

UNIONE RENO-GALLIERA

Servizi di gestione del territorio

RUP: Ing. Antonio PERITORE

Referente: Arch. Margherita Abatangelo

40016 San Giorgio di Piano (BO)
Via Fariselli 4.

Marco Bedeschi Ingegnere



40141 BOLOGNA

via R. Stracciari, 7

tel. 339 3394096

email: M.B.Ing.studio@gmail.com

PEC: marco.bedeschi@ingpec.eu

Completamento della CICLABILE di via GALLIERA (Sp4) tratto 1; comune di Bentivoglio

CIG: ZE432EB113

CUP: D61B21004840008

PROGETTO ESECUTIVO

Titolo elaborato:

RELAZIONE IDRAULICA

Archivio:

M-c:\2022\180-Unione_RENO-GALLIERA\tratto1\ESECUTIVO\doc\05d.doc

data:

22/06/2023

Tav. n.

5.d

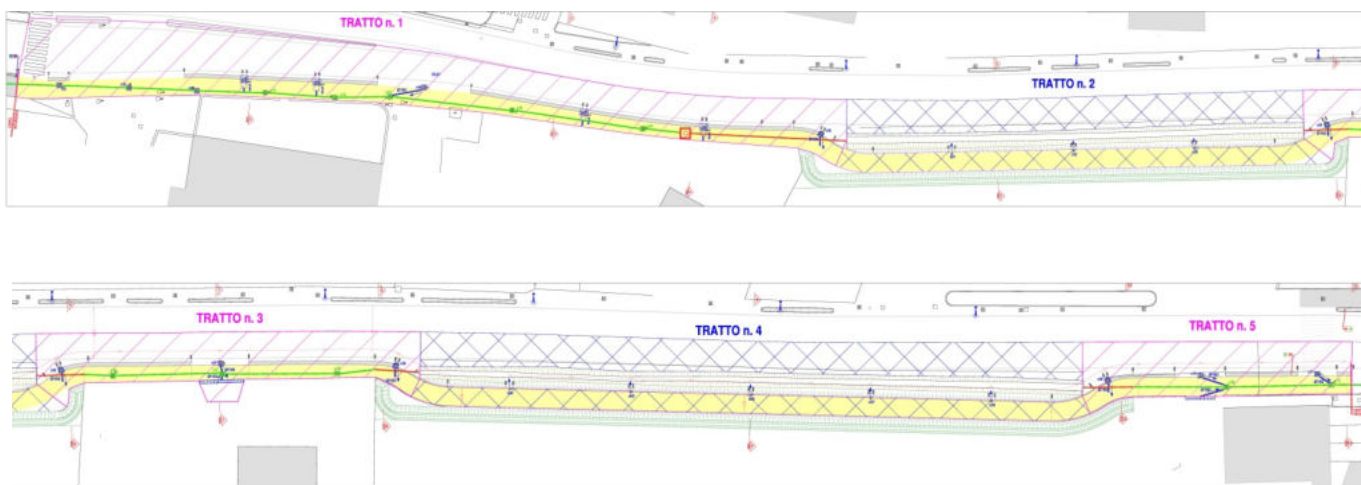
SOMMARIO

1	PREMESSA.....	2
2	DIMENSIONAMENTO	2
2.1	TRATTO 1.....	4
2.2	TRATTO 2.....	6
2.3	TRATTO 3.....	8
2.4	TRATTO 4.....	10
2.5	TRATTO 5.....	12

1 PREMESSA

La presente relazione è volta a fornire il dimensionamento delle tubazioni e relative pendenze utilizzate per la raccolta delle acque meteoriche per il " Completamento della pista ciclo-pedonale di via Galliera (Sp4) nel comune di Bentivoglio al confine con Argelato".

Le immagini seguenti mostrano uno stralcio degli elaborati grafici allegati al presente progetto.



2 DIMENSIONAMENTO

La raccolta delle acque meteoriche è prevista differente per i diversi tratti in cui è suddivisa la porzione di pista ciclabile in progetto, tutta sul lato sud della via Galliera, a causa delle preesistenti condizioni al contorno delle aree di intervento:

1. Tratto 1 – con a margine attività artigianali, con un fognatura esistente;
2. Tratto 2 – con a margine campi coltivati e fosso di guardia.
3. Tratto 3 – con a margine una abitazione con tratto di fosso tombato;
4. Tratto 4 – con a margine campi coltivati e fosso di guardia.
5. Tratto 5 – con a margine una abitazione con tratto di fosso tombato;

La rete per entrambi i tratti, nel suo complesso, ha una pendenza per aste mediamente costante del 1,5-2‰.

