



# COMUNE DI CASTEL MAGGIORE

CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA

## LAVORI DI ADEGUAMENTO DI VIA BONDANELLO DAL CAPOLUOGO FINO ALLA SP 87 "NUOVA GALLIERA" E PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PISTA CICLOPEDONALE - CUP G74E20000010001 - CIG 8312608520 - CIG DERIVATO 8431586CDE

### PROGETTO DEFINITIVO

#### PROGETTISTI:

##### Raggruppamento Temporaneo di Professionisti:

Ing. Emilio Olivieri  
Via delle More, 4  
40137 Bologna  
tel +39 329 7430066  
emilio.olivieri@hotmail.it

Ing. Stefano Marzadori  
Via E. Mattei, 14  
40054 Budrio (BO)  
tel +39 051 802601  
marzadoristefano@grandesole.it

Arch. Francesco Mastadrea  
Via G. Marconi, 86  
70054 Giovinazzo (BA)  
tel +39 348 1440034  
francescomastadrea@libero.it

#### COORDINATORE DELLA SICUREZZA

Ing. Vanessa Venturelli  
Via Minardi, 3  
48018 Faenza (RA)  
tel +39 347 0168707  
vanessa.venturelli@yahoo.it

#### GEOLOGIA

Dr. Geol. Giovanna Giordani  
Viale G. Gozzadini, 11/2  
40124 Bologna  
tel +39 335 6562298  
geol.giovanna.giordani@gmail.com

#### COMMITTENTE:

Comune di Castel Maggiore  
Via G. Matteotti n. 10  
40013 Castel Maggiore (BO)

#### IL SINDACO:

Belinda Gottardi

RESPONSABILE UNICO  
DEL PROCEDIMENTO:  
Geom. Lucia Campana

COLLABORATORE:  
Arch. Barbara Pirazzi  
Ing. Carmine Capone

ELABORATO N.

# RID

Relazione idraulica

#### DATA:

DIC. 2021

#### SCALA:

1:50

#### AGGIORNAMENTI

Data			
Tecnico			

Sostituisce dis.:

Sostituito da:



## Sommario

1. PREMESSA.....	3
2. PRIFERIMENTI NORMATIVI .....	5
3. ANALISI DEL SISTEMA FISICO TERRITORIALE DELLO STATO DI FATTO .....	6
4. ANALISI DEL SISTEMA DI DRENAGGIO STRADALE ESISTENTE.....	9
5. PROGETTAZIONE DEL SISTEMA DI DRENAGGIO .....	10
6. CONCLUSIONI .....	18

Figura 1.1: Tracciato interessato dal progetto.....	3
Figura 3.1: Direzioni reticolo idrografico.....	6
Figura 3.2: Area urbanizzata contribuente.....	7
Figura 3.3: Reticolo idrografico di pianura.....	8
Figura 4.1: Drenaggio acque di piattaforma esistente.....	9
Figura 5.1: Sistema di drenaggio intersezione via Bondanello e via Agucchi.....	10
Figura 5.2: Estratto elaborato PID - Elaborato grafico Idraulica .....	11
Figura 5.3: Capacità di smaltimento di una tubazione in CLS DN 500 mm.....	12
Figura 5.4: Tratto di tombinatura dello scolo Bondanello .....	13
Figura 5.5: Capacità di smaltimento del tratto tombinato dello Scolo Bondanello.....	14
Figura 5.6: Tombinatura in CLS DN 1000 mm lato Ovest Scolo Bondanello .....	15
Figura 5.7: Tombinatura esistente in CLS DN 600 mm lato Est Scolo Bondanello .....	15
Figura 5.8: Risagomatura sezione fosso Ovest dello Scolo Bondanello.....	17
Figura 5.9: Risagomatura fosso Est dello Scolo Bondanello.....	17

