



## GEOPLANET

Geologia Applicata, Geotecnica, Idrogeologia, Geologia Ambientale,  
Pianificazione Territoriale, Percorsi geologico-storico naturalistici



Via Edison 18/a; 23875 Osnago (Lc)

Via Olgiasca n. 8 23823 – Colico (LC) tel/fax 0341/931962

tel cell 338-2195909 E – Mail [studiogeoplanet@libero.it](mailto:studiogeoplanet@libero.it)

PEC [studiogeoplanet@epap.sicurezza postale.it](mailto:studiogeoplanet@epap.sicurezza postale.it) C.F. e P.IVA: 02594240133

# PROGETTO ESECUTIVO PER LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA SUL RETICOLO IDRICO MINORE PER FENOMENI DI ALLAGAMENTO E SOVRALLUVIONAMENTO NEL TERRITORIO COMUNALE DI VERDERIO (LC)

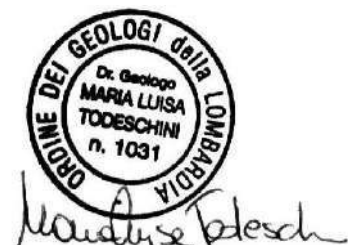


## RELAZIONE TECNICA

AGOSTO 2021

Dott. Geologo Maurizio Penati

Dott.ssa Geol. Marialuisa Todeschini



---

**INDICE**

<b>1. PREMESSA</b>	<b>2</b>
<b>2. PIANO PARTICELLARE</b>	<b>8</b>
<b>3. STATO DI FATTO</b>	<b>9</b>
<b>4. RELAZIONE TECNICA E INTERVENTI PROPOSTI</b>	<b>27</b>

*Allegati al testo*

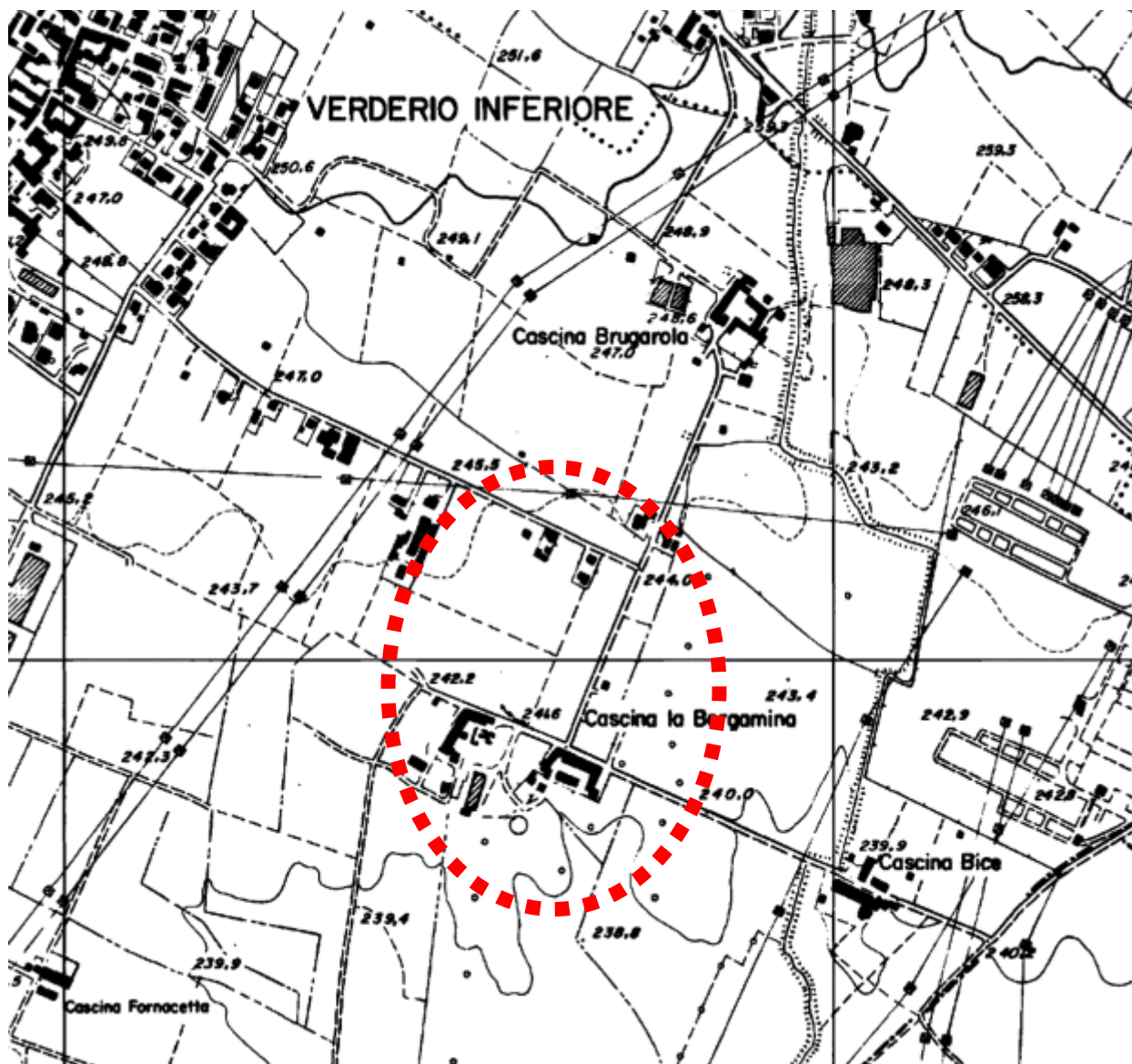
- Allegato 1** Quadro economico  
**Allegato 2** Computo Metrico  
**Allegato 3** Elenco Prezzi unitari

*Allegati fuori testo*

- Tavola 1** – Corografia generale – estratto mappa area di intervento – Fotografia aerea  
**Tavola 2** – Planimetria individuazione interventi e lotti di progetto  
**Tavola 3** – Intervento n. 1 – Planimetria stato di fatto  
**Tavola 4** – Intervento n. 1 – Planimetria e sezione di progetto  
**Tavola 5** – Intervento n. 2 – Planimetria stato di fatto e piano quotato  
**Tavola 6** – Intervento n. 2 – Planimetria e sezione di progetto  
**Tavola 7** – Intervento n. 4 – Planimetria stato di fatto e piano quotato  
**Tavola 8** – Intervento n. 4 - Planimetria e sezioni di progetto  
**Tavola 9** – Intervento n. 3-4 – Profilo longitudinale tubazione interrata e opere in progetto  
**Tavola 10** – Particolari tecnici opere in progetto

## 1. PREMESSA

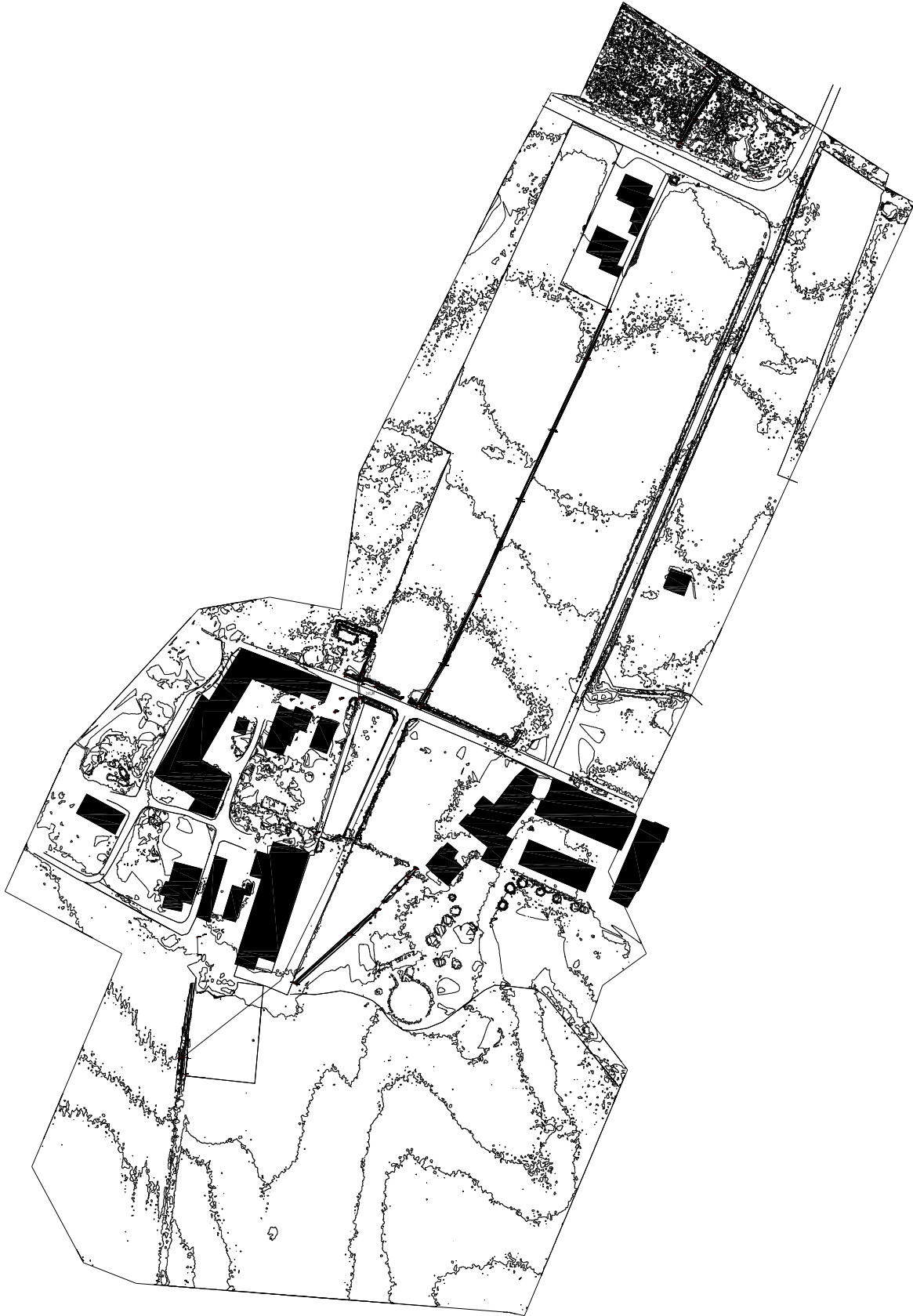
Con incarico del **COMUNE DI VERDERIO**, è stato predisposto un progetto ESECUTIVO per la realizzazione lavori di messa in sicurezza sul reticolo idrico minore per fenomeni di allagamento e sovralluvionamento nel territorio comunale di Verderio (Lc).



