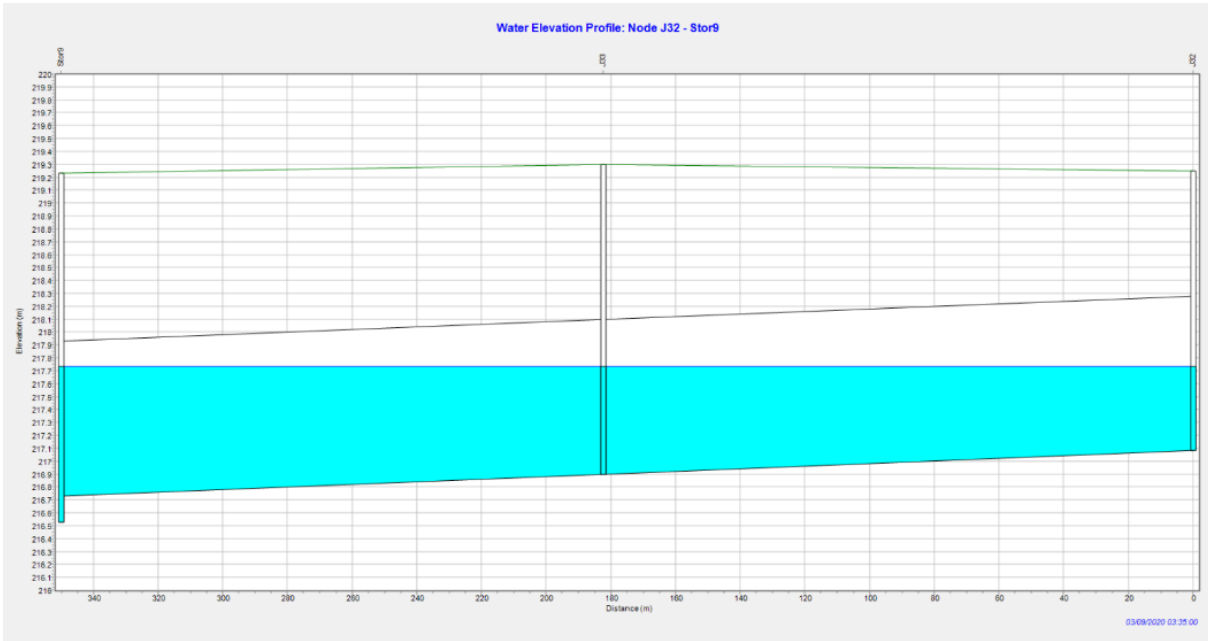


Figura 5: massimo riempimento delle condotte per eventi con Tr 50 anni e Tp 170 min

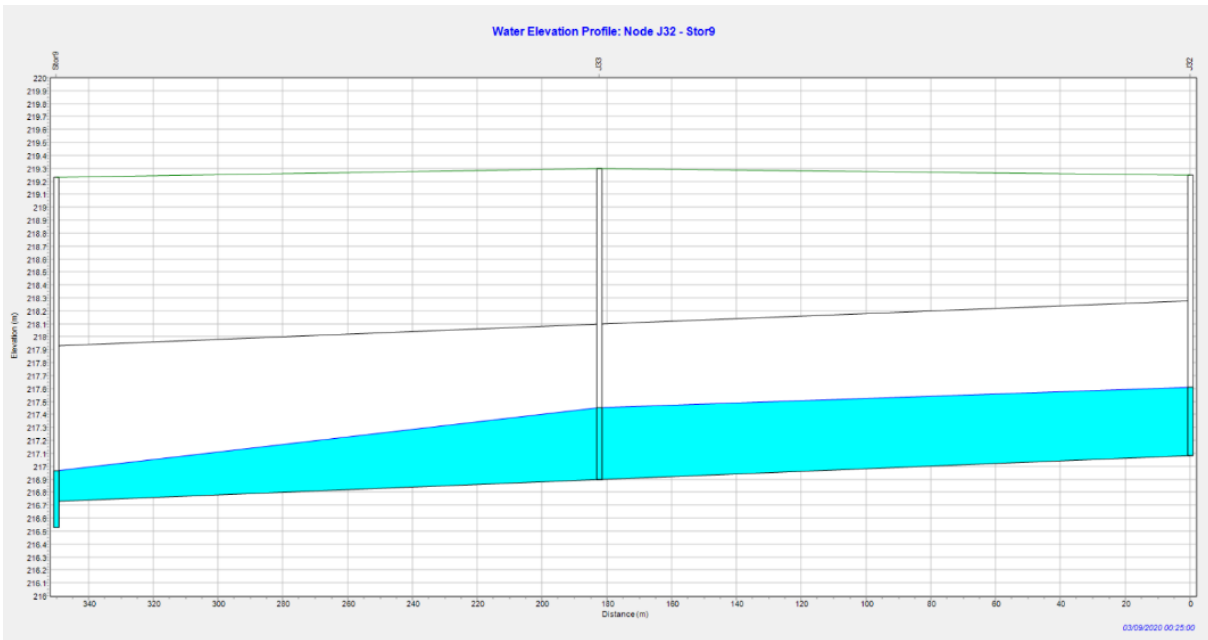


Figura 6: massimo riempimento delle condotte per evento intenso e di breve durata (picco a 10 minuti) TR50 anni

# Profilo tronco sotto strada Nord-Sud con contributo del lotto 311

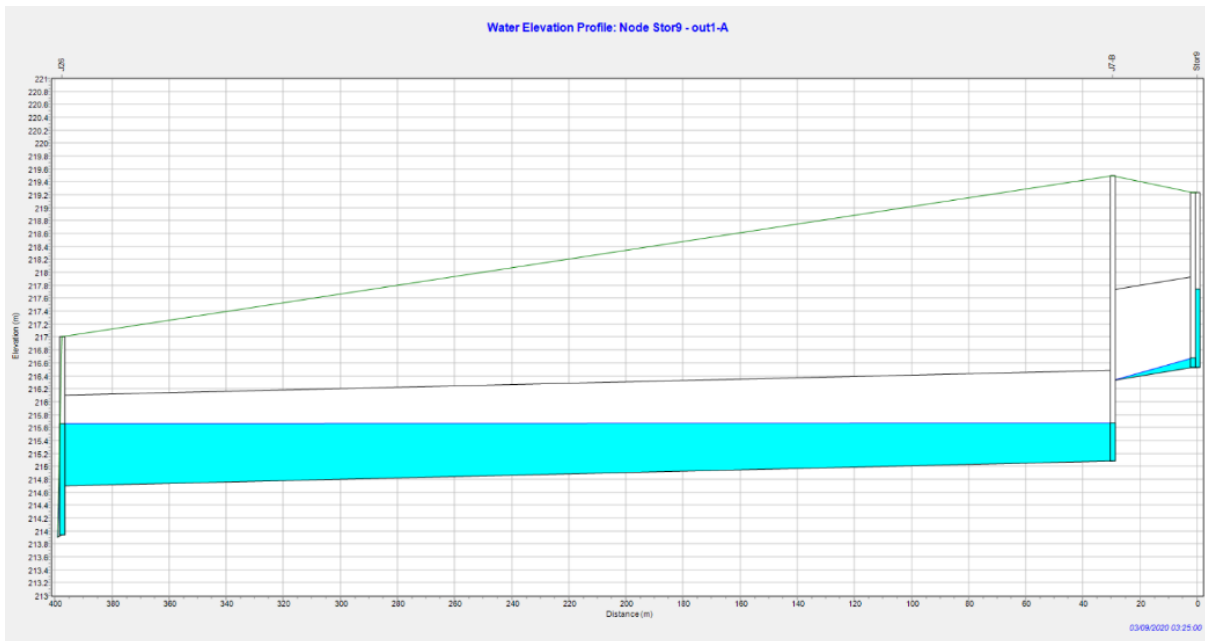


Figura 7: massimo riempimento delle condotte per eventi con Tr 50 anni e Tp 170 min

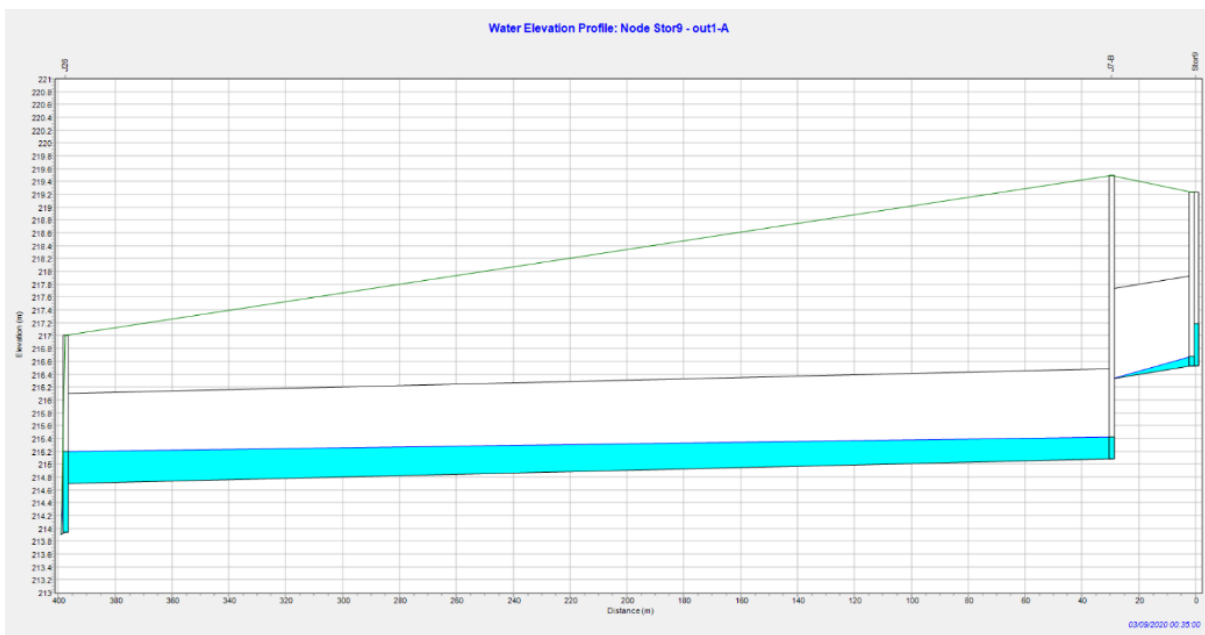


Figura 8: massimo riempimento delle condotte per evento intenso e di breve durata (picco a 10 minuti) TR50 anni