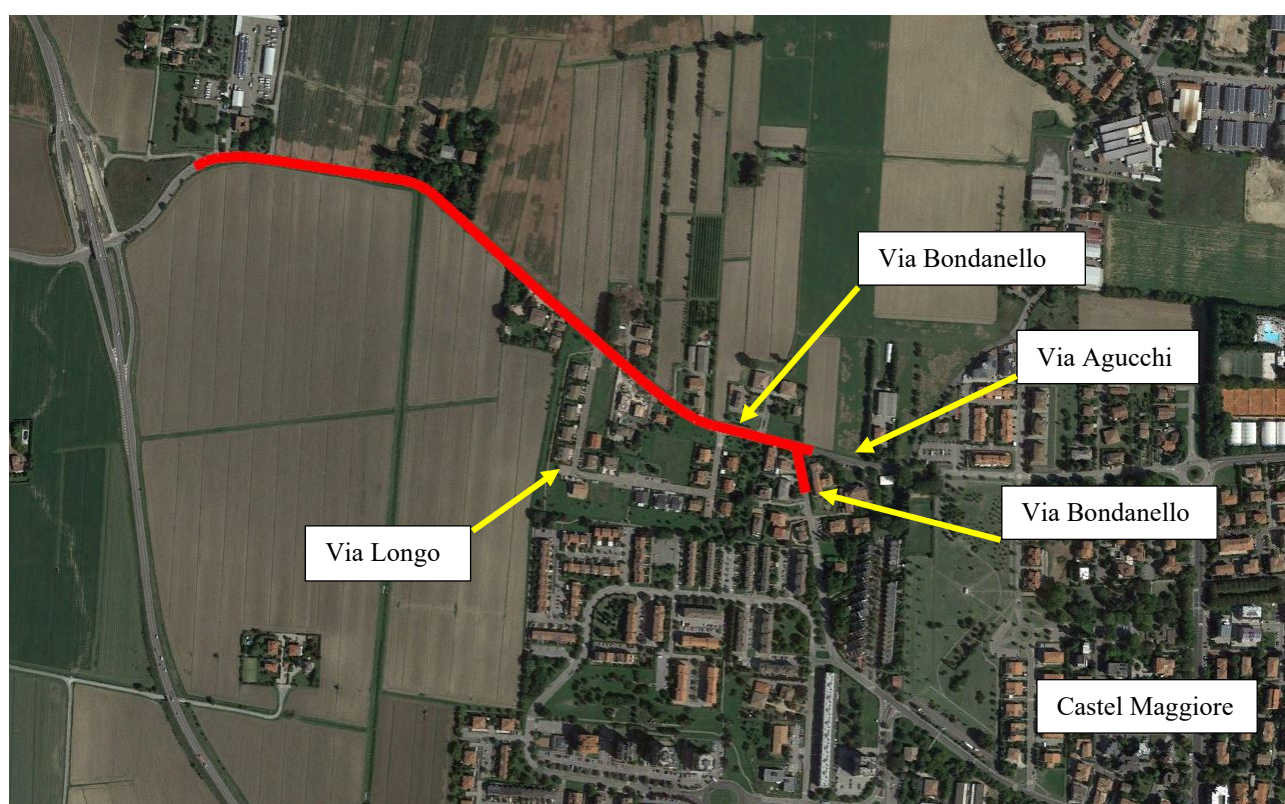
## 1. PREMESSA

Il presente elaborato vuole descrivere le soluzioni idrauliche progettuali individuate al fine del ripristino e/o del mantenimento della continuità del reticolo di drenaggio sia stradale che dei terreni (principalmente di tipo agricolo) interessati dai lavori di adeguamento della sezione stradale di Via Bondanello, dall'incrocio con via Agucchi all'incrocio con Via Passo Pioppe posto ad Ovest della SP87 "Nuova Galliera", e per la realizzazione di una nuova pista ciclopeditone nel comune di Castel Maggiore.

Il progetto sulla sede stradale di via Bondanello si inserisce nell'adeguamento e nella messa in sicurezza dei rami di collegamento tra il centro di Castel Maggiore e il nuovo asse di scorrimento a ovest rappresentato dalla provinciale citata, in coerenza con il PGTU già redatto per il comune di Castel Maggiore.

Il tracciato di progetto trova ubicazione in zona di pianura (linea rossa in Figura 1) ove l'orografia caratteristica risulta omogenea. Si tratta comunque di aree prevalentemente rurali o comunque limitrofe rispetto ad aree urbanizzate e fortemente infrastrutturate.

Per questo nel progetto si sono previsti interventi di adeguamento di fossi esistenti mantenendone alterando le caratteristiche geometriche ove vi era necessità di ricavare volumi di laminazione, inserimento di nuovi tombini e prolungamento degli esistenti ove la sede stradale verrà allargata e adeguamento della rete di drenaggio stradale esistente per garantire la continuità idraulica del reticolo di drenaggio nonché irriguo.



*Figura 1.1: Tracciato interessato dal progetto*

Il progetto, sotto gli aspetti idrografici, idrologici ed idraulici è stato articolato secondo i seguenti argomenti principali:

- analisi del sistema fisico territoriale mediante la caratterizzazione del regime idraulico dei deflussi;
- analisi del sistema di drenaggio stradale esistente;
- progettazione del sistema di drenaggio;

## **2. RIFERIMENTI NORMATIVI**

- Autorità di Bacino Reno – Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (P.S.A.I.), approvato con D.G.R della Regione Emilia-Romagna n. 857 del 17/06/2014;
- Autorità di Bacino Reno – Variante di coordinamento tra il Piano Gestione Rischio Alluvioni e i Piani Stralcio di Bacino approvata con Delibera C.I. n. 3/1 del 07/11/2016;
- Provincia di Bologna (ora Città Metropolitana di Bologna) - P.T.C.P. - Stesura approvata con delibera del Consiglio Provinciale n. 19 del 30/03/2004 e successive varianti.
- Piano di Tutela delle Acque (PTA) - Approvato dall'Assemblea Legislativa con Deliberazione n. 40 del 21 dicembre 2005, sul BUR - Parte Seconda n. 14 del 1 febbraio 2006 si dà avviso della sua approvazione, mentre sul BUR n. 20 del 13 febbraio 2006 si pubblicano la Delibera di approvazione e le norme.
- Delibera giunta regionale 18 dicembre 2006 n. 1860 - Tale delibera concerne “Linee guida d’indirizzo per la gestione delle acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia in attuazione alla deliberazione G.R. del 14 febbraio 2005 n° 286”. Contiene specifiche Linee guida attuative in merito, tra gli altri aspetti, agli orientamenti tecnici di riferimento “per la scelta e la progettazione dei sistemi di gestione delle acque di prima pioggia da altre condotte separate con particolare riferimento a quelle asservite alla rete viaria”.
- Delibera della giunta regionale 14 febbraio 2005 n. 286 - Attuazione al D.lgs 152/1999, ha per oggetto la tutela delle acque, tra cui, art.1, comma 1 c), le acque meteoriche e di lavaggio delle aree esterne di cui all’art. 39 del decreto legislativo citato.
- Decreto n. 56 del 14/04/2009 Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare - Regolamento recante “Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del Decreto Legislativo n. 152 del 3/04/2006 recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo” (GU n.124 del 30/05/2009 - Suppl. Ordinario n. 83)
- Decreto n. 131 del 16/06/2008 Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare - Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del Decreto Legislativo n. 152 del 3/04/2006 recante: "Norme in materia ambientale", predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto. (GU n. 187 del 11/08/2008 - Suppl. Ordinario n. 189)
- DLgs 152/2006 - Testo unico sulle Acque. Ha riorganizzato le Autorità di bacino introducendo i distretti idrografici. Tale Decreto legislativo disciplina, in attuazione della legge 15 dicembre 2004, n. 308, la difesa del suolo e la lotta alla desertificazione, la tutela delle acque dall'inquinamento e la gestione delle risorse idriche.



### 3. ANALISI DEL SISTEMA FISICO TERRITORIALE DELLO STATO DI FATTO

Le quote dell'areale interessato dalla progettazione sono pressoché costanti con una leggera pendenza verso lo scolo Bondanello. La situazione esistente di drenaggio delle acque provenienti sia dal territorio urbanizzato che dai terreni agricoli circostanti è caratterizzata da una direzione del flusso di scolo che va da Sud verso Nord come indicano le frecce verdi in Figura 2.

Il ricettore principale del sistema idrografico della zona di interesse risulta essere lo Scolo Bondanello (freccia azzurra in Figura 2).