Premesso che si interviene solo un unico lato della via Galliera, lasciando inalterato il secondo, la superficie complessiva di intervento per la raccolta delle acque meteoriche, per i singoli tratti, è la seguente:

1. Tratto 1 – 1.012 m² comprendente la nuova pista ciclo-pedonale e la corsia viaria sud;
2. Tratto 2 – 512 m² comprendente la nuova pista ciclo-pedonale e la corsia viaria sud;
3. Tratto 3 – 383 m² comprendente la nuova pista ciclo-pedonale e la corsia viaria sud;
4. Tratto 4 – 682 m² comprendente la nuova pista ciclo-pedonale e la corsia viaria sud;
5. Tratto 5 – 285 m² comprendente la nuova pista ciclo-pedonale e la corsia viaria sud;

Il coefficiente di deflusso è assunto pari a $\phi=0,85$, trattandosi di superfici quasi totalmente asfaltate e/o con pavimentazioni poco permeabili.

Assumendo a riferimento la “curva di possibilità pluviometrica” con probabilità di evento ogni 10 anni ($Tr=10$), che deriva dai dati pluviometrici della zona,

$$a = 36,12$$

$$n = 0,212$$

espressa dall'espressione monomia

$$h_o = 36,12 \cdot T^{0,212}$$

e quindi la h_o (pioggia 15') pari a $(36,12 \times 0,25^{0,212}) = 26,92$ mm, pari a $i = (26,92 \times 4) = 107,69$ mm/h rapportati all'ora.

Utilizzando la Relazione di "De Martino":

$$Q = u \cdot A$$

per bacini inferiori ai 30 ha si può stimare la portata complessiva in uscita calcolando il coefficiente udometrico

$$u = \Psi \cdot \phi \cdot i / 3600 = 205,96 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$$

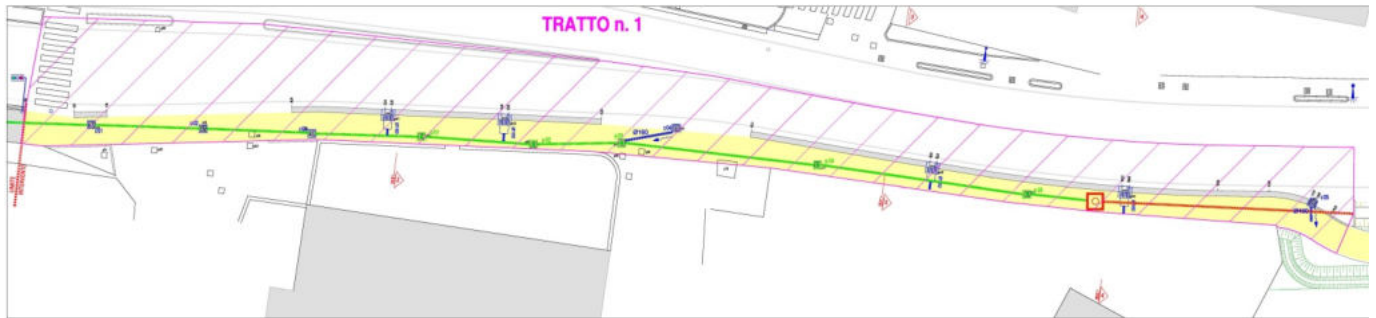
dove:

- Ψ = coefficiente di ritardo = 0,81, derivato dalle tabelle del *De Martino* (per volume specifico di invaso= 40 mc/ha e pendenza media rete di scolo $I=0,002$ mm/m)
- ϕ = coefficiente di deflusso medio=0,85 (prima calcolato)
- i = intensità di pioggia = 107,69 mm/h = $107,69 \cdot 10^4 \text{ l/(h} \cdot \text{ha)}$ (prima calcolata)

Il bacino di ciascuna tratto è poi stato suddiviso in micro bacini per ciascuno dei quali è stata calcolata la portata di scarico complessiva per tale evento.