Oggetto di questo progetto esecutivo è la realizzazione di interventi idraulici per migliorare le condizioni di sovralluvionamento e allagamento che si verificano in corrispondenza della Località **Cascina Canova nel territorio comunale di Verderio**

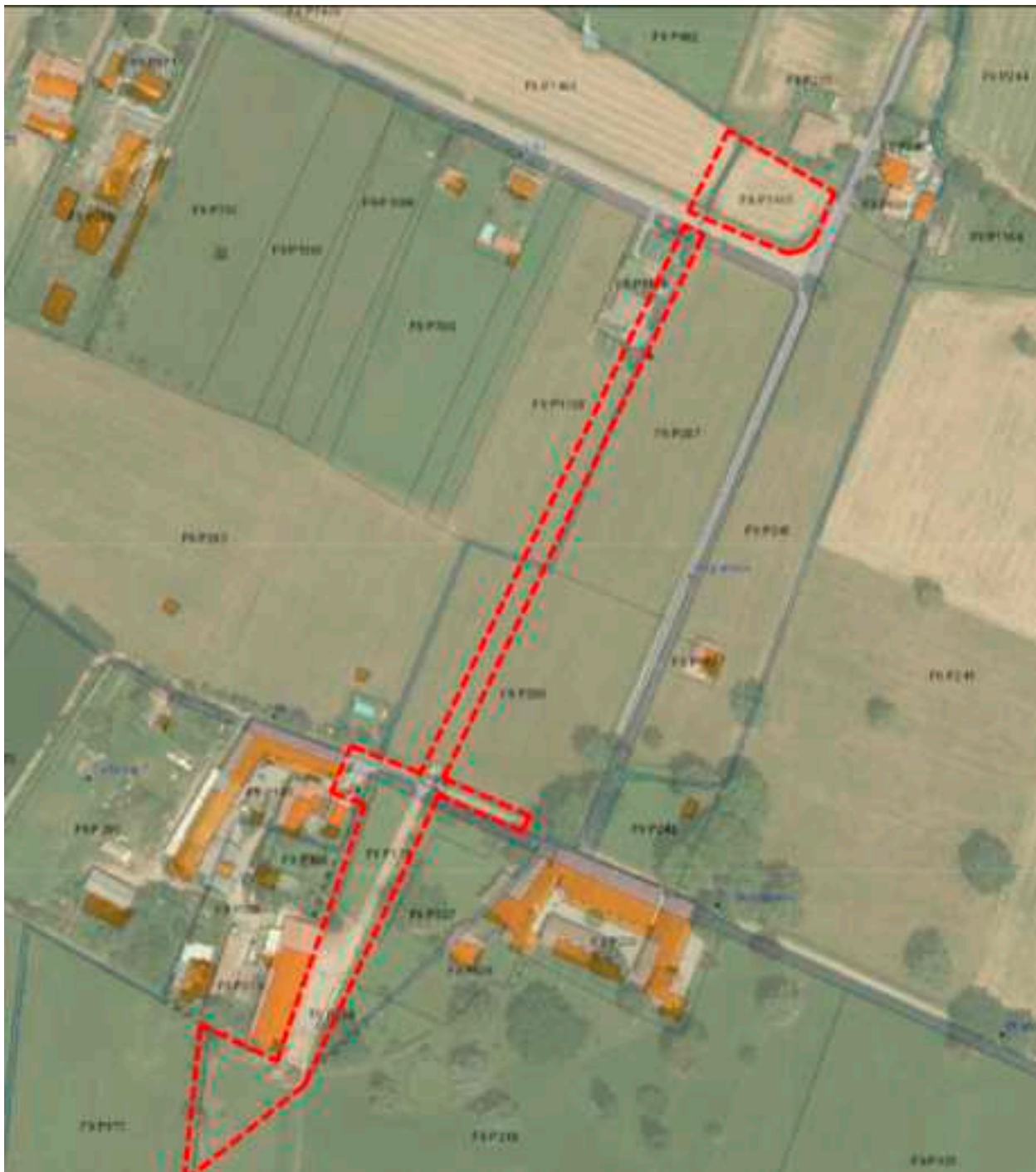
Di seguito si riporta lo stralcio del rilievo topografico eseguito con drone in data Luglio 2021.





**FIG. 2** Restituzione rilievo topografico con Drone area oggetto di intervento

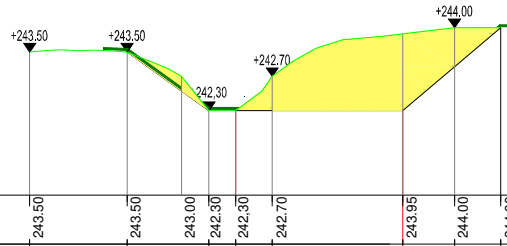
Di seguito si riporta l'estratto mappa catastale con evidenziate le proprietà interessate dalla progettualità dell'opera:



**FIG. 3** Estratto mappa catastale da portale Cartografico Lombardia

Di seguito si riporta una sezione tipo di progetto per ciascun intervento previsto:

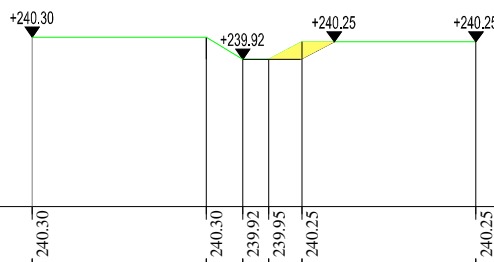
**SEZIONE A-A'**  
SCALA 1:100



Quote terreno esistente	243.50	243.50	243.00	242.30	242.30	242.70	243.95	244.00	244.00
Quote di progetto				242.30	242.30	242.70	242.30	243.95	244.00
Distanze parziali		2.00	1.67	0.55	0.75	2.68	1.00	0.95	
Distanze progressive	0.0	2.00	3.67	4.22	4.97	7.65	8.65	9.60	
Problematica e scopo dell'intervento	Allagamento area agricola e deflusso delle acque rallentato								
Litologia Caratteristiche geotecniche	Depositi fluvioglaciali ferretizzati								
Interventi	Creazione piccola area di laminazione e aumento scorrimento delle acque Sistemazione attraversamento tubazione al di sotto Via Verdi								

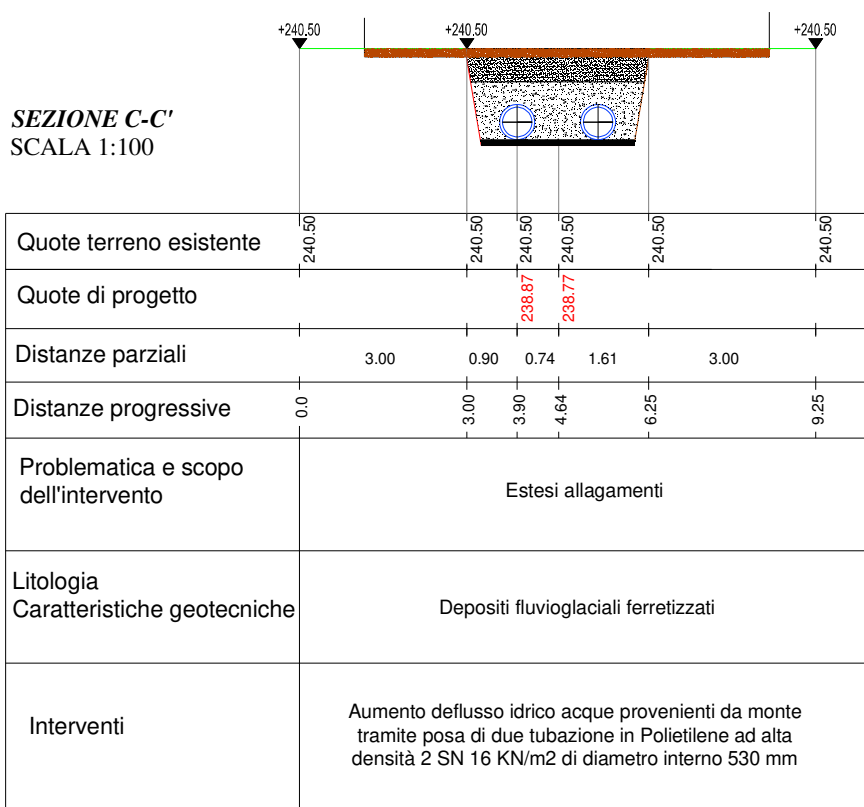
**FIG. 4 Sezione di progetto Intervento n. 1**