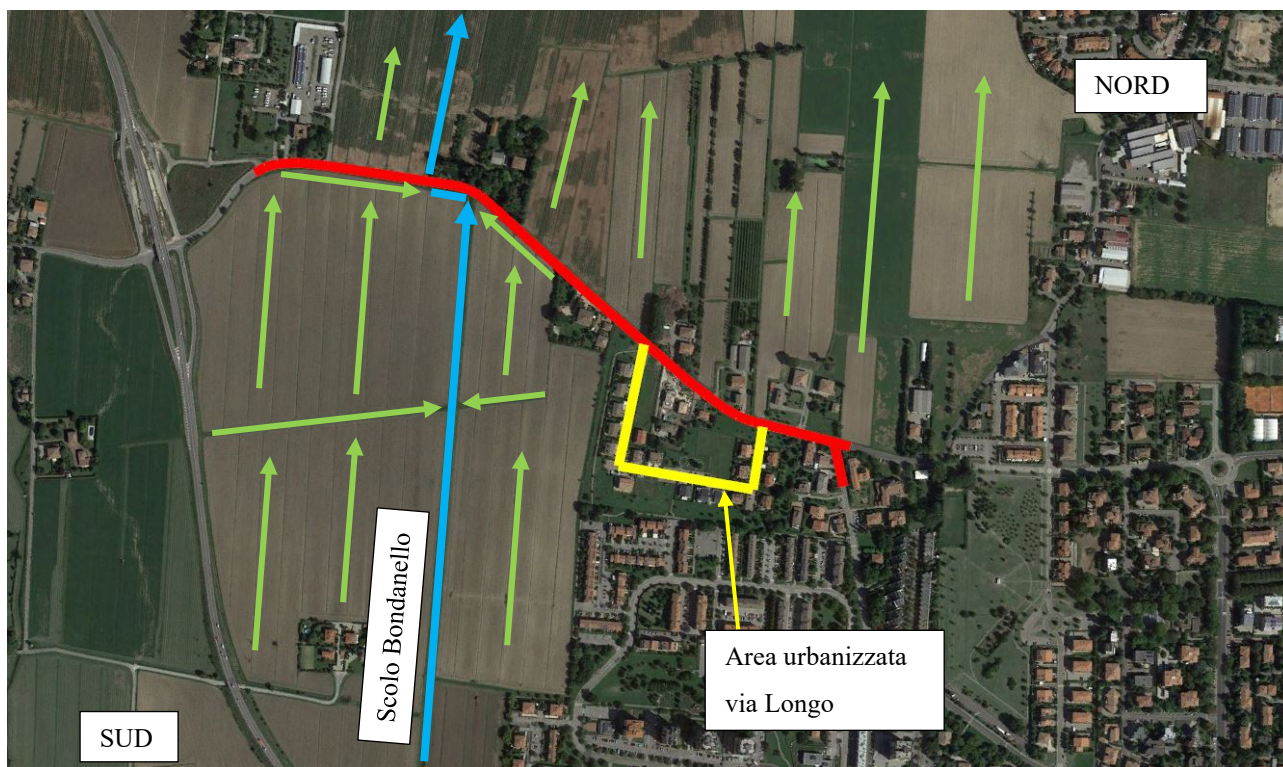


Figura 3.1: Direzioni reticolo idrografico

Nello stato di fatto la zona urbanizzata di via Longo e parte di via Bondanello, incrocio con via Agucchi, recapitano il contributo meteorico nella rete esistente in via Bondanello. L'idraulica di piattaforma della viabilità della suddetta via è costituita da due condotti in CLS DN 500 mm posti su entrambi i lati della carreggiata (Figura 5). Le acque meteoriche vengono via via captate dalle caditoie poste ad una distanza di 20 m circa l'una dall'altra. La rete di caditoie è intervallata, soprattutto lato nord, da fossi stradali di sezione trapezia con dimensioni di base minore di 0.30 m, base maggiore 1.50 m ed altezza di circa 0.60 m in continuità con il regime di portata smaltibile dalla condotta in CLS DN 500 mm.

Si può vedere in Figura 2 come la rete di condotte e fossi lato Nord deve drenare solo il contributo meteorico della metà della piattaforma stradale e non si fa carico anche del contributo dei campi coltivati limitrofi.