2.1 TRATTO 1

Si tratta della porzione immediatamente a fianco del cavalcavia della Sp3, in continuazione della pista ciclabile proveniente da Funo, con a margine attività artigianali/industriali. E' previsto lo smaltimento delle acque meteoriche attraverso l'inserimento di 9 punti di raccolta (di cui 3 esistenti, 1 da spostare e 5 nuovi) convogliati in parte nel tratto tombato esistente (7) e nel nuovo tratto tombato (2).



	Tratto 1 Tratto tombato	Singolo recapito (9 tratti simili)
A (m ²)	1.012	153
A (ha)	0,1012	0,0153
Q (l/s)	20,84	3,15

Oltre alla formula monomia sopracitata utilizzata per la curva delle possibilità climatiche, per il dimensionamento delle tubazioni delle acque meteoriche si è fatto uso della formula di Manning- Strickler:

$$Q_t = (A \cdot r^{2/3} \cdot i^{1/2}) / n$$

dove:

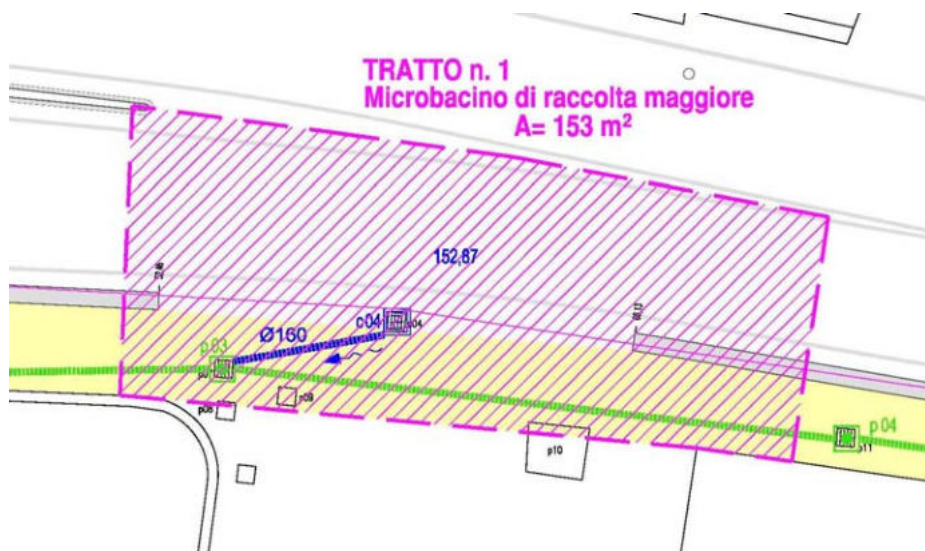
- A = sezione condotto pieno di liquido (m²)
- r = raggio idraulico (m.)
- i = pendenza in m/m pari a 2 mm/m
- n = coefficiente di scabrezza, pari 0,011 per tubi nuovi in PEAD e pari a 1/45 per il fosso di guardia.

Di seguito sono riportati i dati di input e i risultati del bacino del tratto 1 della pista ciclabile e della adiacente corsia viabile, corrispondenti alla fognatura esistente.

Dati	
Tubo ϕ 800	
D (mm)	800
P bagnato (m)	2,512
A bagnata (m ²)	0,5024
r (m)	0,2
i (mm/m)	0,0015
n = 1/k = 1/(105m ^{1/3} /s)	0,0095
Qt ₈₀₀ (m ³ /s)	0,699
Qt ₈₀₀ (l/s)	698,72

Risultati	
Tratto 1	
A (m ²)	1.012
A (ha)	0,1012
Q (l/s)	20,84
Qt (l/s)	698,72
Q < Qt	OK

- MICRO BACINO tratto 1: il diametro maggiore della tubazione presente è $\varnothing 160$ per totale **9 microbacini**