## Volume vasca di laminazione

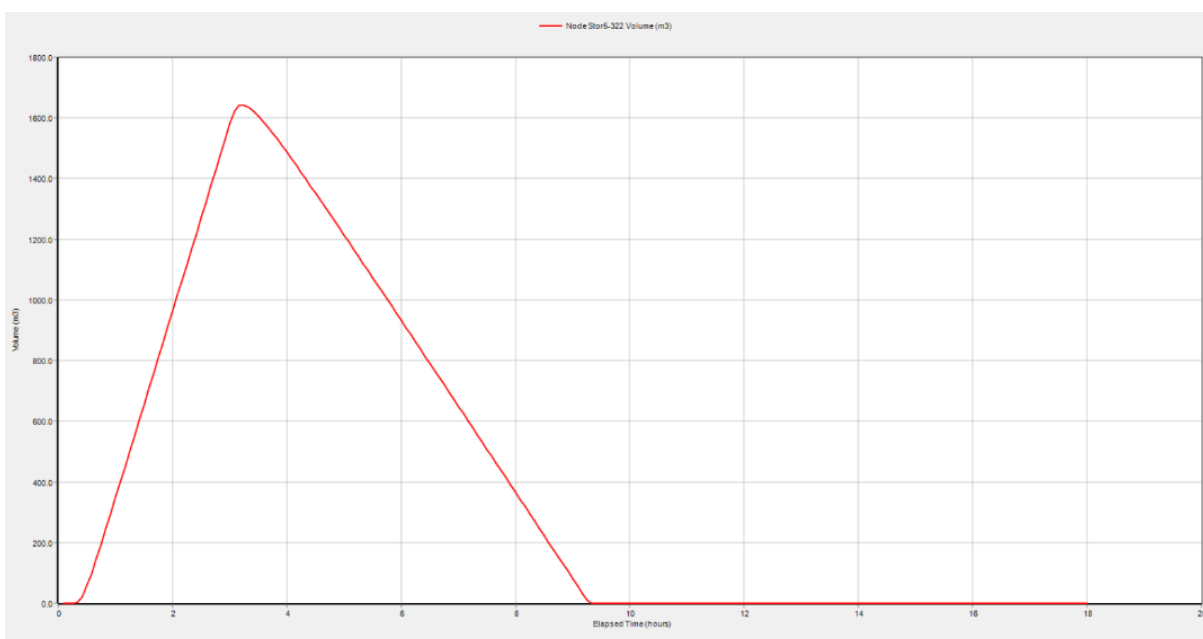


Figura 9: volume d'invaso nella vasca di laminazione per eventi con TR50 anni e tp 170 minuti

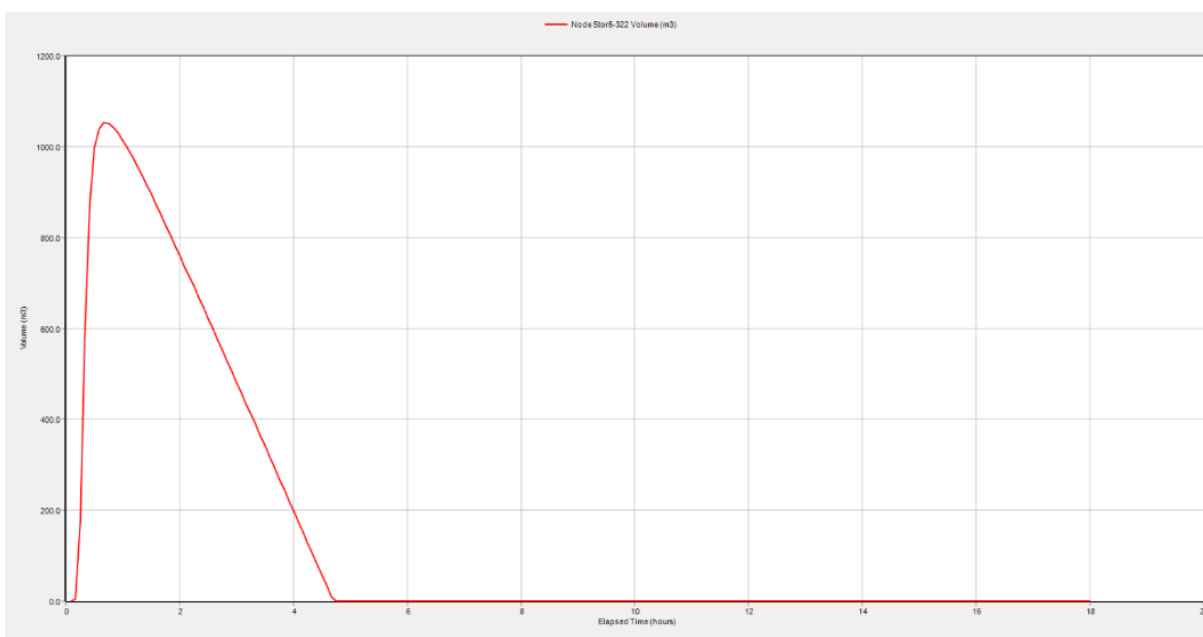


Figura 10: volume d'invaso nella vasca di laminazione per evento intenso e di breve durata (picco a 10 minuti) TR50 anni



## Portate in ingresso alla vasca di laminazione

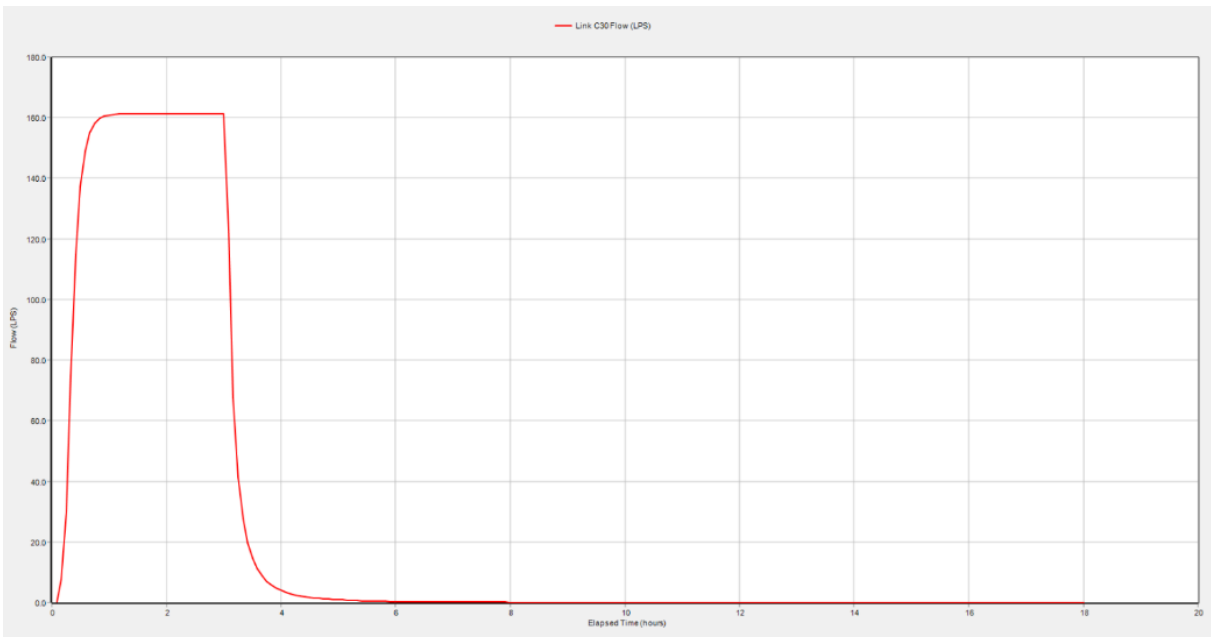


Figura 11: idrogramma in ingresso da tronco Nord alla vasca di laminazione per eventi con TR50 anni e tp 160 minuti



**Risultati delle simulazioni della nuova condotta D1800 sotto Via Cascinette (con il contributo delle Aree Auchan e Leroy Merlin e lotto sotto ambito 3.1-1) per eventi con TR 50 anni per tempo di pioggia 170 minuti e per evento intenso di breve durata**

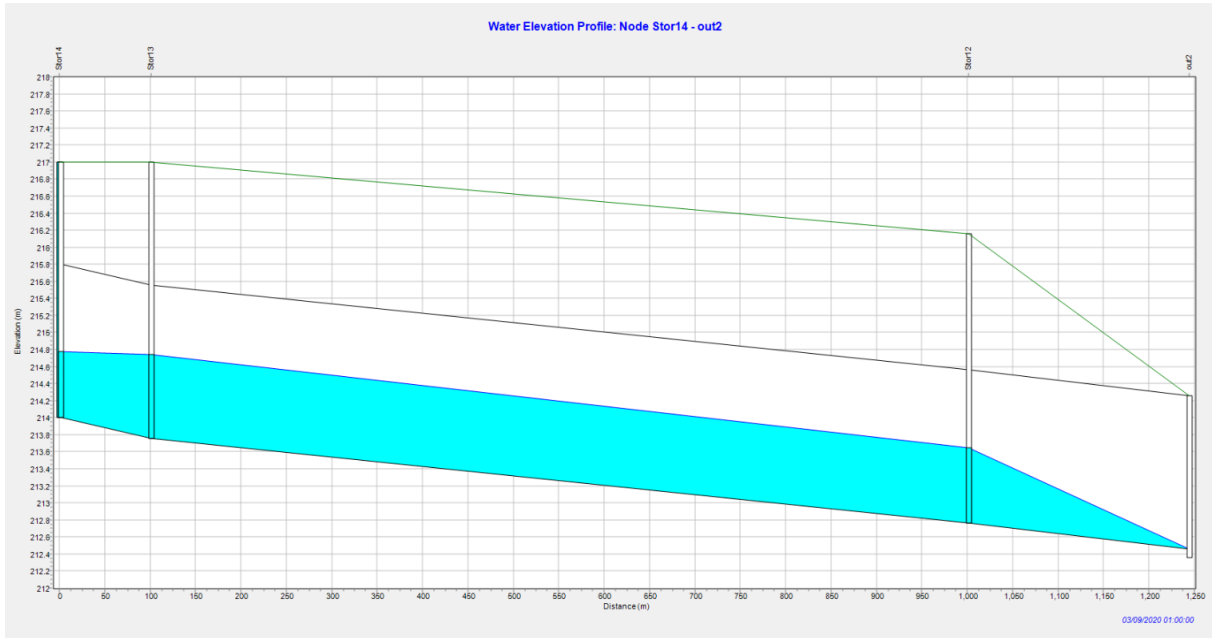


Figura 12: massimo riempimento delle condotte per eventi con Tr 50 anni e Tp 170 min