**SEZIONE B-B'**  
SCALA 1:100

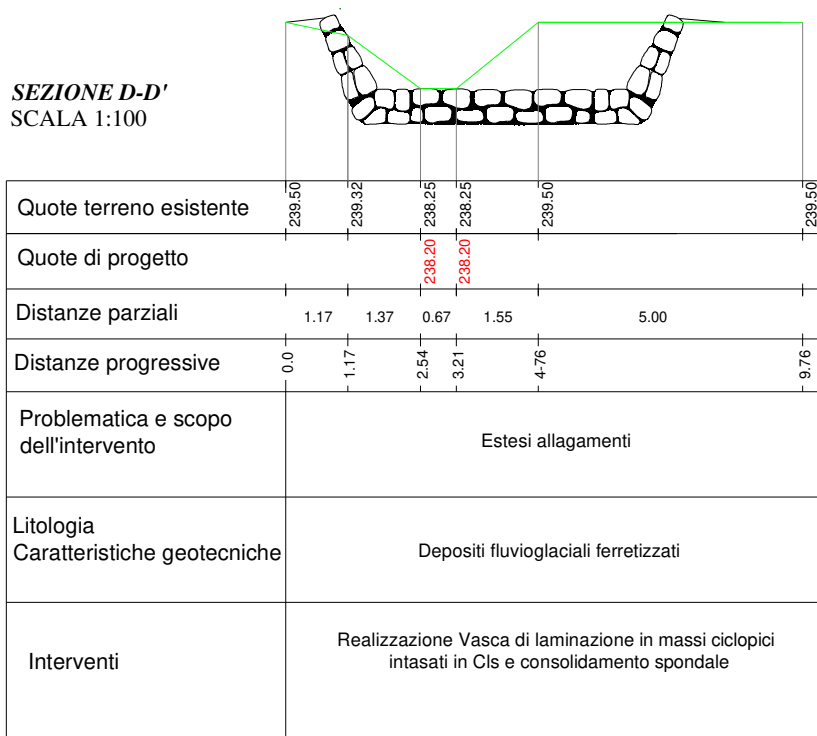


Quote terreno esistente	240.30	240.30	239.92	239.95	240.25	240.25
Quote di progetto			239.92	239.32	239.95	240.25
Distanze parziali		3.00	0.62	0.44	0.57	3.00
Distanze progressive	0.0	3.00	3.62	4.06	4.63	7.63
Problematica e scopo dell'intervento	Allagamento area agricola e deflusso delle acque rallentato					
Litologia Caratteristiche geotecniche	Depositi fluvioglaciali ferretizzati					
Interventi	Aumento sezione di deflusso idraulico					

**FIG. 5 Sezione di progetto Intervento n. 2**



**FIG. 6** Sezione di progetto Intervento n. 3



**FIG. 7** Sezione di progetto Intervento n. 4



Di seguito si riporta uno stralcio della fotografia aerea:



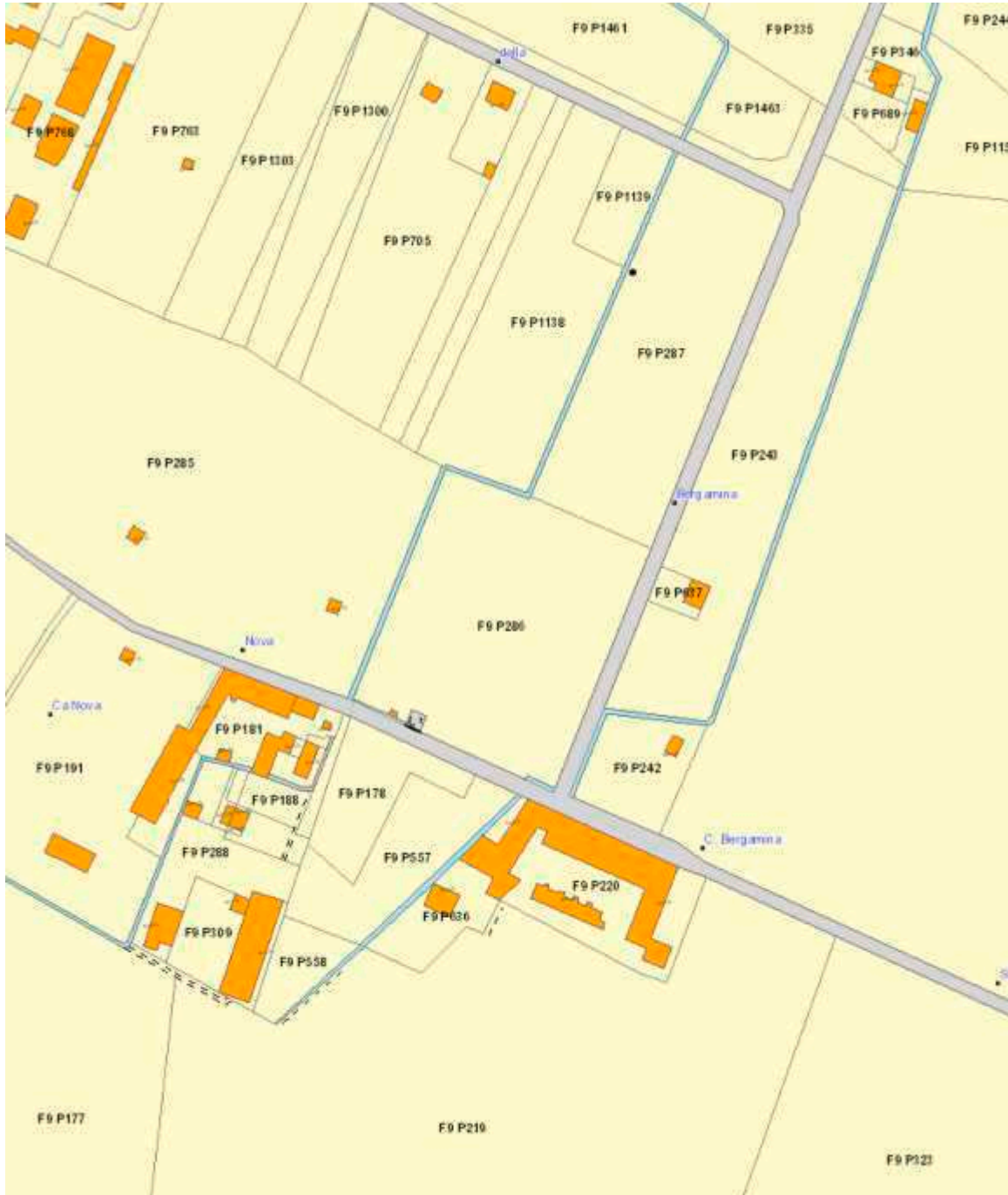
**FIG. 8** Fotografia aerea



## 2. PIANO PARTICELLARE

I mappali interessati dagli interventi in progetto si trovano all'interno di proprietà di cui **si hanno le disponibilità delle aree da parte dei privati**.

*Gli interventi si collocano all'interno delle seguenti particelle catastali appartenenti al Foglio n. del Comune di Verderio: 1461-1463-287-286-178-558-219-177.*



**FIG.8** Estratto mappa catastale da Portale cartografico Regione Lombardia



**FIG. 10** Griglia con innesto tubazioni di attraversamento della sede stradale spesso otturata da materiale vegetale e terroso

Come si osserva dalla fotografia la griglia è spesso completamente occlusa dalla presenza di materiale vegetale.



**FIG. 11** Panoramica dei due corsi d'acqua a monte di via Verdi con area agricola allagata





**FIG. 12** Tubazioni a valle di via Verdi

2. A valle di Via Verdi il corso d'acqua è rettilineo fino all'intersezione con la strada che conduce alla Loc. Cascina Canova



**FIG. 13** Corso d'acqua a valle di via Verdi

In sponda idrografica destra è presente un muro di confine.

3. Lungo questo muro sono visibili due pluviali del diametro di 90 mm che scaricano acqua in alveo:



**FIG. 14** Pluviali

4. Alla base del muro è presente uno scarico in alveo:



**FIG. 15** canale di scarico in alveo



5. Il corso d'acqua presenta un andamento dell'alveo irregolare



**FIG. 16** Alveo



**FIG. 17** Alveo

6. Si rilevano evidenze di esondazione in sponda sinistra:



**FIG. 18** Alveo





**FIG. 19** *Esondazione in sponda sinistra*



**FIG. 20** *Esondazione in sponda sinistra*





**FIG. 21** Esondazione in sponda sinistra

7. Il corso d'acqua che proviene da Via Verdi raggiunge il canale parallelo alla strada Consortile delle Brughiere che conduce a Cascina Canova



**FIG. 22** Alveo



**FIG. 23** Alveo



8. All'interno di questo canale parallelo alla strada si immette anche il canale agricolo che in precedenza era collegato con il corso d'acqua proveniente da via verdi



**FIG. 24** Corso d'acqua parallelo alla strada



**FIG. 25** Canale agricolo

9. Lungo il corso d'acqua parallelo alla strada è presente una prima vasca di dimensioni 60 cm x 88 cm e profondità 30 cm. Alla data dei rilievi sul fondo è presente materiale



**FIG. 26** Corso d'acqua parallelo alla strada

di sedimentazione. Come si osserva dalla fotografia l'acqua non è pulita ma appare di colore biancastro e maleodorante.

E' presente una tubazione in cls di diametro 400 mm.





**FIG. 27** Corso d'acqua parallelo alla strada

**10.** Ad una distanza di 4.9 m è presente un'altra vasca di dimensioni 120 cm x 75 cm e profondità 30 cm. Alla data dei rilievi sul fondo è presente materiale di sedimentazione e lateralmente è presente una tubazione in pvc che scarica acque in alveo. Inoltre è presente un canale di dimensioni 90 cm x 70 cm. Come si osserva dalla fotografia l'acqua non è pulita ma appare di colore biancastro e maleodorante.



**FIG. 28** Vasca a cielo aperto

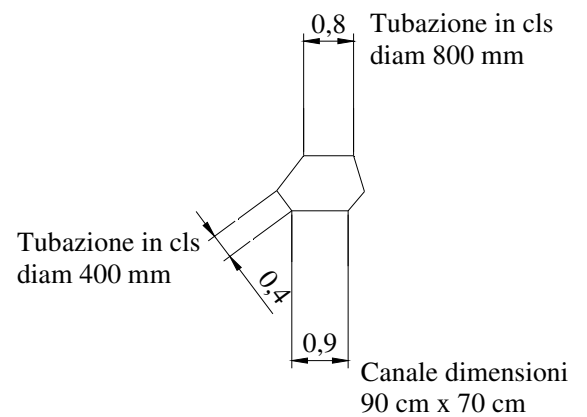


**FIG. 29** Particolare vasca

**II.** Tubazione e canale si raccordano in un pozzetto come di seguito schematizzato



**FIG. 30** Particolare griglia con pozzetto



**FIG. 79** Particolare pozzetto





*FIG. 31 Particolare griglia con pozzetto*

**12.** Il corso d'acqua risulta essere tombato tramite tubazione in cls del diametro di 800 mm. E si sviluppa parallelamente al capannone esistente per poi arrivare in una cameretta dalla quale fuoriescono due tubazioni in cls una di diametro 770 mm e l'altra di 400 mm. Il corso d'acqua interrato presenta quindi un gomito verso ovest per poi essere di nuovo a cielo aperto a valle del capannone esistente.