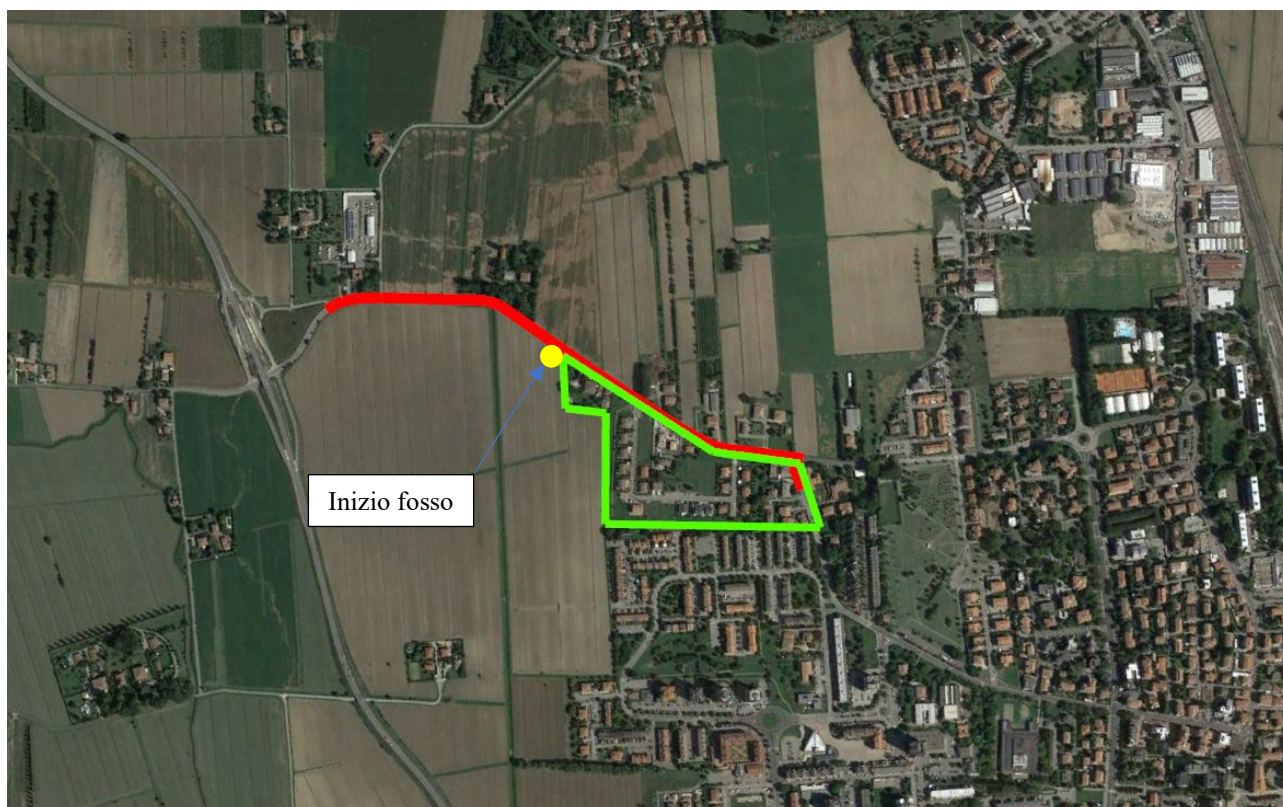


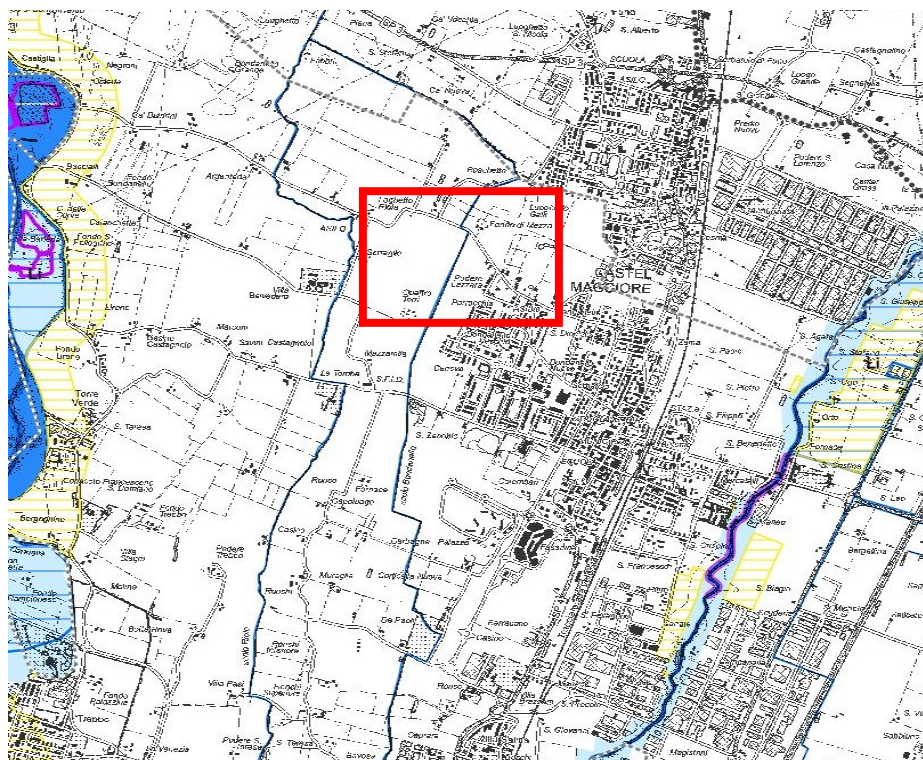
Figura 3.2: Area urbanizzata contribuyente

Per quanto riguarda la linea di condotte di via Bondanello lato Sud, drena le acque dell'area urbanizzata di parte di via Bondanello, incrocio via Agucchi, e di via Longo collettando il contributo meteorico in un fosso a tergo della strada in prossimità del punto giallo in Figura 3. Tutti i fossi sul lato Sud di via Bondanello hanno caratteristiche geometriche differenti dai fossi presenti sul lato Nord della carreggiata in quanto devono accogliere e smaltire il contributo delle aree agricole limitrofe oltre a quello di parte della carreggiata stradale. Questi fossi di forma trapezia hanno base minore che varia tra 0.50 e 0.70 m , base maggiore di 2.00 m ed altezza di circa 0.80 m.

Di seguito si riporta, per l'area di interesse, uno stralcio della Tav. 1 - Sistema idrografico del PTCP, approvato con D.C.P. n. 19 del 30/03/2004, con tavole aggiornate alla variante del 12/04/2017. Lo Scolo Bondanello è un canale di bonifica, soggetto alle prescrizioni dell'art. 4.2.

Legenda Tavola 1	
Legenda	
Sistema idrografico	
	Alvei attivi e invasi dei bacini idrici (art. 4.2)
	Reticolo idrografico principale (art. 4.2)
	Reticolo idrografico secondario (art. 4.2)
	Reticolo idrografico minore (art. 4.2)
	Canali di bonifica (art. 4.2)
	Canale Emiliano - Romagnolo (art. 4.2)
	Fasce di tutela fluviale (art. 4.3)
	Fasce di tutela fluviale (art. 4.3): area interessata dal campo base TAV (utilizzabile per l'ampliamento o il trasferimento delle aziende già insediate nel comune di Pianoro secondo i criteri richiesti dal PTCP e fatte salve le verifiche previste dall'art. 18 del PSR)
	Fasce di pertinenza fluviale (art. 4.4)
	Aree ad alta probabilità di inondazione (art. 4.5)
	Aree di interventi idraulici strutturali (art. 4.6)
	Aree di localizzazione di interventi idraulici strutturali (art. 4.6)
	Aree di potenziale localizzazione di interventi idraulici strutturali (art. 4.6)
	Aree a rischio di inondazione in caso di eventi di pioggia con tempo di ritorno di 200 anni (art. 4.11)





*Figura 3.3: Reticolo idrografico di pianura*

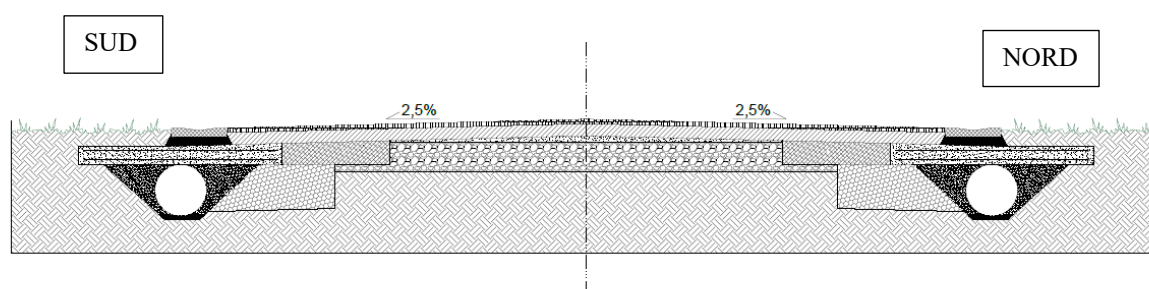
Dalla Figura 4 si evince che vi è un solo corso d'acqua rilevante identificato nello Scolo Bondanello.

Sono stati rilevati tre attraversamenti stradali di collegamento tra fossi lato Nord e lato Sud della carreggiata composti da due tubazioni in CLS DN 1000 mm ed una DN 600 mm che verranno mantenuti tali a meno di un breve prolungamento monte-valle per adattarsi alla nuova geometria stradale garantendo la continuità idraulica esistente e all'inserimento di un muro di contenimento in c.a. che sarà corredato con un rivestimento in sasso trachitico interessante tutto l'alveo dello scolo monte e valle per uno sviluppo di 5.00 ml.