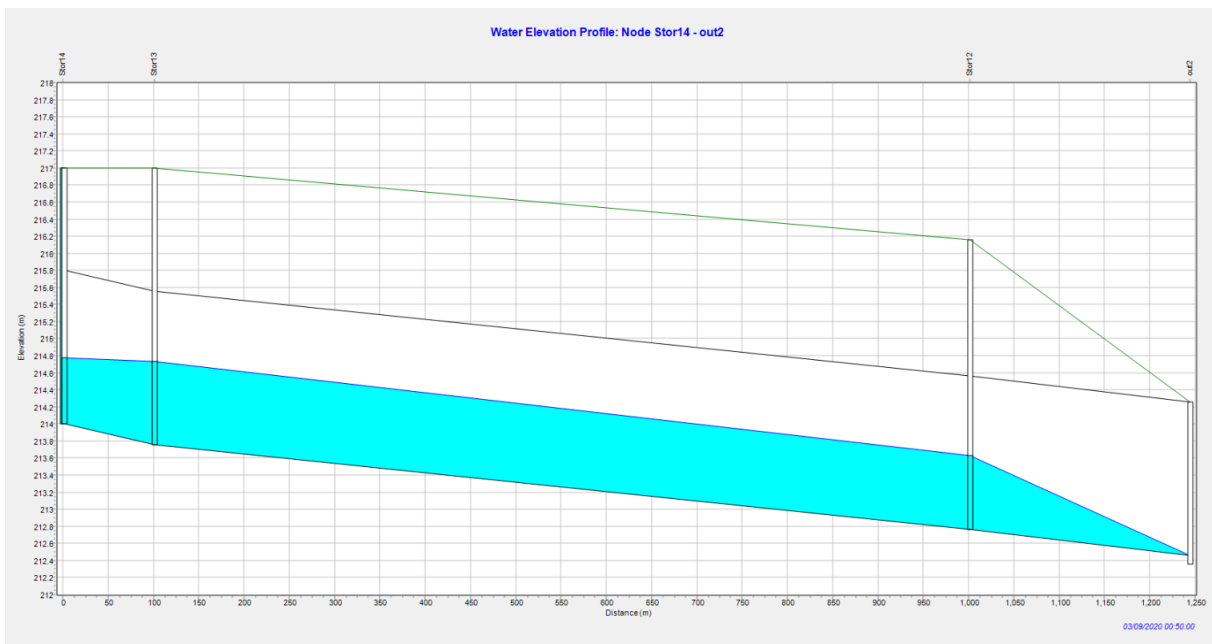


Figura 13: massimo riempimento delle condotte per evento intenso e di breve durata (picco a 10 minuti) - TR50 anni



### Sub-ambito 3.1-1 e 3.1-3

Risultati delle simulazioni per eventi con TR 50 anni per tempo di pioggia 160 minuti e per evento intenso di breve durata

#### Sub ambito 3 - Profilo tronco a valle della vasca di laminazione

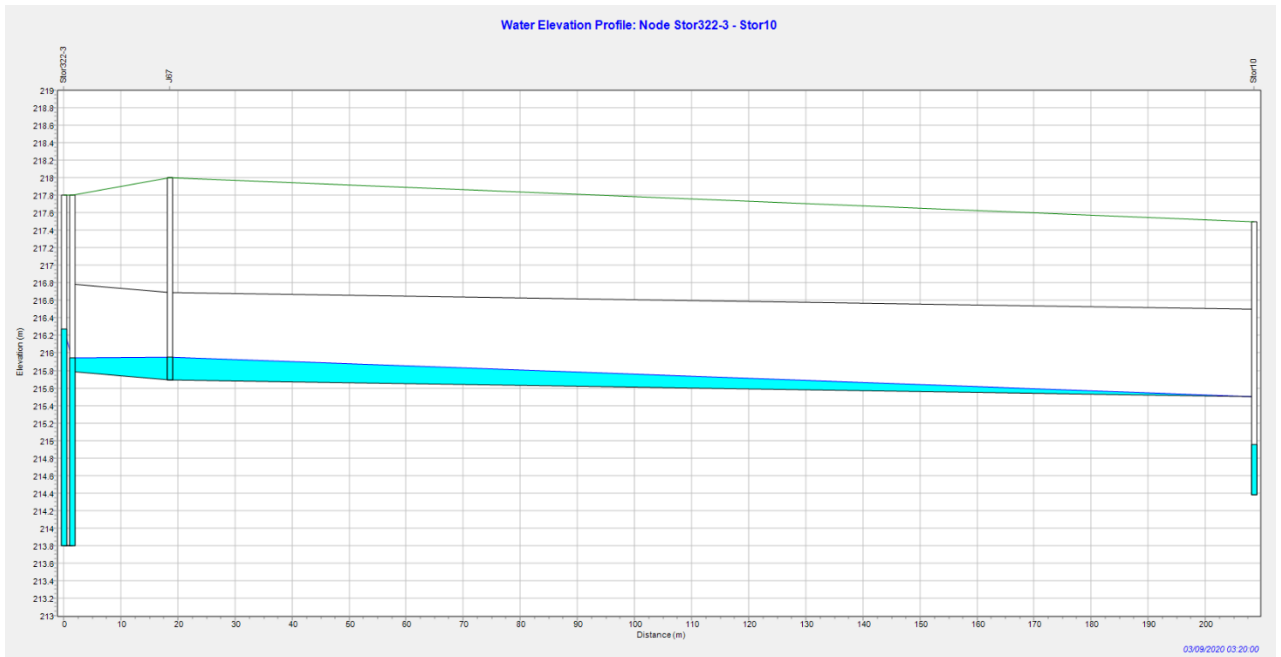


Figura 14 - massimo riempimento delle condotte per eventi con Tr 50 anni e Tp 170 min

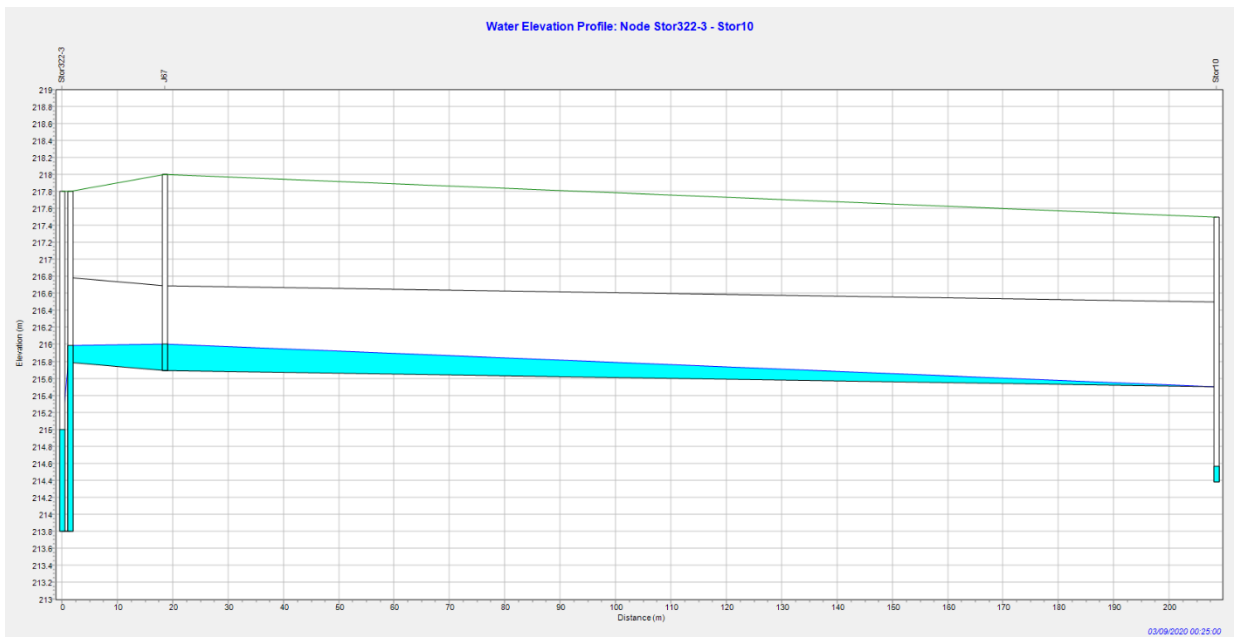


Figura 15 - massimo riempimento delle condotte per evento intenso e di breve durata (picco a 10 minuti) TR50 anni

### Sub ambito 3 – Profilo condotta a Est ambito

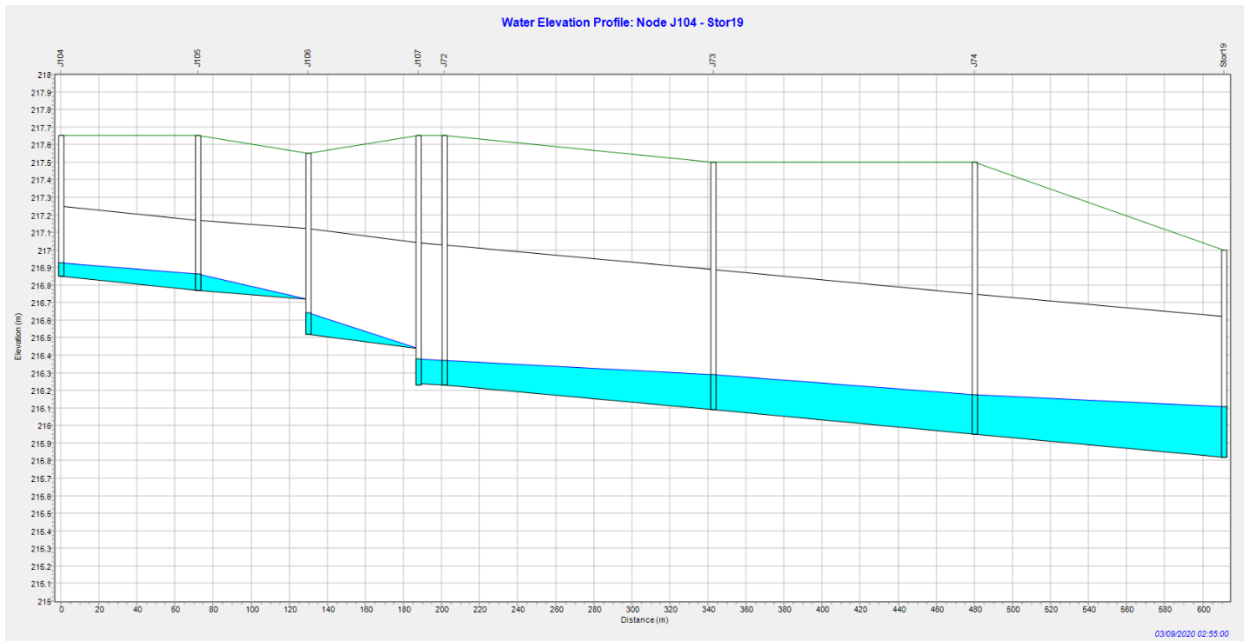


Figura 16: massimo riempimento delle condotte per eventi con Tr 50 anni e Tp 170 min

