



Rep. DEL 30/09/2021.0000970.I Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da Alberto Rolla

## 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

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

COMUNE DI TORINO

# ZUT AMBITI 2.8/2 parte e 3.4 parte SUB AMBITO 1

CORSO ROMANIA EST, CASCINETTE EST

## VARIANTE URBANISTICA AL P.R.G. n. 311



**P.E.C. | SUB AMBITO 1**  
**PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO**  
**ex art. 43 L.R. 56/77**

**PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA  
DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE**

ex art. 23 D.Lgs. n. 50 del 18.04.2016

# RELAZIONE

## PROPONENTE

ROMANIA SVILUPPO S.r.l.

Piazza Castello, 19  
20121 MILANO

Legale Rappresentante  
Ing. Francesco Federico

*Francesco Federico*

## PROGETTISTA FIRMATARIO

ALBERTO ROLLA ARCHITETTO

Corso Galileo Ferraris, 26  
10121 TORINO  
tel. 011.538841 534924  
fax 011.5069690  
segreteria@studiorolla.it

Ordine degli Architetti  
Provincia di Torino

n° 1019

*Alberto Rolla*  
Architetto  
Alberto Rolla

30 LUGLIO 2021



# PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE AMBITO 2.8/2 CORSO ROMANIA EST – AMBITO 3.4 CASCINETTE EST / SUB AMBITO 1

## RELAZIONE

1.	Premesse.....	3
2.	Inquadramento normativo e Quadro economico .....	5
2.1	Inquadramento urbanistico: Variante 311 e ampliamento L2.....	5
2.2	Quadro economico.....	7
3.	Descrizione delle opere .....	8
3.1	Viabilità.....	9
3.1.1	Corso Romania – R1-R2-R3 .....	10
3.1.2	Viabilità di confine ovest – A1-A2-A3-T1 .....	13
3.1.3	Viabilità di confine sud e est – I3-I6-T2.....	15
3.1.4	Viabilità interne al lotto – I1-I2-I4a .....	16
3.2	Parcheggi pubblici .....	17
3.3	Percorsi ciclabili e pedonali .....	18
3.4	Pacchetti di pavimentazione stradale .....	19
3.5	Separatore pubblico – S1-S2 .....	20
3.6	Opere a verde.....	21
3.6.1	Lo Stato di Fatto .....	21
3.6.2	Il Progetto del Verde .....	21
3.6.3	Parco Lineare.....	24
3.6.4	Terrapieno inclinato .....	24
3.6.5	Verde infrastrutturale .....	25
3.7	Rete smaltimento acque reflue.....	25
3.7.1	Scenario esistente .....	25
3.7.2	Scenario di progetto.....	26
3.8	Rete acquedottistica.....	27



3.8.1	Scenario esistente .....	27
3.8.2	Scenario di progetto.....	27
3.9	Rete di smaltimento acque meteoriche.....	28
3.9.1	Premessa .....	28
3.9.2	Scenario Esistente .....	30
3.9.3	Descrizione della rete bianca in progetto .....	31
3.9.4	Idrologia .....	36
3.9.5	Analisi idraulica .....	38
3.10	Reti tecnologiche.....	54
3.10.1	Rete elettrica MT/BT.....	54
3.10.2	Rete Illuminazione Pubblica.....	55
3.10.3	Rete elettrica Ricarica auto.....	56
3.10.4	Reti Telematiche .....	56
3.10.5	Standard prestazionali .....	56
3.11	Criteri Ambientali Minimi (CAM).....	59
3.11.1	Arredo urbano.....	59
3.11.2	Illuminazione pubblica .....	60
3.11.3	Verde pubblico .....	60
	<b>CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI .....</b>	<b>61</b>



## 1. Premesse

Il presente progetto fa riferimento a una porzione di territorio della Città di Torino, situata a circa 6 km a nord est del centro cittadino, inserita all'interno delle ZUT 2.8/2 e 3.4 come individuate dal P.R.G. e denominata Sub Ambito 1 (Ambito 2.8/2-3.4) con superficie territoriale pari a 88.019 di metri quadri, sul quale è prevista una superficie lorda di pavimento massima pari a 24.860 mq con destinazione Commercio e grande distribuzione e Aspi.

Il Sub Ambito 1 è il primo intervento di trasformazione nel più ampio contesto denominato Quadrante Metropolitano Nord-Est. Queste aree rappresentano un territorio di importanza strategica per collocazione geografica e costituiscono la porta nord per l'accesso alla città.

La natura del sito è caratterizzata da condizioni di marginalità, dalla forte connotazione industriale, dalla rilevante presenza di infrastrutture stradali e ferroviarie e dalla frammentazione di spazi liberi.

Le aree costituenti questa superficie, precedentemente occupate dalle attività industriali del comparto produttivo della società Michelin Italia S.p.A., sono state in gran parte dismesse e, grazie a una serie di studi preliminari promossi dall'amministrazione comunale e dagli operatori privati, hanno recentemente acquisito una nuova destinazione urbanistica.



Figura 1 - Individuazione del Sub Ambito 1 nel Quadrante Metropolitano Nord-Est



Per maggiore chiarezza, si riepilogano alcune date significative in merito alla trasformazione dell'area del Quadrante Nord-Est:

**24.11.2014** – Programma di Rigenerazione Urbana, Sociale e Architettonica (P.R.U.S.A.) approvato con Delibera del Consiglio Comunale (mecc. 2014 05108/009).

**19.10.2015** – Accordo di Programma per l'ampliamento della Localizzazione extraurbana non addensata L2 – Corso Romania.

**19.04.2016** – Parere di compatibilità ambientale della Variante 311, Determina n. 104 (mecc. 2016 41524/126).

**03.11.2016** – Approvazione della Variante 311, Delibera di Consiglio Comunale n. 114 (mecc. 2016 01824/009).

**31.07.2017** - Revoca deliberazioni relative ai P.R.U.S.A. Deliberazione del Consiglio Comunale 84 del 31 luglio 2017, (mecc. 2017-02899009)

**03.08 .2018** - Accordo di Programma per l'ampliamento della localizzazione urbano-periferica denominata L.2 Corso Romania.

**29.07.2019** – Approvazione della Variante Parziale 322, Delibera di Consiglio Comunale del 29 luglio 2019 (mecc. 2019 03035/009)

## 2. Inquadramento normativo e Quadro economico

### 2.1 Inquadramento urbanistico: Variante 311 e ampliamento L2

L'area oggetto sub ambito 1 è collocata nel più ampio contesto del Quadrante Metropolitano Nord – Est, oggetto da alcuni anni di studi ed approfondimenti da parte di Regione Piemonte, Città Metropolitana e dei Comuni interessati, sull'asse di Corso Romania, arteria di collegamento tra la Città di Torino e di Settimo Torinese.



Figura 2 - Variante 311 – Planimetria con perimetro P.E.C.

Proprio sull'area di corso Romania e dell'asse di penetrazione urbana converge dunque l'obiettivo di saldatura metropolitana ed intercomunale con previsioni d'importanti infrastrutture, d'accessibilità, relazioni d'aggregazione e servizi per comunità urbane che, seppur disaggregate, sono da alcuni decenni in costante espansione.

In questo complesso scenario di riferimento, per consentire la possibilità di attuazione delle trasformazioni con una maggiore flessibilità nelle previsioni pianificatorie e per accogliere le opportunità di insediamento di una pluralità di attività economiche difficilmente prefigurabili a



priori, il Comune di Torino ha approvato negli ultimi anni un sistema di strumenti considerati necessari per l'avvio della riqualificazione dell'intero ambito di Corso Romania, nello specifico:

- La Variante n. 311 al PRGC vigente ha anticipato, l'assetto urbanistico delle aree, fissando le nuove modalità attuative di riferimento, attraverso le seguenti azioni:
  1. la definizione di 4 nuove Zone Urbane di Trasformazione, 2.8/I Corso Romania Ovest, 2.8/II Corso Romania Est, Ambito 3.4 Cascinette Est, Ambito 3.6 Cascinette Ovest;
  2. l'atterraggio di parte dei diritti edificatori dell'Ambito 2.8 Romania relativi al Lotto 3 nella ZUT di nuova creazione 3.4 Cascinette, in attuazione dell'Accordo di Programma per l'allargamento del perimetro dell'L2, con destinazione commerciale, terziario e produttivo;
  3. una nuova Zona Urbana di Trasformazione Ambito 3.6 Cascinette Ovest, anch'essa in attuazione dell'allargamento del perimetro dell'L2 con destinazione commerciale e produttivo.

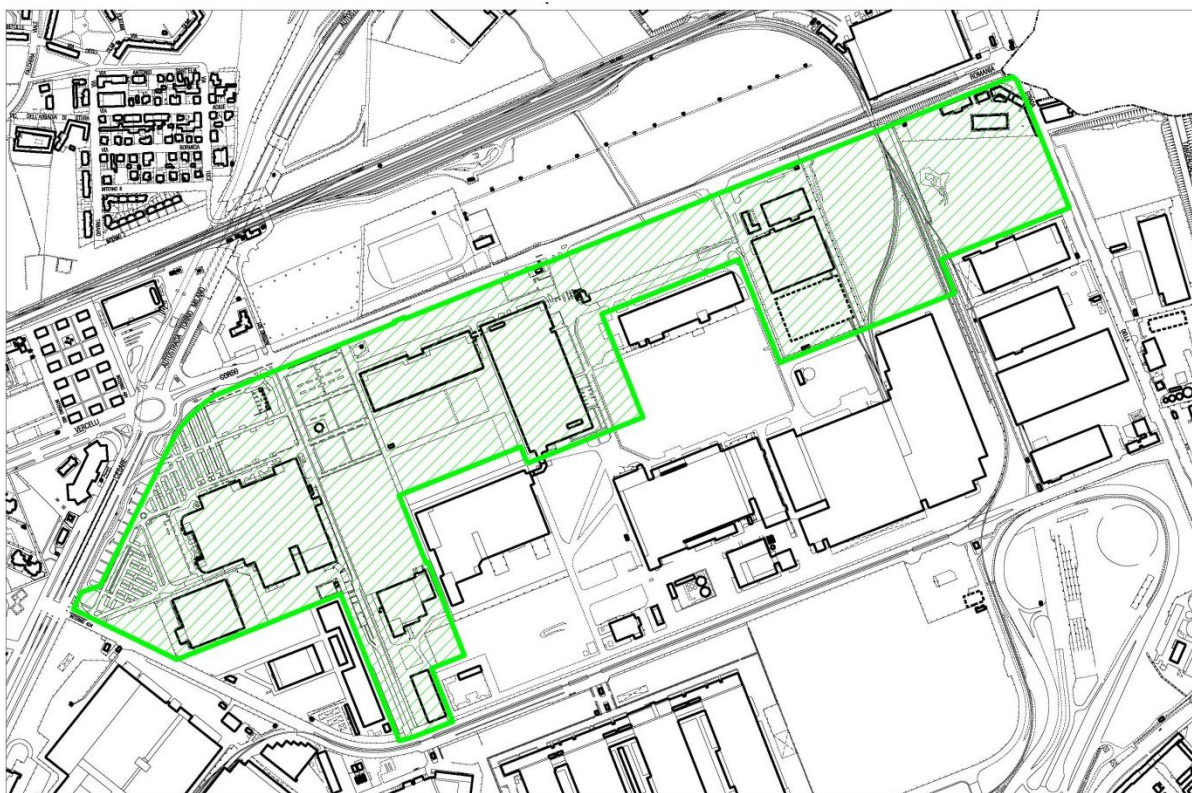


Figura 3 - Perimetro ampliamento L2 – Accordo di Programma D.G.R. n.17-7343 del 3.08.2018 – Allegato 1

## 2.2 Quadro economico

Secondo quanto stabilito dall'art. 10 dello Schema di Convenzione, la società Romania Sviluppo, per l'esecuzione delle opere di urbanizzazione potrà scomputare 4.378.304,12 € dal valore previsto degli oneri.

La previsione del totale oneri comunali per l'intervento in oggetto è la seguente:

### GRANDE STRUTTURA CENTRO COMMERCIALE SEQUENZIALE

MQ	PRIMARIA	SECONDARIA	COSTO DI COSTRUZIONE	TOTALE ONERI COMUNALI
24.860 mq	4.262.296,60 € (4.212.775 + 49.521,6)	816.651,00 € (804.825 + 11.826)	2.436.000,00 €	7.514.947,60 €

### COSTI OPERE DI URBANIZZAZIONE

Per quanto riguarda il costo delle opere di urbanizzazione si specifica quanto segue:

#### OPERE A SCOMPUTO:

1. Opere pubbliche	4.086.469,17 €
2. Rete acquedotto	175.304,95 €
3. Rete idrica correlata al "Lotto 2" del P.E.C.	116.530,00 €
<b>TOTALE</b>	<b>4.378.304,12€</b>

#### OPERE A CURA E SPESE:

1. Opere assoggettate ad uso pubblico	3.551.950,98 €
2. Protezione condotta esistente Snam	40.000,00 €
3. Opere su strada delle cascinette	251.682,70 €
<b>TOTALE</b>	<b>3.843.633,68 €</b>

ONERI DI URBANIZZAZIONE (primaria + secondaria) 5.078.947,60 €

TOTALE OPERE A SCOMPUTO 4.378.304,12 €





## ONERI DI RIVITALIZZAZIONE (calcolo previsionale)

Aut. Comm. 65/16 del 08.06.2010 e successive proroghe 1.705.984,00 €

34% degli Oneri di urbanizzazione (*Attività commerciali di vendita dettaglio*)

34% (4.212.775,00 + 804.825,00) = 34% (5.017.600,00) di cui:

€ 1.337.281,13 già definiti con deliberazione

Conferenza dei Servizi n. 20236/DA1701 del 22.12.2008

### 3. Descrizione delle opere

A seconda della loro collocazione, le opere da realizzare si suddividono in:

OPERE IN AMBITO a cura e spese del proponente	32.925 mq
OPERE IN AMBITO a scomputo degli oneri di urbanizzazione	7.109 mq
OPERE EXTRA AMBITO a cura e spese del proponente	4.210 mq
OPERE EXTRA AMBITO a scomputo degli oneri di urbanizzazione	32.475 mq
-----	
<b>TOTALE OPERE</b>	<b>76.719 mq</b>

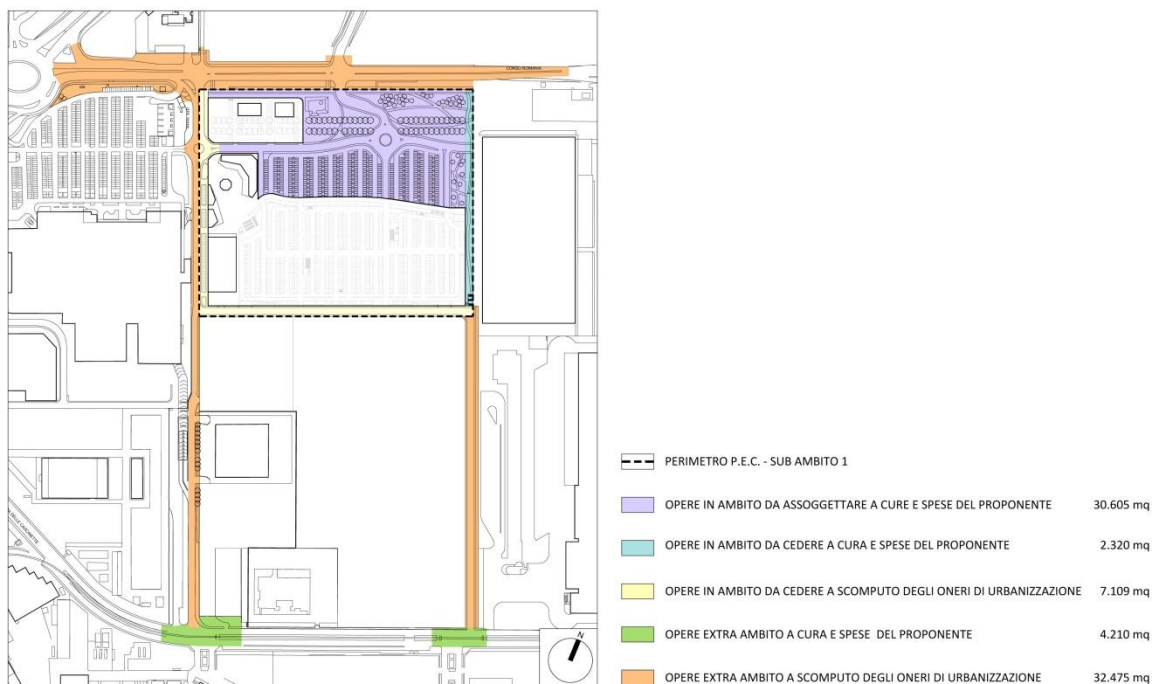


Figura 4a – Planimetria con la definizione della tipologia delle opere di urbanizzazione



Inoltre, si identificano lotti di intervento e relativo cronoprogramma:

- a. Viabilità
- b. Verde
- c. Parcheggio a raso
- d. Separatore pubblico
- e. Terrapieno inclinato



LOTTE	MENSILITA'																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Viabilità																		
Verde																		
Parcheggio a raso																		
Separatore pubblico																		
Terrapieno inclinato																		

Figura 4b – Planimetria lotti di intervento e cronoprogramma

### 3.1 Viabilità

Gli interventi previsti in progetto sono sintetizzabili nei seguenti punti:

- adeguamento Corso Romania, suddivisibile nei seguenti tre tratti:
  - tratto R1, che si sviluppa dall'attuale rotatoria che permette l'accesso all'autostrada Torino – Milano fino alla viabilità esistente adiacente al complesso Auchan;
  - tratto R2, che, a partire dalla viabilità esistente sopra citata, si sviluppa lungo l'attuale sedime di Corso Romania fino al confine del lotto di intervento;



- tratto R3, consistente nel raccordo della viabilità in progetto con il sedime di Corso Romania esistente;
- adeguamento dell'attuale viabilità di collegamento tra Corso Romania e Strada delle Cascinette sul lato ovest dell'area di intervento (lato centro commerciale Auchan, tratti A1-A2-A3-T1);
- realizzazione della nuova viabilità parallela a Corso Romania, a sud dell'area oggetto di intervento (tratto I3), con collegamento lato Michelin a Strada delle Cascinette (tratti I6-T2);
- realizzazione di una viabilità interna all'area oggetto di intervento per garantire l'accesso alle nuove opere previste (tratti I1-I2-I4a)

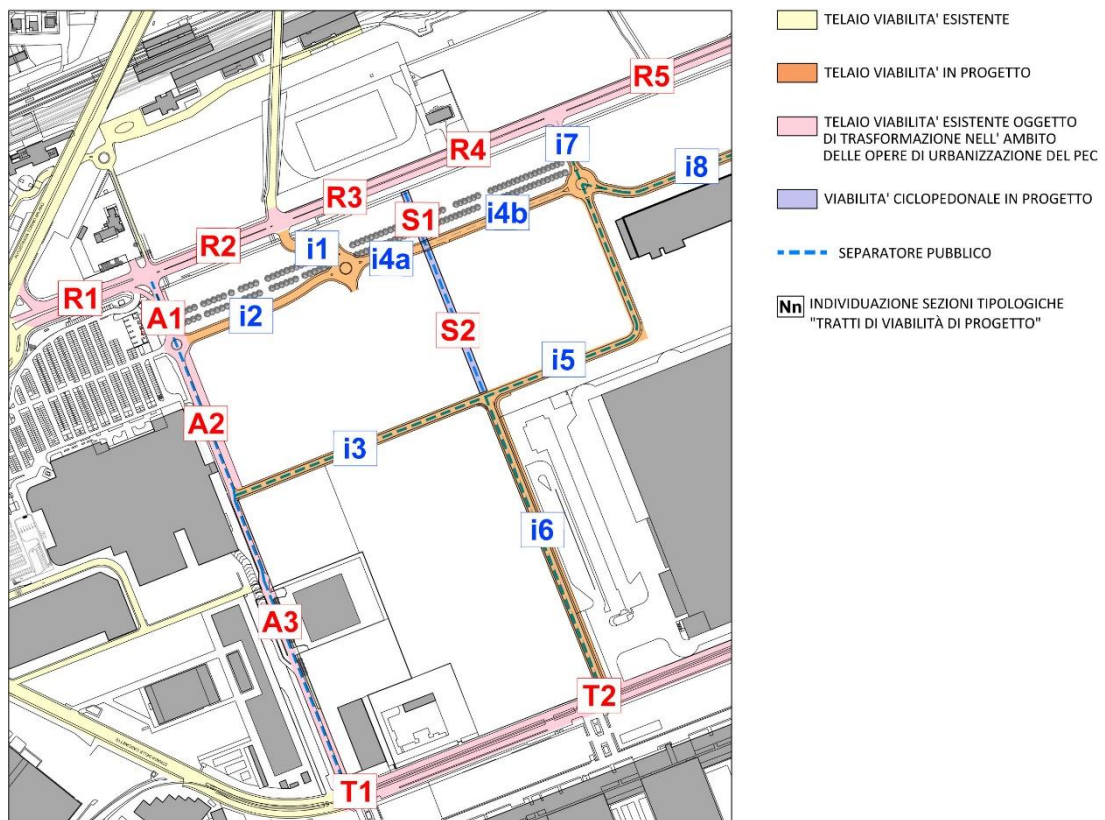


Figura 4c – Estratto Tav. 9 Masterplan "Telaio Viabilità"

### 3.1.1 Corso Romania – R1-R2-R3

Come sopra specificato, l'intervento complessivo di adeguamento e risistemazione dell'attuale Corso Romania può essere suddiviso in tre tratti:

- tratto R1: dall'attuale rotonda che permette l'accesso all'autostrada Torino – Milano alla viabilità esistente che si sviluppa in adiacenza al complesso Auchan;

- tratto R2, che, a partire dalla viabilità esistente sopra citata, si sviluppa lungo l'attuale sedime di Corso Romania fino al confine del lotto di intervento;
- tratto R3, consistente nel raccordo della viabilità in progetto con il sedime di Corso Romania esistente.