*FIG. 32 Particolare Vasca in data Luglio 2021*





**FIG. 33** Particolare tratto a cielo aperto tra due tratti tombati



**FIG. 34** Panoramica dove si sviluppa il tratto interrato



**FIG. 35** Particolare griglia con pozzetto





**FIG. 36** Particolare tubazione in cls diam 400 mm



**FIG. 37** Particolare tubazione in cls diam 800 mm

- 13.** Terminato il tratto tombato il corso d'acqua risulta a cielo aperto e presenta una forte erosione spondale in sponda sinistra con scavamento della stessa per una profondità di 40 cm.



**FIG. 38** Particolare erosione



**FIG. 39** Particolare erosione

- 14.** Nella cameretta arriva una tubazione di diametro 400 mm che convoglia le acque di un altro corso d'acqua che proviene da Cascina Bergamina





**FIG. 40** Particolare corso d'acqua a cielo aperto



**FIG. 41** Particolare tubazione in cls diam 550 mm

15. Tale corso d'acqua risulta essere interrato fino alla strada delle Brughiere per poi essere a cielo aperto sviluppandosi nei campi verso nord



**FIG. 42** Strada delle Brughiere





**FIG. 43** Particolare corso d'acqua

**16.** In corrispondenza della Cascina Canova sono presenti due pluviali di cui uno con griglia e canale alla base che porta le acque nel corso d'acqua proveniente da via Verdi



**FIG. 44** Particolare tubazione in cls diam 125 mm



**FIG. 45** Particolare pluviale con griglia

**17.** Nel piazzale di cascina Bergamina sono presenti almeno 4 griglie con pozzetto che raccolgono le acque e le convogliano nel corso d'acqua Tombato.



**FIG. 46** Particolare tubazione in cls diam 800 mm





**FIG. 47** Griglia con pozzetto per raccolta acque

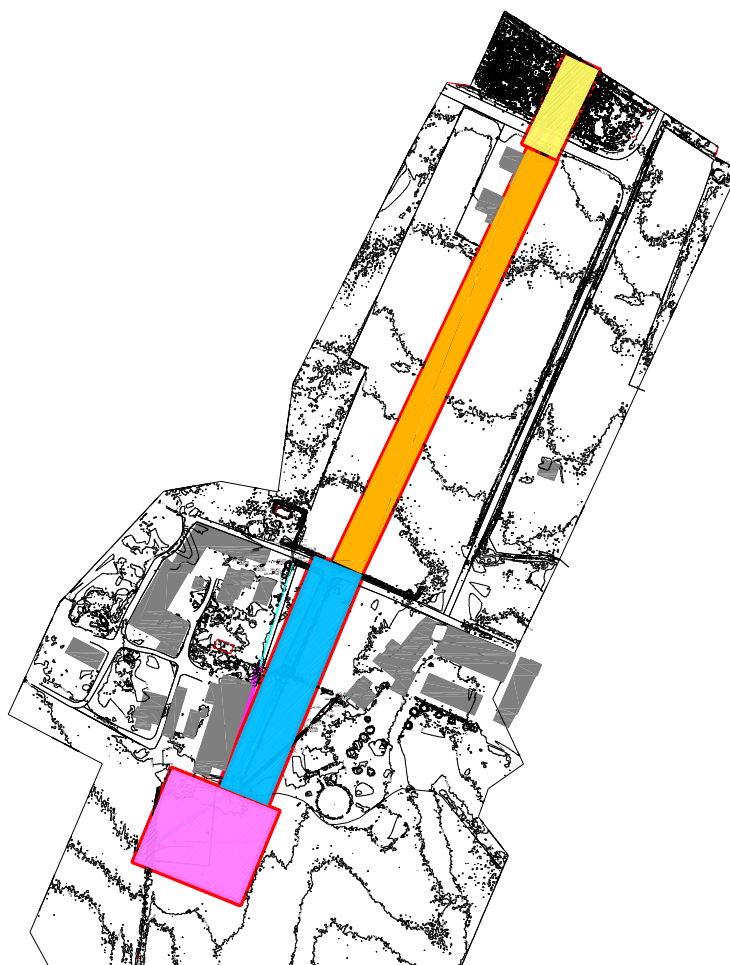


**FIG. 48** Particolare Pozzetto griglia raccolta acque da piazzale





## 4. RELAZIONE TECNICA E INTERVENTI PROPOSTI

Come si osserva dalle Tavole 2-3-4-5-6-7-8-9-10 allegate fuori testo sono stati riportati tutti gli interventi previsti per la messa in sicurezza sul reticolo idrico minore per fenomeni di allagamento e sovralluvionamento nel territorio comunale di Verderio.

Sono stati **previsti 4 Interventi suddivisi in due lotti** come riportato in **Tavola 2** Allegata fuori testo. In particolare di seguito si riporta stralcio della Tavola 2 con evidenziati gli interventi e i lotti in progetto.



LEGENDA:

	INTERVENTO N. 1	
	INTERVENTO N. 2	LOTTO N. 1
	INTERVENTO N. 3	
	INTERVENTO N. 4	LOTTO N. 2



Di seguito vengo elencati gli interventi progettati:

**INTERVENTO N. 1** A monte di Via Verdi aumento sezione di deflusso e sistemazione attraversamento stradale per migliorare il deflusso idrico delle acque provenienti dalle zone agricole di monte.

**INTERVENTO N. 2** Rettifica morfometrica Roggia esistente in ampia area agricola da Via Verdi a Via delle Brughiere con allargamento alveo. Rettifica morfometrica canale esistente a monte e parallelamente a Via delle Brughiere.

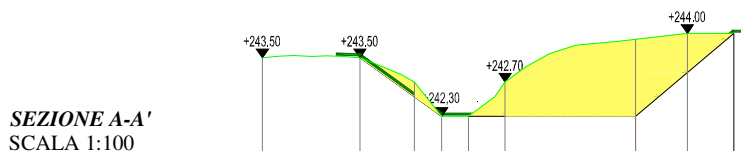
**INTERVENTO N. 3** Posa di due tubazioni in Polietilene ad alta densità 2.0 SN 16 KN/m<sup>2</sup> di diametro 530 mm interno e 630 mm esterno. Posa Pozzetti e Vasche in Cls per raccordi e ispezioni.

**INTERVENTO N. 4** Prolungamento tubazioni in Polietilene fino raggiungimento Roggia esistente e realizzazione vasca di laminazione con difesa spondale attraverso una scogliera in massi ciclopici rinverdita con inserimento di talee o fascine di salice e Selciatone in massi ciclopici intasato con Cls.

Di seguito vengono riportati i particolari tecnici e descrittivi di ciascun intervento:

### RETTIFICA MORFOMETTRICA ALVEO ROGGIA

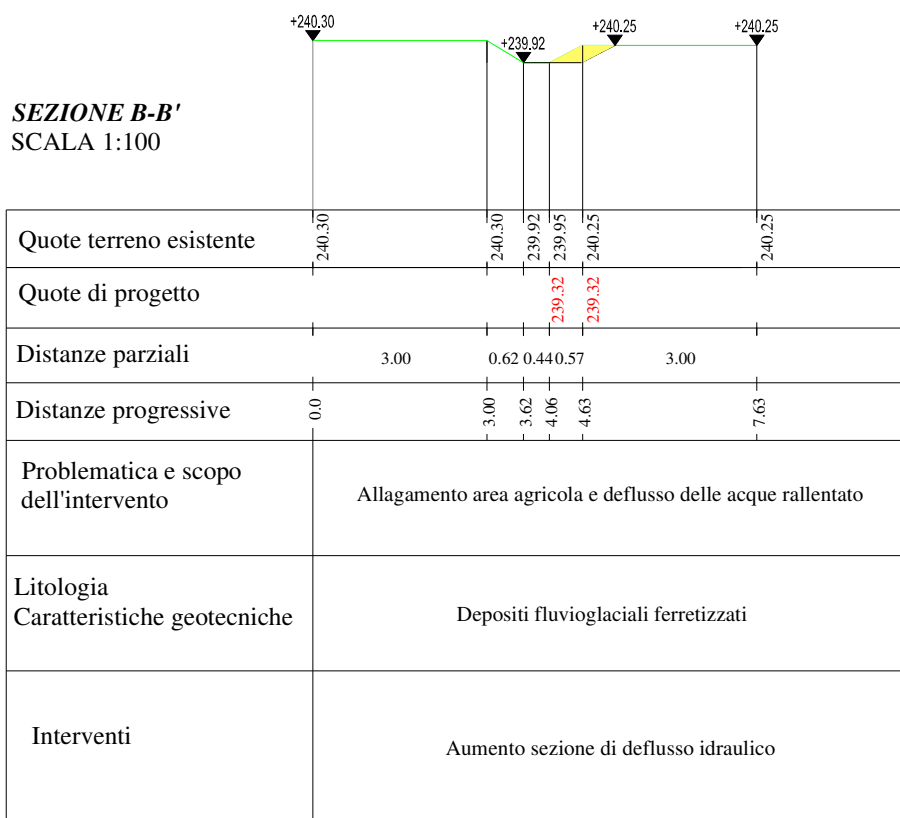
Per migliorare il deflusso idrico delle acque provenienti dalle aree agricole a Nord del territorio comunale di Verderio verranno eseguiti degli scavi con lo scopo di rettificare morfometricamente la Roggia esistente e quindi aumentare la capacità di invaso e il deflusso idraulico della stessa.



Quote terreno esistente	243.50	243.50	243.00	242.30	242.90	242.70	243.95	244.00	244.00
Quote di progetto				242.30	242.30		242.30		
Distanze parziali		2.00	1.67	0.55	0.75	2.68	1.00	0.95	
Distanze progressive	0.0	2.00	3.67	4.22	4.97	7.65	8.65	9.60	
Problematica e scopo dell'intervento	Allagamento area agricola e deflusso delle acque rallentato								
Litologia Caratteristiche geotecniche	Depositi fluvioglaciali ferretizzati								
Interventi	Creazione piccola area di laminazione e aumento scorrimento delle acque Sistemazione attraversamento tubazione al di sotto Via Verdi								

In particolare l'intervento 1 permetterà di creare una piccola area di laminazione a monte di Via Verdi di larghezza 4.0 m e lunghezza 32 ml per una capacità di invaso massimale pari a circa 155 m<sup>3</sup>.