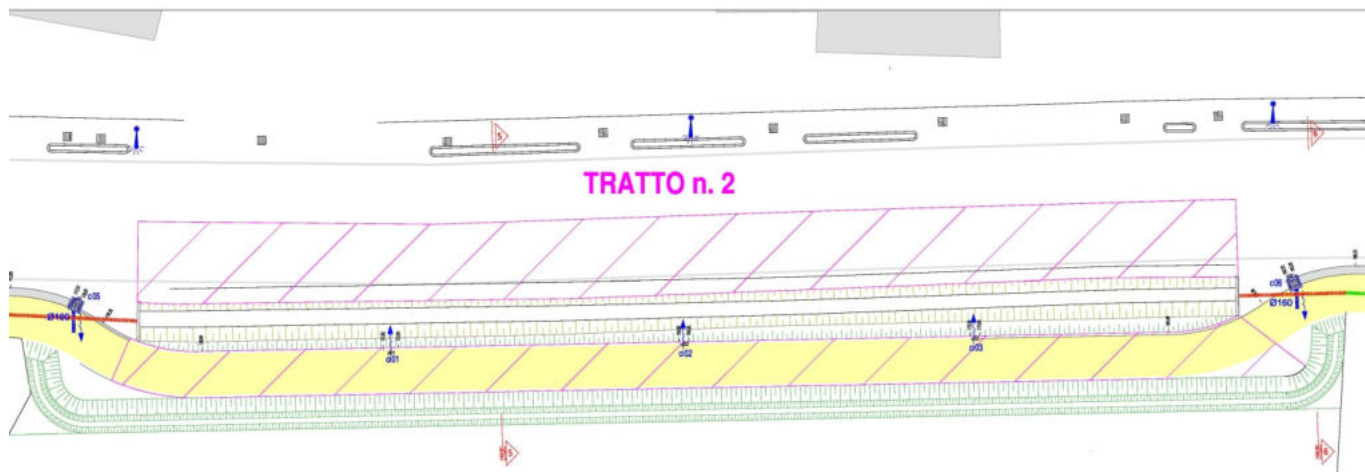
Sono di seguito riportati i dati di input e i risultati del micro-bacino maggiore del tratto 1 della pista ciclabile e della adiacente corsia viabile, corrispondenti ai relativi punti di raccolta:

Dati	
Tubo $\varnothing 160$	
D (mm)	160
P bagnato (m)	0,5024
A bagnata (m ²)	0,02
r (m)	0,04
i (mm/m)	0,002
n =1/k	0,011
Qt ₁₆₀ (m ³ /s)	0,010
Qt _{fossato} (l/s)	9,5559

Risultati	
Microbacino maggiore tratto 1 (9)	
A (m ²)	153
A (ha)	0,0153
Q (l/s)	3,15
Qt (l/s)	9,5559
Q < Qt	OK

2.2 TRATTO 2

Si tratta della porzione a fianco del 1° canale a cielo aperto e dei campi coltivati. E' previsto lo smaltimento delle acque meteoriche diretto con 3 interruzioni della cordolatura perimetrale nord, di larghezza minima di 60 cm.



	Tratto 2 Canale esistente	Singolo recapito (3 tratti simili)
A (m ²)	512	171
A (ha)	0,0512	0,0171
Q (l/s)	10,55	3,52

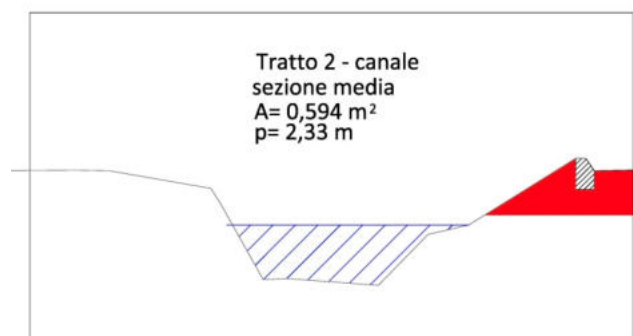
Oltre alla formula monomia sopracitata utilizzata per la curva delle possibilità climatiche, per il dimensionamento delle tubazioni delle acque meteoriche si è fatto uso della formula di Manning- Strickler:

$$Q_t = (A \cdot r^{2/3} \cdot i^{1/2}) / n$$

dove:

- A = sezione condotto pieno di liquido (m²)
- r = raggio idraulico (m.)
- i = pendenza in m/m pari a 2 mm/m
- n = coefficiente di scabrezza, pari 0,011 per tubi nuovi in PEAD e pari a 1/45 per il fosso di guardia.
- n = coefficiente di scabrezza, pari 0.011 per tubi nuovi in PEAD

Di seguito sono riportati i dati di input e i risultati del bacino del tratto 2 della pista ciclabile e della adiacente corsia viabile, corrispondenti al fosso esistente.