Nel primo tratto le opere previste in progetto consistono unicamente nel rifacimento dello strato superficiale della pavimentazione per una lunghezza di circa 150 m, mediante scarifica e successiva stesa dello strato di usura, oltre al prolungamento dello spartitraffico esistente fino al nuovo incrocio semaforizzato in corrispondenza della viabilità lato Auchan e della caserma dei VVFF e al rifacimento della segnaletica orizzontale.

Nel secondo tratto, che si sviluppa per circa 300 m, il progetto prevede la completa riorganizzazione della sede stradale mediante sfruttamento delle attuali aree verdi e pista ciclabile intercluse tra la carreggiata esistente e l'ambito di intervento; la nuova viabilità complessivamente presenta una larghezza della carreggiata pari a 18,00 m (rispetto agli attuali 8,60 m circa) articolata secondo le seguenti sezioni tipologiche:

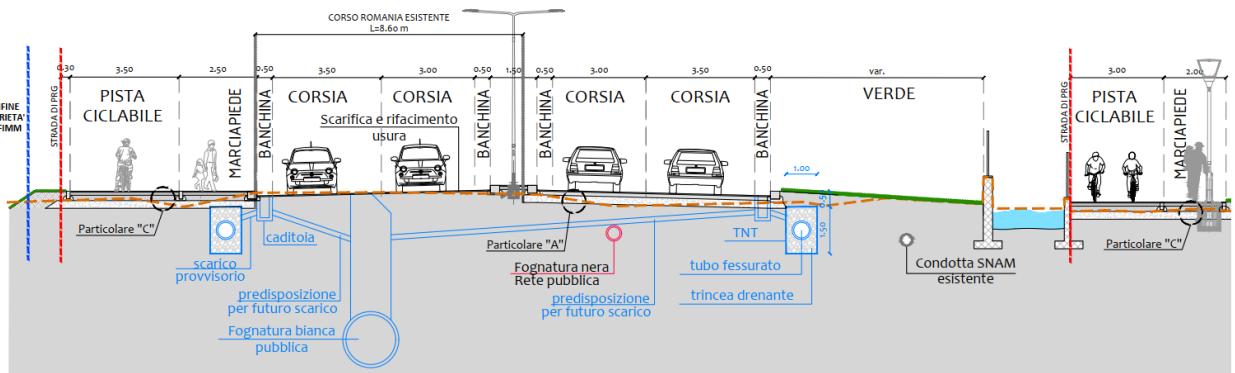


Figura 5a - sezione tipologica 1 adeguamento Corso Romania

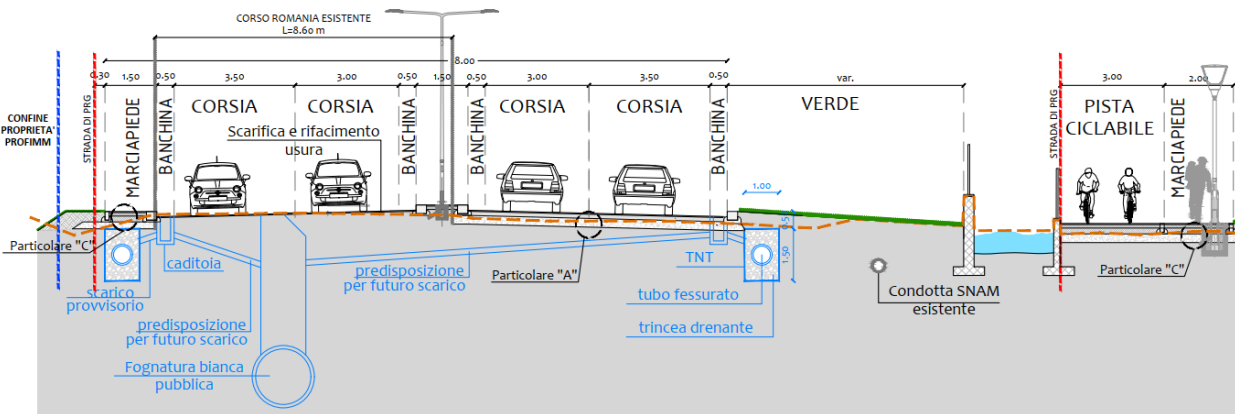


Figura 5b - sezione tipologica 2 adeguamento Corso Romania



Il nuovo assetto di Corso Romania sarà organizzato da due semi carreggiate centrali, ognuna di larghezza complessiva pari a 7,50 m, organizzate su due corsie (una delle quali di larghezza pari a 3,50 m per consentire il passaggio degli autobus) con relative banchine; in centro si prevede uno spartitraffico rialzato di 1,50 m ove saranno ubicati i pali di illuminazione. Nel tratto riguardante la sezione tipologica 1 si prevedono marciapiede e pista ciclabile (rispettivamente di larghezza pari a 2,50 m e 3,50 m) sul fianco verso l'autostrada A4 mentre nella sezione tipologica 2 si prevede un marciapiede di larghezza pari a 1,50 m.

Sul lato sud si prevede, sia per la sezione tipologica 1 che 2, un'area verde con relativa giacitura della condotta SNAM esistente, il mantenimento del Canale Adacquatore esistente e il posizionamento verso il lotto di marciapiede e pista ciclabile (rispettivamente di larghezza pari a 2,00 m e 3,00 m).

Gli attraversamenti pedonali e ciclabili di Corso Romania saranno a raso in corrispondenza delle intersezioni semaforizzate.

Questo tratto di Corso Romania presenta a ovest un'intersezione semaforizzata e ad est un tratto di raccordo al sedime esistente di circa 115 m. Lungo il tratto di raccordo le corsie diventeranno una per senso di marcia e lo spartitraffico verrà sostituito da semplice segnaletica zebra di suddivisione delle corsie.

Completano l'intervento l'impianto di semaforizzazione a regolazione dell'intersezione centrale in corrispondenza del collegamento con il sovrappasso Falchera e sul quale si prevede una viabilità di accesso all'area di intervento.

In corrispondenza degli incroci semaforizzati si prevede la riorganizzazione della semicarreggiata, con la predisposizione di 3 corsie per consentire una migliore fluidità dei diversi flussi previsti. Per fare ciò si prevede la riduzione dello spartitraffico a 0,80 m, con la corsia in destra ridotta a 3,00 m, la corsia centrale ridotta a 2,60 m e la nascita di una corsia di svolta a sinistra con larghezza di 2,60 m.

Nelle vicinanze dell'intersezione con lo scavalca ferrovia proveniente dal quartiere Falchera, sono previste le banchine per le fermate degli autobus del servizio pubblico. In corrispondenza degli attraversamenti pedonali e ciclabili è presente un attraversamento della bealera da cui partono i percorsi interni che consentono di raggiungere le nuove aree in progetto (parcheeggio, parchi ecc).

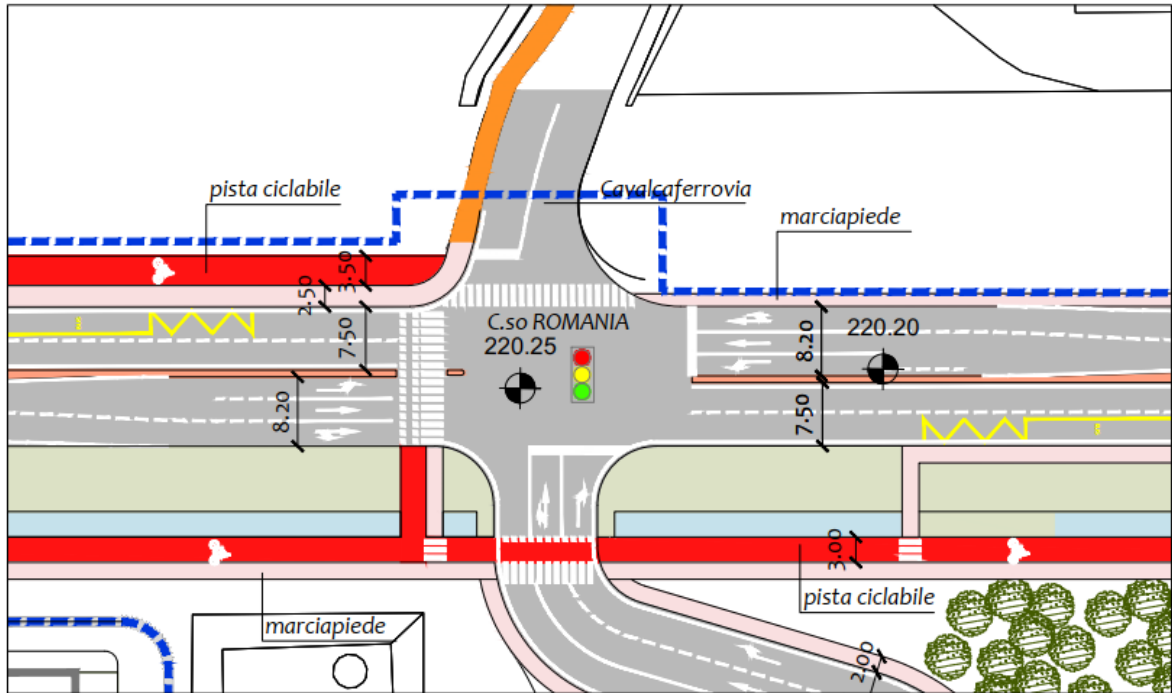


Figura 6 - esempio di incrocio semaforizzato su Corso Romania

### 3.1.2 Viabilità di confine ovest – A1-A2-A3-T1

Dalla prima intersezione semaforizzata posta all'estremità ovest di Corso Romania, ha origine l'esistente viabilità che fiancheggia per tutta la sua lunghezza il centro commerciale Auchan. Il progetto prevede la rimodulazione dell'attuale sezione stradale, adottando una prima sezione tipologica (sotto riportata) per un primo tratto di lunghezza pari a circa 70 m. Essa consiste in due corsie per senso di marcia (ciascuna corsia di larghezza 3,00 m, affiancate da banchine laterali di 0,50 m e doppia striscia continua centrale di larghezza pari a 0,50 m). La sezione è completata da un marciapiede di 2,00 m lato ambito di intervento. La sezione si restringe mediante segnaletica orizzontale ad una sola corsia per senso di marcia in corrispondenza dell'imbocco alla rotatoria.

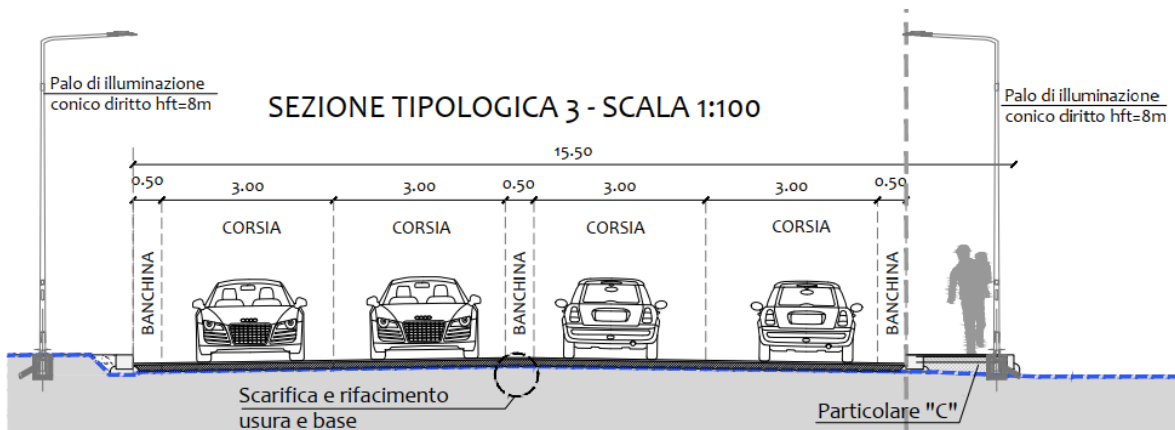


Figura 7 - sezione tipologica viabilità di confine ovest – tratto 1



La rotatoria posta su tale viabilità consentirà di proseguire verso sud verso Strada delle Cascinette, verso ovest di accedere al parcheggio esistente e verso est di entrare all'interno dell'ambito oggetto di intervento. Ha un diametro esterno di 30 m, una corona giratoria di 9,00 m banchine comprese e ingressi/uscite con corsie conformi alla normativa vigente (rispettivamente 3,50 m e 4,50 m).

Come si può dedurre dalla figura sottostante, superata la rotatoria prevista in progetto, la sezione tipologica si riduce ad una larghezza di 8,50 m (una corsia per senso di marcia di larghezza pari a 3,75 m e banchine laterali di 0.50 m). Ciò permette di mantenere una sezione adeguata che consenta di garantire la massima sicurezza per gli attraversamenti pedonali di collegamento tra il centro commerciale Auchan e il parco commerciale in progetto (sono previsti marciapiedi ambo i lati di 2,00 m di larghezza). Gli attraversamenti saranno realizzati rialzati con l'obiettivo aggiuntivo di rallentare i veicoli. La sezione stradale è affiancata da marciapiede ed area verde.

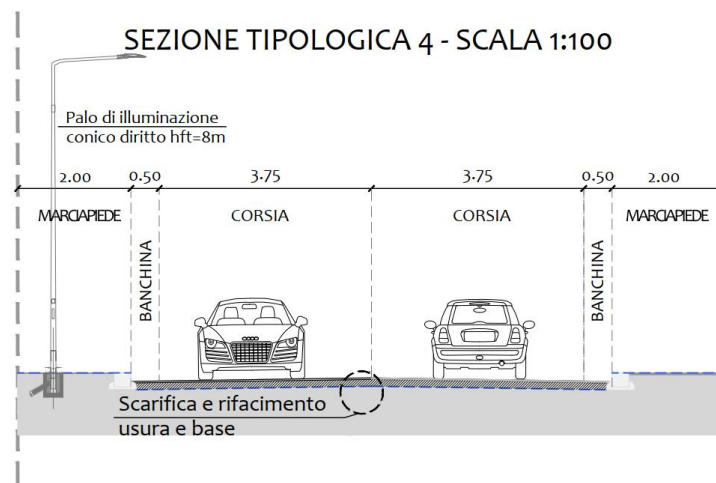


Figura 8 - sezione tipologica viabilità di confine ovest – tratto 2

A sud dell'intersezione con la nuova viabilità est-ovest (di confine sud dell'ambito di intervento), è previsto il rifacimento del manto stradale esistente, mediante scarifica e stesa dello strato di pavimentazione in usura.

In corrispondenza dell'intersezione con Strada delle Cascinette si prevede la modifica dello spartitraffico centrale con rimozione del ballast, nonché regolazione mediante realizzazione dell'impianto di semaforizzazione.

Per questa intersezione si concerterà la soluzione più adatta con i frontisti e comproprietari della Strada delle Cascinette.

### 3.1.3 Viabilità di confine sud e est – I3-I6-T2

All'interno dell'ambito, precisamente lungo il confine sud, viene realizzata una nuova viabilità di lunghezza pari a circa 310 m e caratterizzata da una larghezza complessiva di 12,50 m e costituita da una corsia per senso di marcia di larghezza pari a 3,75 m, banchine di 0,50 m e marciapiedi laterali di 2,00 m.

Questa viabilità, che nasce da un'intersezione a T con la viabilità ovest, prosegue mediante una curva a 90 gradi sul lato est dell'intervento, a confine con le aree Michelin. Questa consentirà il collegamento a strada delle Cascinette (lunghezza strada circa 360 m).

La sezione stradale è la medesima del tratto precedente, con corsie da 3,75 m, banchine da 0,50 m e marciapiedi ambo i lati di 2,00 m con l'aggiunta di una pista ciclabile da 3,00 m a est. Come si può notare dalla figura sottostante, la viabilità nord-sud sul confine est si trova a cavallo con il limite fisico dell'attuale muro esistente dell'area Michelin.

In corrispondenza dell'intersezione con Strada delle Cascinette si prevede la modifica dello spartitraffico centrale con rimozione del ballast, nonché regolazione mediante realizzazione dell'impianto di semaforizzazione.

Anche per questa intersezione si concerterà la soluzione più adatta con i frontisti e comproprietari della Strada delle Cascinette.

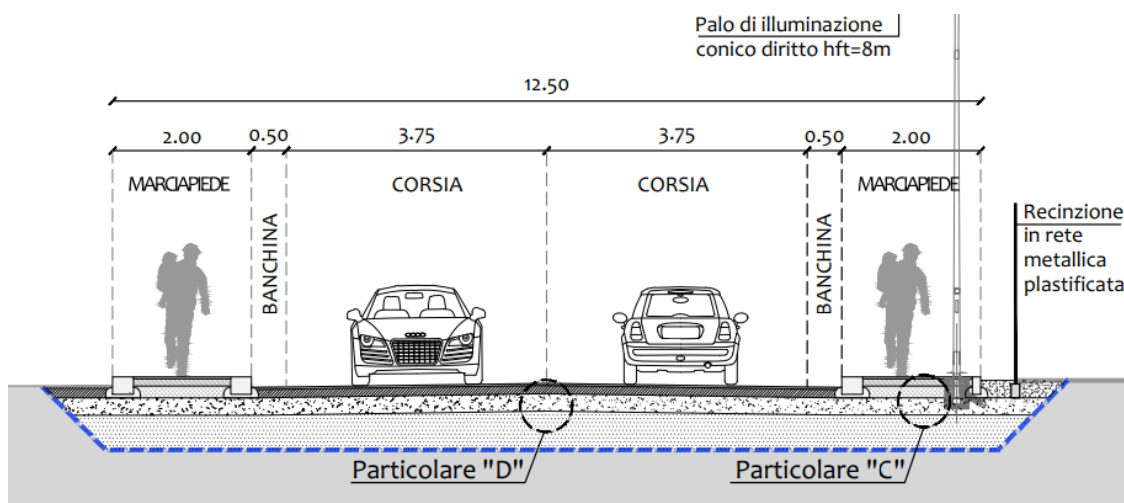


Figura 9 - sezione tipologica viabilità di confine sud



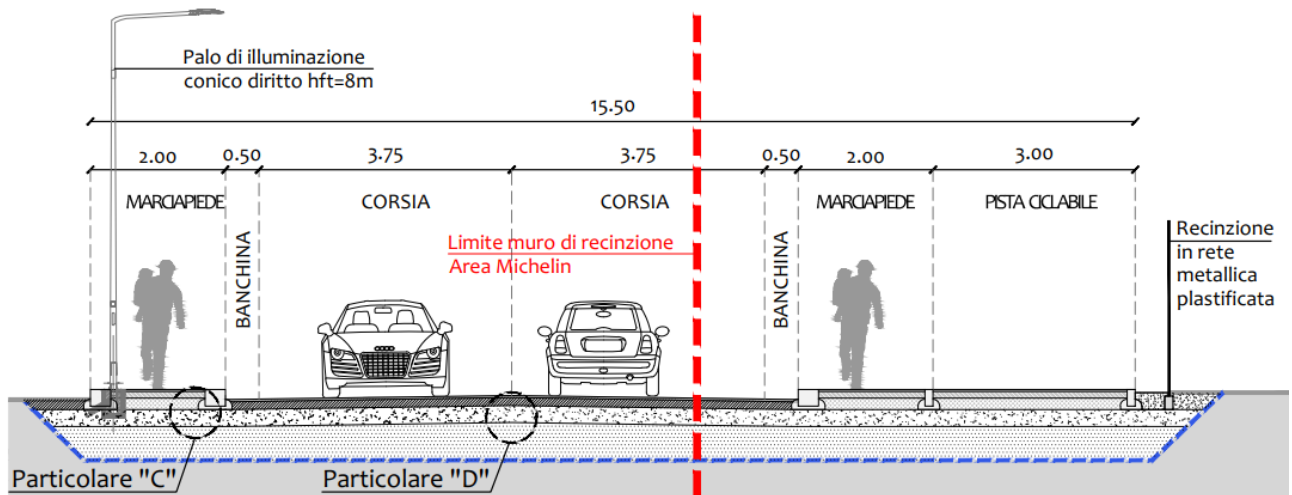


Figura 10 - sezione tipologica viabilità di confine est

### 3.1.4 Viabilità interne al lotto – I1-I2-I4a

All'interno dell'ambito si prevede la realizzazione di una viabilità ovest-est a partire dalla rotatoria sulla viabilità ovest fino al confine del lotto di intervento e una viabilità nord-sud a partire dall'intersezione di Corso Romania con il cavalcavia ferroviario di Falchera che confluisce nella rotatoria di accesso al parcheggio pubblico in progetto.