#### 4. ANALISI DEL SISTEMA DI DRENAGGIO STRADALE ESISTENTE

Il sistema di drenaggio stradale esistente è composto da due linee rispettivamente sulla banchina lato Nord e sulla banchina/marciapiede lato Sud della carreggiata esistente di via Bondanello (Figura 5).

Il lato Nord è composto da una linea di collettori in CLS DN 500 mm con pendenza dello 0.1%. Ogni 20 m circa vi è un pozzetto in linea con un chiusino a caditoia (punto di captazione del contributo meteorico). Le tubazioni in CLS vengono interrotte in alcuni punti del tracciato da fossi di forma trapezia con la medesima pendenza e caratteristiche geometriche sopra descritte. Tutto il contributo meteorico raccolto viene drenato nello Scolo Bondanello parte a Sud dell'asse stradale e parte a Nord (come indicato nell'elaborato grafico PID - Elaborato Grafico Idraulica).



*Figura 4.1: Drenaggio acque di piattaforma esistente*

Il drenaggio sul lato Sud della carreggiata è affidato alla condotta con medesime caratteristiche di quella sul lato Nord ovvero CLS DN 500 mm con pendenza del 0.1%. A differenza di quella precedente i collettori di questa linea si fanno carico del contributo generato da una porzione di via Bondanello (incrocio via Agucchi) e dell'urbanizzazione di via Longo. Il recapito del drenaggio stradale della porzione urbanizzata viene recapitato in un fosso a tergo della strada nel punto giallo in Figura 3.

Da quel punto, fino a fine intervento, il drenaggio della sede stradale lato Sud è affidato a due fossi, uno ad Est ed uno ad Ovest dello Scolo Bondanello. Il fosso ad Est si prende in carico il contributo meteorico dell'area urbanizzata mentre quello ad Ovest si prende in carico solo la porzione della carreggiata lato Sud.

Nel paragrafo successivo si descriveranno gli interventi di progetto relativi all'idraulica di piattaforma e al reticolo idrografico.

## 5. PROGETTAZIONE DEL SISTEMA DI DRENAGGIO

### IDRAULICA DI PIATTAFORMA

Una delle modifiche sostanziali dell'intervento riguardano l'incrocio con via Agucchi e via Bondanello dove è previsto l'inserimento di una rotatoria nel punto di intersezione delle due vie (Figura 6). Per quanto riguarda il tratto interessato di via Bondanello prima di giungere alla rotatoria si è predisposta una linea di collettori e caditoie (linea arancione in Figura 6) che permetterà di alleggerire il carico idraulico dell'attuale linea in via Bondanello sul lato sinistro della carreggiata (linea blu in Figura 6). Questi collettori si congiungono con la nuova rete di progetto di via Agucchi lato sud (linea verde in Figura 6) che drena le acque della pista ciclabile di nuova progettazione. I due contributi vengono convogliati tramite una tubazione in CLS DN 500 mm, attraversante la rotonda, alla nuova linea di progetto sul lato Nord di via Bondanello/via Agucchi nel punto rosso in Figura 6.

Il drenaggio della sede stradale e della pista ciclabile rimane in capo alle caditoie. Sul lato Sud di via Bondanello nel tratto urbanizzato sono state inserite, ove mancanti, le caditoie tra la carreggiata e la pista ciclabile. Ogni 20 m circa il cordolo di separazione tra la pista ciclabile e la carreggiata stradale si interrompe per far spazio al pozzetto caditoia.



Figura 5.1: Sistema di drenaggio intersezione via Bondanello e via Agucchi

Il drenaggio esistente sul lato Sud di via Bondanello non viene modificato ma solo adattato alla nuova viabilità stradale come viene mostrato nell'elaborato PID - Elaborato Grafico Idraulica. Le caditoie presenti rimarranno tali con la sola differenza che saranno posizionate tra la pista ciclabile e la carreggiata stradale.

[illegible]

I collettori posti sul lato Nord di via Bondanello e via Agucchi, come si è detto nei paragrafi precedenti, sono in CLS con diametro DN 500 mm. La progettazione della rete di drenaggio ha interessato la parte della rotonda e la sostituzione dei tratti di fosso interessati dall'ampliamento della sede stradale lato Nord. Sono stati mantenuti i collettori esistenti ove la sede stradale verrà ampliata di poco portando le caditoie a bordo strada. Si sono mantenute tubazioni con caratteristiche simili a quelle esistenti per i seguenti motivi:

- la portata smaltita dai fossi esistenti è leggermente inferiore alla portata che può smaltire una condotta nuova in CLS DN 500 mm
- siccome a monte e a valle di questi tratti vi è una condotta DN 500 mm non può accadere che arrivi più portata di quella smaltita da una condotta di diametro 500 mm. La stessa cosa si ripropone a valle
- la capacità volumetrica del fosso esistente è la medesima di una condotta DN 500 mm

Per questi motivi non si è ravvisata la necessità di inserire tubazioni con diametri maggiori di quelli esistenti. In Figura 8 viene presentata la capacità di smaltimento di un collettore in CLS DN 500 mm con pendenza del 0.1%.

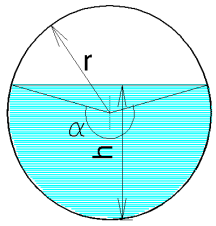
<b>CALCOLO CAPACITA' DI SMALTIMENTO SEZIONE IDRAULICA DI FORMA CIRCOLARE</b>			
<b>Descrizione =</b>			
<b>Punto di sezione =</b>			
<b>CARATTERISTICHE SEZIONE</b>			
DATI NOTI (da inserire)			
<b>d</b>	⇒ <b>0.500</b>	DIAMETRO [m]	
<b>r</b>	⇒ <b>0.25</b>		5
<b>h</b>	⇒ <b>0.400</b>	[m]	
<b>p</b>	⇒ <b>0.1%</b>	Pendenza	
<b>m</b>	⇒ <b>0.25</b>	Coeff. di scabrosità di Kutter	
			