L'intervento n. 2 consiste nella rettifica morfometrica della Roggia con suo allargamento di circa 0.50 m con aumento della capacità di invaso di circa il 60%. Di seguito si allega stralcio sezione di progetto.



Per le piene eccezionali verrà mantenuta la differenza di quota tra la sponda destra e sinistra con lo scopo di creare una vasca di laminazione naturale all'interno dell'ampia area a verde esistente.

### **TUBAZIONE IN POLIETILENE**

Con lo scopo di allontanare le acque provenienti dall'area di monte verranno posate due tubazioni in Polietilene ad alta densità di diametro interno 530 mm con una pendenza massima pari al 3.2 per mille.

La pendenza in progetto è purtroppo in funzione delle caratteristiche topografiche dei luoghi (verificate puntualmente con rilievo topografico) essendo l'area penepianeggiante il raccordo delle tubazioni in progetto con l'alveo della roggia a valle risulta difficoltoso. Infatti come si osserva dal profilo longitudinale in progetto da monte verso valle abbiamo un dislivello massimo pari a 1.55



m. Di seguito vengono descritte le caratteristiche tecniche del materiale delle due tubazioni in progetto.

Tubo corrugato in LUXENE FORCE 77® (polietilene ad alta densità di nuova concezione) coestruso a doppia parete, liscia internamente di colore bianco e corrugata esternamente di colore blu con linea longitudinale bianca, per condotte di scarico interrate non in pressione, prodotto in conformità alla norma EN 13476-3 tipo B e certificato da PIIP Istituto Italiano dei Plastici, con classe di rigidità pari a SN 16 kN/m<sup>2</sup>, in barre di LUNGHEZZA UTILE pari a 6 m (6 o 3 m), con giunzione mediante manicotto o bicchiere in PEAD di colore blu e due guarnizioni a labbro in EPDM.

Il tubo deve essere prodotto da azienda certificata ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001 e deve avere le seguenti caratteristiche:

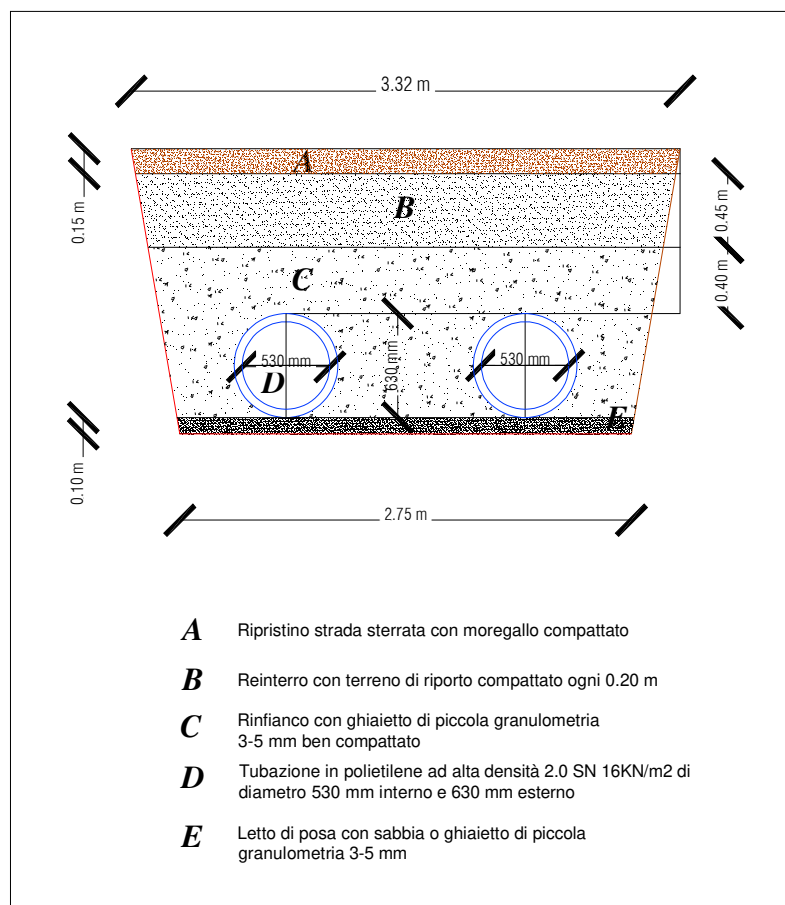
- Diametro nominale esterno DN/DE.630 mm.oppure diametro nominale interno DN/DI.530 mm
- Classe di rigidità circonferenziale rilevata su campioni di prodotto secondo EN ISO 9969
- SPESSORE parete dello strato interno (e5) > 1,5 \* e5,min definito dalla normativa EN 13476-3
- TENUTA IDRAULICA del sistema di giunzione in linea con due guarnizioni certificata da relativo report emesso da IIP a +1,5 bar in pressione e -0,5 bar in depressione per 15 minuti secondo la norma 13476-3
- Marcatura secondo norma contenente: nome commerciale, marchio di prodotto e riferimento normativo, diametro nominale (DN), classe di rigidità, materiale, tipo profilo, codice d'applicazione d'area, giorno/mese/anno/ora/minuti di produzione, numero Test Report IIP





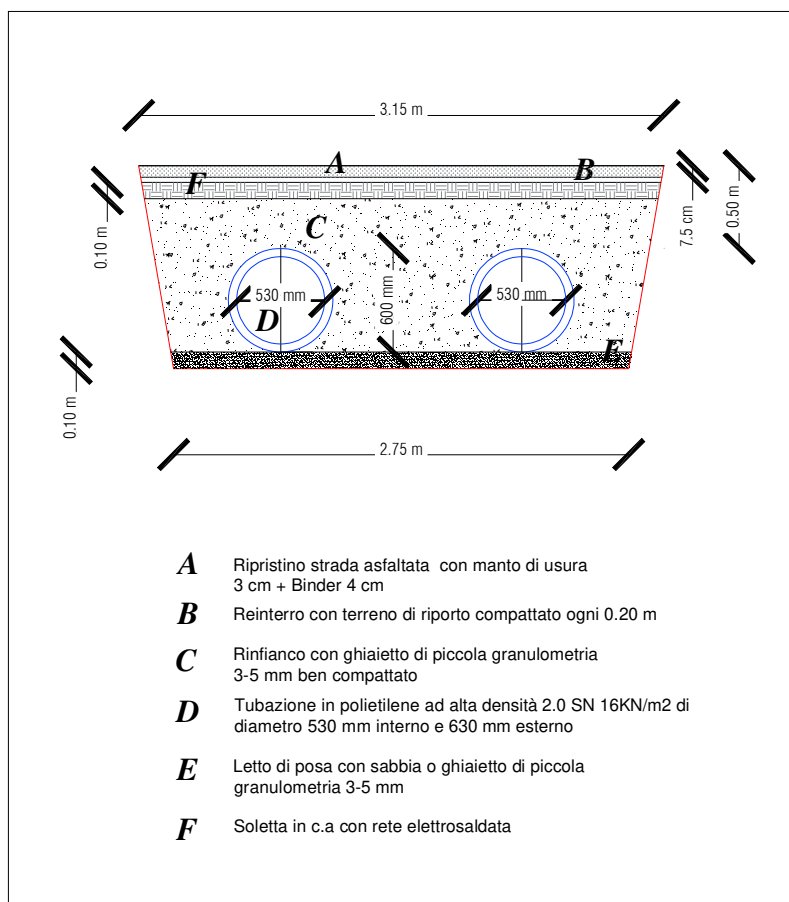
Per quanto riguarda le modalità di posa delle tubazioni in progetto di seguito vengono riportati i particolari tecnici come raffigurati in scala 1:25 in tavola 10 Allegata fuori testo.

***PARTICOLARE POSA TUBAZIONE  
SOPRA ESTRADOSSO  $H > 0.80$  m***





**PARTICOLARE POSA TUBAZIONE SOPRA  
ESTRADOSSO  $0.50\text{ m} < H > 0.80\text{ m}$**



Come si osserva dai particolari tecnici sopra riportati e dal profilo longitudinale di progetto riportato in Tavola 9 allegata fuori testo, il primo tratto della tubazione presenta una profondità di posa dall'estradosso della tubo inferiore di 0.80 m. Pertanto occorrerà realizzare una Soletta in c.a. con rete elettrosaldata di spessore 10 cm con scopo di evitare carichi accidentali sulla tubazione e quindi schiacciamenti.

Per quanto riguarda il materiale da utilizzare al rinfianco della tubazione, considerando le caratteristiche litostratigrafiche dei terreni di scavo potrà essere utilizzato tale materiale con aggiunta di ghiaietto di granulometria 3-5 mm come riportato nei particolari tecnici sopra riportati.

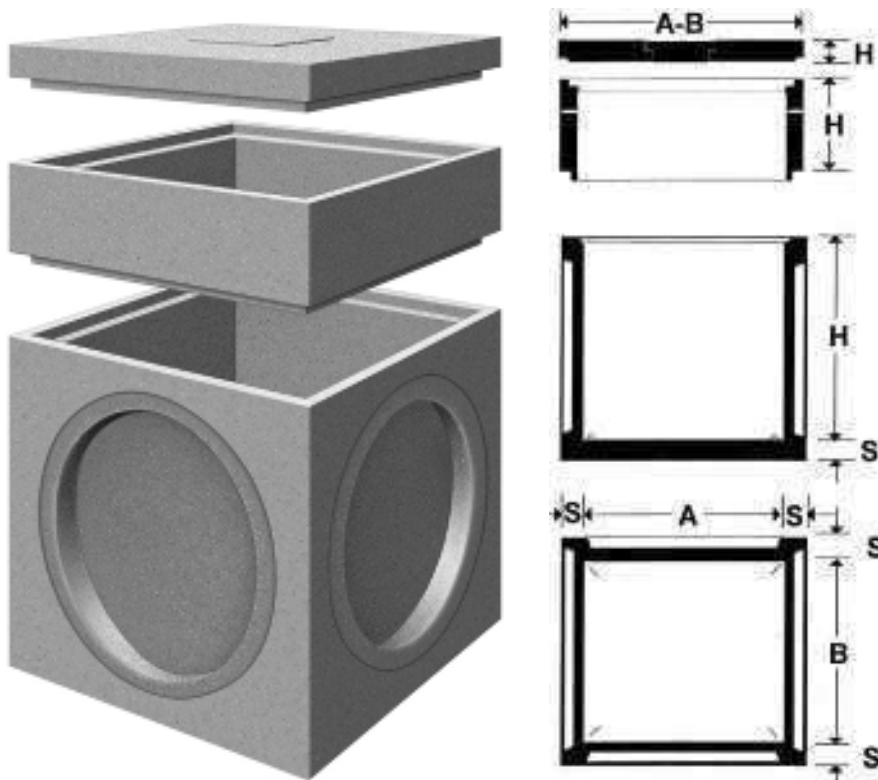
### **POZZETTI IN CLS E VASCHE**

Per il raccordo con la tubazione in polietilene in progetto e come ispezione della linea interrata verranno posati pozzetti in Cls di dimensioni 1.2 x 1.0 m e altezza 1.0 m con eventuale anello di prolunga di altezza 0.50 m come da specifica tecnica riportata nel computo metrico estimativo.