Le viabilità presentano larghezza di 8,50 m con corsie da 3,75 m ambo i lati. In corrispondenza dell'intersezione con Corso Romania si prevedono due corsie di uscita dal lotto in progetto da 3,75 m, per consentire maggiore fluidità ai flussi di traffico.

La rotatoria ha un diametro esterno di 35 m, una corona giratoria complessivamente di 10 m (banchine comprese) e bracci di ingresso/uscita progettati secondo normativa vigente. La posizione della stessa è pensata in modo da non prevedere l'abbattimento delle alberate esistenti all'interno delle aree in progetto.

La viabilità di accesso al parcheggio è pensata con corsie da 2,75 m per un totale di 6,50 m di carreggiata e marciapiedi da 1,50 m.

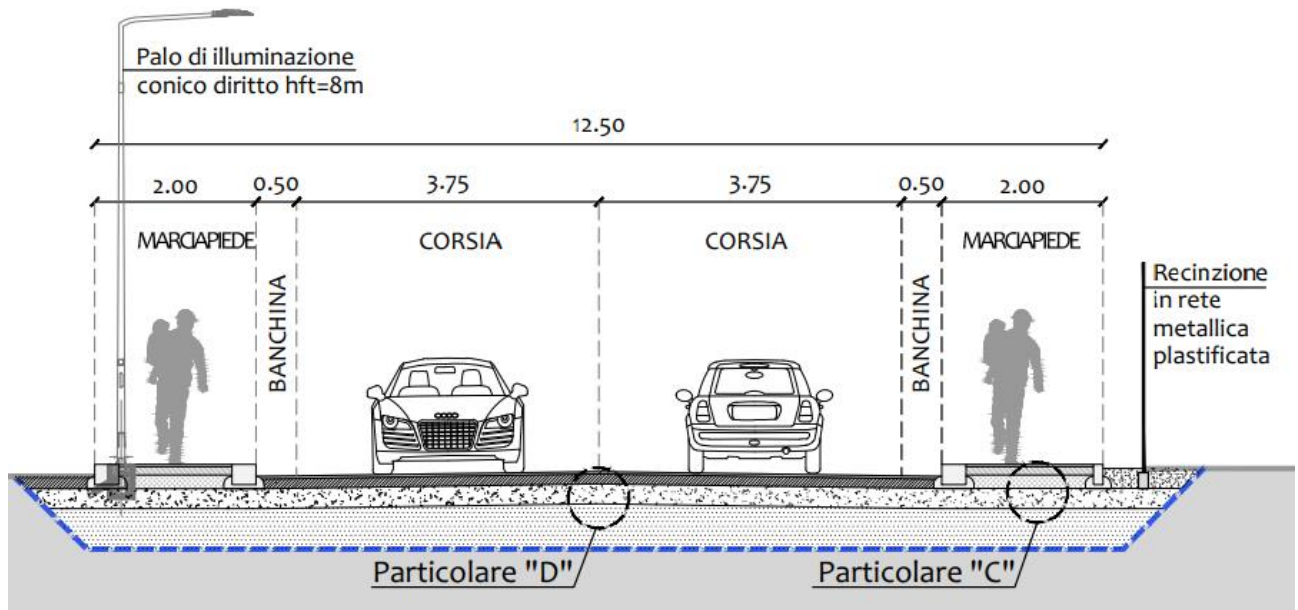


Figura 11 - sezione tipologica viabilità interne al lotto

### 3.2 Parcheggi pubblici

Sarà realizzato un parcheggio assoggettato all'uso pubblico di circa mq 13.050. Dal punto di vista delle opere stradali esso è organizzato con dei corselli di manovra dei veicoli di larghezza pari a 6,00 m ed è in grado di garantire una capacità di parcheggio complessiva pari a 435 posti auto. Gli stalli di sosta saranno finiti con un pacchetto permeabile realizzato con autobloccanti forati alternati ad autobloccanti pieni (larghezza rispettivamente di 2,00 m e 0,50 m), poggiati su uno strato di sabbia. Gli stalli, di lunghezza 4,50 m, presenteranno un corpo separatore centrale di 2,70 m in terrapieno e con diverse specie arboree e arbustive presenti. Il cordolo in questo caso sarà sopraelevato rispetto alla battuta dell'auto di soli 5 cm consentendo all'auto di posizionarsi a cavallo con l'area a verde. Il sistema prevede pendenze trasversali adeguate alla raccolta delle acque piovane.

Le viabilità di ingresso e uscita al parcheggio sono di 6,50 m di larghezza.

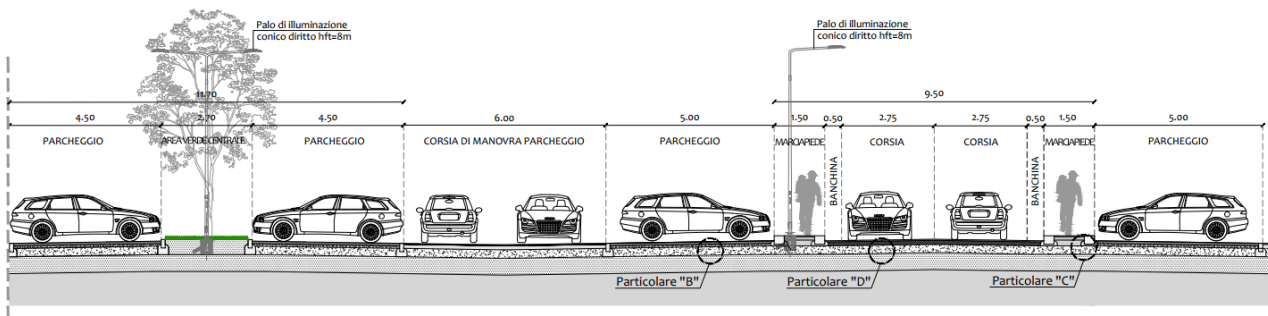


Figura 12 - sezione tipologica parcheggio

### 3.3 Percorsi ciclabili e pedonali

In osservanza al Piano della Mobilità Ciclabile (Biciplan) della Città di Torino sarà realizzata una pista ciclabile sul lato nord del nuovo tratto di Corso Romania che dal lato est si collegherà con il tratto di pista ciclabile esistente mentre dal lato ovest proseguirà su Strada Vicinale Abbadia di Stura. Un secondo tratto di pista ciclabile sul lato est del sub ambito 1 proseguirà da nord a sud, creando un vincolo di collegamento tra corso Romania e la nuova strada di confine con l'area Michelin, facendo parte del separatore pubblico. Le piste ciclabili, sul perimetro dell'area, hanno larghezza pari a 3,00 m; sono rifinite in malta bituminosa colorata, che verrà stesa su un massetto in calcestruzzo di spessore pari a 10 cm (con opportuna stesa di emulsione bituminosa con funzione di mano d'attacco) e sulla fondazione stradale in ghiaia (spessore 18 cm).

Insieme ai percorsi ciclabili, quelli pedonali si staccano e si ricollegano alla viabilità pubblica perimetrale attraversando longitudinalmente e trasversalmente l'area del parcheggio, passano tra gli alberi esistenti del verde del parco commerciale e garantiscono un percorso in mezzo alla natura dell'area.

In particolare, nella realizzazione dei percorsi ciclopeditoni che collegano il corso Romania con il nuovo fabbricato, si terrà anche conto, nel recupero della memoria storica, del bunker. Da questo punto, i percorsi ciclopeditoni, si snodano attraverso l'area verde lungo il filare dei tigli esistenti, per poi svoltare nuovamente e attraversare il parcheggio fino a collegarsi con il terrapieno inclinato e separatore pubblico e infine raggiungere l'edificio.

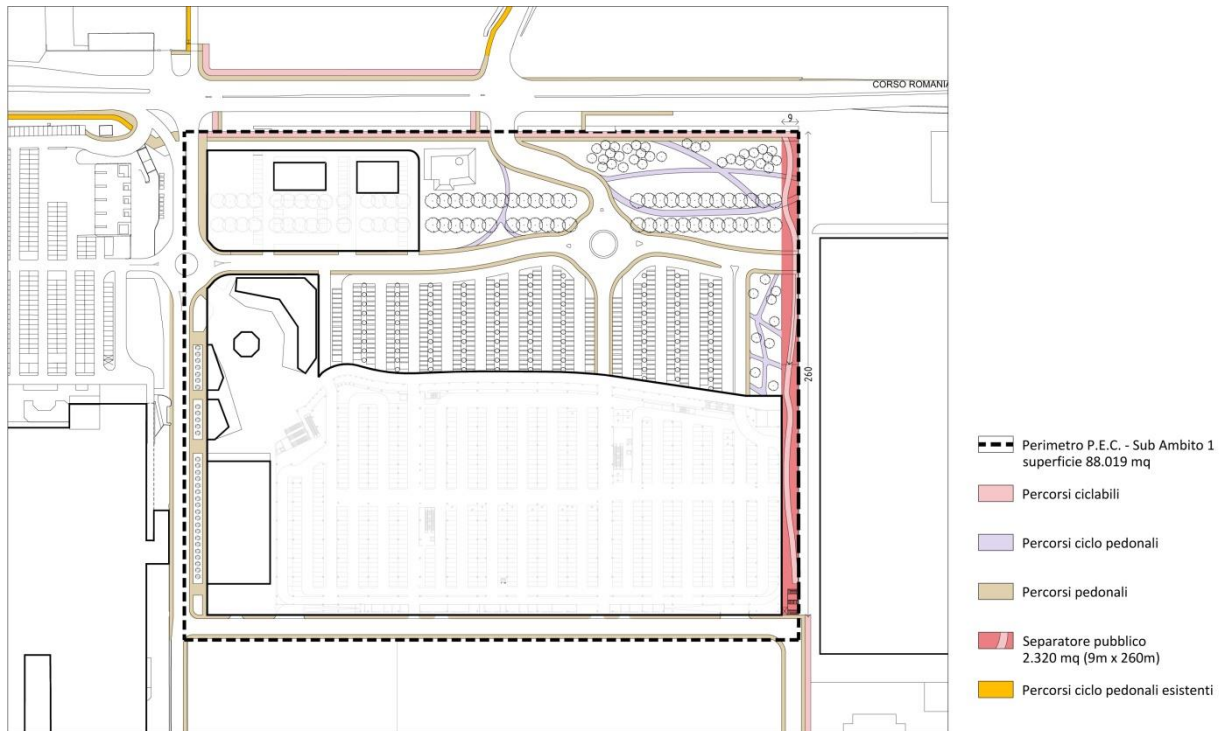


Figura 13 - I percorsi ciclo pedonali

### 3.4 Pacchetti di pavimentazione stradale

Nell'ambito di intervento sono previsti quattro diversi pacchetti stratigrafici.

Pacchetto di pavimentazione Corso Romania:

- Usura 4 cm
- Binder 6 cm
- Base 12 cm
- Misto granulare anidro 15 cm

Pacchetto di pavimentazione viabilità secondarie

- Usura 3 cm
- Binder 5 cm
- Base 8 cm
- Misto granulare anidro 20 cm

Pacchetto di pavimentazione marciapiedi e piste ciclabili

- Asfalto colato/Asfalto colorato 2 cm
- Calcestruzzo Rck 10, 10 cm
- Ghiaia 18 cm

Pacchetto di pavimentazione stallo di sosta



- Marmetta autobloccante forata o piena 8 cm
- Sabbia granita di cava 7 cm
- Misto granulare anidro 25 cm

Tutti i pacchetti di pavimentazione verranno poggiati su rilevato stradale con caratteristiche di portata consone alle attuali norme vigenti.

### 3.5 Separatore pubblico – S1-S2

Viene definito in questo modo il tratto di viabilità con una lunghezza di circa 260 mt. e una larghezza di circa 9 mt. (circa mq 2.320) che avrà la caratteristica di un percorso ciclopedonale.

Il progetto infatti si inserisce nel più ampio contesto della nuova viabilità di servizio necessaria per una trasformazione di un'area urbana di circa 1.000.000 di mq., dove troveranno la loro giusta disposizione strade da 12,50 mt. comprese di sottoservizi e illuminazione pubblica, rotonde di distribuzione, piste ciclabili, viali pedonali, accessibilità alle varie destinazioni del programma (commercio + uffici + albergo + tempo libero + parco lineare ecc).

Il separatore sarà costituito da un percorso organizzato su vari livelli che partendo da una quota 0 ed arrivando ad una quota + 4,25 troverà la sua organizzazione attraverso rampe, scalee, ascensori, spazi di sosta e collegamenti con il parco lineare ed il grande parcheggio a raso "verde".

Tale separatore assolve anche la caratteristica di rispondenza alle normative regionali sul commercio relative ai "parchi commerciali", permettendo in questo modo l'attuazione di programmi con step futuri seguendo anche le esigenze di un "mercato" sempre più complesso.

Le immagini indicative che seguono rappresentano la filosofia del progetto e le sue implicazioni in una soluzione molto importante di landmark per affrontare la sfida della rigenerazione urbana.

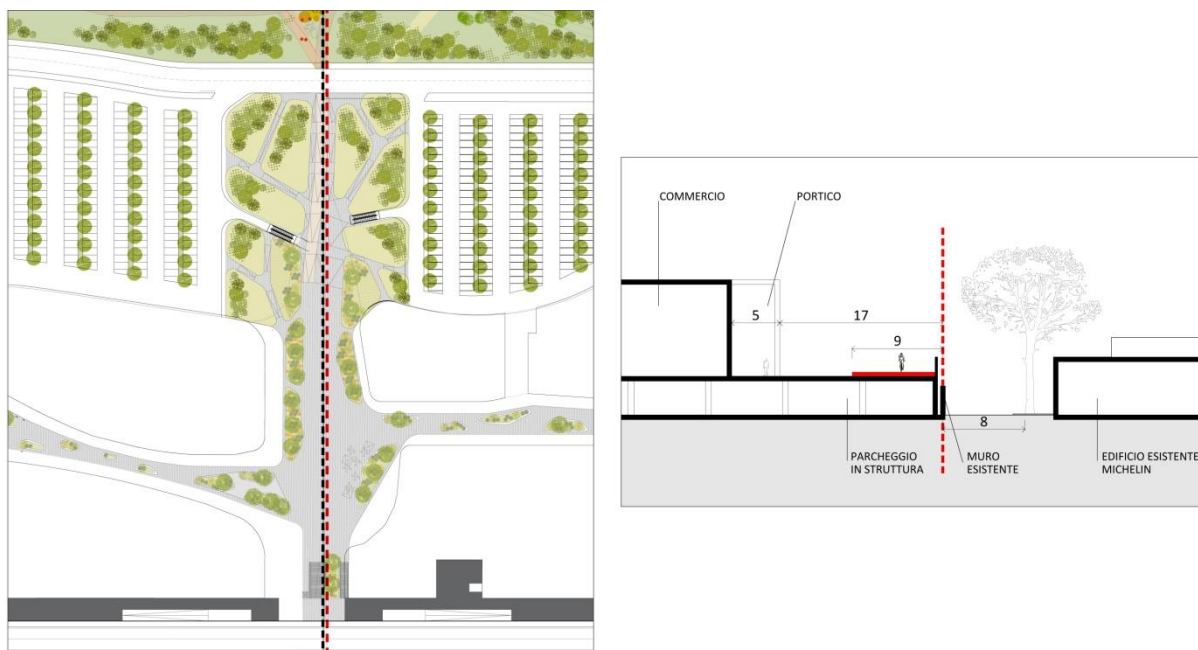


Figura 14 – Ipotesi separatore pubblico – Pianta e sezione

### 3.6 Opere a verde

#### 3.6.1 Lo Stato di Fatto

Sugli ambiti del progetto di rinnovamento dell'area è riconoscibile un patrimonio arboreo, come rappresentato nell'elaborato grafico **“Planimetria alberi esistenti e in progetto”**, ove sono evidenziate le presenze arboree allo stato attuale.

Gli alberi, allo stato di fatto, sono collocati internamente ai parcheggi annessi al centro commerciale Auchan e nell'area dismessa dell'ex-stabilimento Michelin (in particolare il doppio filare di tigli che nel passato delimitava il viale che costeggiava l'edificio industriale). Altresì, si segnalano alcuni alberi collocati lungo Corso Romania.

#### 3.6.2 Il Progetto del Verde

Il progetto di rinnovamento dell'area, se da un lato permette la formulazione di ipotesi di nuove piantumazioni, dall'altro determina la necessità di abbattere parte degli alberi presenti (tigli, platani e olmi). A tal riguardo gli abbattimenti saranno oggetto di specifica autorizzazione ai sensi degli artt. 37-38 e 40 del Regolamento del Verde Pubblico e Privato della Città di Torino n. 317 da ottenersi tramite apposita pratica.

Si sottolinea che il doppio filare di tigli esistente nell'area dell'ex Stabilimento Michelin sarà preservato a meno di alcuni individui gravemente compromessi ad elevato rischio di cedi-



mento strutturale. Si evidenzia che è inoltre prevista l'estensione del doppio filare lungo le aree private poste ad ovest del Parco Lineare.

Tutte le nuove piantumazioni vedranno l'utilizzo di specie a pronto effetto, in particolare gli alberi saranno caratterizzati da circonferenze del tronco, a 1,00 m da terra, variabili tra 20-25 cm. Essi saranno posati in una buca di opportuna dimensione e sorretti da pali tutori in legno di conifera.

Le piante utilizzate, a pronto effetto, saranno posizionate come segue:

- in macchie arboree lungo il Parco lineare;
- in filari per ombreggiare la pista ciclo-pedonale a nord del Parco lineare;
- in asole popolate da erbacee e arbusti con alberi per ombreggiare puntualmente gli spazi (Terrapieno inclinato);
- in filari e siepi plurispecifici dei parcheggi (Verde infrastrutturale);
- in una banchina alberata lungo la viabilità ad ovest dell'ambito di PEC (Verde infrastrutturale).

In particolare è prevista la messa a dimora di n. 231 alberi e 1187 arbusti come indicato nella tabella seguente.

**Tabella 1: Piantumazioni in progetto**

Ambito	Tipo	Specie	Dimensioni all'impianto*	Q.tà	Sesto di impianto
Parco Lineare	Albero	<i>Acer campestre</i>	cfr 20-25; ha 2,20; z	n. 6	n.1/25mq (5x5)
	Albero	<i>Ulmus minor</i>	cfr 20-25, z	n. 4	
	Albero	<i>Carpinus betulus</i>	cfr 20-25, z	n. 2	
	Albero	<i>Populus alba</i>	cfr 20-25, z	n. 4	
	Albero	<i>Quercus robur</i>	cfr 20-25, z	n. 4	
	Albero	<i>Tilia cordata 'Greenspire'</i>	cfr 20-25; ha 3,50; z	n. 5	
	Albero	<i>Parrotia persica</i>	H=3.50-4 m, z	n. 54	Filare: n.1 /5ml
Terrapieno inclinato	Arbusto	<i>Amelanchier lamarckii</i>	h= 1,75-2,00 m, z	n. 6	casuale
	Arbusto	<i>Hamamelis mollis</i>	h= 1,50-1,75 m, v50	n. 6	
	Albero	<i>Pyrus calleryana</i>	cfr 20-25, z	n. 9	

Ambito	Tipo	Specie	Dimensioni all'impianto*	Q.tà	Sesto di impianto
	Erbacee	Graminacee-Erbacee ( <i>Sedum spectabile</i> 'iceberg', <i>Phlomis</i> <i>Russeliana</i> , <i>Carex spp.</i> , <i>Santolina rosmarinifolia</i> , <i>Pennisetum alupecoroides</i> , <i>Muhlenbergia capilla</i> )	vasetto	490 mq	n. 20 /mq
Verde infrastrutturale: filari parcheggi	Albero	<i>Acer campestre</i>	cfr 20-25; ha 2,20; z	n. 53	Filare: n.1 /5ml
	Albero	<i>Tilia cordata</i> 'Greenspire'	cfr 25-30, z	n. 52	
Verde infrastrutturale: siepe parcheggi	Arbusto	<i>Crataegus monogyna</i>	h=0.80-1.00 r=3 z	n. 388	n. 3 / ml
	Arbusto	<i>Viburnum lantana</i>	h=1.00-1.25 r=3 z	n. 388	
	Arbusto	<i>Cornus mas</i>	h=1.00-1.25 z	n. 388	
Verde infrastrutturale: banchina verde viabilità ovest	Albero	<i>Carpinus betulus</i> 'Pyramidalis'	h=4.00-4.50 z	n. 38	Filare: n.1 /3ml
	Arbusto	<i>Crataegus monogyna</i>	h=0.80-1.00 r=3 z	n. 3	Fila sinusoidale: n. 1 / 2 ml
	Arbusto	<i>Viburnum lantana</i>	h=1.00-1.25 r=3 z	n. 4	
	Arbusto	<i>Cornus mas</i>	h=1.00-1.25 z	n. 4	
*cfr=circonferenza del tronco in centimetri misurata a metri 1.00 da terra / h=altezza complessiva della pianta dal colletto v=pianta fornita in vaso / z=pianta fornita in zolla / ha=altezza da terra del palco di rami inferiore					

Le piantumazioni verranno effettuate in piena terra e in ogni caso, nelle aiuole dei parcheggi, in corrispondenza di ogni esemplare arboreo, verrà creato un sottofondo di terra agraria di almeno 1 m di profondità.