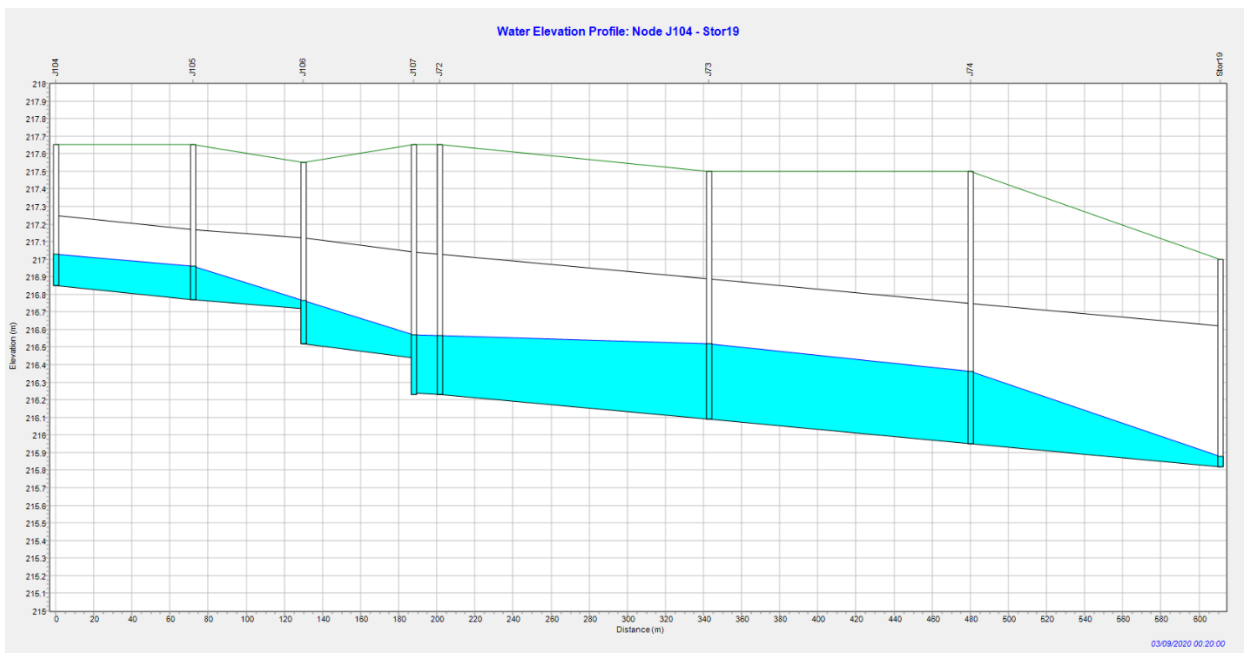


Figura 17: massimo riempimento delle condotte per evento intenso e di breve durata (picco a 10 minuti) TR50 anni





### Sub ambito 3 – Profilo condotta Nord-Sud extra ambito

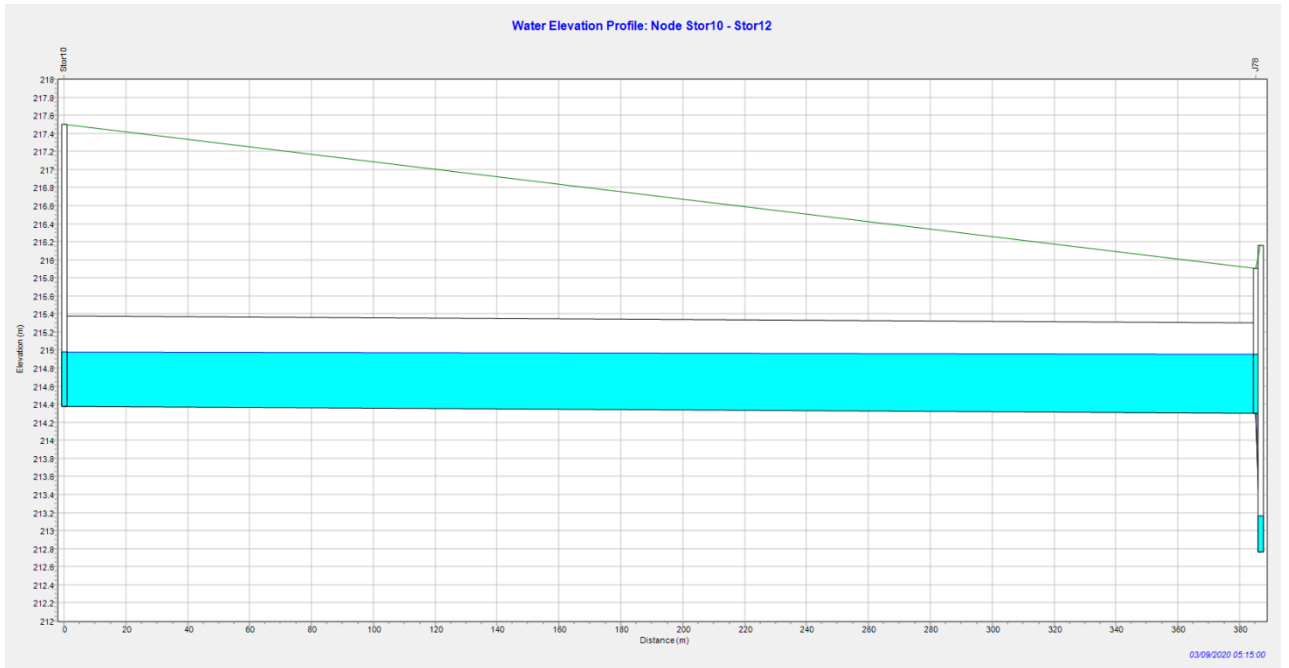


Figura 18 - massimo riempimento delle condotte per eventi con Tr 50 anni e Tp 170 min

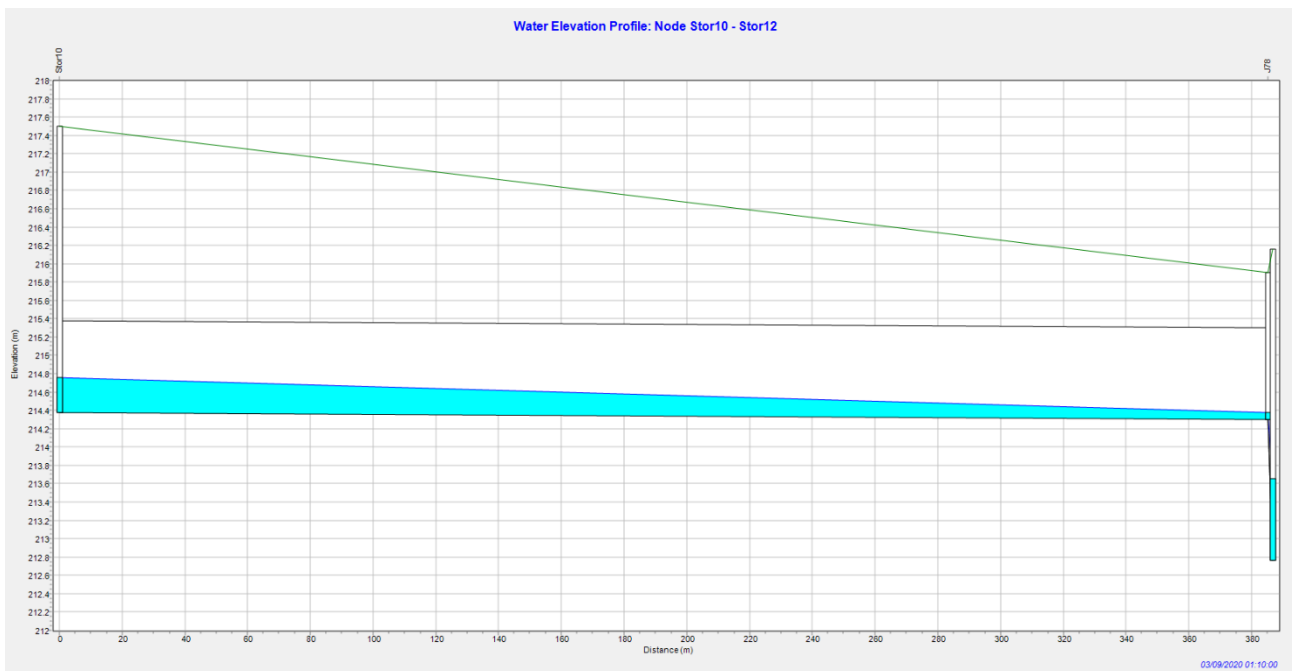


Figura 19 - massimo riempimento delle condotte per evento intenso e di breve durata (picco a 10 minuti) TR50 anni



## Sub ambito 1 – Profilo condotta in uscita da vasca

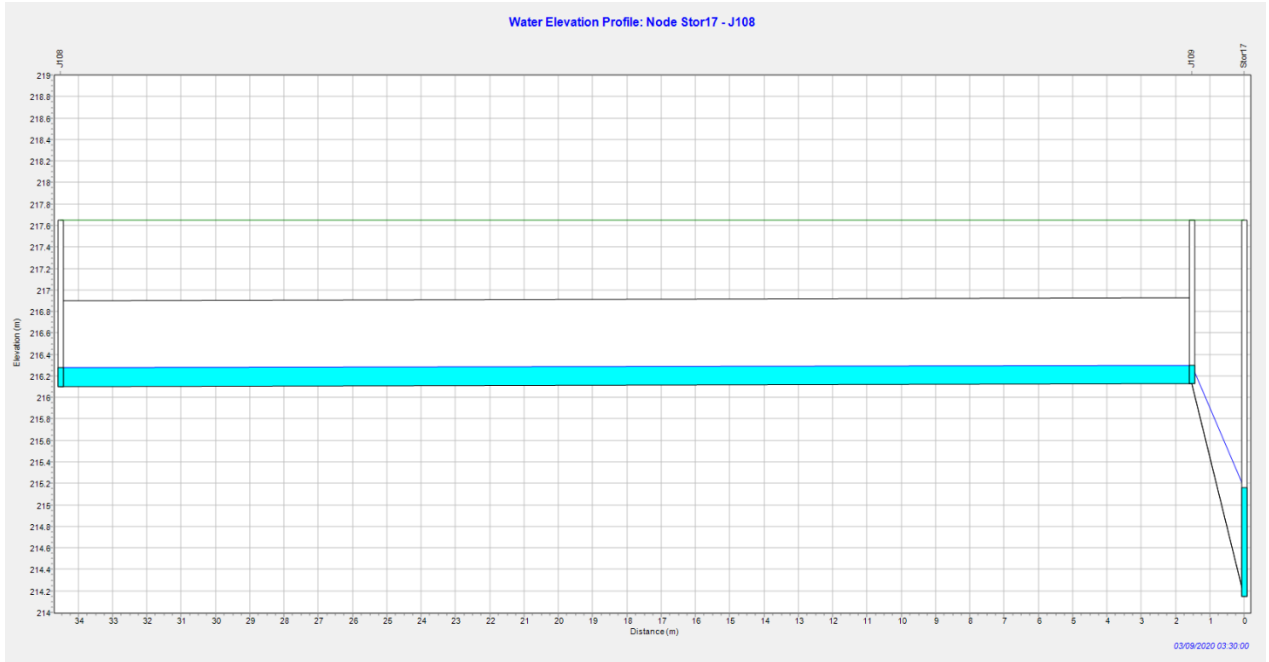


Figura 20 - massimo riempimento delle condotte per eventi con  $Tr$  50 anni e  $Tp$  170 min