		$\alpha/2$ $\alpha$	
DATI RISULTANTI			
Angolo al centro	$\alpha$	⇒	<b>253.7</b> [°]
Contorno bagnato	$Pb = 2\pi \left(\frac{\alpha}{360^\circ} r\right)$	⇒	<b>1.107</b> [m]
Area di deflusso	$A = 1/2 r^2 \left(\frac{\pi \alpha}{180^\circ} - \sin \alpha\right)$	⇒	<b>0.1684</b> [m <sup>2</sup> ]
Raggio idraulico	$Ri = \frac{A}{Pb}$	⇒	<b>0.152</b> [m]
<b>CAPACITA' DI SMALTIMENTO per un'altezza d'acqua h = 0.4 m</b>			
FORMULE (moto uniforme)			
Portata	$Q = AV$	dove	A = Area di deflusso V = Velocità di deflusso
Velocità di deflusso	$V = c \sqrt{Ri p}$	dove	c = coefficiente di attrito Ri = raggio idraulico p = pendenza
Coefficiente di attrito	$c = \frac{100 \sqrt{Ri}}{m + \sqrt{Ri}}$	dove	m = Coeff. Di scabrosità di Kutter
RISULTATI			
<b>c</b>	⇒	<b>60.94</b>	
<b>V</b>	⇒	<b>0.75</b>	[m/sec]
<b>Q</b>	⇒	<b>0.127</b>	[m <sup>3</sup> /sec]

Figura 5.3: Capacità di smaltimento di una tubazione in CLS DN 500 mm

#### IDRAULICA INTERFERITA (SCOLO BONDANELLO)

L'idraulica interferita è caratterizzata dalla presenza dello Scolo Bondanello nel punto di intersezione della viabilità di via Bondanello (Figura 9).

Per il tratto in progetto relativo al tombinamento dello scolo Bondanello nel suo sviluppo in fregio alla suddetta via, in accordo con la Bonifica Renana, è stata prevista la posa di un manufatto scatolare in c.a.v. idoneo a sopportare carichi di prima categoria ed avente dimensioni interne nette di cm 200 di base e cm 200 di altezza.



Nella sezione di monte e di valle il tratto dell'alveo verrà rivestito con uno strato di massi trachitici con funzione di protezione spondale per un tratto di 5.00 m di lunghezza. Il manufatto manterrà la pendenza esistente del tratto di scolo pari a 0.1%.



*Figura 5.4: Tratto di tombinatura dello scolo Bondanello*

La tombinatura dello Scolo Bondanello con il manufatto sopra descritto permetterà di smaltire una portata massima di 6.02 mc/s come indicato in Figura 10.

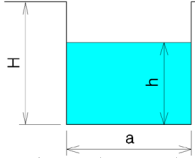
CALCOLO CAPACITA' DI SMALTIMENTO SEZIONE IDRAULICA DI FORMA RETTANGOLARE			
Descrizione:			
Punto di sezione:			
CARATTERISTICHE SEZIONE			
DATI NOTI (da inserire)			
H	⇒	2.00	ALTEZZA [m]
a	⇒	2.00	[m]
h	⇒	1.60	[m]
p	⇒	0.1%	Pendenza
m	⇒	0.25	Coeff. di scabrosità di Kutter
			
DATI RISULTANTI			
Contorno bagnato	$Pb = a + 2h$	⇒	5.200 [m]
Area di deflusso	$A = ah$	⇒	3.2000 [m²]
Raggio idraulico	$Ri = \frac{A}{Pb}$	⇒	0.615 [m]
CAPACITA' DI SMALTIMENTO per un'altezza d'acqua h = 1.60 m			
FORMULE (moto uniforme)			
Portata	$Q = AV$	dove	A = Area di deflusso V = Velocità di deflusso
Velocità di deflusso	$V = c \sqrt{Ri p}$	dove	c = coefficiente di attrito Ri = raggio idraulico p = pendenza
Coefficiente di attrito	$c = \frac{100 \sqrt{Ri}}{m + \sqrt{Ri}}$	dove	m = Coeff. Di scabrosità di Kutter
RISULTATI			
c	⇒	75.83	
V	⇒	1.88	[m/sec]
Q	⇒	6.020	[m³/sec]

Figura 5.5: Capacità di smaltimento del tratto tombinato dello Scolo Bondanello

#### TOMBINATURE ESISTENTI

Lungo il tratto interessato dal progetto sono state individuate tre tombinature che sottopassano via Bondanello. Due di queste sono costituite da tubazioni in CLS DN 1000 mm e si trovano lungo il tratto stradale ad Ovest dello Scolo Bondanello (Figura 5.6) ed una in CLS DN 600 mm che si trova sotto il tratto stradale ad Est del medesimo Scolo (Figura 5.7). Quest'ultima mette in collegamento il fosso di drenaggio lato Nord di via Bondanello con il fosso di drenaggio lato Sud. Si è riscontrata l'esigenza di prolungare tali tombinature sia a monte che a valle di ciascuna per via dell'aumento delle dimensioni della carreggiata stradale oggetto di nuova progettazione. I prolungamenti saranno costituiti da tubazioni con le stesse caratteristiche delle esistenti.

In accordo con la Bonifica Renana verranno previsti dei manufatti di sbocco monte-valle in calcestruzzo armato ed un rivestimento in massi trachitici interessante tutto l'alveo dello scolo monte e valle per uno sviluppo di 5.00 ml.