Si sottolinea che, per gli interventi a verde, non sono state utilizzate le specie contenute negli elenchi delle specie vegetali esotiche invasive della DGR 46-5100 del 18 dicembre 2012 aggiornata dalla **D.G.R. 27 maggio 2019, n. 24-9076**. (*"Identificazione degli elenchi, Black List, delle specie vegetali esotiche invasive del Piemonte e promozione di iniziative di informazione e sensibilizzazione"*).





### 3.6.3 Parco Lineare

Sul lato nord dell'ambito, l'area verde esistente (di profondità 55 m) caratterizzata dal doppio filare di tigli e dalla presenza di un bunker risalente al periodo bellico, da un lato costituisce un filtro per i visitatori del polo commerciale nei confronti del traffico sul corso Romania, dall'altro lato mitiga la vista dei parcheggi a chi percorre il corso stesso. Si tratta di un'area già attualmente destinata a verde che verrà risistemata attraverso opere di decespugliamento e pulizia. Il doppio filare di tigli esistente come già specificato, verrà mantenuto e sarà oggetto di interventi di potatura e spollonatura.

Il verde in oggetto è inteso come principale elemento di raccordo con il contesto territoriale, in relazione con il sistema e memoria storica del paesaggio.

L'area sarà soggetta a un'operazione di messa in sicurezza, tramite capping, che verrà effettuata salvaguardando le alberature con la realizzazione di avvallamenti in corrispondenza delle piante.

Inoltre verranno create macchie arboree caratterizzate da un impalcato alto con lo scopo di garantire la visibilità delle attività che si svolgono nel centro commerciale e, allo stesso tempo, la sicurezza. Le specie in progetto sono: acero campestre (*Acer campestre*), carpino bianco (*Carpinus betulus*), olmo campestre (*Ulmus minor*), pioppo bianco (*Populus alba*), farnia (*Quercus robur*), tiglio (*Tilia cordata* 'Greenspire').

Il parco oltre ad avere finalità paesaggistiche e di filtro delle polveri sottili e delle emissioni climalteranti, contribuisce a potenziare il gradiente di naturalità dell'intervento. Sarà pertanto riconosciuto sia come area che incrementa la funzionalità ecologica del complesso, sia come area che tutela la biodiversità e favorisce l'innescò di processi di integrazione della vegetazione con le componenti faunistiche dell'ecosistema.

### 3.6.4 Terrapieno inclinato

Ad est dei parcheggi è presente un'area verde caratterizzata da una modesta inclinazione (terrapieno inclinato). Le componenti vegetali di questo paesaggio saranno inserite all'interno di asole popolate da graminacee ed erbacee coloratissime: *Sedum spectabile* 'iceberg', *Phlomis Russeliana*, *Carex spp.*, *Santolina rosmarinifolia*, *Pennisetum alupecoroides*, *Muhlenbergia capilla*, che catturano lo sguardo e favoriscono allo stesso tempo la biodiversità.



Al loro interno sono anche previste alberature per ombreggiare puntualmente gli spazi con il pero da fiore (*Pyrus calleryana*), e arbusti come mirtillo ballerina (*Amelanchier lamarckii*), amamelide della Cina (*Hamamelis mollis*).

### 3.6.5 Verde infrastrutturale

Il verde infrastrutturale è costituito dai filari e dalle siepi utilizzati come separatori delle file dei parcheggi.

L'inserimento degli alberi è volto alla riduzione dell'effetto isola di calore, nonché a garantire una maggiore qualità dello spazio. In particolare le essenze arboree da utilizzare nei parcheggi sono: acero campestre (*Acer campestre*) e tiglio (*Tilia cordata 'Greenspire'*), poste a dimore in modo alternato.

Lo strato sottostante gli alberi sarà caratterizzato da arbusti autoctoni che saranno posizionati in modo da formare una siepe. L'alternanza delle specie garantisce un effetto vegetale mosso per dimensione, colorazione e portamento. Le specie arbustive autoctone scelte, sono: biancospino (*Crataegus monogyna*), lantana (*Viburnum lantana*) e corniolo (*Cornus mas*). I fiori e frutti di queste specie arbustive, rappresentano una fonte trofica per l'entomofauna e avifauna.

Infine, lungo la viabilità ad ovest dell'ambito, è prevista la realizzazione di una banchina alberata con il carpino bianco fastigiato (*Carpinus betulus 'Pyramidalis'*). In prossimità della rotonda e dell'incrocio a sud, per non impedire il cono visuale verso la torre piezometrica e la visibilità stradale, la banchina presenterà arbusti disposti in file sinusoidali, quali: biancospino (*Crataegus monogyna*), lantana (*Viburnum lantana*) e corniolo (*Cornus mas*).

## 3.7 Rete smaltimento acque reflue

### 3.7.1 Scenario esistente

L'area in oggetto non è storicamente servita da infrastrutture progettate per la raccolta esclusiva di reflui, infatti il canale Snia, negli anni, ha fatto da recapito anche per le acque nere. Le uniche strutture ad oggi presenti sono quelle situate lungo Corso Giulio Cesare e

quelle a servizio delle attività del “Parco Commerciale Auchan”, che convogliano anch’esse i reflui nella rete ubicata sotto Corso Giulio Cesare.

### 3.7.2 Scenario di progetto

Il progetto prevede la posa di un collettore di acque nere lungo un tratto di Corso Romania e un tratto che corre lungo la viabilità in direzione nord sud perpendicolare a Corso Romania. I due tratti si riuniscono in prossimità dell’incrocio esistente fra Corso Romania e la viabilità ad est del “Parco commerciale Auchan”. Da questo punto, la condotta adduce i reflui al collettore posto in corso Giulio Cesare in corrispondenza dell’incrocio con corso Vercelli. Data la necessità di allacciarsi ad una tubazione esistente e mantenere un funzionamento a gravità, la posa della tubazione in progetto dovrà essere piuttosto superficiale; ciò comporta la necessità di realizzare una stazione di sollevamento per rilanciare le acque provenienti dal tratto ubicato all’interno del lotto. La condotta ubicata sotto il sedime di Corso Romania è dimensionata per ricevere anche i futuri reflui dell’area a Nord. Di seguito si riporta uno schema del funzionamento della rete:

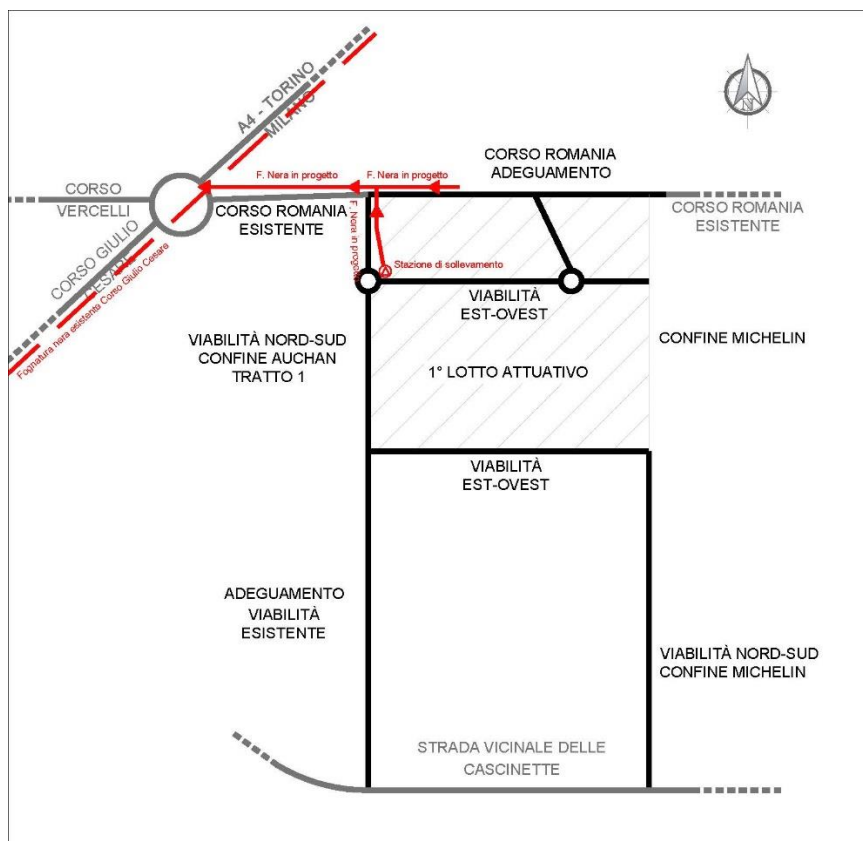


Figura 15 - schema fognatura nera



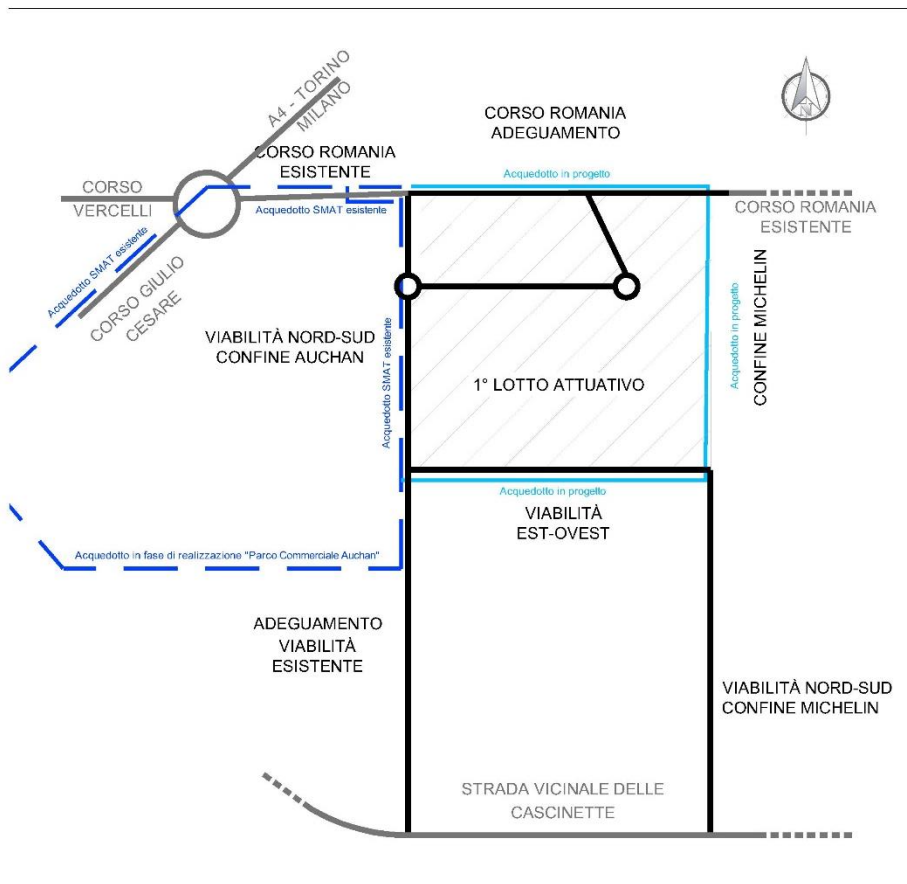
### 3.8 Rete acquedottistica

#### 3.8.1 Scenario esistente

L'area in oggetto di prima attuazione non è attualmente sufficientemente servita da una rete di acquedotto, sebbene non esistano problemi di approvvigionamento; lo stato di fatto evidenzia la presenza di una rete di proprietà SMAT che si sviluppa lungo Corso Giulio Cesare che termina in Corso Romania e da una seconda rete ad anello che serve la zona commerciale a ovest dell'area del Sub Ambito 1.

#### 3.8.2 Scenario di progetto

Il progetto prevede la posa di un anello di alimentazione per servire il lotto di prima attuazione. Nello specifico si prevede la posa di una tubazione in ghisa diametro 200mm lungo l'adeguamento di Corso Romania a Nord, lungo la viabilità Nord-Sud e sulla viabilità Est-Ovest ubicata a sud del lotto attuativo. Si riporta di seguito uno stralcio della planimetria con la rete in progetto:






Figura 16 - schema rete acquedottistica

### 3.9 Rete di smaltimento acque meteoriche

#### 3.9.1 Premessa

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, raccogliendo 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, prevede 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, è 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.

Il sistema in progetto, infatti, prevede infrastrutture atte a laminare ed invasare le portate di pioggia di riferimento e a rilasciare in rete, sia in fase transitoria che in fase definitiva, una portata laminata 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 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 solamente le acque drenate della sede stradale.

Nello specifico la rete di smaltimento delle acque meteoriche dell'ambito in oggetto è studiata per scaricare le acque provvisoriamente nel Canale SNIA, riducendo (rispetto ad uno schema senza strutture di laminazione) l'apporto per ettaro di superficie scolante impermeabile da 223 l/s\*ha (per TR50 anni) a 20 l/s\*ha, riducibile a 10 l/s\*ha se consideriamo un tempo di ritorno pari a 5 anni compatibile con le caratteristiche di temporaneità della fase transitoria.

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. Nello specifico un sistema senza vasca di laminazione restituirebbe una portata di picco pari a 1565 l/s in corrispondenza dell'evento intenso, mentre nel nostro caso restituiremo allo SNIA una portata massima pari a 140 l/s.

Per il tratto di corso Romania, si prevede lo smaltimento delle acque meteoriche di ruscellamento per infiltrazione nel sottosuolo. Verranno realizzate trincee disperdenti parallele al corso e un nuovo collettore sotto corso Romania (primo lotto del nuovo collettore di scarico di futura realizzazione) che fungerà da vasca di laminazione per il sistema di infiltrazione.

Nella configurazione definitiva, completato il collettore sotto Corso Giulio Cesare fino allo scarico in Stura, le acque raccolte e laminate potranno essere convogliate verso il collettore di corso Romania e quindi scaricate in Stura, semplicemente chiudendo lo scarico in SNIA (in strada delle Cascinette), mentre le acque di corso Romania verranno convogliate direttamente nel collettore principale mantenendo, nel caso, come troppo pieno le trincee drenanti laterali al corso.



Lo schema idraulico utilizzato produce quindi notevoli benefici anche nella configurazione definitiva, riducendo sensibilmente le portate verso il collettore di Corso Romania e, di conseguenza, consentendo la riduzione dei diametri del nuovo collettore di scarico.

### 3.9.2 Scenario Esistente

Come accennato nella premessa, l'intera area Michelin, delimitata a nord da Corso Romania, a sud dal Torrente Stura di Lanzo, a est da Strada Settimo/Strada della Cebrosa e ad ovest da Corso Giulio Cesare, è attualmente servita da una rete di smaltimento delle acque meteoriche privata il cui collettore principale è il canale Snia. Il canale raccoglie gli scarichi dell'area Michelin per poi svilupparsi lungo Strada Settimo raccogliendo 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.

Altro collettore principale dell'area è 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.

A servizio del Sub Ambito 1, esiste inoltre una rete secondaria di fognatura bianca lungo strada Vicinale delle Cascinette, ad ovest dell'area in oggetto ed una rete di fognatura mista a Est: la prima si innesta nel Canale SNIA, mentre la seconda scarica nel canale Iveco.

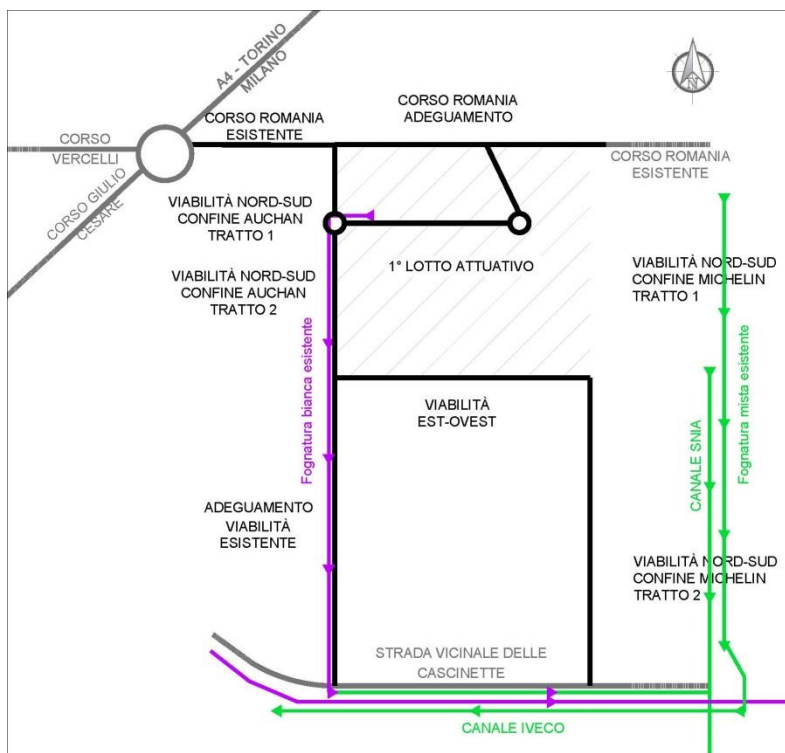


Figura 17: schema rete bianca esistente

Dallo studio redatto da HY.M. Studio, commissionato dalla SMAT, emerge che il canale SNIA, per via del suo stato e della sua geometria, non può recepire la totalità della portata calcolata per l'insediamento in oggetto e che il canale IVECO per livelli di piena dello Stura rigurgita perdendo di efficienza idraulica.

### 3.9.3 Descrizione della rete bianca in progetto

Alla luce dei fatti precedentemente esposti, il sistema in progetto prevede infrastrutture atte a laminare ed invasare le portate di pioggia di riferimento e a rilasciare in rete una portata laminata pari a 20 l/ per ettaro di superficie impermeabile, sia in fase transitoria con recapito in SNIA, che in fase definitiva, con recapito nel nuovo collettore di corso Romania una volta completato il collettore sotto Corso Giulio Cesare fino allo scarico in Stura.

La rete di smaltimento delle acque meteoriche in progetto prevede la realizzazione di:

- Rete di raccolta delle acque meteoriche relative alle aree interne all'ambito in oggetto
- Vasca di laminazione a cui affluiscono le acque provenienti dalla rete interna all'ambito;
- Collettore sotto strada Ovest-Est al confine sud dell'area d'ambito (tratto F-B');





- Collettore sotto strada Nord-Sud che dal confine sud dell'area d'ambito raggiunge strada delle Cascinette per l'immissione in SNIA (tratto B-A);
- Collettore di collegamento tra corso Romania e strada N-S (B-D)
- tratto del nuovo collettore da realizzare sotto Corso Romania (D-E), che dovrà collegarsi a valle del punto E al nuovo collettore di futura realizzazione sotto a Corso Giulio Cesare
- Sistema di raccolta delle acque meteoriche su corso Romania e dispersione delle stesse per infiltrazione mediante trincee disperdenti ai lati esterni della carreggiata, collegato al collettore principale del corso

Di seguito si riporta la planimetria della rete di smaltimento in progetto:

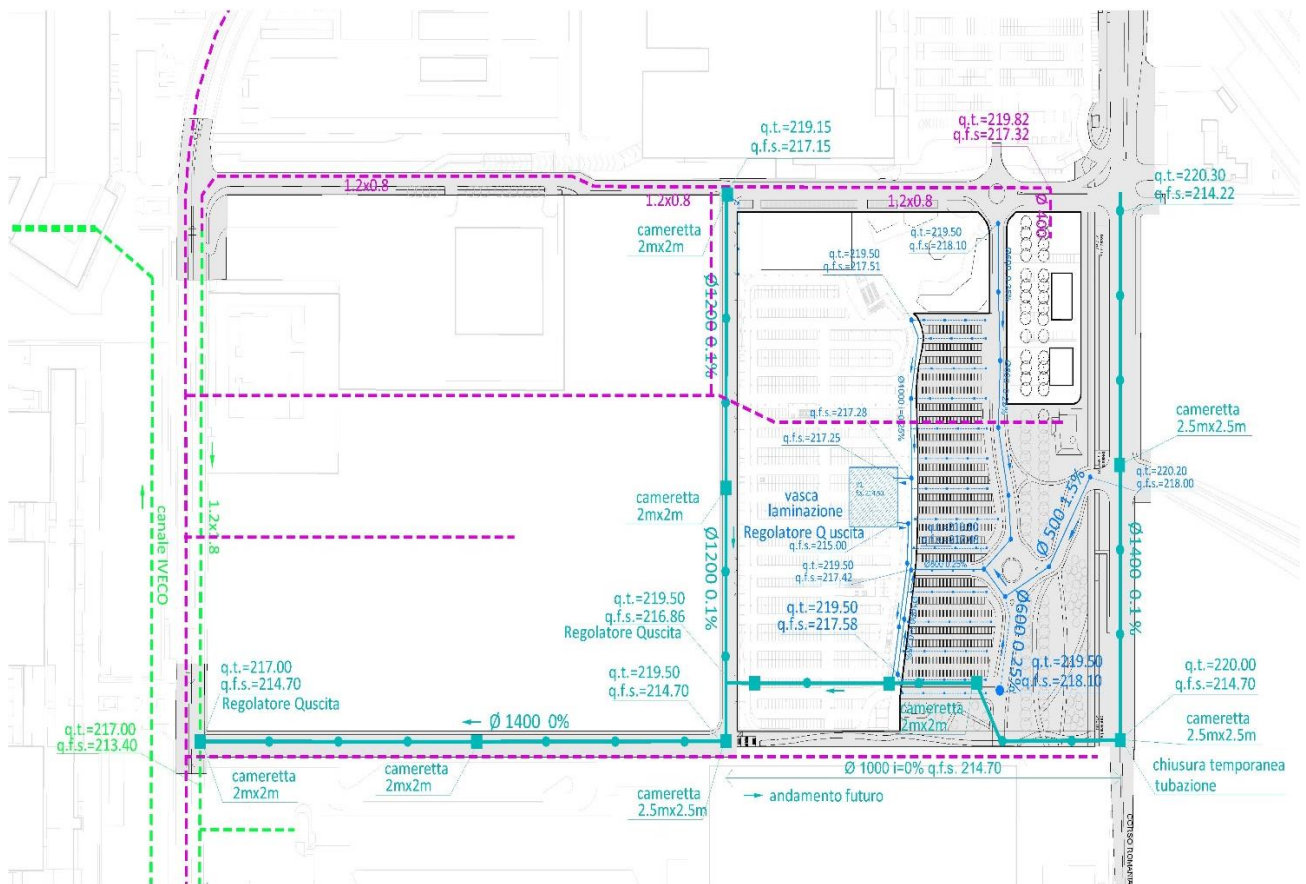


Figura 18: planimetria della rete di smaltimento acque meteoriche in progetto

La vasca di laminazione, ubicata sotto il parcheggio coperto del centro commerciale in progetto, ha il compito di invasare le portate derivanti dalle superfici interne all'area d'ambito ed è dimensionata per eventi meteorici con tempo di ritorno pari a 50 anni (come richiesto dal PTCP2) in modo da scaricare verso la rete di smaltimento (nel punto C) una portata mas-



sima pari a 20 l/s\*ha di superficie scolante impermeabile e di invasare tutte le portate eccedenti tale valore.