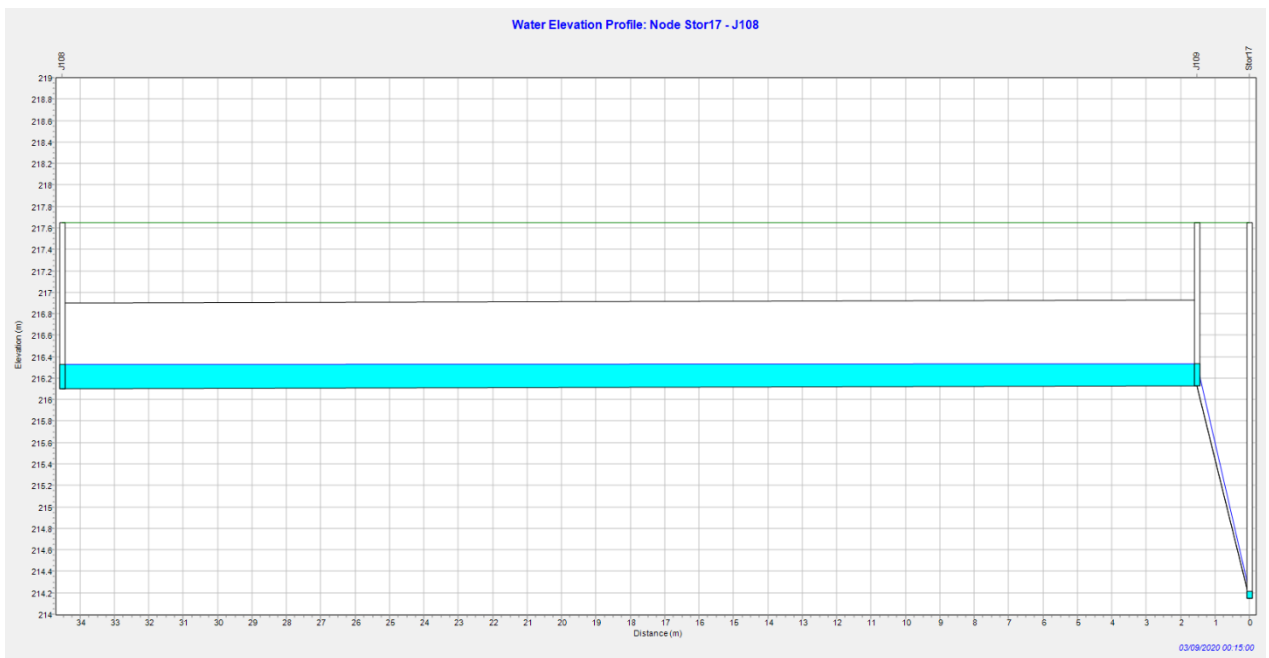


Figura 21 - massimo riempimento delle condotte per evento intenso e di breve durata (picco a 10 minuti)  $TR50$  anni

## Sub ambito 1 – Profilo condotta Ovest-Est

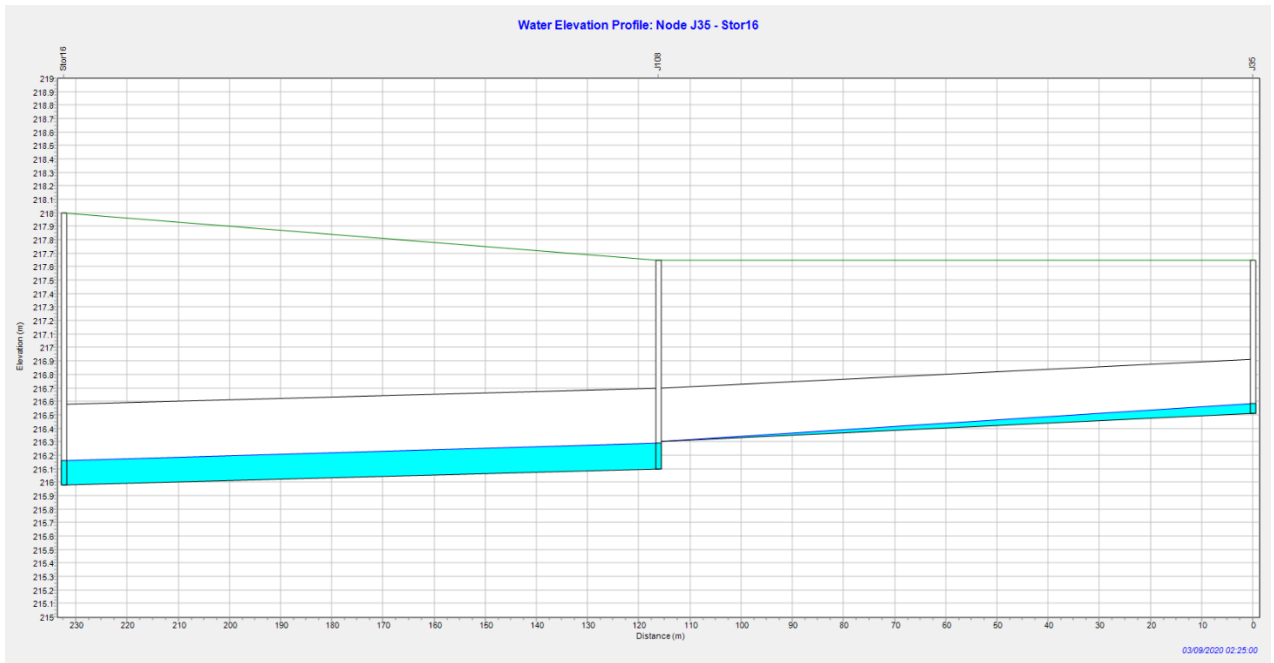


Figura 22 - massimo riempimento delle condotte per eventi con  $Tr$  50 anni e  $Tp$  170 min

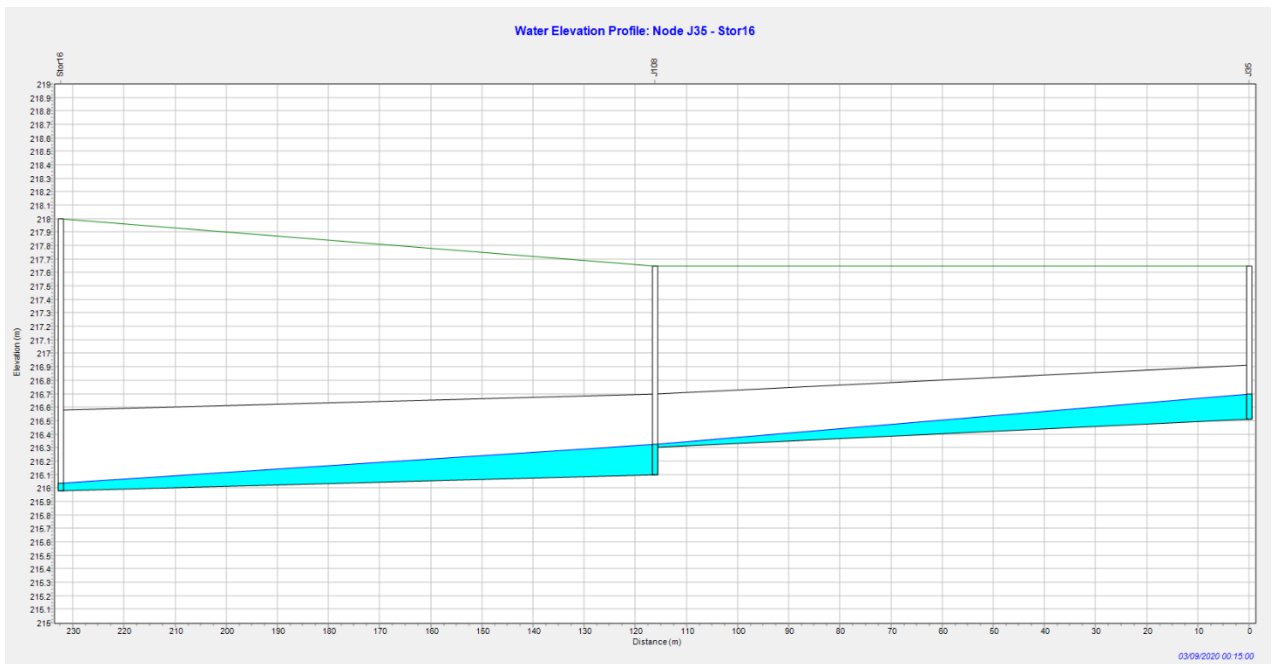


Figura 23 - massimo riempimento delle condotte per evento intenso e di breve durata (picco a 10 minuti)  $TR50$  anni



### Sub ambito 3 - Volume vasca di laminazione

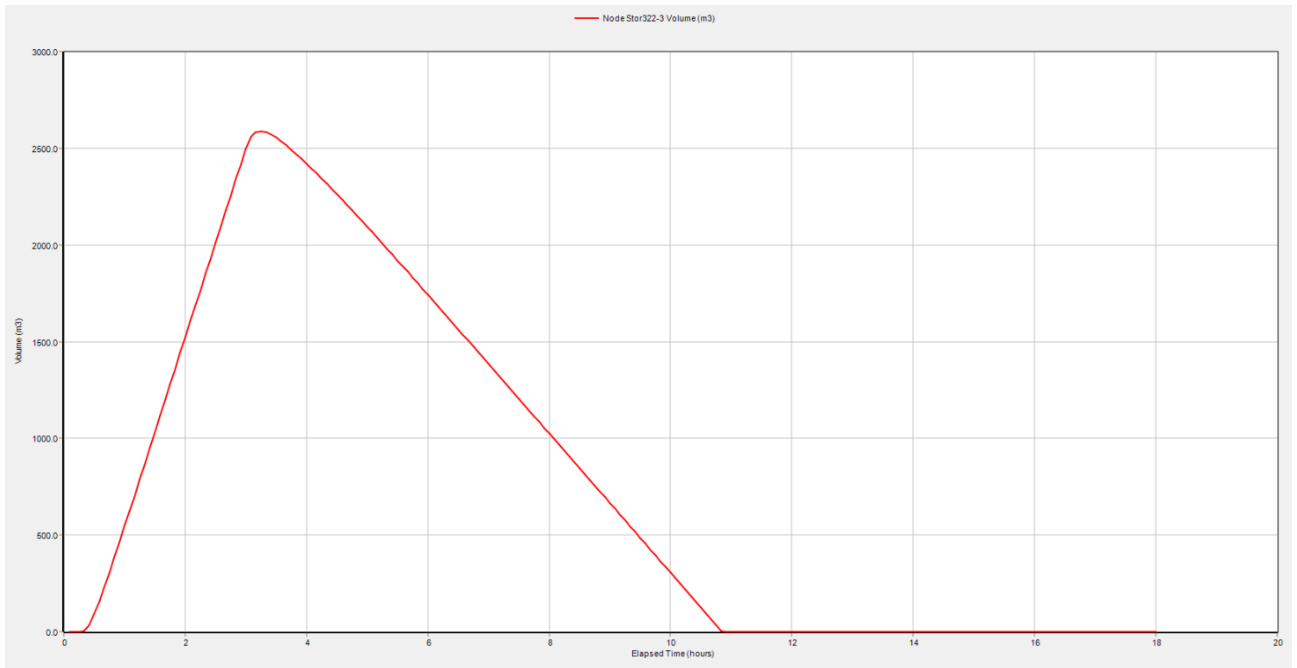


Figura 24 - volume d'invaso nella vasca di laminazione per eventi con TR50 anni e tp 160 minuti