Sulla line di raccordo con i tratti di tubazione esistente verranno posate due Vasche in Cls rinforzato per laminazione delle acque provenieti dalle 4 tubazioni. Di seguito si allega specifica tecnica.

Pozzetti rinforzati quadrati in cemento con impronte a frattura aventi dimensioni interne 2000x2000 mm ed altezza 2000 mm con spessore parete 150 mm ; lastra di copertura con cassa rinforzata per pozzetto quadrato misura 2000x2000 con spessore 250.mm.





## SCOGLIERA IN MASSI CICLOPICI RINVERDITA

Realizzazione di una scogliera di massi ciclopici squadriati, mediante la realizzazione di uno scavo di ribasso di 1.0/1.3 m e la messa in opera di massi ciclopici, e realizzazione mediante:

- Sagomatura dello scavo, regolarizzazione del piano di appoggio con pendenza comprese tra 40 e 45°.
- Realizzazione del piede di fondazione con materasso o taglione (interramento di circa 0.70m al di sotto della quota di fondo alveo) in massi, ad evitare lo scalzamento da parte della corrente e la rimobilitazione del pietrame in elevazione.
- Realizzazione della massicciata in blocchi di pietrame per uno spessore compreso tra 0.6 e 1.00 m inclinati e ben accostati. I blocchi devono avere pezzatura media non inferiore a 0.40 m<sup>3</sup> e peso superiore a 8 quintali. Le pietre di dimensioni maggiori vanno situate nella parte bassa dell'opera. Dovranno essere utilizzati massi di natura granitica o granodioritica, ma non calcarea o dolomitica.
- Impianto durante la costruzione di robuste talee di salice, da inserire tra le fessure dei massi (al di sopra della linea di portata media annuale), poste nel modo più irregolare possibile, in genere vanno collocate 2-5 talee/m<sup>2</sup> ( su aree soggette a sollecitazioni particolarmente intense anche 5 - 10 talee/m<sup>2</sup> ) e di lunghezza tale (1,50-2,00 m) da toccare il substrato naturale dietro la scogliera. I vuoti residui devono essere intasati con inerte terroso.
- La scogliera in progetto presenta un'inclinazione vergente verso l'interno della sponda idrografica per un'altezza massima dalla base del taglione di 2.50 m.
- In corrispondenza del piazzale dell'attività Commerciale esistente su Via Molinello, la scogliera in progetto verrà collegata con quella esistente con rinforzo alla base come da Sezioni di progetto.

Di seguito si allega una documentazione fotografica tipo dell'opera in progetto.



**FIG. 23** Esempio tipo scogliera in massi ciclopici rinverdita



**FIG. 24** Esempio tipo scogliera in massi ciclopici con particolare inserimento di talee di salice

***Materiali impiegati:***

Massi ciclopici di dimensioni superiori a 0.40 m<sup>3</sup>

Talee di salice lunghezza minima 1.0 m

Inerte terroso per intasamento delle fughe

***Modalità di esecuzione***

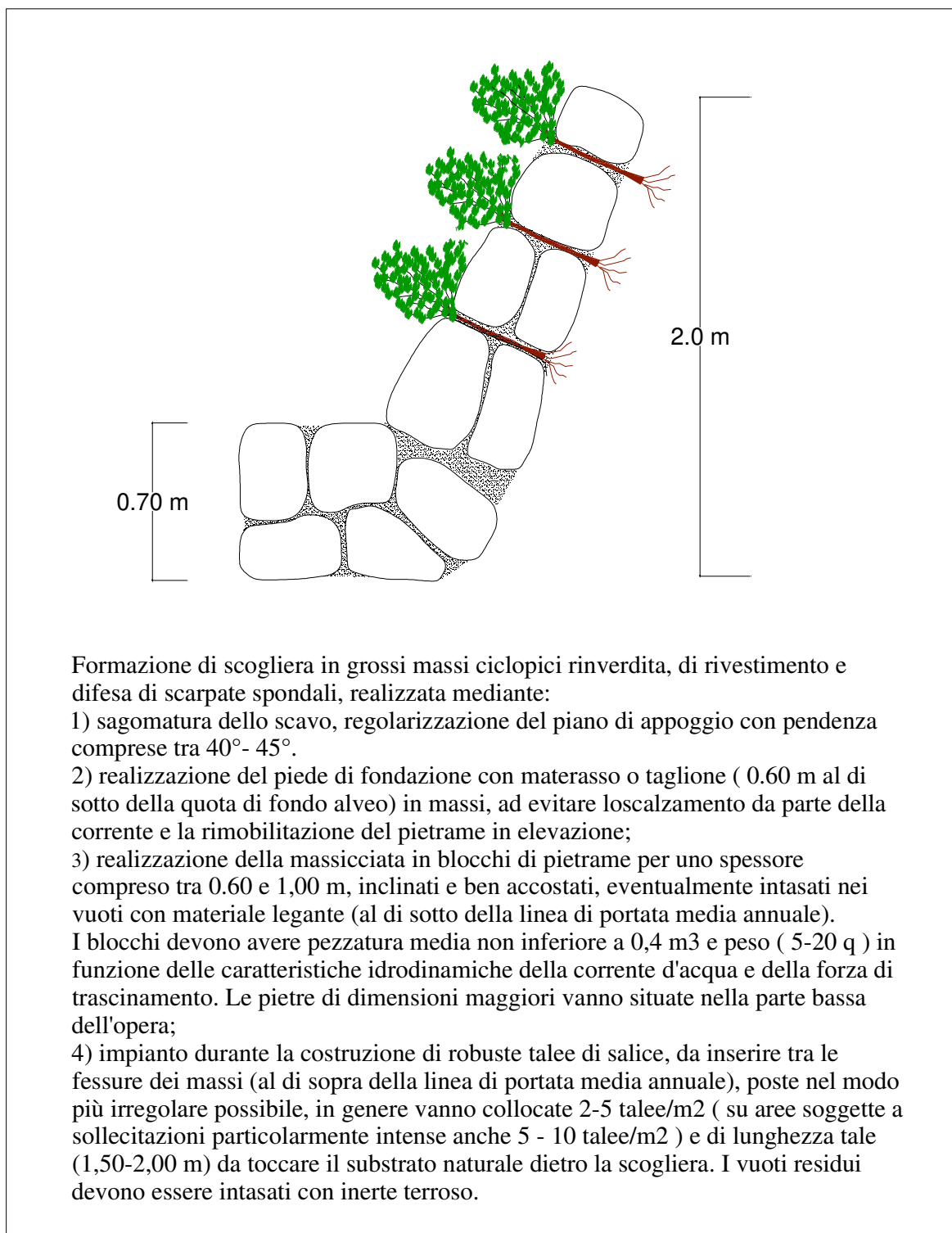
Disposizione dei massi lungo la scarpata, procedendo dal basso verso l'alto. Superato il livello medio dell'acqua si procede alla contemporanea messa a dimora delle talee di salice di lunghezza tale da raggiungere il terreno retrostante i massi.

Intasamento delle fessure tra massi con materiale terroso fine (non necessariamente terreno vegetale). Nel caso di inserimento a posteriori delle talee di salice, sarà necessario provvedere alla realizzazione tra i massi di un foro, nel quale inserire la talea. L'inserimento di talee dovrà avvenire preferibilmente durante la fase di costruzione. Le talee dovranno essere passanti la struttura, in modo da toccare il terreno retrostante.

Di seguito si riporta il particolare tecnico della scogliera in progetto.



## ***PARTICOLARE SCOGLIERA***



Formazione di scogliera in grossi massi ciclopici rinverdita, di rivestimento e difesa di scarpate spondali, realizzata mediante:

1) sagomatura dello scavo, regolarizzazione del piano di appoggio con pendenza comprese tra 40°- 45°.

2) realizzazione del piede di fondazione con materasso o tagliere ( 0.60 m al di sotto della quota di fondo alveo) in massi, ad evitare loscalzamento da parte della corrente e la rimobilitazione del pietrame in elevazione;

3) realizzazione della massicciata in blocchi di pietrame per uno spessore compreso tra 0.60 e 1,00 m, inclinati e ben accostati, eventualmente intasati nei vuoti con materiale legante (al di sotto della linea di portata media annuale).

I blocchi devono avere pezzatura media non inferiore a 0,4 m<sup>3</sup> e peso ( 5-20 q ) in funzione delle caratteristiche idrodinamiche della corrente d'acqua e della forza di trascinamento. Le pietre di dimensioni maggiori vanno situate nella parte bassa dell'opera;

4) impianto durante la costruzione di robuste talee di salice, da inserire tra le fessure dei massi (al di sopra della linea di portata media annuale), poste nel modo più irregolare possibile, in genere vanno collocate 2-5 talee/m<sup>2</sup> ( su aree soggette a sollecitazioni particolarmente intense anche 5 - 10 talee/m<sup>2</sup> ) e di lunghezza tale (1,50-2,00 m) da toccare il substrato naturale dietro la scogliera. I vuoti residui devono essere intasati con inerte terroso.