I collettori posati sotto la strada Ovest-Est e la strada Nord-Sud a sud dell'ambito in oggetto sono progettati e dimensionati come invasi lineari delle acque di pertinenza, per eventi meteorici con tempo di ritorno pari a 50 anni con regolatore di portata in uscita, in modo da scaricare verso la rete di smaltimento una portata massima pari a 20 l/s\*ha di superficie scolante impermeabile e di invasare le portate eccedenti nei collettori stessi a tal fine sovradimensionati.

Il collettore sotto la strada Nord-Sud che si immette nel canale SNIA (nel punto A) ed il tronco di collegamento con corso Romania (B-D) hanno il fondo scorrevole alla stessa quota e pendenza nulla.

I collettori principali della rete saranno realizzati con tubazioni in c.a. rivestite internamente in resina poliuretanicata caratterizzate da un coefficiente di scabrezza interna di Strickler pari a 80 m<sup>1/3</sup> s<sup>-1</sup>.

Sulla condotte principali nei vertici e in mezzeria sono previste camere per ispezione e manutenzione e, ove previsti alloggiamento sistemi di regolazione delle portate, di dimensioni 2,50x2,50 o 2,00x2,00, oltre a pozzetti d'ispezione ordinaria a sezione circolare ubicati sulle condotte a distanza di circa 50 m.

#### SCENARIO FASE TRANSITORIA

Nella fase transitoria le portate laminate, ovvero la portata in uscita dalla vasca di laminazione che si immette nel collettore  $\phi 1000$  nel punto C, la portata laminata in uscita dal collettore di strada Ovest-Est che si immette nel collettore principale  $\phi 1000$  nel punto B', e la portata laminata in uscita dal collettore di strada N-S, verranno scaricate nel canale SNIA nel punto A.

Per il tratto di corso Romania, si prevede lo smaltimento delle acque meteoriche di ruscellamento per infiltrazione nel sottosuolo mediante trincee disperdenti poste ai due lati



esterni e parallele al corso e la posa del collettore principale sotto strada di diametro pari a 1400 mm (primo lotto del nuovo collettore di scarico di futura realizzazione) che fungerà da invaso per il sistema di infiltrazione, svuotato a fine evento mediante piccola stazione di pompaggio.

In questa fase, quindi, il sistema di raccolta e smaltimento delle acque di corso Romania è scollegato dal resto della rete in progetto, chiudendo provvisoriamente il collegamento tra i collettori nel punto D.

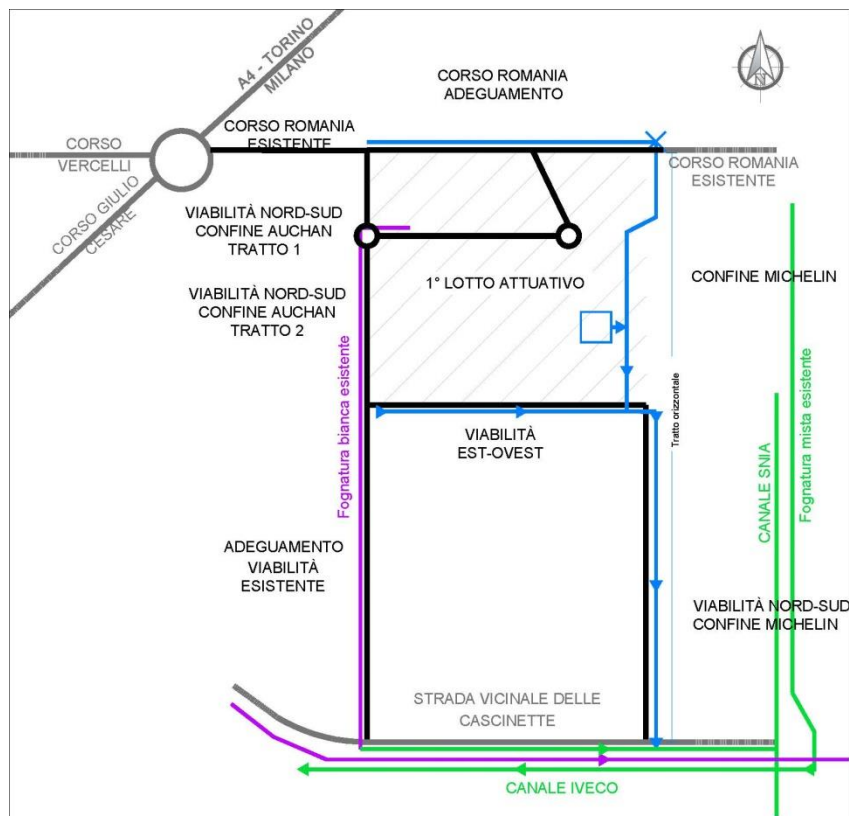


Figura 19: Schema della rete bianca in progetto - fase transitoria

### SCENARIO FASE DEFINITIVA

La situazione definitiva prevede che il collettore sotto Corso Giulio Cesare sia già stato realizzato. In tale scenario quindi entrambi i sub ambiti del SUA, di cui questo PEC è prima attuazione, scaricheranno verso Corso Romania e Corso Giulio fino allo scarico in Stura.

Le acque raccolte e laminate dal sistema progettato per il PEC in oggetto non scaricheranno più in SNIA, ma verranno convogliate verso il collettore di corso Romania ed essendo il collettore di collegamento tra lo scarico in SNIA (strada delle Cascinette) e corso Romania orizzontale, sarà sufficiente intercettare e chiudere l'immissione in SNIA e, nel caso, spostare il



sistema di regolazione della portata per il collettore B-A della strada Nord-Sud dal punto A al punto B per consentire anche al collettore posato sotto la viabilità nord-sud di continuare a laminare la portata.

**La vasca di laminazione e gli invasi lineari in progetto avranno, quindi, lo stesso effetto di grossa laminazione riducendo sensibilmente le portate verso il collettore di Corso Romania.**

Le acque di corso Romania verranno convogliate direttamente nel collettore principale attraverso i collegamenti tra il sistema di caditoie e il collettore stesso precedentemente utilizzati come troppo pieno. Si valuterà poi se chiudere le uscite verso le trincee drenanti laterali al corso o se mantenerle attive.

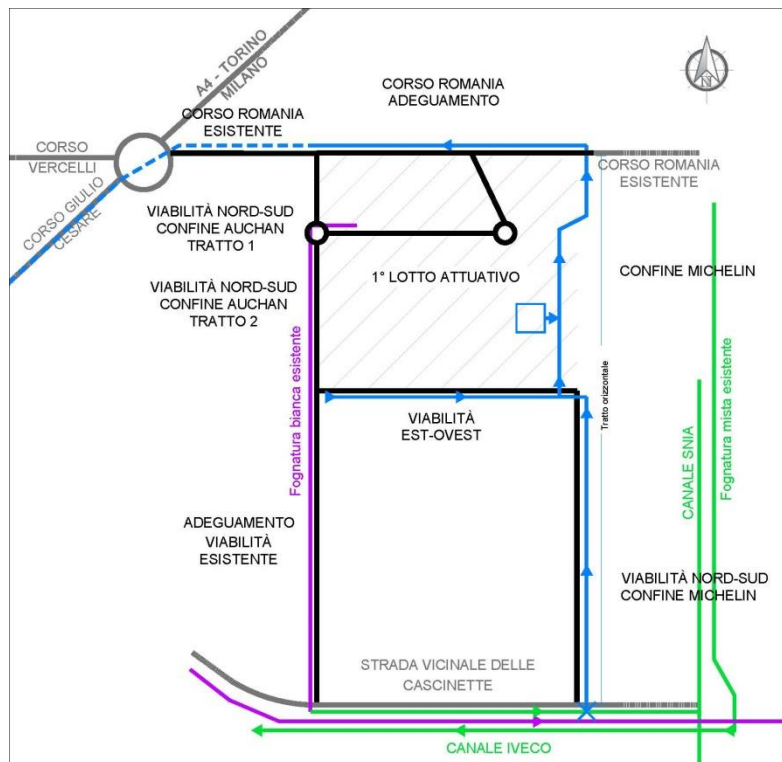


Figura 20: Schema della rete bianca in progetto – fase definitiva

### 3.9.4 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 si fa riferimento all'analisi redatta da HY.M. STUDIO, in cui per la determinazione delle leggi di possibilità climatica sono stati assunti i dati pluviometrici desunti dagli Annali Idrologici pubblicati dall'Ufficio Idrografico e Mareografico di Parma. Le serie storiche di precipitazione intensa di durata superiore all'ora, sono state elaborate statisticamente mediante una procedura di regolarizzazione, al fine di determinare le curve di possibilità climatica  $h = a \cdot t^n$  sulle stazioni di registrazione.

Una volta definiti i coefficienti  $a$  ed  $n$ , è stata applicata una procedura di regionalizzazione, affinché i valori di  $a$  ed  $n$ , calcolati puntualmente per una stazione di misura pluviometrica, possano essere applicati all'area oggetto d'intervento. Si riportano in tabella i parametri regionalizzati ottenuti

<b>a 10</b>	<b>n 10</b>	<b>a 20</b>	<b>n 20</b>	<b>a 50</b>	<b>n 50</b>	<b>a 100</b>	<b>n 100</b>	<b>a 200</b>	<b>n 200</b>	<b>a 500</b>	<b>n 500</b>
41.10	0.268	46.79	0.267	54.14	0.263	59.64	0.262	65.16	0.261	72.40	0.259

Tabella 2: Valori medi regionalizzati dei parametri della curva di possibilità climatica di durata superiore all'ora che ricadono nell'intorno dell'area in analisi

Tramite regressione esponenziale dei parametri sopra riportati si sono ottenuti i valori di  $a$  ed  $n$  per tempo di ritorno 5 anni:

<b>a 5</b>	<b>n 5</b>
38.09	0.270

A partire dai dati regionalizzati delle precipitazioni di durata superiore all'ora, indicati in Tabella 1, è stata eseguita una regressione lineare con il metodo dei minimi quadrati, al fine di ottenere i valori dei coefficienti  $a$  e  $n$  per durate inferiori all'ora in funzione del tempo di ritorno:

<b>a 5</b>	<b>n' 5</b>	<b>a 10</b>	<b>n'10</b>	<b>a 20</b>	<b>n' 20</b>
38.09	0.433	41.10	0.432	46.79	0.431

Tabella 3: Valori dei parametri di possibilità climatica per durata inferiore all'ora



Effettuando una regressione esponenziale dei valori del parametro  $n'$  si ottengono i valori di  $a$  ed  $n'$  per TR50 anni pari a 0.430

<b>a 50</b>	<b>n' 50</b>
54.14	0.430

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;

$\Phi$  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.

<b>Tipologia</b>	<b>Coeff. Deflusso</b>
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 4: coefficienti di deflusso per tipologia di superficie

Area	Superficie (mq)	Coeff. Deflusso medio ponderato	Superficie ragguagliata (ha)
Ambito (2.8/2 parte+3.4parte)	88600	0.74	6.56
Strada Nord sud	5645	0.8	0.45
corso romania - tratto prospiciente ambito (carreggiata e marciapiede)	6600	0.8	0.53

Tabella 5: Estensione delle aree e relativo coefficiente di deflusso medio ponderato

Di seguito si riportano i valori di portata massima calcolati per tempi di ritorno 10-20 e 50 anni e tempo di pioggia pari al tempo di corrivazione stimato per l'intera area pari a 30 minuti, assunti per il dimensionamento del sistema di raccolta e smaltimento in progetto.

	Q (l/s) TR10	Q (l/s) TR20	Q (l/s) TR50
<b>Ambito (2.8/2 parte+3.4parte)</b>	1108 l/s	1265 l/s	1464 l/s
<b>Strada Nord-Sud</b>	77 l/s	87 l/s	101 l/s
<b>Tratto corso Romania</b>	90 l/s	102 l/s	118 l/s

Tabella 6: Portate massime calcolate per assegnato tempo di ritorno

### 3.9.5 Analisi idraulica

Ai fini del 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 i collettori con funzione di invaso lineare con regolatore di portata in uscita le piogge critiche risultano essere quelle di durata pari a 160 minuti, per il dimensionamento delle condotte invece quelle di breve durata e grande intensità (durata 20 minuti con picco a 10 minuti)

La modellazione idraulica della rete di smaltimento in progetto eseguita e riportata nel presente paragrafo è relativa alla configurazione della fase transitoria, ovvero considerando lo scarico della portata laminata in SNIA, ma ai fini del dimensionamento delle opere costi-



tuenti la rete in progetto non è rilevante, in quanto, anche nella fase definitiva, il sistema continuerà a funzionare allo stesso modo, laminando ed invasando le portate dell'intera area, cambierà solo il punto di scarico.

### 3.9.5.1 Software di calcolo

Il dimensionamento idraulico della rete di smaltimento acque meteoriche e la verifica del corretto funzionamento della vasca di laminazione e degli involucri 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 meteorologici, 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.



### 3.9.5.2 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 al I Lotto attuativo pari a circa 10 ha, considerando , oltre all'ambito del PEC, le strade nuove o ampliate per cui è necessario provvedere allo smaltimento delle acque meteoriche. Le superfici stradali considerate comprendono il tratto su Corso Romania, il tratto della viabilità Nord-Sud tra confine sud dell'ambito in esame e Strada Vicinale delle Cascinette. La viabilità Ovest – Est a sud del primo lotto attuativo invece è compresa nell'ambito del PEC.

Le aree verdi comprendono tutte le aree verdi interne all'area oggetto di PEC, sia pubbliche che private.

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

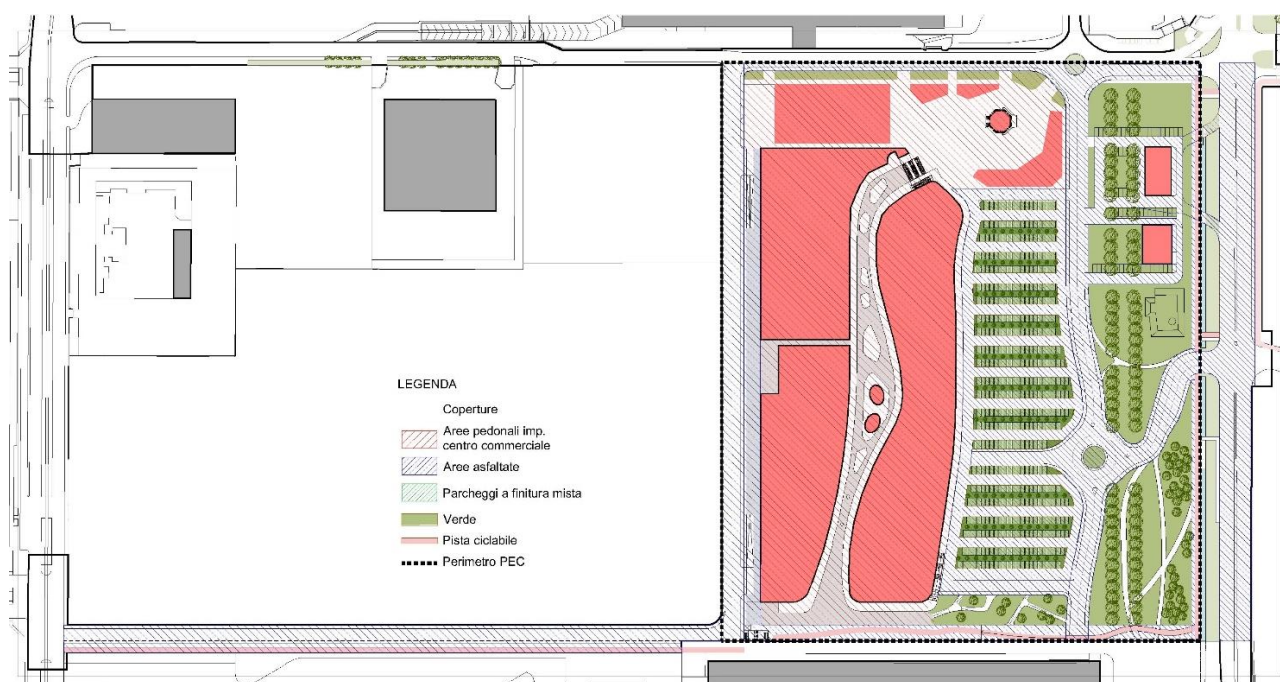


Per le aree a verde si assume un coefficiente di deflusso pari a 0.2 per tenere in conto, a favore di sicurezza, delle acque di ruscellamento di porzioni prossime alla viabilità che raggiungono la rete di raccolta interna durante eventi molto intensi o in caso di saturazione del terreno.

Per quanto riguarda l'area destinata ai parcheggi non coperti si precisa che i corselli di manovra risultano asfaltati a cui 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.

Area	Superficie (mq)	Coeff. Deflusso medio ponderato	Superficie raggugliata (ha)
Ambito (2.8/2 parte+3.4parte)	88600	0.74	6.56
Strada Nord sud	5645	0.8	0.45
corso Romania - tratto prospiciente ambito (carreggiata e marciapiede)	6600	0.8	0.53






Figura 21: planimetria area PEC con suddivisione delle superfici per tipologia

### **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.

#### VASCA DI LAMINAZIONE

La vasca di laminazione in progetto riceve le acque provenienti dalle aree interne all'ambito di intervento (strade interne, parcheggi, pista ciclabile, aree verdi, tetti e aree pedonali impermeabili del centro commerciale), ad eccezione delle rampe d'accesso al centro commerciale e annessa viabilità sul retro del complesso che verranno recapitate al collettore sotto la strada adiacente Ovest-Est. La superficie complessiva che conferisce alla vasca risulta pari a 8.20 ha corrispondenti a circa 6.02 ha impermeabili.

La portata massima in uscita dalla vasca stimata risulta, quindi, pari a **121 l/s** e viene restituita alla rete mediante una luce tarata, mentre quella in eccesso viene invasata nella vasca. Il tempo di svuotamento della stessa varia in funzione dell'evento considerato.

#### COLLETTORE STRADA OVEST-EST

Le portate scolanti da strada Ovest-Est a sud dell'ambito, incluse quelle relative alle rampe e ai passaggi sul retro del complesso commerciale, vengono invasate all'interno del collettore sotto la viabilità (tronco F-B'). La superficie complessiva ragguagliata che conferisce al collettore in oggetto risulta pari a circa 0.66 ha, corrispondenti a 0.53 ha impermeabili. A monte del punto di scarico nel collettore principale, nel punto B', è previsto un sistema di regolazione della portata in uscita in modo da scaricare una portata massima pari a **11 l/s** corrispondenti a 20 l/s per ettaro impermeabile.

#### COLLETTORE STRADA NORD-SUD

Anche per la strada Nord-Sud è previsto lo stesso principio, il collettore (tronco B-A) funziona da invaso lineare per le acque di ruscellamento di questa strada, la cui superficie risulta pari a circa 0.55 ha, corrispondenti a 0.45 ha impermeabili. Nella fase transitoria conflui-



scono in questo collettore, che si immette nel canale SNIA nel punto A, le portate laminate relative all'intero ambito. A monte dell'immissione è previsto un ulteriore sistema di regolazione di portata che consente di **scaricare in SNIA** la somma delle portate massime in uscita dai sistemi di laminazione descritti pari a **complessivi 141 l/s**.