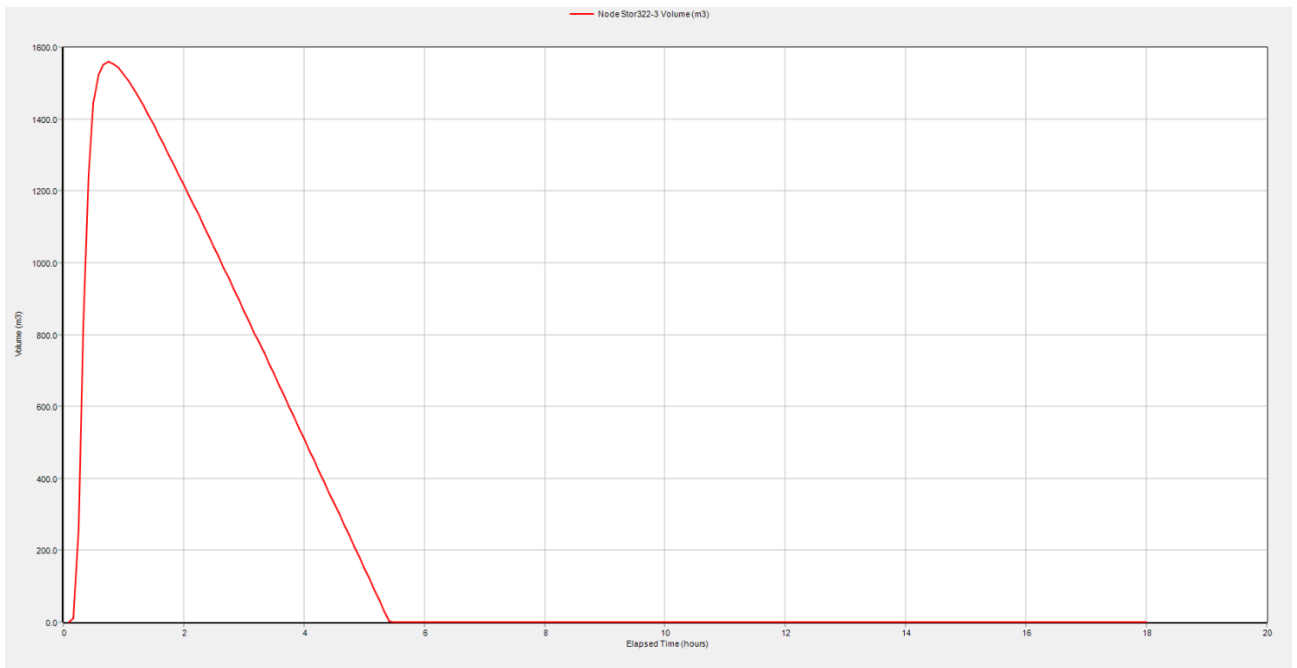


Figura 25 - volume d'invaso nella vasca di laminazione per evento intenso e di breve durata (picco a 10 minuti) TR50 anni

### Sub ambito 3 - Portate in ingresso alla vasca di laminazione

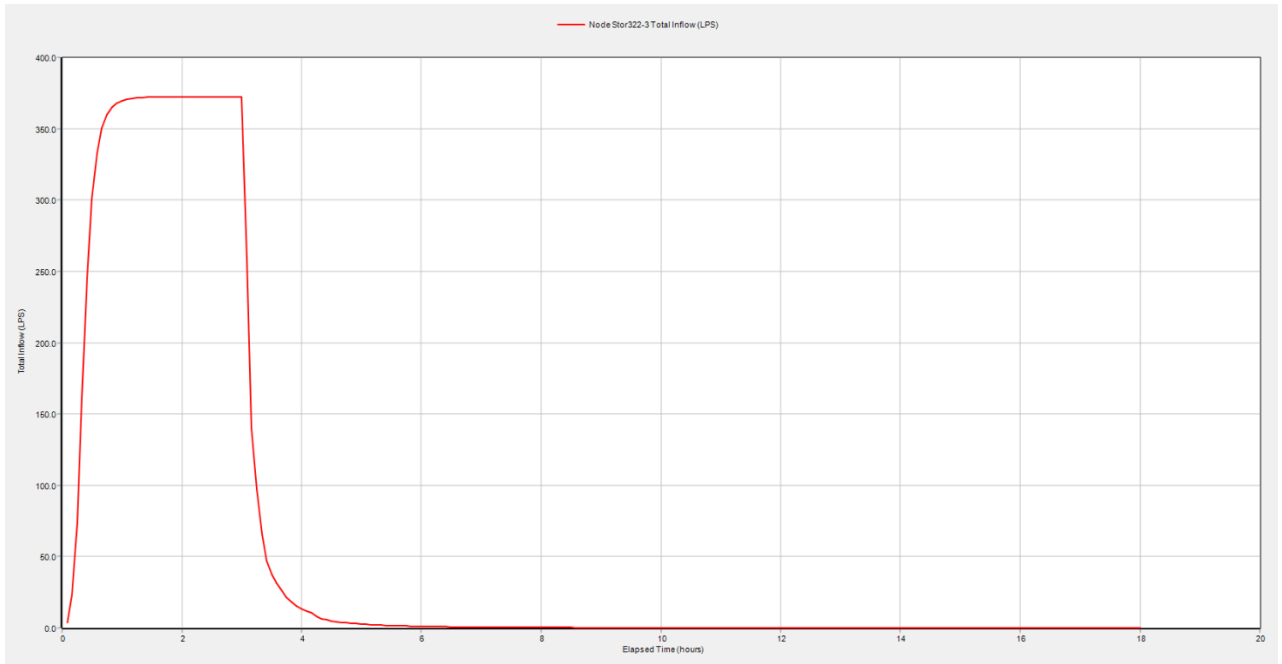


Figura 26: idrogramma in ingresso da tronco a monte della vasca di laminazione per eventi con TR50 anni e tp 160 minuti

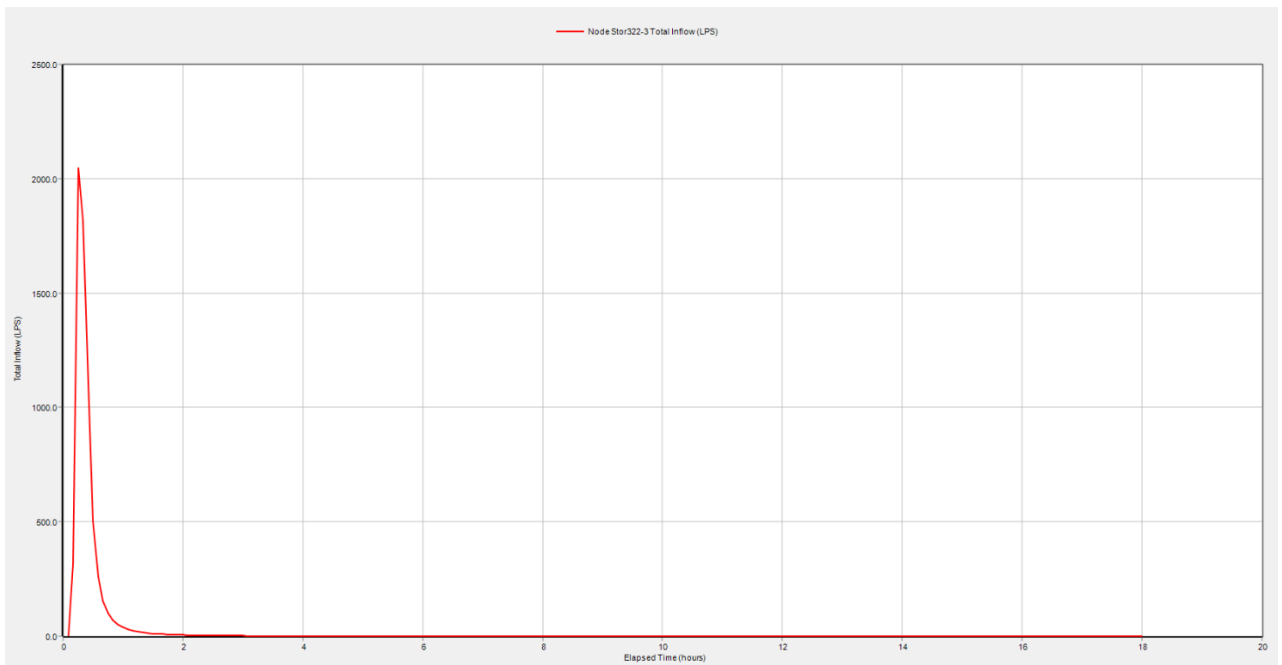


Figura 27: idrogramma in ingresso da tronco Nord alla vasca di laminazione per evento intenso e di breve durata (picco a 10 minuti) TR50 anni



### Sub ambiti 3 - Portata in uscita dalla vasca di laminazione



Rep. DD 29/06/2022.0002969.I Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da ALEMANNI RICCARDO, MARRA ATTILIO

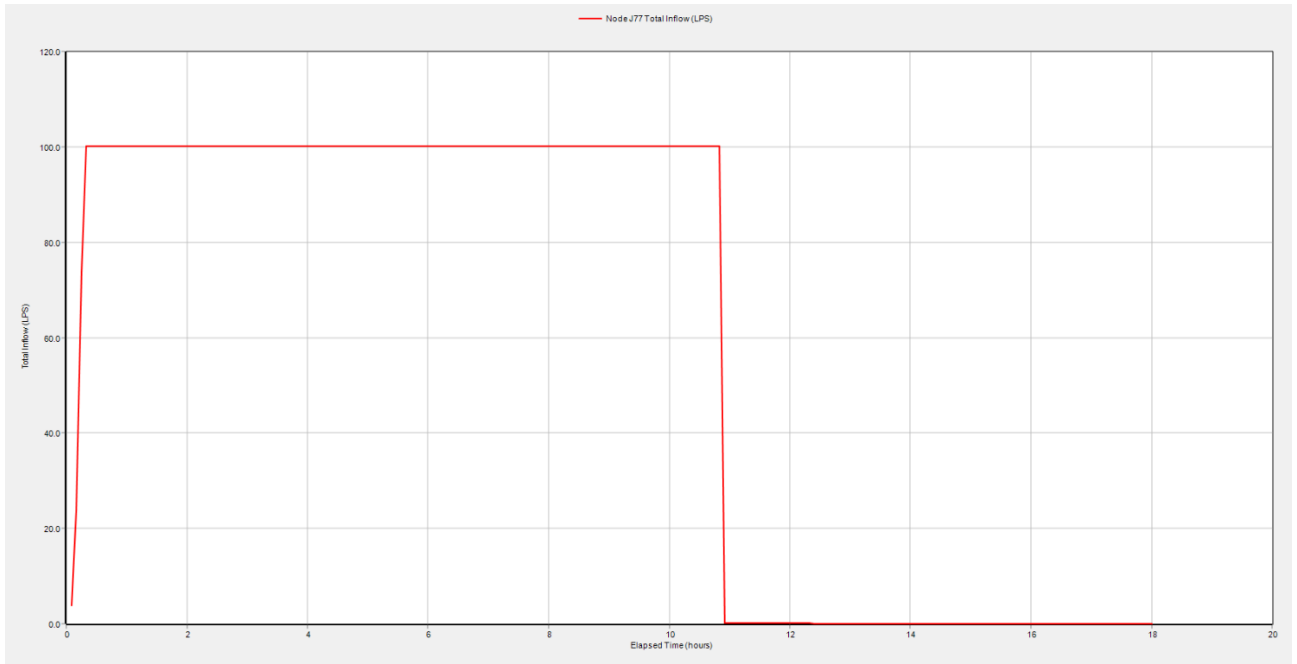


Figura 28 - idrogramma in uscita dalla vasca di laminazione per eventi con TR50 anni e tp 160 minuti