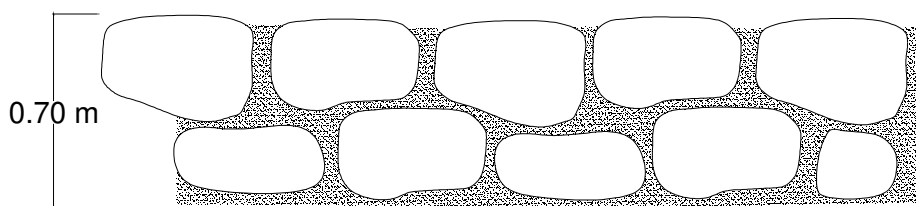
***FIG. 26 Particolare tecnico Scogliera***

## SELCIATONE IN MASSI CICLOPICI

Realizzazione di selciato in pietrame annegato nel Cls con fuga a raso pietra per fondo vasca di laminazione.

Di seguito si riporta particolare tecnico dell'intervento in progetto:

### ***PARTICOLARE SELCIATONE***



Formazione di selciato in pietrame annegato nel Cls con fuga a raso pietra per fondo vasca di laminazione mediante:

1) realizzazione del piede di fondazione con materasso o taglione ( 0.70 m al di sotto della quota di fondo alveo) in massi, ad evitare lo scalzamento da parte della corrente e la rimobilitazione del pietrame in elevazione;

3) realizzazione della massiciata in blocchi di pietrame per uno spessore compreso tra 0.50 e 0.60 m, ben accostati, e intasati nei vuoti con Cls

I blocchi devono avere pezzatura media non inferiore a 0,4 m<sup>3</sup> e peso ( 5-20 q ) in funzione delle caratteristiche idrodinamiche della corrente d'acqua e della forza di trascinamento. Le pietre di dimensioni maggiori vanno situate nella parte in corrispondenza delle due tubazioni in entrata;

Di seguito si riporta esempio tipo su fondo in alveo prima dell'esecuzione della fuga in Cls tra massi ciclopici.





Si rimane comunque a disposizione per qualsiasi chiarimento.

*Osnago, Agosto 2021*

*Dott. Geol. Maurizio Penati*



*Dott.ssa Geol. Marialuisa Todeschini*



# ALLEGATO 1

## QUADRO ECONOMICO



**COMUNE DI VERDERIO****LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA SUL RETICOLO IDRICO MINORE PER FENOMENI DI ALLAGAMENTO E SOVRALLUVIONAMENTO NEL TERRITORIO COMUNALE DI VERDERIO (LC) - LOTTO N 1 -****QUADRO ECONOMICO**

<b>1) SPESE PER LAVORI</b>	<b>IMPORTO</b>	<b>IMPORTO</b>
Importo dei lavori a base d'asta - LOTTO 1 -	€ 63.011,48	
Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso - LOTTO 1 -	€ 1.890,34	
<b>TOTALE LAVORI</b>	<b>€ 64.901,82</b>	<b>€ 64.901,82</b>
<b>2) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE</b>		
a) Spese tecniche	€ 6.900,00	
b) EPAP (2% di 2a)	€ 138,00	
c) I.V.A. su spese tecniche (22% di 2a+2b)	€ 1.548,36	
d) I.V.A. sui lavori (22%)	€ 14.278,40	
Coordinamento sicurezza con Cassa e IVA inclusi	€ 2.100,00	
e) Fondo incentivante per funzioni tecniche (D.Lgs. 50/2016 art. 113 e smi)	€ 1.040,00	
f) ANAC + Spese pubblicità contributo SUA	€ 100,00	
g) Imprevisti	€ 3.265,82	
<b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</b>	<b>€ 29.370,58</b>	<b>€ 29.370,58</b>
<b>IMPORTO COMPLESSIVO INTERVENTO</b>		<b>€ 94.272,40</b>

**COMUNE DI VERDERIO****LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA SUL RETICOLO IDRICO MINORE PER FENOMENI DI ALLAGAMENTO E SOVRALLUVIONAMENTO NEL TERRITORIO COMUNALE DI VERDERIO (LC) - LOTTO N 2 -****QUADRO ECONOMICO**

<b>1) SPESE PER LAVORI</b>	<b>IMPORTO</b>	<b>IMPORTO</b>
Importo dei lavori a base d'asta - LOTTO 2 -	€ 21.089,02	
Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso - LOTTO 2 -	€ 632,67	
<b>TOTALE LAVORI</b>	<b>€ 21.089,02</b>	<b>€ 21.089,02</b>
<b>IMPORTO COMPLESSIVO INTERVENTO</b>		<b>€ 21.089,02</b>



**ALLEGATO 2**

**COMPUTO METRICO**

**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO MESSA IN SICUREZZA RETE IDRICA MINORE VERDERIO (Lc)  
LOTTO 1**

<b>n. ord.</b>	<b>DESCRIZIONE OPERE</b>	<b>Unità di misura</b>	<b>Quantità</b>	<b>Prezzo elementare</b>	<b>Importo €</b>	<b>Di cui oneri sulla sicurezza %</b>	<b>Totale oneri sulla sicurezza €</b>	<b>Totale oneri sulla sicurezza €</b>
<b>1</b>	Scavo di sagomatura, entro e fuori alveo, in terreno di qualsiasi natura e consistenza, asciutto, bagnato o melmoso, anche in presenza di acqua, fino ad un battente di cm 40, per sistemazione e risagomatura della sezione idraulica, e riprofilazione scarpata spondale eseguito con mezzi meccanici. Sono compresi la corretta pulitura e trasporto a rilevato del materiale di risulta ritenuto idoneo dalla D.L, il rialzamento delle sponde e loro sagomatura, per la ripresa di arginature fatiscenti, per la costruzione di nuovi argini, per il consolidamento del dissesto, il tutto secondo le disposizioni della D.L.; il carico e il trasporto e lo scarico a rifiuto fino a qualsiasi distanza del materiale non ritenuto idoneo o eccedente per la riprofilatura morfometrica alveo. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare finito a perfetta regola d'arte. INTERVENTO N. 1 - 210 m3 - INTERVENTO N. 2 - 300 m3	a m3	510	€ 3,75	€ 1.912,50	3	€ 0,11	€ 55,70
<b>2</b>	Scavo in sezione ristretta per posa tubazioni in Polietilene di grande diametro in terreno di qualsiasi natura e consistenza, asciutto, bagnato o melmoso, anche in presenza di acqua, fino ad un battente di cm 40, eseguito con mezzi meccanici. Sono compresi la corretta pulitura e trasporto a rilevato del materiale di risulta ritenuto idoneo dalla D.L, il tutto secondo le disposizioni della D.L.; il carico e il trasporto e lo scarico a rifiuto fino a qualsiasi distanza del materiale non ritenuto idoneo o eccedente per la riprofilatura morfometrica alveo. INTERVENTO N. 3 - 700 m3	a m3	700	€ 3,75	€ 2.625,00	3	€ 0,11	€ 76,46
<b>3</b>	Lavori in economia per sistemazione attraversamento stradale su Via Verdi	A corpo	1	€ 1.000,00	€ 1.000,00	3	€ 29,13	€ 29,13
<b>4</b>	Idrosemina spessorata tipo Ultraverd da eseguirsi all'interno della Roggia rimodellata. INTERVENTO N. 1 - 310 m2 - INTERVENTO N. 2 - 690 m2	a m2	1000	€ 2,00	€ 2.000,00	3	€ 0,06	€ 58,25



5	Fornitura e posa tubazione corrugata in LUXENE FORCE 77® (polietilene ad alta densità di nuova concezione) coestruso a doppia parete, di diametro interno 530 mm, liscia internamente di colore bianco e corrugata esternamente di colore blu con linea longitudinale bianca, per condotte di scarico interrate non in pressione, prodotto in conformità alla norma EN 13476-3 tipo B e certificato da PIIP Istituto Italiano dei Plastici, con classe di rigidità pari a SN 16 kN/m2, in barre di LUNGHEZZA UTILE pari a 6 m (6 o 3 m), con giunzione mediante manicotto o bicchiere in PEAD di colore blu e due guarnizioni a labbro in EPDM.	a ml	268	€ 161,00	€ 43.148,00	3	€ 4,69	€ 1.256,74
6	Fornitura e posa Pozzetti in Cls prefabbricati di dimensioni 1.2X2.0 m e altezza 1.0 m con fondo chiuso. - INTERVENTO N. 3 - 6 POZZETTI	cad	6	€ 360,88	€ 2.165,28	3	€ 10,51	€ 63,07
7	Anello di prolunga per Pozzetti in Cls prefabbricati di dimensioni 1.2 x 2.0 m e altezza 0.50 m	cad	6	€ 116,84	€ 701,04	3	€ 3,40	€ 20,42
8	Fornitura e posa Vasche-Pozzetti rinforzati quadrati in cemento con impronte a frattura aventi dimensioni interne 2000x2000 mm ed altezza 2000 mm con spessore parete 150 mm compreso di chiusino sommitale. INTERVENTO N. 4 - 2 POZZETTI	cad	2	€ 2.400,00	€ 4.800,00	3	€ 69,90	€ 139,81
9	Fornitura e posa Tubazione in Cls diametro 500 mm per attraversamento terreno agricolo. INTERVENTO N. 2	ml	10	€ 60,00	€ 600,00	3	€ 1,75	€ 17,48
10	Lavori a copro per rettifica morfometrica sezione alveo adiacente strada consortile delle Brughiere	a copro	1	€ 600,00	€ 600,00	3	€ 17,48	€ 17,48
11	Fornitura e posa di ghiaietto di piccola granulometria 3-5 mm per rinfianco tubazioni in aggiunta al materiale di scavo da riutilizzare come rinfianco. INTERVENTO N. 3	m3	150	€ 25,00	€ 3.750,00	3	€ 0,73	€ 109,22
12	Lavori a corpo per ripristino tratto di strada comunale	a corpo	1	€ 600,00	€ 600,00	3	€ 17,48	€ 17,48
13	Lavori a corpo per ripristino strada campestre	a corpo	1	€ 1.000,00	€ 1.000,00	3	€ 29,13	€ 29,13
<b>TOTALE</b>					<b>€ 64.901,82</b>	<b>€ 1.890,34</b>		