Nella FASE TRANSITORIA, assumendo un tempo di ritorno pari a **5 anni**, compatibile con le caratteristiche di temporaneità della fase stessa, il sistema di laminazione proposto, dimensionato per eventi con tempo di ritorno 50 anni, sarebbe in grado di ridurre ulteriormente la portata in uscita, scaricando in SNIA circa **70 l/s** complessivi, corrispondenti a 10 l/s per ettaro di superficie impermeabile.

### CORSO ROMANIA

Come già anticipato, nella fase transitoria le acque di ruscellamento relative al tratto di corso Romania in esame vengono raccolte ai due lati esterni della carreggiata e drenate totalmente mediante un sistema di dispersione sottosuolo costituito da trincee drenanti, con troppo pieno collegato alla condotta principale prevista sotto il corso che fungerà da invaso temporaneo.

Nel dettaglio si prevede un sistema di raccolta costituito da caditoie ubicate sul limite esterno delle banchine stradali, collegate per tratti di lunghezza pari a circa 30m, ogni tratto viene collegato sia alla trincea disperdente che al collettore principale di corso Romania che fungerà nella prima fase da troppo pieno.

Le trincee drenanti sono costituite da:

Condotta disperdente (tubazione microforata posta all'interna della trincea)

Trincea drenante, costituita da materiale lapideo di pezzatura grossolana che avvolge la condotta disperdente, avvolto in uno strato protettivo di Geotessile al fine di evitare che il terreno intasi il corpo disperdente.

Le acque invase all'interno del collettore a **fine evento** verranno inviate alla rete di smaltimento interna all'ambito e scaricate in SNIA mediante una piccola stazione di pompaggio.

Si riportano di seguito le caratteristiche ed assunzioni progettuali delle trincee disperdenti:

Profondità della trincea compresa tra 2.5 e 4 m da piano campagna;

Sezione della trincea rettangolare di dimensioni 1m di larghezza e 1.5 m d'altezza;



valore di permeabilità dello strato interessato assunto pari a  $k=3 \cdot 10^{-5}$  m/s in base alle caratteristiche locali del terreno.

La condotta principale prevista sotto il corso è dimensionata in modo da garantire l'invaso temporaneo del sistema .

### 3.9.5.3 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, considerando comunque eventi 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 160 min e intensità costante
- Tempo di pioggia pari a 6 ore e intensità costante

Per il sistema di raccolta e smaltimento in progetto, le precipitazioni critiche che massimizzano i volumi d'invaso sono quelle di durata pari a **160 minuti**, per le quali si ottiene un volume d'invaso massimo nella vasca di laminazione pari a circa **2750 mc**.

Per il dimensionamento delle tubazioni di raccolta l'evento critico risulta l'evento inteso di durata pari a **20 minuti**.

La verifica del sistema di smaltimento del tratto di corso Romania in esame è stata eseguita separatamente, considerando il tratto non interferente con il resto della rete (per la configurazione provvisoria nel punto D si provvederà a chiudere il collegamento tra i collettori). Per questo tratto le precipitazioni critiche che massimizzano il volume d'invaso nel collettore sono quelle di durata pari a **40 minuti**.



L'utilizzo congiunto di una vasca di laminazione e delle condotte come invasi, garantisce un'adduzione massima alla rete esistente pari a 141 l/s per tutti gli scenari di progetto considerati, permettendo di ridurre la portata immessa, nello SNIA nella fase transitoria e nel collettore di Corso Giulio Cesare di futura realizzazione nello scenario futuro definitivo, da 1565 l/s portata massima per TR 50 anni a 141 l/s , con una diminuzione superiore al 90% delle portate scaricate.

Si riportano di seguito i risultati della modellazione relativi alla serie temporale critica, ossia quella che massimizza i volumi di invaso, e all'evento intenso di breve durata con picco a 10 minuti.

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

#### Profilo condotta in ingresso alla vasca di laminazione

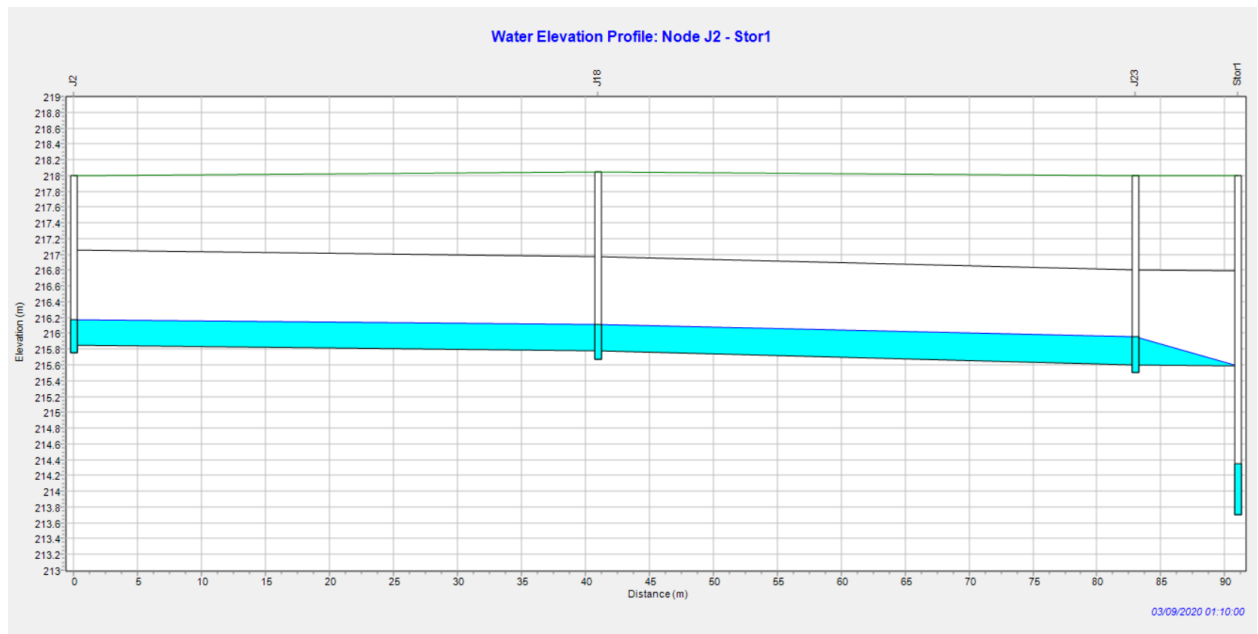


Figura 22: massimo riempimento all'interno delle condotte per eventi con Tr 50 anni e Tp 160 min

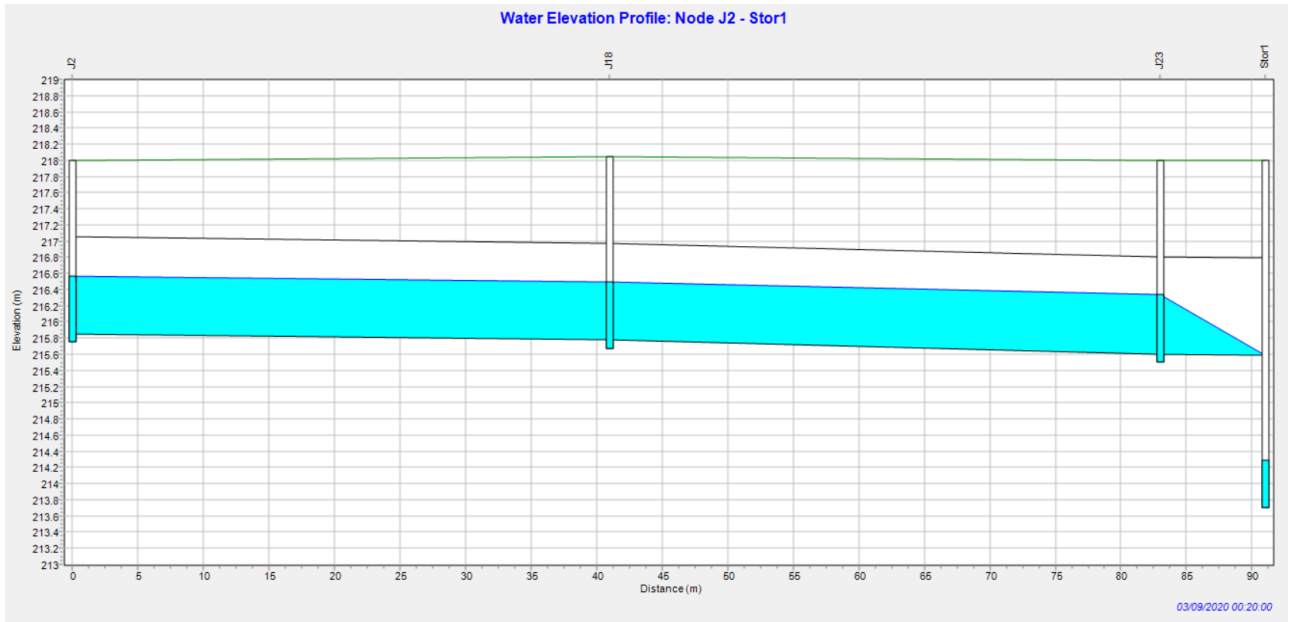


Figura 23: massimo riempimento all'interno delle condotte per evento intenso e di breve durata (picco a 10 minuti) TR50 anni

### Volume vasca di laminazione

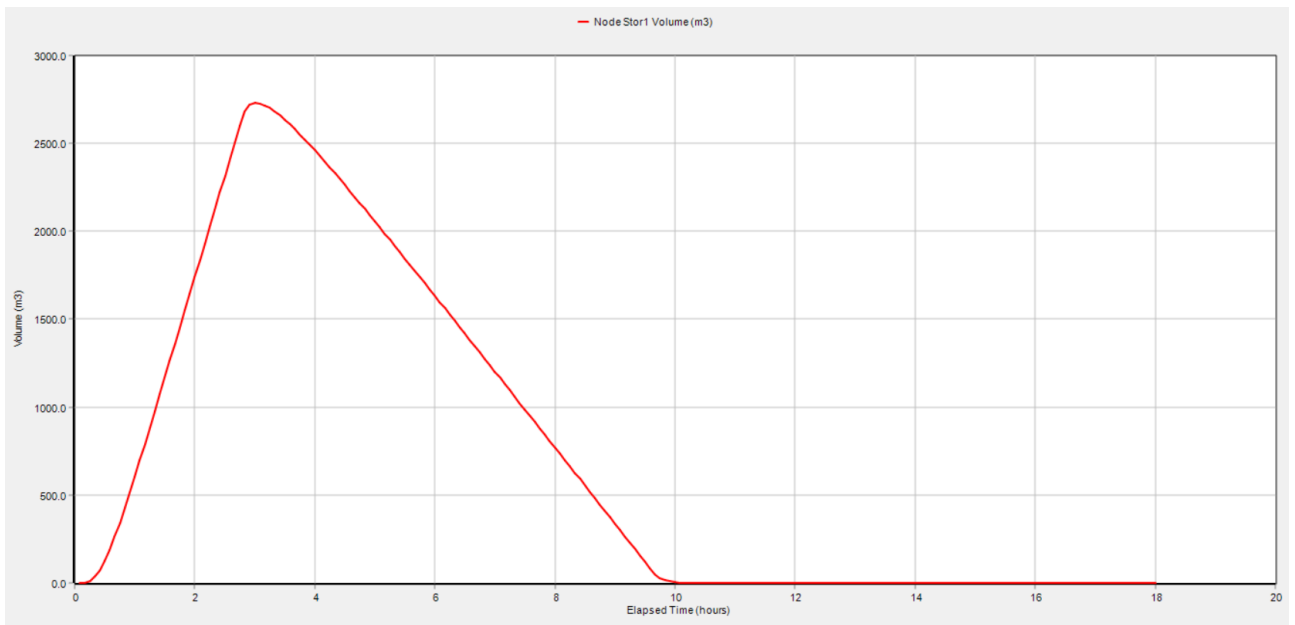


Figura 24: volume d'invaso nella vasca di laminazione per eventi con TR50 anni e tp 160 minuti

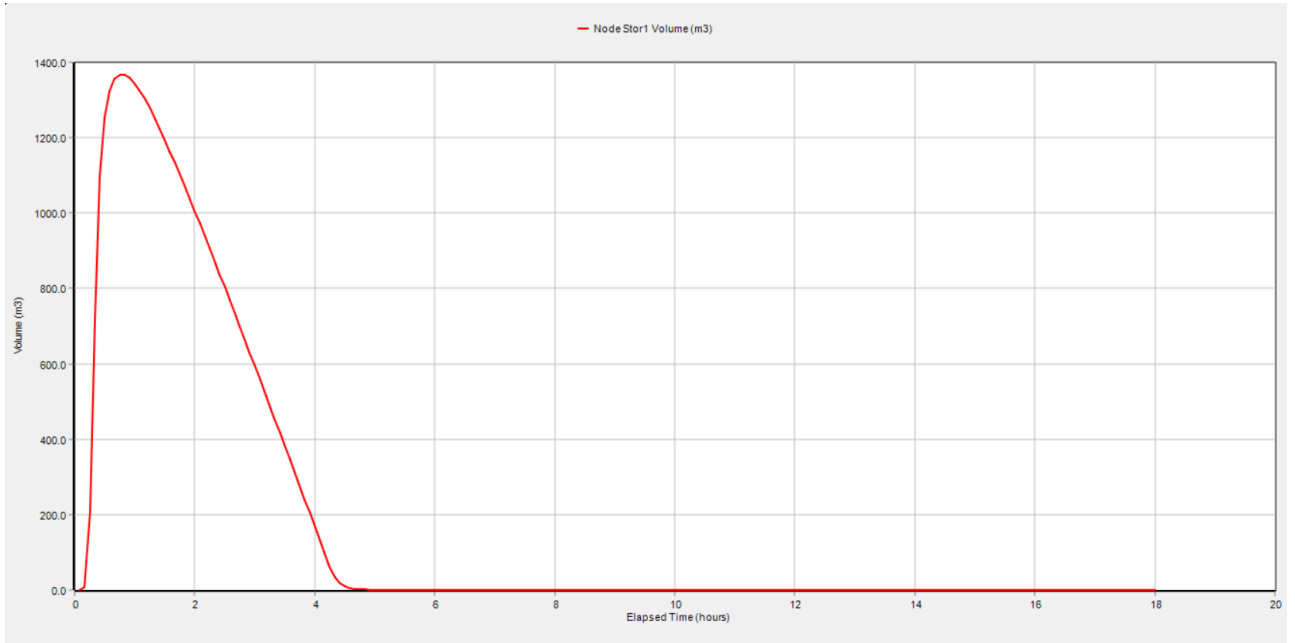


Figura 25: volume d'invaso nella vasca di laminazione per evento intenso e di breve durata (picco a 10 minuti) TR50 anni

### Portata in ingresso alla vasca di laminazione

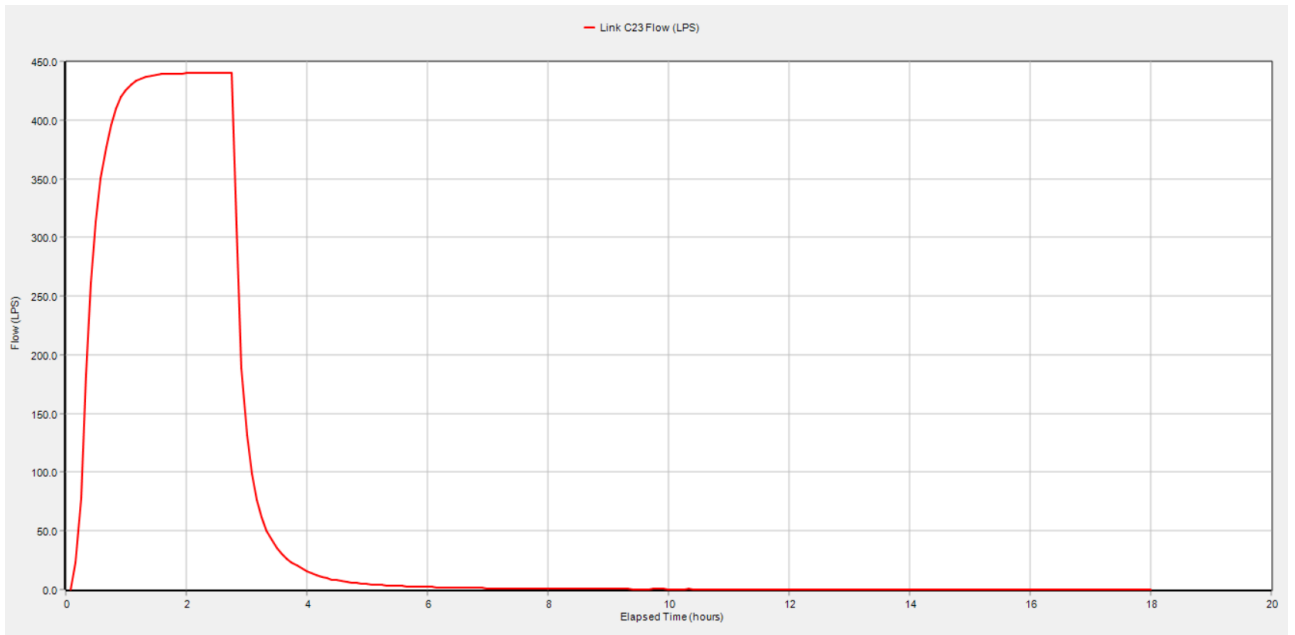


Figura 26: idrogramma in ingresso alla vasca di laminazione per eventi con TR50 anni e tp 160 minuti



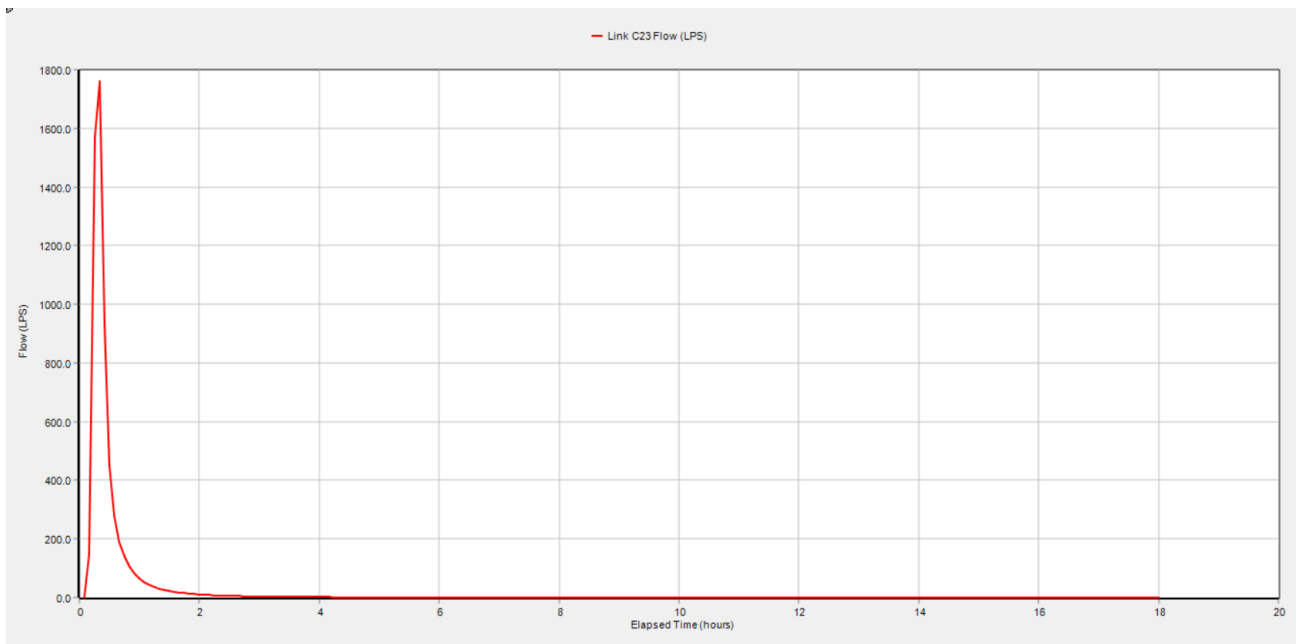


Figura 27: idrogramma in ingresso alla vasca di laminazione per evento intenso e di breve durata (picco a 10 minuti) TR50 anni