Dati

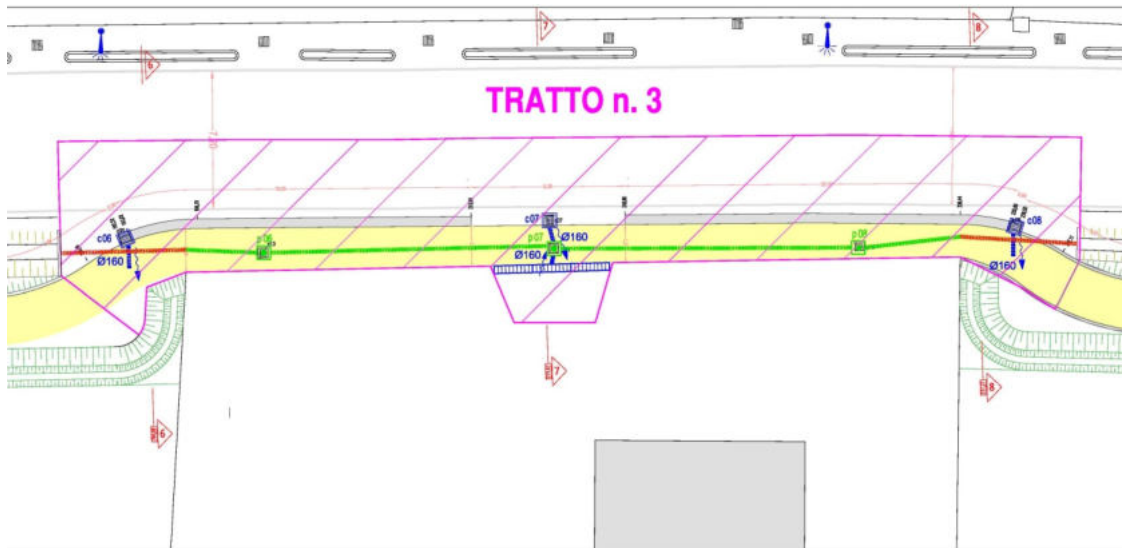
Canale esistente tratto 2	
P bagnato (m)	2,33
A bagnata (m ²)	0,594
r (m)	0,048
i (mm/m)	0,002
$n = 1/k = 1/(45m^{1/3}/s)$	0,022
Qt _{fossato} (m ³ /s)	0,420
Qt _{fossato} (l/s)	420,43

Risultati

Completamento tombamento	
A (m ²)	512
A (ha)	0,0512
Q (l/s)	10,55
Qt (l/s)	420,43
Q < Qt	OK

2.3 TRATTO 3

Si tratta della porzione a fianco dell'abitazione esistente fra i 2 campi coltivati. Il tratto di fosso è tombato ed è previsto lo smaltimento delle acque meteoriche attraverso 3 caditoie di cui una esistente spostata.



	Tratto 3 Tratto tombato	Singolo recapito (3 tratti simili)
A (m ²)	383	187
A (ha)	0,0383	0,0187
Q (l/s)	7,88	3,85

Oltre alla formula monomia sopracitata utilizzata per la curva delle possibilità climatiche, per il dimensionamento delle tubazioni delle acque meteoriche si è fatto uso della formula di Manning- Strickler:

$$Q_t = (A \cdot r^{2/3} \cdot i^{1/2}) / n$$

dove:

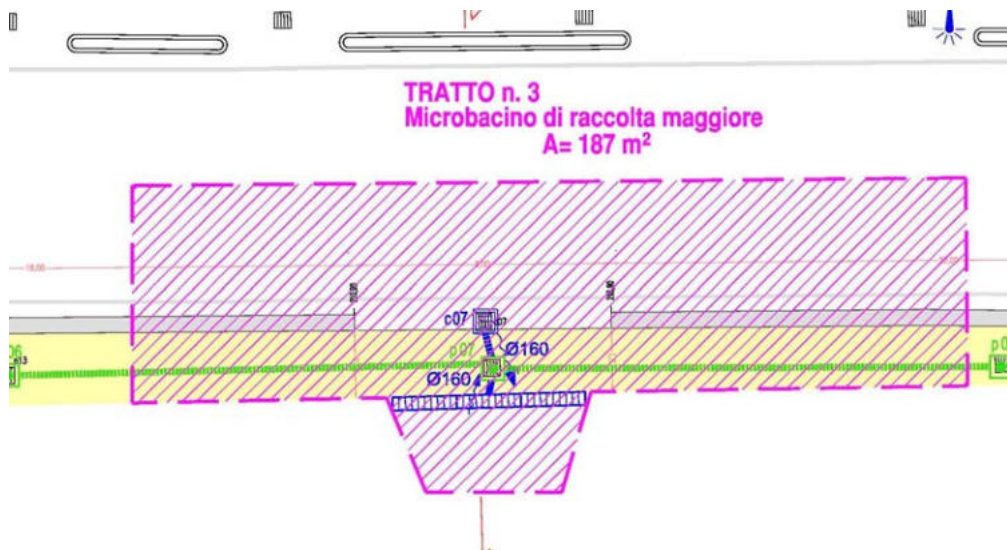
- A = sezione condotto pieno di liquido (m²)
- r = raggio idraulico (m.)
- i = pendenza in m/m pari a 2 mm/m
- n = coefficiente di scabrezza, pari 0,011 per tubi nuovi in PEAD e pari a 1/45 per il fosso di guardia.