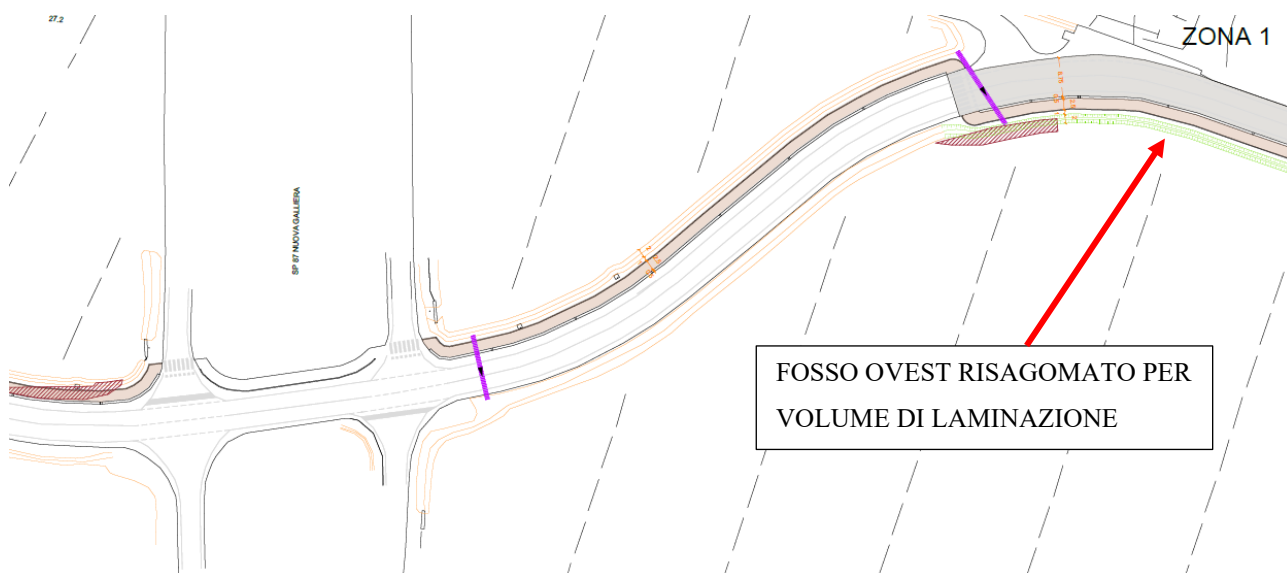


Figura 5.6: Tombinatura in CLS DN 1000 mm lato Ovest Scolo Bondanello

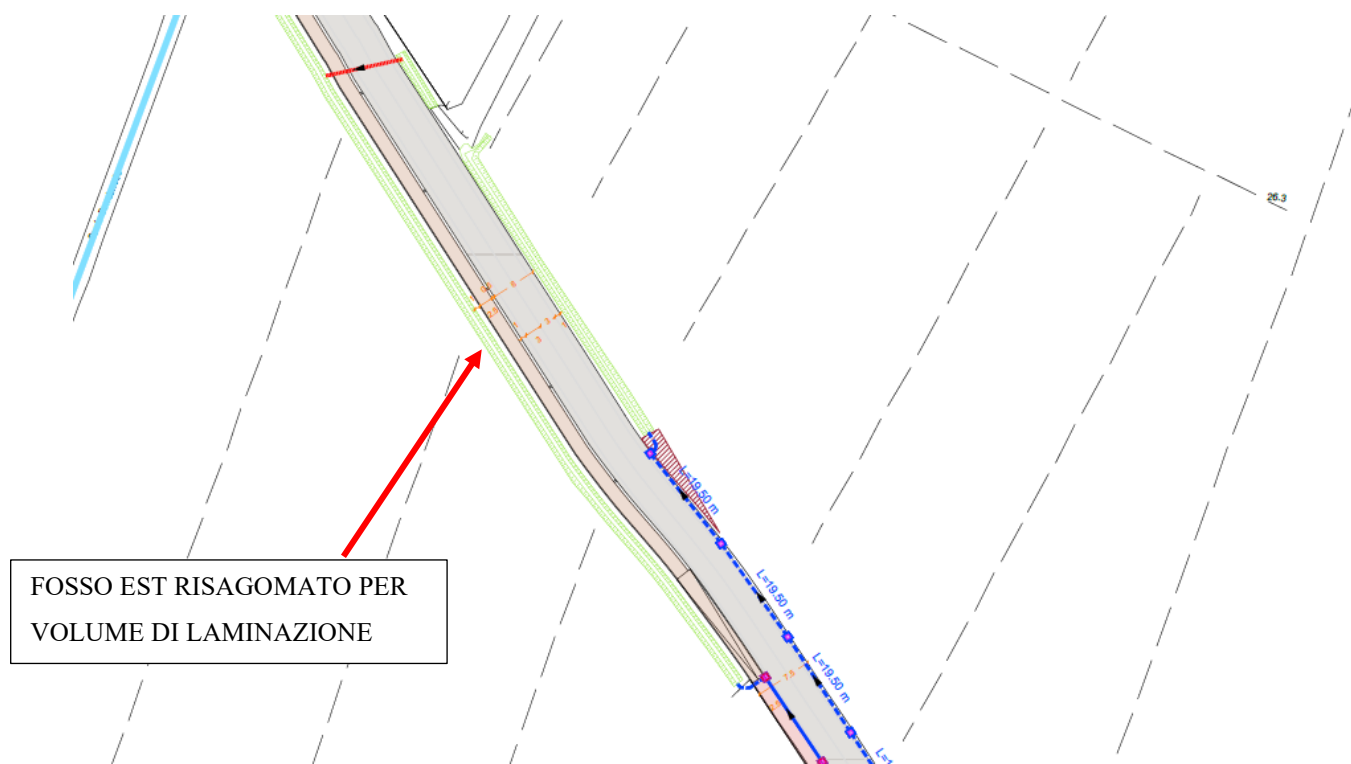


Figura 5.7: Tombinatura esistente in CLS DN 600 mm lato Est Scolo Bondanello

## VOLUME DI LAMINAZIONE

L'intervento di progetto prevede un aumento di superficie impermeabile rispetto allo stato di fatto che viene illustrato in Tabella 1 la quale riporta anche i colori utilizzati nelle retinature nell'elaborato ESI - Confronto aree impermeabili SDF\_SDP.

L'aumento totale di superficie impermeabile rispetto allo stato di fatto ammonta a **2.998,83 mq**.

*Tabella 1: Tabella di confronto aree Stato di Fatto e Stato di Progetto*

	Area urbana	Area extra-urbana	Colore di riferimento elaborato PID - Confronto aree impermeabili SDF_SDP
Area impermeabile Stato di Fatto	5670.47	6379.3	GRIGIO
ampliamento stradale	371.3	1486.15	BLU
ampliamento marciapiedi impermeabili	510.76	0	CELESTE
tombinamento fossi e canali	482.32	148.3	VERDE
Ampliamento area impermeabile	1364.38	1634.45	
Area impermeabile Stato di Progetto	7034.85	8013.75	
nuovo marciapiede permeabile	0	1728.6	VIOLA

Di questi 2.998,83 mq circa 858 mq corrispondono all'ampliamento della sede stradale ad Ovest dello Scolo Bondanello recapitando il contributo meteorico nel fosso Ovest mentre circa 2141 mq corrispondono all'ampliamento della parte ad Est dello Scolo Bondanello della sede stradale recapitando il contributo meteorico nel fosso ad Est. Questo ha portato all'esigenza di ricavare un volume congruo di laminazione corrispondente a 500 mc\*ha impermeabilizzato per sopperire all'aumento di superficie impermeabile e non aggravare il carico di portata confluyente nello Scolo Bondanello.

Essendo divise tra Ovest ed Est le aree contribuenti è stato doveroso ricavare due volumi di laminazione in corrispondenza dei due fossi lato Sud di via Bondanello.

Per quanto riguarda il fosso posto ad Ovest dello scolo Bondanello, il volume da ricavare è di circa **43 mc** comportando un aumento della sezione (risagomatura) del fosso di circa 0.15 mq protratta per tutta la lunghezza del fosso che è di 304 m ricavando di fatto un volume di **45.60 mc**. In Figura 5.6 vengono riportate le caratteristiche geometriche del fosso nello stato di fatto e nello stato di progetto con l'aggiunta del volume di laminazione.