### Portata in uscita dalla vasca di laminazione

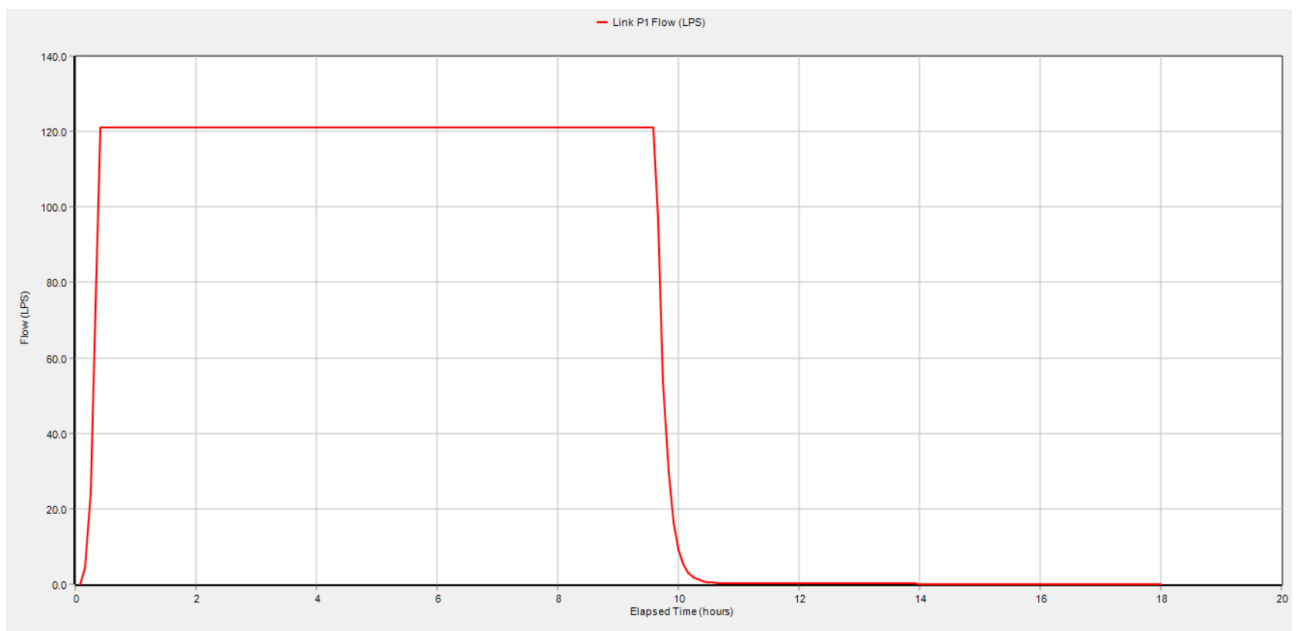


Figura 28: idrogramma in uscita dalla vasca di laminazione per eventi con TR50 anni e tp 160 minuti

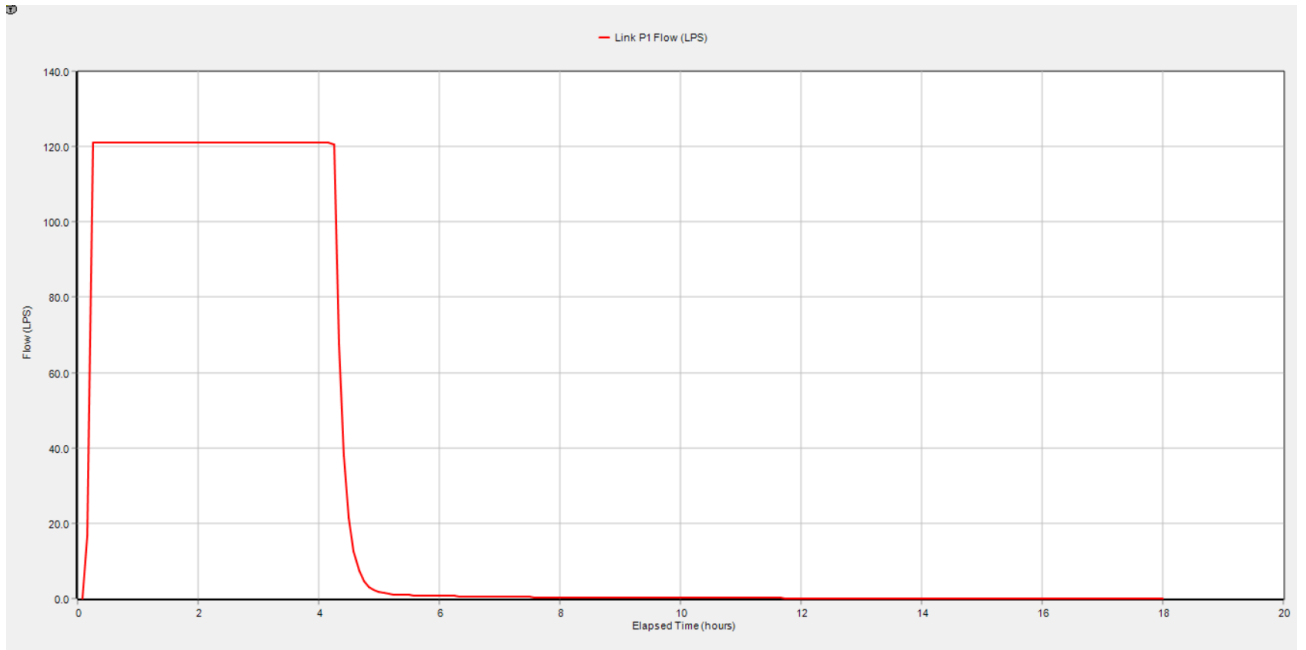


Figura 29: idrogramma in uscita dalla vasca di laminazione per evento intenso e di breve durata (picco a 10 minuti) TR50 anni

### Profilo tronco F-B' (condotta sotto strada Ovest-Est)

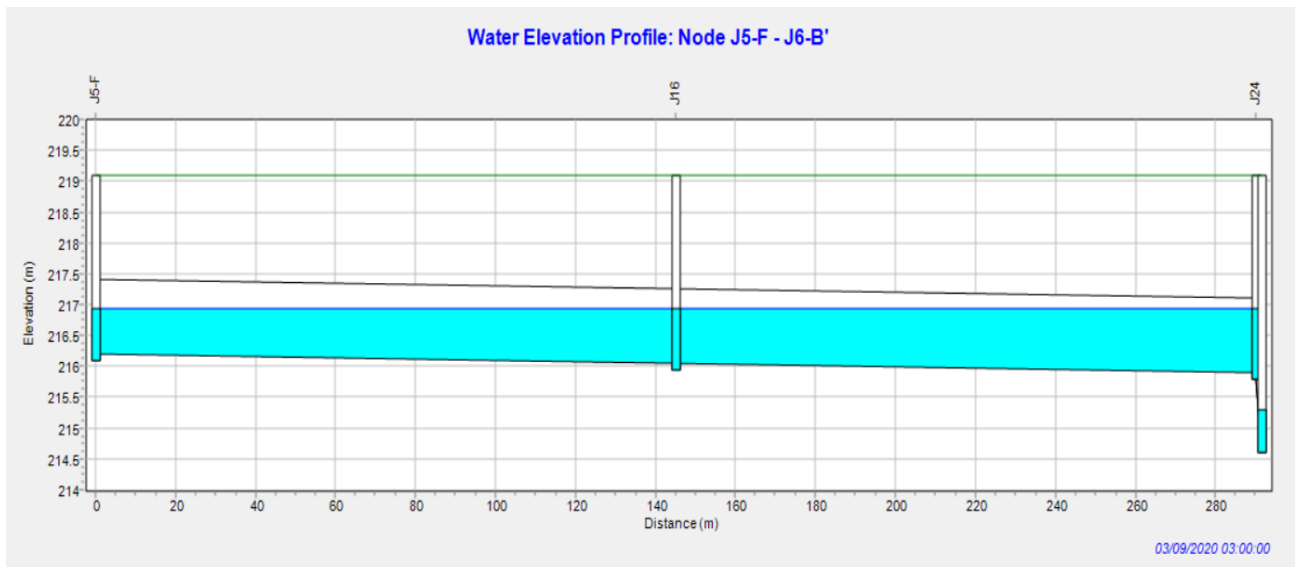


Figura 30: massimo riempimento all'interno delle condotte per eventi con Tr 50 anni e Tp 160 min

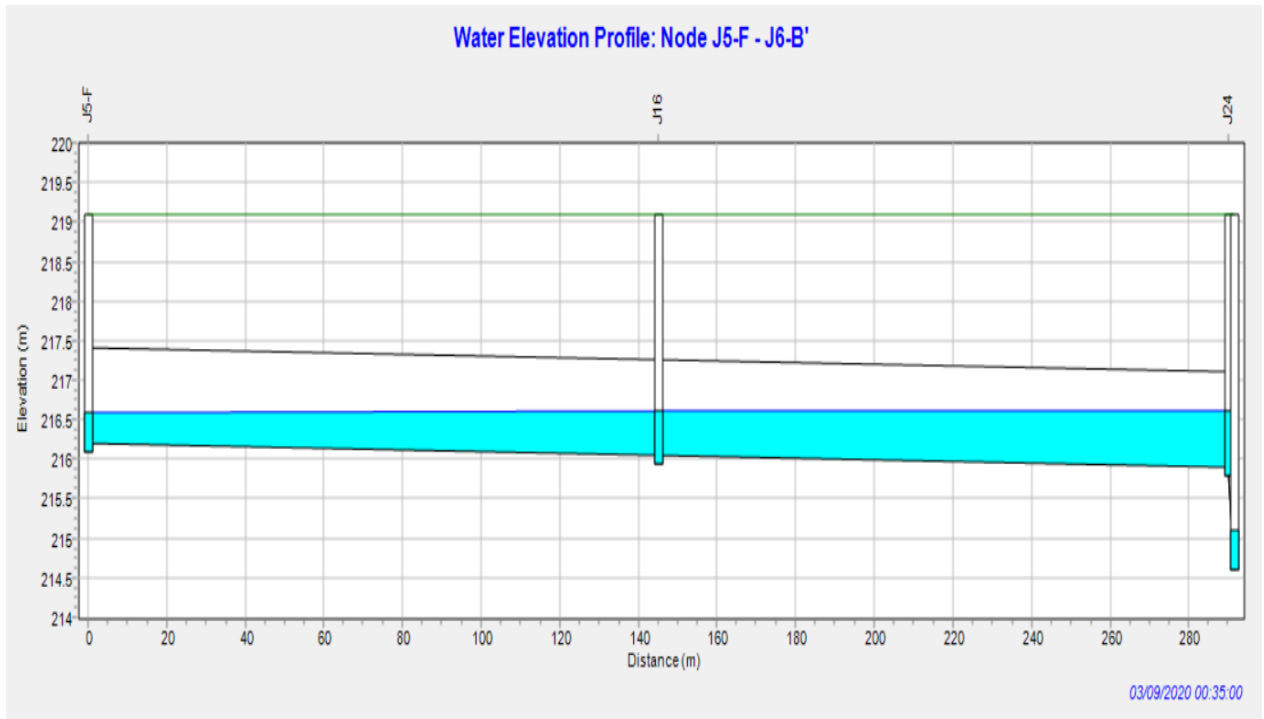


Figura 31: massimo riempimento all'interno delle condotte per evento intenso e di breve durata (picco a 10 minuti) TR50 anni

**Profilo tronco C-B'-B-A (da vasca di laminazione a scarico in canale SNIA)**

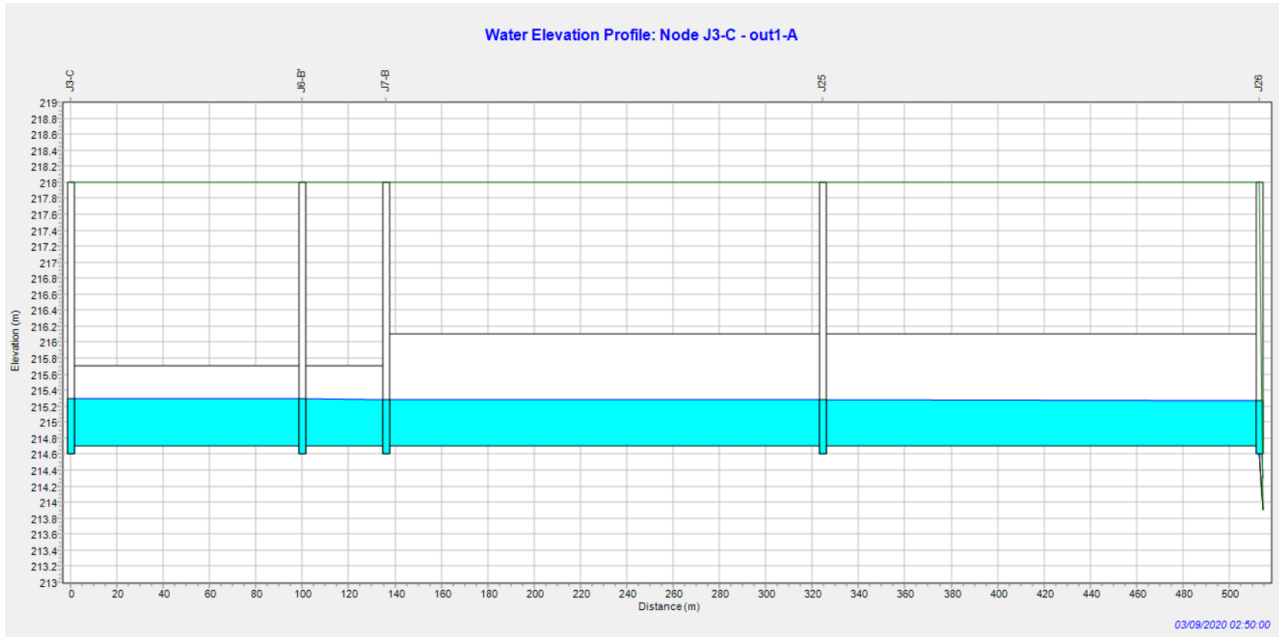


Figura 32: massimo riempimento all'interno delle condotte per eventi con  $Tr$  50 anni e  $Tp$  160 min

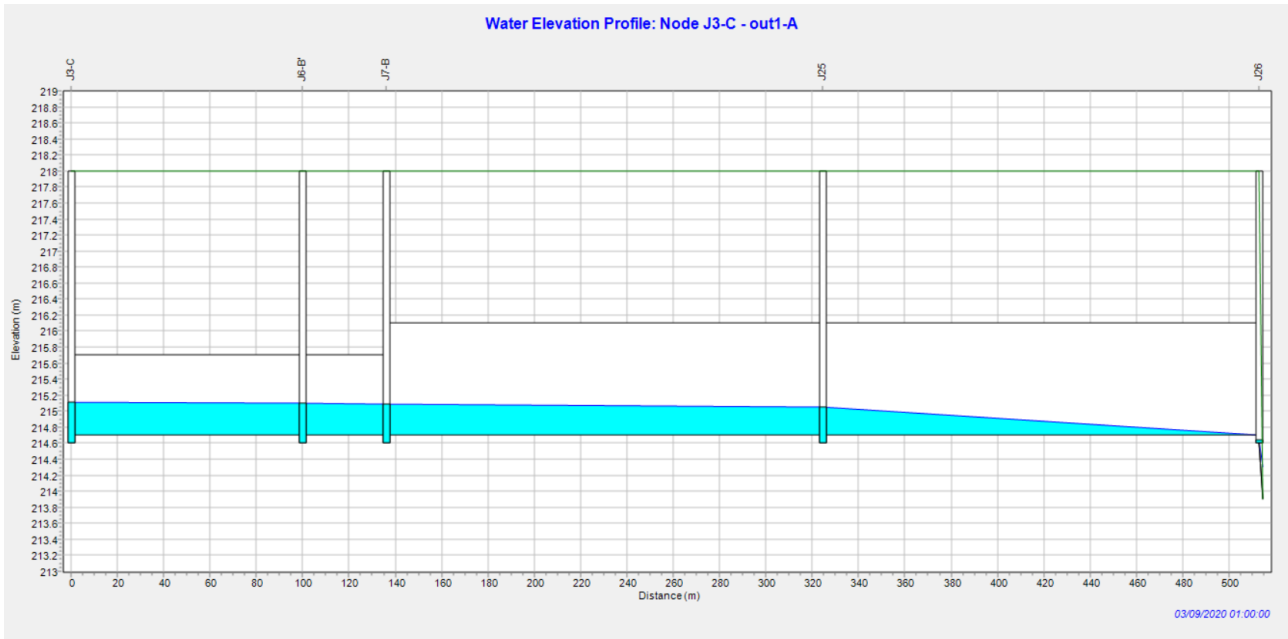


Figura 33: massimo riempimento all'interno delle condotte per evento intenso e di breve durata (picco a 10 minuti)  $TR_{50}$  anni

**Portata in uscita (punto A) addotta al canale SNIA**

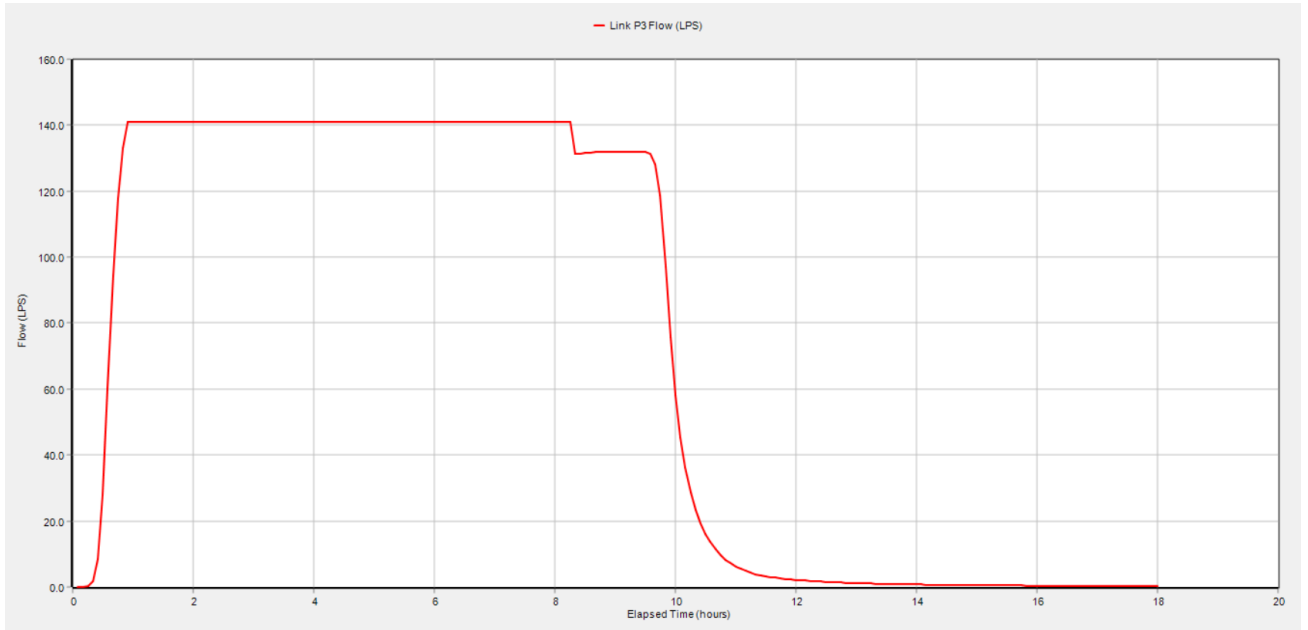


Figura 34: portata addotta al canale SNIA per evento con TR50 anni e tp 160 minuti

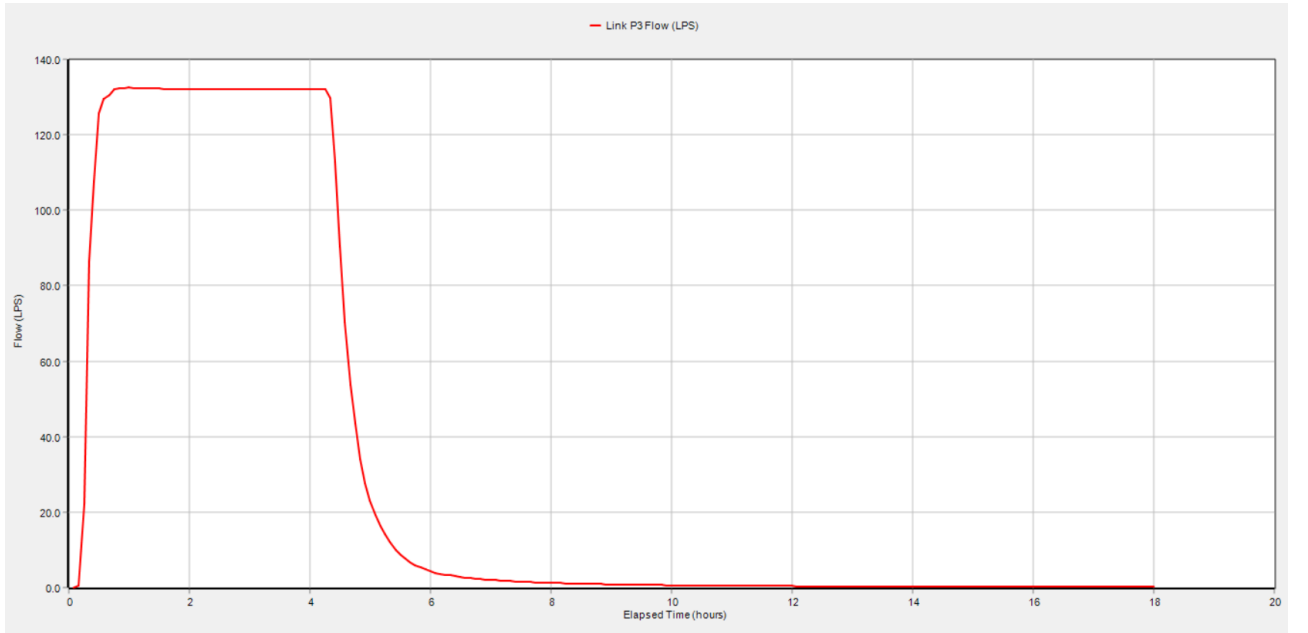


Figura 35: portata addotta al canale SNIA per evento intenso e di breve durata (picco a 10 minuti) TR50