Di seguito sono riportati i dati di input e i risultati del bacino del tratto 1 della pista ciclabile e della adiacente corsia viabile, corrispondenti alla fognatura esistente.

Dati	
Tubo φ 800	
D (mm)	800
P bagnato (m)	2,512
A bagnata (m ²)	0,5024
r (m)	0,2
i (mm/m)	0,0015
n = 1/k = 1/(105m ^{1/3} /s)	0,0095
Qt ₈₀₀ (m ³ /s)	0,699
Qt ₈₀₀ (l/s)	698,72

Risultati	
Tratto 1	
A (m ²)	383
A (ha)	0,0383
Q (l/s)	7,88
Qt (l/s)	698,72
Q < Qt	OK

- MICRO BACINO tratto 3: il diametro maggiore della tubazione presente è $\varnothing 160$ per totale **3 microbacini**



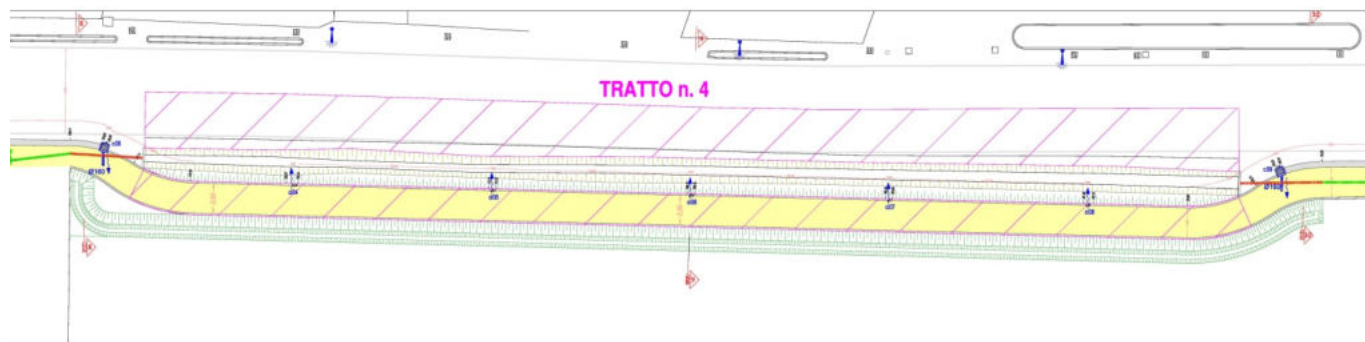
Sono di seguito riportati i dati di input e i risultati del microbacino maggiore del tratto 3 della pista ciclabile e della adiacente corsia viabile, corrispondenti ai relativi punti di raccolta (3 caditoie semplici):

Dati	
Tubo ϕ 160	
D (mm)	160
P bagnato (m)	0,5024
A bagnata (m ²)	0,02
r (m)	0,04
i (mm/m)	0,002
n =1/k	0,011
Qt ₁₆₀ (m ³ /s)	0,010
Qt _{fossato} (l/s)	9,5559

Risultati	
Microbacino maggiore tratto 3 (3)	
A (m ²)	187
A (ha)	0,0187
Q (l/s)	3,85
Qt (l/s)	9,5559
Q < Qt	OK

2.4 TRATTO 4

Si tratta della porzione a fianco del 2° canale a cielo aperto e dei campi coltivati. E' previsto lo smaltimento delle acque meteoriche diretto con 5 interruzioni della cordolatura perimetrale nord, di larghezza minima di 60 cm.