L'area impermeabile di progetto afferente al fosso ad Est è maggiore della precedente richiedendo un volume di circa **107 mc** perciò il fosso ad Est è stato risagomato ottenendo un'area di 0.74 mq che si sviluppa per tutta la lunghezza del fosso ovvero per 150 m. La risagomatura ha previsto una traslazione della sponda Sud del fosso esistente di circa 0.40 m ed un abbassamento della quota di fondo che va da 0.30 m in corrispondenza dell'immissione della rete meteorica lato Sud di via Bondanello fino alla quota di fondo fosso esistente in corrispondenza dello scarico nello Scolo attribuendo una pendenza media del fosso di 0.2%. Questo ha reso possibile ricavare una volumetria di circa **111 mc** a fronte dei 107 mc richiesti.

In Figura 5.9 vengono riportate le caratteristiche geometriche del fosso nello stato di fatto e nello stato di progetto con l'aggiunta del volume di laminazione.

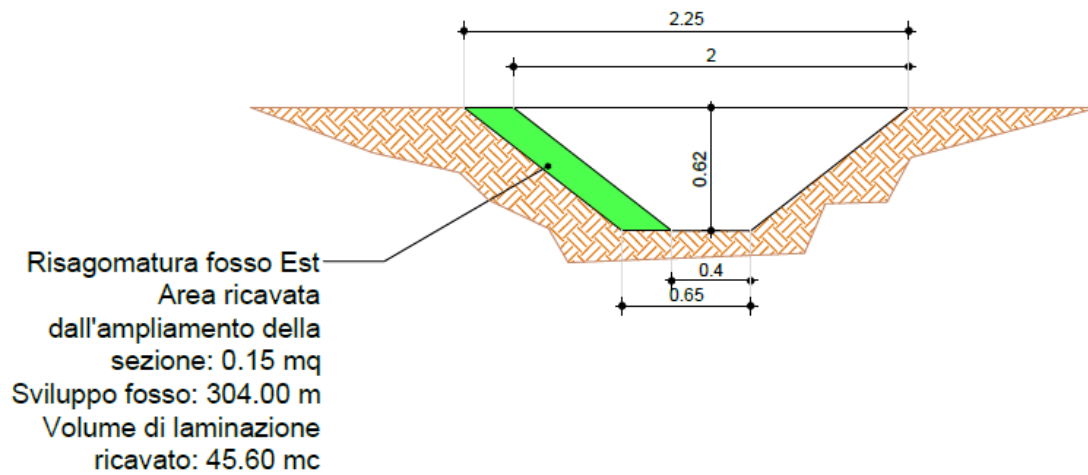


Figura 5.8: Risagomatura sezione fosso Ovest dello Scolo Bondanello

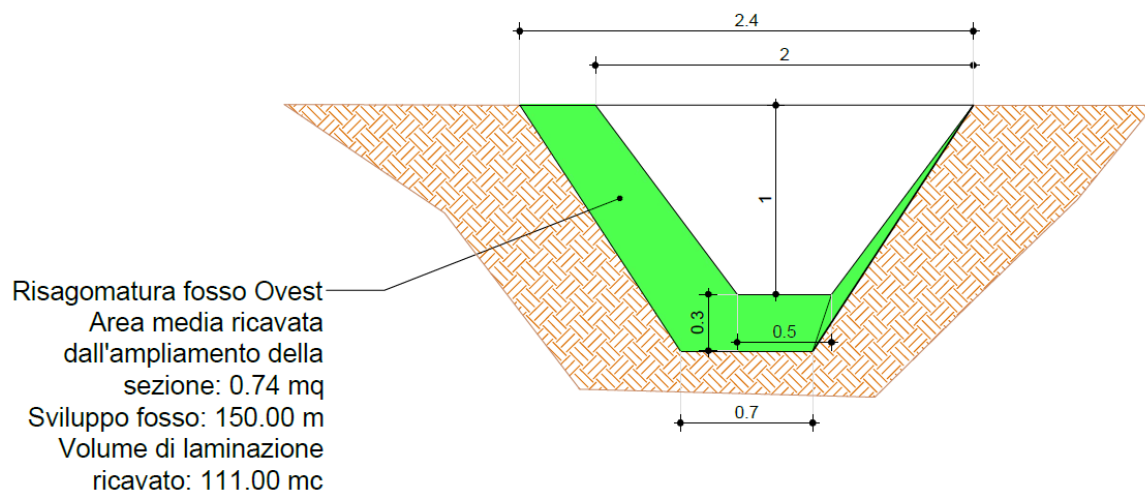


Figura 5.9: Risagomatura fosso Est dello Scolo Bondanello



## **6. CONCLUSIONI**

La realizzazione della nuova pista ciclopedonale di progetto che vede in alcuni punti l'allargamento dei marciapiedi esistenti, si inquadra nelle previsioni dell'amministrazione, già esplicitate nel PSC, di regolarizzare il transito in sicurezza a tutti i fruitori dei percorsi che portano dal capoluogo agli ambiti periurbani agricoli di valore paesaggistico posti ad Ovest. La realizzazione della pista comporta la trasformazione di una limitata porzione di territorio, con un manufatto con caratteristiche naturali che si inserisce con un impatto minimo nel tessuto esistente.

Dal punto di vista idraulico il progetto ha limitate interferenze con i copri idrici presenti nell'area di interesse come già esplicitato. La principale interferenza è rappresentata dalla necessità di tombinamento dello Scolo Bondanello nel tratto in cui esso scorre a fianco dell'omonima via, per una lunghezza di circa 60 ml. Le caratteristiche geometriche concordate con l'Ente della Bonifica della Renana garantiscono l'invarianza idraulica della sezione.

Un'altra modifica al reticolo esistente è stata effettuata su alcuni tratti di fossi sul lato nord della carreggiata, i quali sono stati tombinati usando tubazioni degli stessi diametri presenti a monte ed a valle dei tratti di interesse garantendo l'invarianza in termini di portata smaltita ed in termini di volumetria.

L'aumento della superficie impermeabile ha caratterizzato la risagomatura di due fossi sul lato Sud di via Bondanello rispettivamente in sinistra e destra idraulica dello Scolo Bondanello ricavando di fatto la volumetria necessaria per l'invarianza idraulica pari ad un totale di **156.60 mc** a fronte dei 150 mc ottemperanti la normativa vigente.