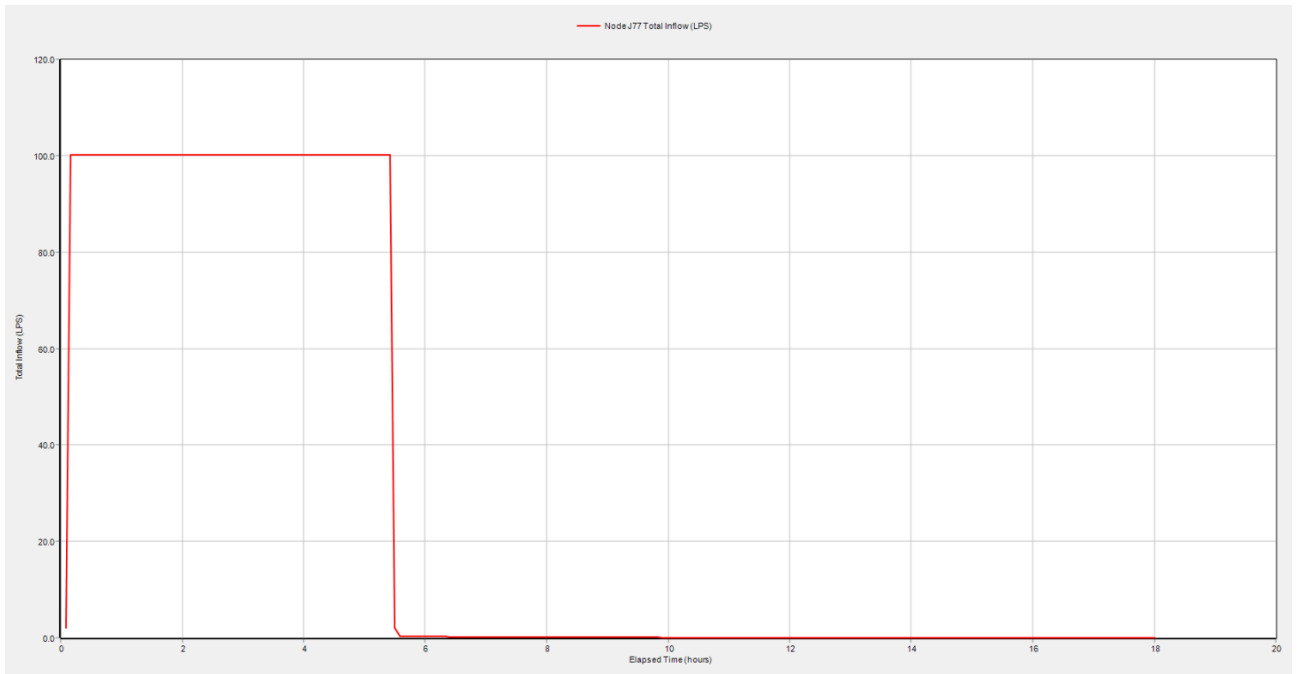


Figura 29 - idrogramma in uscita dalla vasca di laminazione per evento intenso e di breve durata (picco a 10 minuti) TR50 anni

## Sub ambito 1 - Volume vasca di laminazione

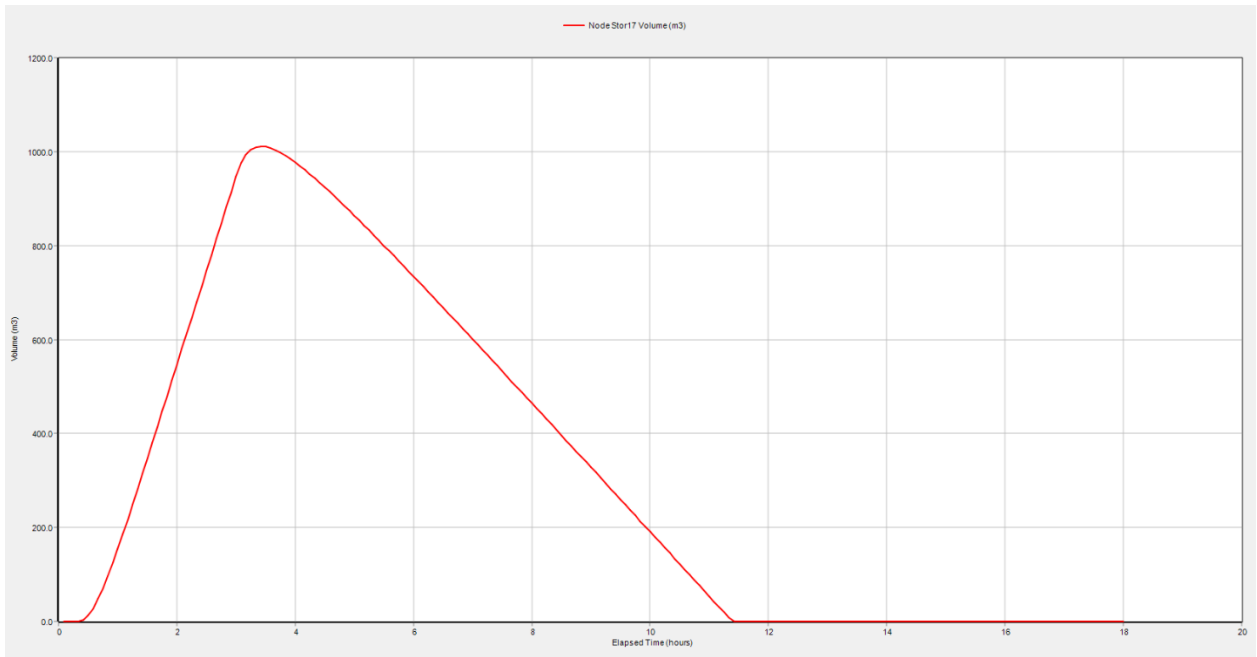


Figura 30 - volume d'invaso nella vasca di laminazione per eventi con TR50 anni e tp 160 minuti

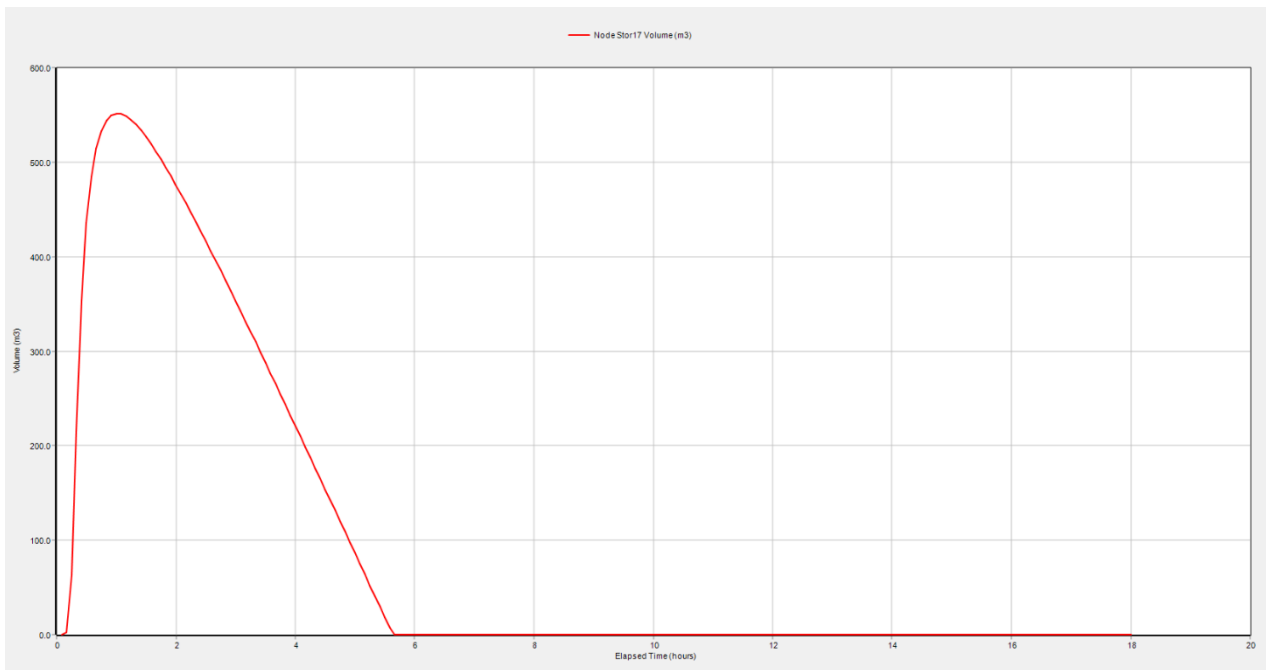


Figura 31 - volume d'invaso nella vasca di laminazione per evento intenso e di breve durata (picco a 10 minuti) per TR50 anni Per TR50 anni TR50 anni