	Tratto 4 Canale esistente	Singolo recapito (5 tratti simili)
A (m ²)	682	137
A (ha)	0,0682	0,0171
Q (l/s)	14,05	2,82

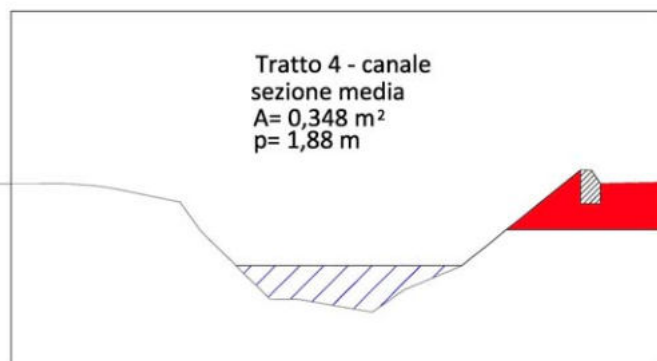
Oltre alla formula monomia sopracitata utilizzata per la curva delle possibilità climatiche, per il dimensionamento delle tubazioni delle acque meteoriche si è fatto uso della formula di Manning- Strickler:

$$Q_t = (A \cdot r^{2/3} \cdot i^{1/2}) / n$$

dove:

- A = sezione condotto pieno di liquido (m²)
- r = raggio idraulico (m.)
- i = pendenza in m/m pari a 2 mm/m
- n = coefficiente di scabrezza, pari 0,011 per tubi nuovi in PEAD e pari a 1/45 per il fosso di guardia.
- n = coefficiente di scabrezza, pari 0.011 per tubi nuovi in PEAD

Di seguito sono riportati i dati di input e i risultati del bacino del tratto 4 della pista ciclabile e della adiacente corsia viabile, corrispondenti al fosso esistente.



Dati

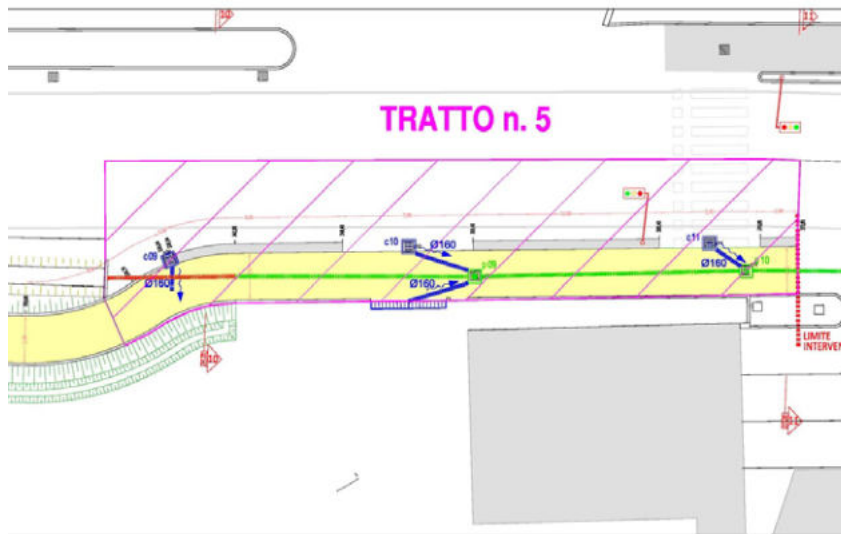
Canale esistente tratto 4	
P bagnato (m)	1,88
A bagnata (m ²)	0,348
r (m)	0,048
i (mm/m)	0,002
$n = 1/k = 1/(45m^{1/3}/s)$	0,022
Qt _{fossato} (m ³ /s)	0,199
Qt _{fossato} (l/s)	198,98

Risultati

Completamento tombamento	
A (m ²)	682
A (ha)	0,0682
Q (l/s)	14,05
Qt (l/s)	198,98
Q < Qt	OK

2.5 TRATTO 5

Si tratta della porzione a fianco dell'abitazione esistente fra i 2 campi coltivati. Il tratto di fosso è tombato ed è previsto lo smaltimento delle acque meteoriche attraverso 3 caditoie di cui una esistente spostata.