## Corso Romania - simulazione per evento con tempo di ritorno 50 anni e durata 40 minuti

### Volume invasato nella condotta principale

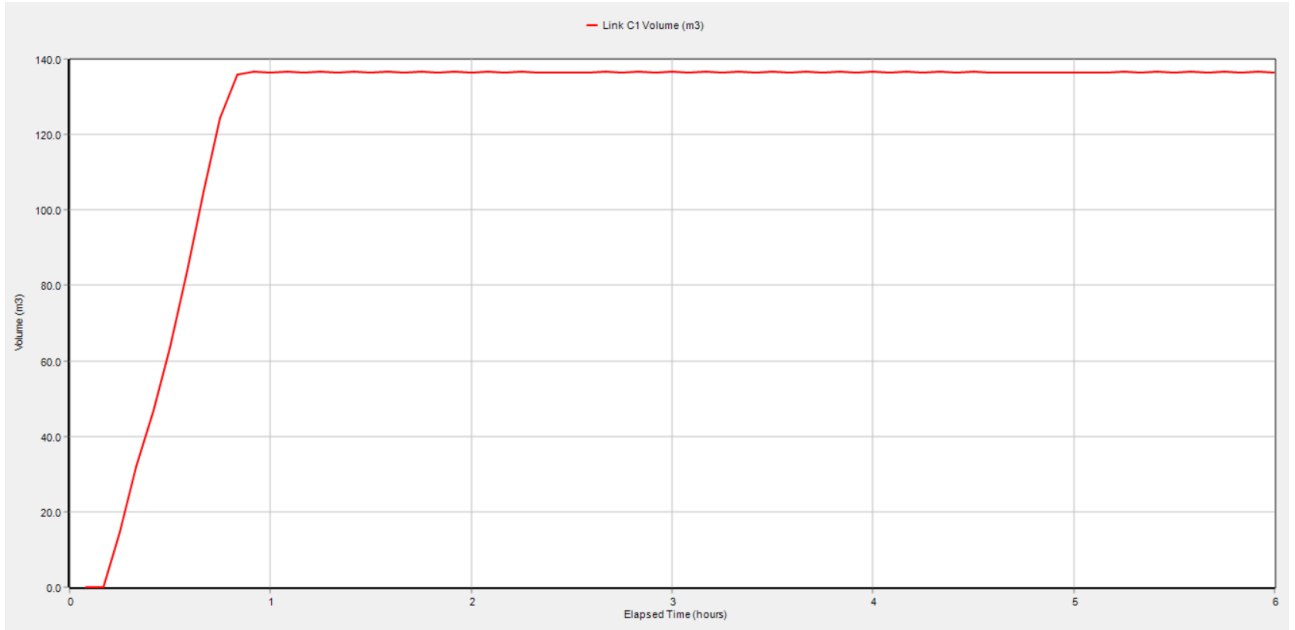


Figura 36: volume invasato nella condotta principale

### Profilo condotta principale

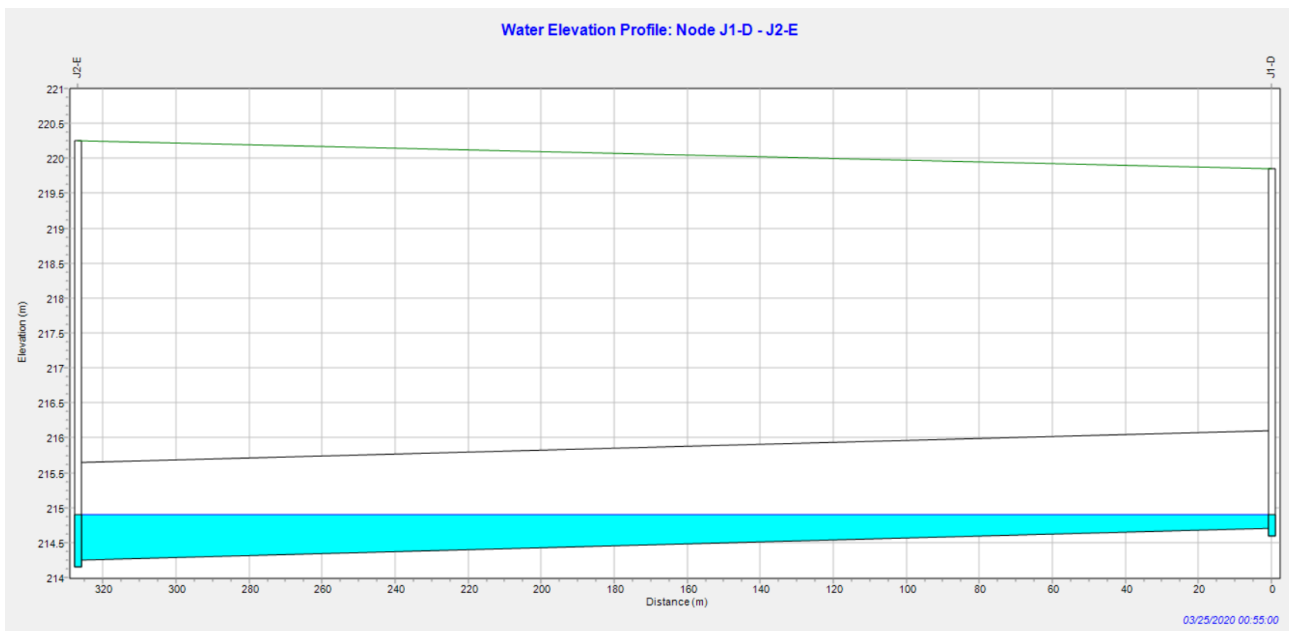


Figura 37: massimo riempimento all'interno della condotta per evento con TR50 anni e tp 40 minuti

### 3.10 Reti tecnologiche

Sono da realizzare tutti gli impianti tecnologici, completi in ogni loro parte, necessari per l'intervento. L'elenco delle opere previste è riportato dopo gli standard prestazionali.

Nel presente capitolo verrà descritto tutto quello che riguarda l'esecuzione delle opere complete in ogni loro parte necessarie per la corretta esecuzione del progetto:

#### 3.10.1 Rete elettrica MT/BT

Per l'elettrificazione dell'opera è prevista su C.so Romania la posa di n.8 tubi in PVC rigido a doppia parete  $De=160\text{mm}$   $Di=126\text{mm}$  posati su letto di sabbia in scavo predisposto per il passaggio delle linee di Media Tensione dell'Ente erogatore Energia.

Per il collegamento delle cabine MT/BT situate nel parco commerciale è prevista la posa di n. 6 tubi in PVC rigido a doppia parete  $De=160\text{mm}$   $Di=126\text{mm}$  posati su letto di sabbia in scavo predisposto, ad esclusione di alcuni settori (vedi Tavola 36) dove è prevista la posa di n. 4 tubi in PVC rigido a doppia parete  $De=160\text{mm}$   $Di=126\text{mm}$  posati su letto di sabbia in scavo predisposto.

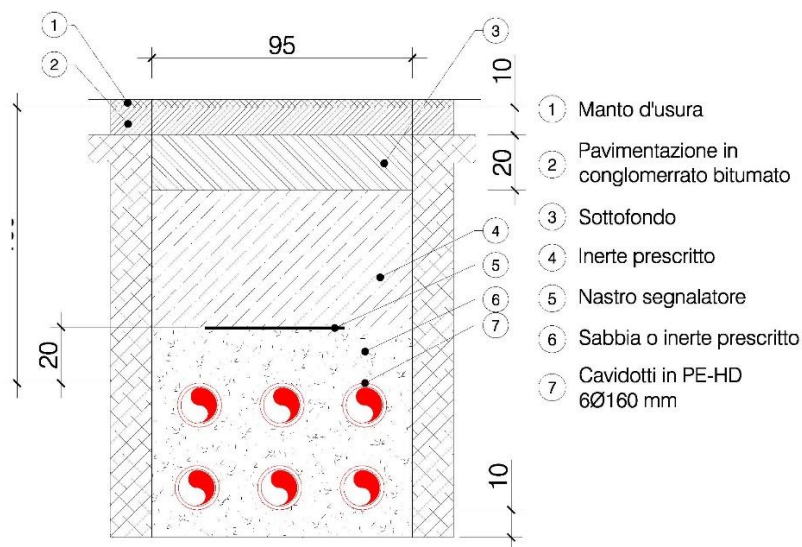


Figura 38 - sezione scavo tipo cavidotti MT

Per i futuri allacci in BT è prevista la posa di n. 8 tubi in PVC rigido a doppia parete  $De=160\text{mm}$   $Di=126\text{mm}$  posati su letto di sabbia in scavo predisposto, in partenza dalla cabina MT/BT "Pubblica" situata nel settore 2a, ad esclusione di alcuni settori (vedi Tavola 36)



dove è prevista la posa di n. 2 tubi in PVC rigido a doppia parete De=160mm Di=126mm posati su letto di sabbia in scavo predisposto.

Per l'illuminazione pubblica sono previsti n.2 allacci in B.T., i contatori BT saranno posati entro armadi in vetroresina IP65, entro scomparti dedicati.

### 3.10.2 Rete Illuminazione Pubblica

Per l'alimentazione dell'impianto di illuminazione pubblica delle viabilità e di C.so Romania è prevista l'installazione di n.2 quadri elettrici di illuminazione pubblica posati entro armadi in vetroresina IP65, entro scomparti dedicati, dal quale partiranno le alimentazioni per le viabilità, per la posizione fare riferimento a tavola 35.

Gli impianti di illuminazione pubblica comprendono tutti i manufatti, i corpi illuminanti e le opere necessarie per assicurare l'illuminazione artificiale delle zone esterne.

Dai quadri elettrici Illuminazione pubblica, si dipartiranno le alimentazioni per l'illuminazione pubblica.

Si preveda la posa di cavidotto completo di manufatto in calcestruzzo RBK 15N/mm<sup>2</sup>, con 1 o 2 tubi in PEAD diametro 110 mm (Vedi tavola 35) per il passaggio delle linee di alimentazione.

Prevista la posa di pozzetti in cls 50x50cm. completi di chiusino in ghisa D400

I corpi illuminanti previsti con classe di isolamento II e quindi non necessitano di impianto di terra.

Sono previsti i seguenti tipi di corpi illuminanti:

- C.so Romania: Palo di illuminazione tronco conico hft=9m. completo di n.1 o 2 armature tipo AEC complete di 2 moduli LED 54,5W modelli ITALO 1 STW o equivalente
- Viabilità e Rotatorie: Palo di illuminazione tronco conico hft=9m. completo di armatura tipo AEC completa di 2 moduli LED 54,5W modello ITALO 1 STW o equivalente
- Parcheggio: Palo di illuminazione tronco conico hft=9m. completo di n.2 armature tipo AEC complete di 2 moduli LED 54,5W modelli ITALO 1 STW o equivalente
- Camminamenti pedonali: Palo di illuminazione tronco conico hft=5m. completo di armatura tipo CARIBONI GROUP modelli KALOS UP LED 53W o equivalente
- Piste ciclabili: Palo di illuminazione tronco conico hft=5m. completo di armatura tipo CARIBONI GROUP modelli KALOS UP LED 53W o equivalente





### 3.10.3 Rete elettrica Ricarica auto

Nel settore 5d nell'area destinata a parcheggio scoperto è prevista l'installazione di n.14 colonnine per la ricarica auto complete di n.2 prese c/blocco T2 7kW .

Per l'elettificazione dell'opera è prevista la posa di n. 4/2 tubi in PVC rigido a doppia parete De=160mm Di=126mm posati su letto di sabbia in scavo predisposto per il passaggio delle linee.

### 3.10.4 Reti Telematiche

Con dorsali di distribuzione si intende il complesso delle vie cavi che verranno utilizzate per la posa dei cavi di collegamento della rete telefonica e dati (Operatori 1-2-3)

Si preveda la posa di n.2 tubi in PVC rigido a doppia parete De= De=140mm, Di=106mm posati su letto di sabbia per il passaggio delle linee di Telefoniche (Operatore 1) e n.3 tubi in PVC rigido a doppia parete De=63mm Di=46mm posate su letto di sabbia, posati entro scavo predisposto per il passaggio delle linee di Telefoniche (Operatore 2-3). Prevista, inoltre, la posa di pozzetti in cls 120x80cm., completi di chiusino in ghisa carrabile D400, ogni 50 m massimo.

### 3.10.5 Standard prestazionali

Gli impianti, a norme UNI e CEI, dovranno consentire il conseguimento dei seguenti standard prestazionali.

#### ▪ Impianti elettrotecnici ed affini

Categoria illuminotecnica:

Strade urbane di scorrimento (C.so Romania): M3

Strade urbane locali (Viabilità): M4

Aree pedonali: P3

Pista ciclabile: P3

#### **Tipo di alimentazione**

Prima categoria: alimentazione da rete a bassa tensione (sistema TT)



### **Gradi di protezione (CEI 70.1)**

#### Strade:

Apparecchi "chiusi"

vano ottico: IP 54

vano ausiliari: IP 23

Quadri elettrici: IP 65

### **Illuminamenti medi (UNI 11248 e EN13201)**

#### Strade:

Categoria M3

luminanza media mantenuta:  $\geq 1 \text{ cd/m}^2$

rapporto di uniformità  $U_0$ :  $\geq 40\%$

rapporto di uniformità  $U_1$ :  $\geq 70\%$

indice abbagliamento debilitante  $\leq 10\%$

Categoria M4

luminanza media mantenuta:  $\geq 0.75 \text{ cd/m}^2$

rapporto di uniformità  $U_0$ :  $\geq 40\%$

rapporto di uniformità  $U_1$ :  $\geq 60\%$

indice abbagliamento debilitante  $\leq 15\%$

#### Aree pedonabili

illuminamento medio:  $\geq 7,5 \text{ lux}$

illuminamento medio mantenuto  $\geq 1,5 \text{ lux}$

#### Piste ciclabili

illuminamento medio:  $\geq 7,5 \text{ lux}$

illuminamento medio mantenuto  $\geq 1,5 \text{ lux}$

### **Tipo carpenteria quadri elettrici**

Forma 1 Quadri Elettrici



### **Tipo interruttori B.T.**

Modulari: fino a correnti nominali di 63 A

Scatolati: per correnti nominali superiori a 63 A

### **Tipi di conduttori**

Energia:

Circuiti per illuminazione in cavidotto o in canale metallico: FG16R16 0,6/1 kV

Calcolo portata cavi: CEI UNEL 35024/1 per i cavi isolati con materiale elastomerico termoplastico

### **Tipi di vie cavi**

Cavidotti completi di manufatto in calcestruzzo RBK 15N/mm<sup>2</sup>, con 1 o 2 tubi in PEAD.

### **Cadute di tensione ammesse**

Massime cadute di tensione:

Punto più lontano 4% V<sub>n</sub>



### 3.11 Criteri Ambientali Minimi (CAM)

In merito agli obiettivi di sostenibilità ambientale, in relazione a quanto previsto dalla normativa, si ritengono applicabili i CAM per le opere pubbliche previste nell'ambito del PEC.

I Criteri Ambientali Minimi (CAM) sono i requisiti ambientali volti a individuare la soluzione progettuale o il prodotto migliore sotto il profilo ambientale lungo il ciclo di vita, tenuto conto della disponibilità di mercato.

Si analizzano di seguito i CAM, per le categorie ad oggi in vigore, applicabili al progetto in oggetto:

- ARREDO URBANO;
- ILLUMINAZIONE PUBBLICA;
- VERDE PUBBLICO.

#### 3.11.1 Arredo urbano

Rif. "Acquisto di articoli per l'arredo urbano" approvato con DM 5 febbraio 2015

- **Articoli di arredo urbano destinati al contatto diretto con le persone (Rif. Art. 4 "Acquisto di articoli per l'arredo urbano")**

Gli elementi di arredo urbano destinato al contatto diretto con le persone, ovvero ove sia probabile un contatto cutaneo diretto del pubblico durante la vita di impiego del bene, nel caso in oggetto riguardano unicamente le sedute/panchine posizionate lungo i percorsi pedonali e a contorno delle aree verdi. Tali sedute rispetteranno i seguenti criteri minimi:

- *4.2.3 Ecodesign: disassemblabilità:* Le sedute saranno realizzate in elementi prefabbricati facilmente smontabili ed eventualmente recuperabili.
- *4.2.4 Manutenzione dell'area attrezzata:* Verranno fornite le indicazioni per la corretta manutenzione del prodotto nelle fasi successive. La manutenzione verrà effettuata a cadenza almeno annuale.
- *4.2.5 Requisiti dell'imballaggio:* Nel caso in cui vi sia un imballaggio, questo sarà costituito, se in carta o cartone, per almeno l'80% in peso da materiale riciclato e se in plastica per almeno il 60%.
- *4.2.1 Indicazioni per la progettazione degli spazi ricreativi e criteri ambientali dei materiali impiegati*

- **Articoli di arredo urbano non destinati al contatto diretto con le persone (Rif. Art. 5 "Acquisto di articoli per l'arredo urbano")**



Gli elementi di arredo urbano non destinato al contatto diretto con le persone, ovvero ove sia improbabile un contatto cutaneo diretto del pubblico durante la vita di impiego del bene, nel caso in oggetto riguardano i seguenti articoli.

**1) Rastrelliera portabiciclette.**

**2) Cestino porta rifiuti.**

### **3.11.2 Illuminazione pubblica**

Per questi elementi progettuali si farà riferimento a: “Acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l’acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l’affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica”, approvato con DM 27 settembre 2017.

### **3.11.3 Verde pubblico**

Per questi elementi progettuali si farà riferimento a: “Criteri ambientali minimi per l’affidamento di servizi di progettazione e lavori per nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici”, approvato con DM 11 ottobre 2017.

Conformemente al DM dell’11 Ottobre 2017 alle aree a verde pubblico verranno applicate le specifiche tecniche di seguito descritte.

Il progetto del verde prevederà una selezione delle specie arboree e arbustive da mettere a dimora, tenendo conto della funzione di assorbimento delle sostanze inquinanti in atmosfera, e di regolazione del microclima. Inoltre si utilizzeranno specie che presentano le seguenti caratteristiche:

- ridotta esigenza idrica;
- resistenza alle fitopatologie;
- assenza di effetti nocivi per la salute umana (allergiche, urticanti, spinose, velenose etc.).

Nella scelta delle piante sono seguite le seguenti indicazioni:

- utilizzare specie autoctone con pollini dal basso potere allergenico; nel caso di specie con polline allergenico da moderato a elevato, sono favorite le piante femminili o sterili;
- favorire le piante ad impollinazione entomofila, ovvero che producono piccole quantità di



polline la cui dispersione è affidata agli insetti;

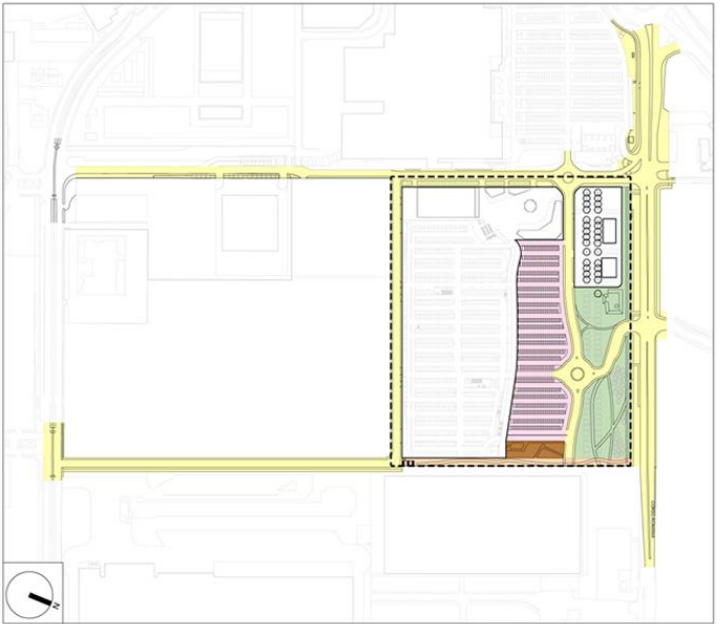
- evitare le specie urticanti o spinose o tossiche;
- non utilizzare specie arboree note per la fragilità dell'apparato radicale, del fusto o delle fronde che potrebbero causare danni in caso di eventi meteorici intensi.

In ogni caso si dovrà escludere l'utilizzo di specie esotiche invasive inserite nelle Black list regionale (approvate con DGR 46-5100 del 18 dicembre 2012, aggiornate con la D.G.R. 27 maggio 2019, n. 24-9076).



. - Rep. DEL 30/09/2021.0000970.I Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da Alberto Rolla

## **CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**



LOTTI	MENSILITA'																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Viabilità																		
Verde																		
Parcheggio a raso																		
Separatore pubblico																		
Terrapieno inclinato																		