## Sub ambito 1 - Portate in ingresso alla vasca di laminazione

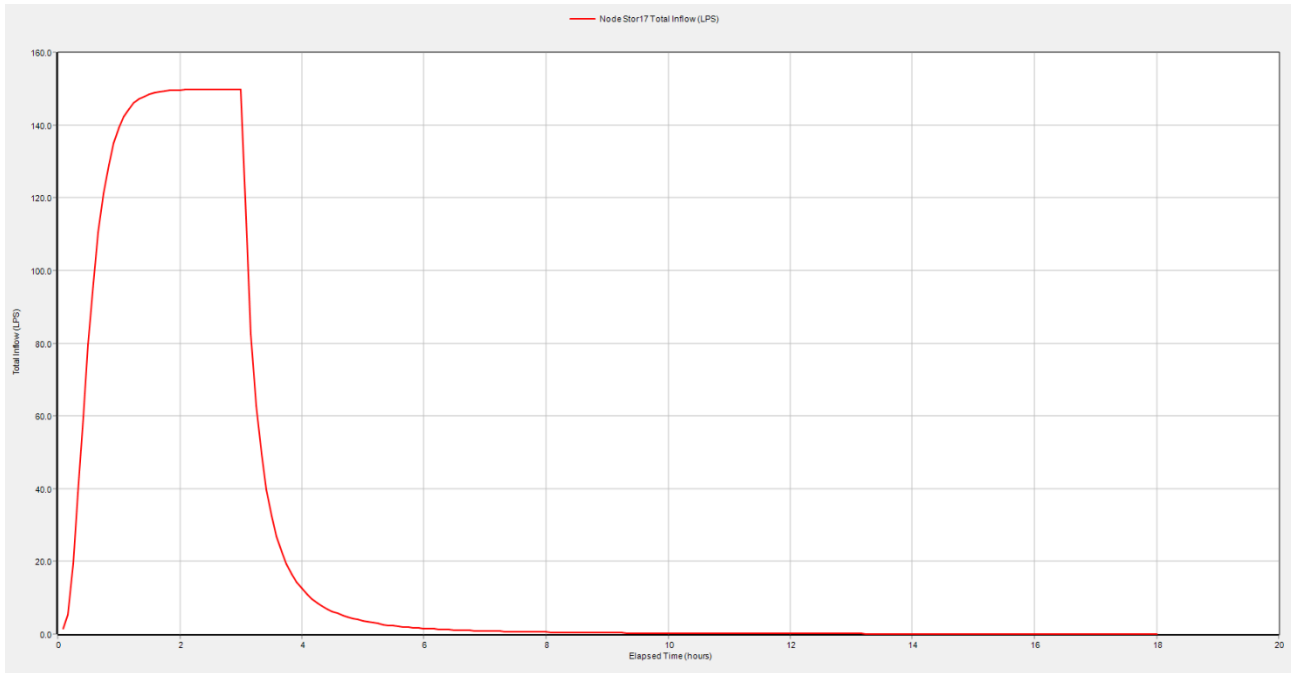


Figura 32 - idrogramma in ingresso da tronco a monte della vasca di laminazione per eventi con TR50 anni e  $t_p$  160 minuti

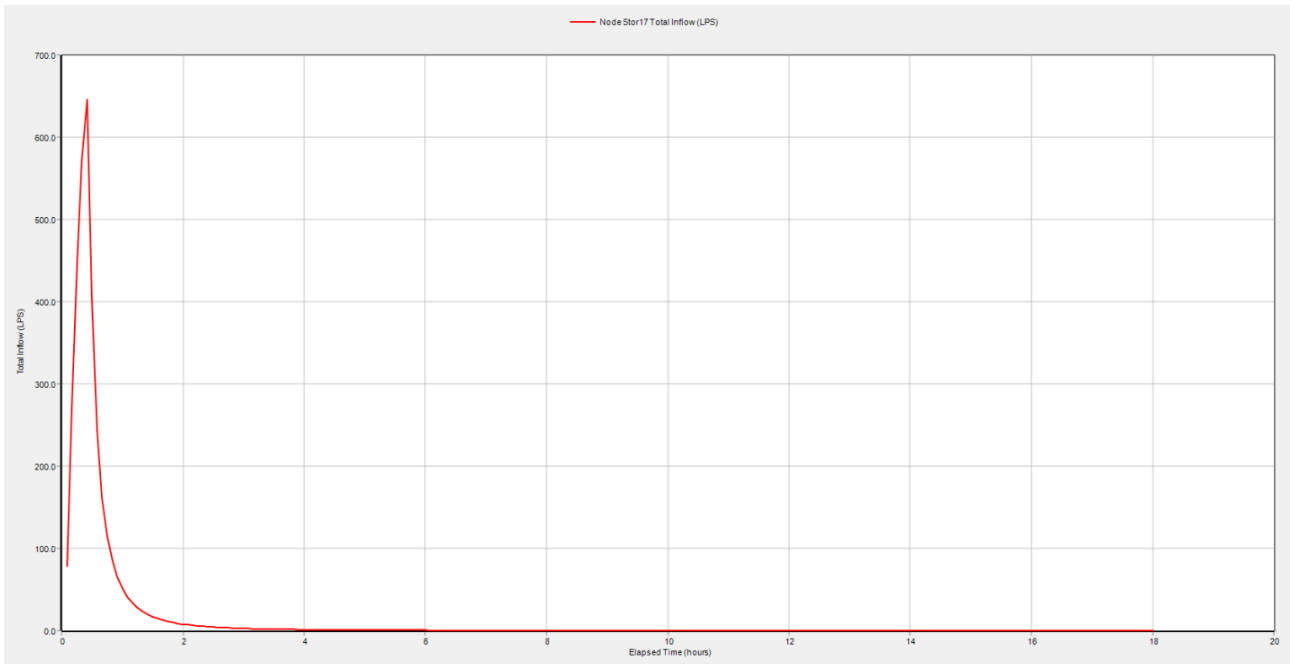


Figura 33 - idrogramma in ingresso da tronco a monte della vasca di laminazione per evento intenso e di breve durata (picco a 10 minuti) TR50 anni





### Sub ambiti 1 - Portata in uscita dalla vasca di laminazione

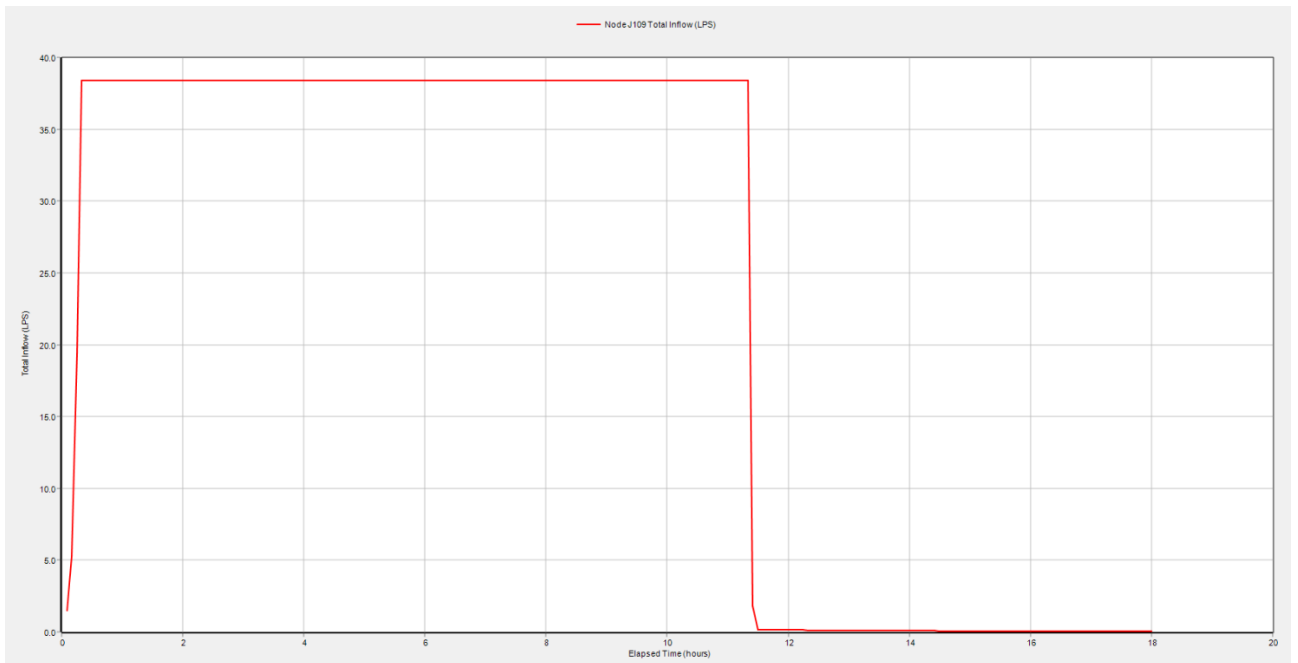


Figura 34 - idrogramma in uscita dalla vasca di laminazione per eventi con TR50 anni e tp 160 minuti

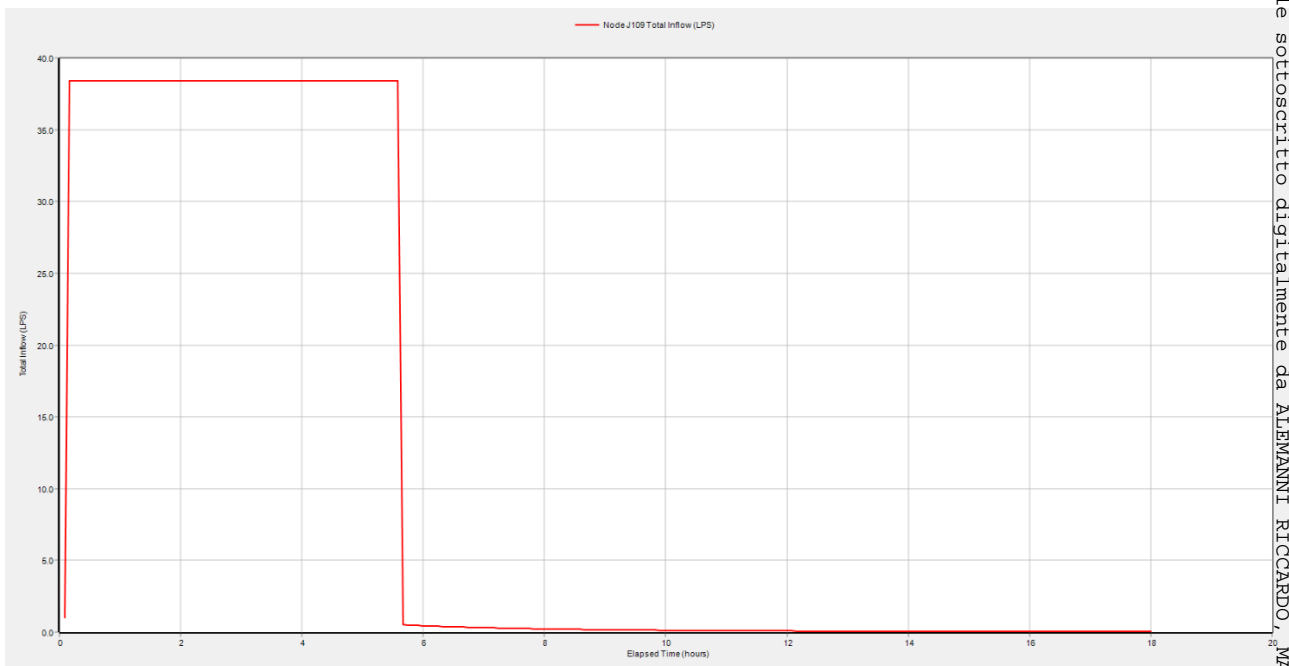


Figura 35 - idrogramma in ingresso da tronco a monte della vasca di laminazione per evento intenso e di breve durata (picco a 10 minuti) TR50 anni