	Tratto 5 Tratto tombato	Singolo recapito (3 tratti simili)
A (m ²)	285	107
A (ha)	0,0285	0,0107
Q (l/s)	5,87	2,20

Oltre alla formula monomia sopracitata utilizzata per la curva delle possibilità climatiche, per il dimensionamento delle tubazioni delle acque meteoriche si è fatto uso della formula di Manning- Strickler:

$$Q_t = (A \cdot r^{2/3} \cdot i^{1/2}) / n$$

dove:

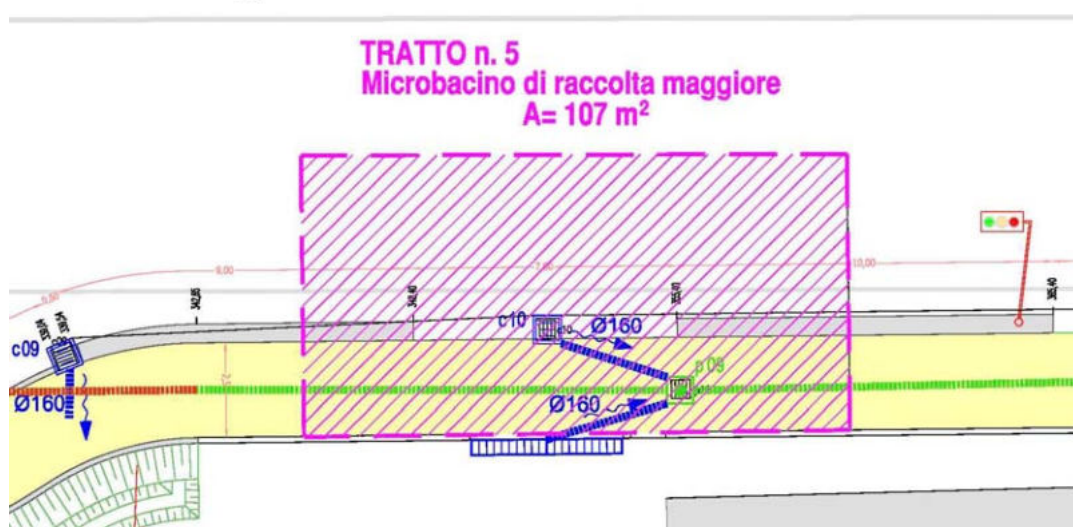
- A = sezione condotto pieno di liquido (m²)
- r = raggio idraulico (m.)
- i = pendenza in m/m pari a 2 mm/m
- n = coefficiente di scabrezza, pari 0,011 per tubi nuovi in PEAD e pari a 1/45 per il fosso di guardia.

Di seguito sono riportati i dati di input e i risultati del bacino del tratto 1 della pista ciclabile e della adiacente corsia viabile, corrispondenti alla fognatura esistente.

Dati	
Tubo ϕ 800	
D (mm)	800
P bagnato (m)	2,512
A bagnata (m ²)	0,5024
r (m)	0,2
i (mm/m)	0,0015
$n = 1/k = 1/(105m^{1/3}/s)$	0,0095
Q_{t800} (m ³ /s)	0,699
Q_{t800} (l/s)	698,72

Risultati	
Tratto 1	
A (m ²)	285
A (ha)	0,0285
Q (l/s)	5,87
Q_t (l/s)	698,72
$Q < Q_t$	OK

- MICRO BACINO tratto 5: il diametro maggiore della tubazione presente è $\varnothing 160$ per totale **11 microbacini**



Sono di seguito riportati i dati di input e i risultati dei ciascun 11 micro-bacini del tratto 2 della pista ciclabile e della adiacente corsia viabile, corrispondenti ai relativi punti di raccolta (6 caditoie semplici e 5 tramite pezzo speciale in corten per cordolo):

Dati	
Tubo ϕ 160	
D (mm)	160
P bagnato (m)	0,5024
A bagnata (m ²)	0,02
r (m)	0,04
i (mm/m)	0,002
n = 1/k	0,011
Qt ₁₆₀ (m ³ /s)	0,010
Qt _{fossato} (l/s)	9,5559

Risultati	
Microbacino maggiore tratto 5 (3)	
A (m ²)	107
A (ha)	0,0107
Q (l/s)	2,20
Qt (l/s)	9,5559
Q < Qt	OK

Dalle tabelle sopra riportate per i 5 tratti è possibile osservare come le tubazioni e i fossi risultano correttamente dimensionati.

Per i tratti 1,3,5 la tubazione principale risulta notevolmente sovradimensionata per la necessità di raccordare uniformemente i tratti preesistenti

BOLOGNA, 09/09/2022

Il tecnico
Ing. BEDESCHI Marco