**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO MESSA IN SICUREZZA RETE IDRICA MINORE VERDERIO (Lc)  
LOTTO 2**

<b>n. ord.</b>	<b>DESCRIZIONE OPERE</b>	<b>Unità di misura</b>	<b>Quantità</b>	<b>Prezzo elementare</b>	<b>Importo €</b>	<b>Di cui oneri sulla sicurezza %</b>	<b>Totale oneri sulla sicurezza €</b>	<b>Totale oneri sulla sicurezza €</b>
<b>1</b>	Scavo in sezione ristretta per posa tubazioni in Polipropilene di grande diametro e realizzazione vasca di laminazione con scogliera in massi ciclopici. - INTERVENTO n. 4 - 355 m3	a m3	355	€ 3,75	€ 1.331,25	3	€ 0,11	€ 38,77
<b>2</b>	Fornitura e posa tubazione corrugata in LUXENE FORCE 77® (polietilene ad alta densità di nuova concezione) coestruso a doppia parete, di diametro interno 530 mm, liscia internamente di colore bianco e corrugata esternamente di colore blu con linea longitudinale bianca, per condotte di scarico interrate non in pressione, prodotto in conformità alla norma EN 13476-3 tipo B e certificato da PIIP Istituto Italiano dei Plastici, con classe di rigidità pari a SN 16 kN/m2, in barre di LUNGHEZZA UTILE pari a 6 m (6 o 3 m), con giunzione mediante manicotto o bicchiere in PEAD di colore blu e due guarnizioni a labbro in EPDM.	a ml	96	€ 161,00	€ 15.456,00	3	€ 4,69	€ 450,17
<b>3</b>	Fornitura e posa Pozzetti in Cls prefabbricati di dimensioni 1.2X2.0 m e altezza 1.0 m con fondo chiuso. INTERVENTO N. 4 - 2 POZZETTI	cad	2	€ 360,88	€ 721,76	3	€ 10,51	€ 21,02
<b>4</b>	Anello di prolunga per Pozzetti in Cls prefabbricati di dimensioni 1.2 x 2.0 m e altezza 0.50 m	cad	2	€ 116,84	€ 233,68	3	€ 3,40	€ 6,81
<b>5</b>	Fornitura e posa di ghiaietto di piccola granulometria 3-5 mm per rinfianco tubazioni in aggiunta al materiale di scavo da riutilizzare come rinfianco. INTERVENTO N. 4	m3	10	€ 25,00	€ 250,00	3	€ 0,73	€ 7,28
<b>6</b>	Realizzazione di scogliera rinverdita con talee costituita da massi di pietra naturale con massi ciclopici, di volume comunque non inferiore a mc 0,60 e di peso superiore a ql 8, sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, la preparazione del fondo e lo scavo di riprofilatura sponda l'eventuale decespugliamento, il reinterro a tergo delle strutture, la profilatura delle scarpate, il carico del materiale per riempimento area a tergo scogliera in massi ciclopici in sponda sinistra e destra, e l'eventuale esubero carico sui mezzi e trasporto in discarica, l'eventuale allontanamento delle acque, l'intasamento dei massi con terra agraria, la fornitura ed l'inserimento negli interstizi di talee di specie arbustive (diametro minimo 5 cm, lunghezza tale da toccare la scarpata retrostante) ad elevata capacità vegetativa (densità n. 3/mq) sporgenti dal terreno una volta infisse per non più di 5 cm, compreso ogni onere ed accessorio per eseguire il lavoro a regola d'arte.	m3	48	€ 48,00	€ 2.304,00	3	€ 1,40	€ 67,11

7	Scavo di sagomatura, entro e fuori alveo, in terreno di qualsiasi natura e consistenza, asciutto, bagnato o melmoso, anche in presenza di acqua, fino ad un battente di cm 40, per sistemazione e risagomatura della sezione idraulica, formazione scogliera e riprofilazione scarpata spondale eseguito con mezzi meccanici. Sono compresi la corretta pulitura e trasporto a rilevato del materiale di risulta ritenuto idoneo dalla D.L., il rialzamento delle sponde e loro sagomatura, per la ripresa di arginature fatiscenti, per la costruzione di nuovi argini, per il consolidamento del dissesto, il tutto secondo le disposizioni della D.L.; il carico e il trasporto e lo scarico a rifiuto fino a qualsiasi distanza del materiale non ritenuto idoneo o eccedente per la risagomatura della scogliera o della scarpata. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare finito a perfetta regola d'arte. INTERVENTO N. 1 - 210 m3 - INTERVENTO N. 2 - 300 m3	a m3	100	€ 3,75	€ 375,00	3	€ 0,11	€ 10,92
8	Selciatura di fondo di nuovo alveo con grossi massi di pietra sbozzati, compreso spianamento piano di appoggio, intasati con CIs	m3	21	€ 50,00	€ 1.050,00	3	€ 1,46	€ 30,58
<b>TOTALE</b>						<b>€ 21.721,69</b>	<b>€ 632,67</b>	



# ALLEGATO 3

## ELENCO PREZZI UNITARI

## ELENCO PREZZI UNITARI MESSA IN SICUREZZA RETE IDRICA MINORE VERDERIO (Lc) LOTTO 1

n. ord.	DESCRIZIONE OPERE	Unità di misura	Prezzo elementare
<b>1</b>	Scavo di sagomatura, entro e fuori alveo, in terreno di qualsiasi natura e consistenza, asciutto, bagnato o melmoso, anche in presenza di acqua, fino ad un battente di cm 40, per sistemazione e risagomatura della sezione idraulica, e riprofilazione scarpata spondale eseguito con mezzi meccanici. Sono compresi la corretta pulitura e trasporto a rilevato del materiale di risulta ritenuto idoneo dalla D.L., il rialzamento delle sponde e loro sagomatura, per la ripresa di arginature fatiscenti, per la costruzione di nuovi argini, per il consolidamento del dissesto, il tutto secondo le disposizioni della D.L.; il carico e il trasporto e lo scarico a rifiuto fino a qualsiasi distanza del materiale non ritenuto idoneo o eccedente per la riprofilatura morfometrica alveo. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare finito a perfetta regola d'arte. INTERVENTO N. 1 - 210 m3 - INTERVENTO N. 2 - 300 m3	a m3	€ 3,75
<b>2</b>	Scavo in sezione ristretta per posa tubazioni in Polietilene di grande diametro in terreno di qualsiasi natura e consistenza, asciutto, bagnato o melmoso, anche in presenza di acqua, fino ad un battente di cm 40, eseguito con mezzi meccanici. Sono compresi la corretta pulitura e trasporto a rilevato del materiale di risulta ritenuto idoneo dalla D.L., il tutto secondo le disposizioni della D.L.; il carico e il trasporto e lo scarico a rifiuto fino a qualsiasi distanza del materiale non ritenuto idoneo o eccedente per la riprofilatura morfometrica alveo. INTERVENTO N. 3 - 700 m3	a m3	€ 3,75
<b>3</b>	Lavori in economia per sistemazione attraversamento stradale su Via Verdi	A corpo	€ 1.000,00
<b>4</b>	Idrosemina spessorata tipo Ultraverd da eseguirsi all'interno della Roggia rimodellata. INTERVENTO N. 1 - 310 m2 - INTERVENTO N. 2 - 690 m2	a m2	€ 2,00
<b>5</b>	Fornitura e posa tubazione corrugata in LUXENE FORCE 77® (polietilene ad alta densità di nuova concezione) coestruso a doppia parete, di diametro interno 530 mm, liscia internamente di colore bianco e corrugata esternamente di colore blu con linea longitudinale bianca, per condotte di scarico interrate non in pressione, prodotto in conformità alla norma EN 13476-3 tipo B e certificato da PIIP Istituto Italiano dei Plastici, con classe di rigidità pari a SN 16 kN/m2, in barre di LUNGHEZZA UTILE pari a 6 m (6 o 3 m), con giunzione mediante manicotto o bicchiere in PEAD di colore blu e due guarnizioni a labbro in EPDM.	a ml	€ 161,00
<b>6</b>	Fornitura e posa Pozzetti in Cls prefabbricati di dimensioni 1.2X2.0 m e altezza 1.0 m con fondo chiuso. - INTERVENTO N. 3 - 6 POZZETTI	cad	€ 360,88
<b>7</b>	Anello di prolunga per Pozzetti in Cls prefabbricati di dimensioni 1.2 x 2.0 m e altezza 0.50 m	cad	€ 116,84
<b>8</b>	Fornitura e posa Vasche-Pozzetti rinforzati quadrati in cemento con impronte a frattura aventi dimensioni interne 2000x2000 mm ed altezza 2000 mm con spessore parete 150 mm compreso di chiusino sommitale. INTERVENTO N. 4 - 2 POZZETTI	cad	€ 2.400,00
<b>9</b>	Fornitura e posa Tubazione in Cls diametro 500 mm per attraversamento terreno agricolo. INTERVENTO N. 2	ml	€ 60,00
<b>10</b>	Lavori a copro per rettifica morfometrica sezione alveo adiacente strada consortile delle Brughiere	a copro	€ 600,00

<b>11</b>	Fornitura e posa di ghiaietto di piccola granulometria 3-5 mm per rinfianco tubazioni in aggiunta al materiale di scavo da riutilizzare come rinfianco. INTERVENTO N. 3	m3	€	25,00
<b>12</b>	Lavori a corpo per ripristino tratto di strada comunale	a corpo	€	600,00
<b>13</b>	Lavori a corpo per ripristino strada campestre	a corpo	€	1.000,00



## COMPUTO METRICO ESTIMATIVO MESSA IN SICUREZZA RETE IDRICA MINORE VERDERIO (Lc) LOTTO 2

n. ord.	DESCRIZIONE OPERE	Unità di misura	Prezzo elementare
1	Scavo in sezione ristretta per posa tubazioni in Polipropilene di grande diametro e realizzazione vasca di laminazione con scogliera in massi ciclopici. - INTERVENTO n. 4 - 355 m3	a m3	€ 3,75
2	Fornitura e posa tubazione corrugata in LUXENE FORCE 770 (polietilene ad alta densità di nuova concezione) coestruso a doppia parete, di diametro interno 530 mm, liscia internamente di colore bianco e corrugata esternamente di colore blu con linea longitudinale bianca, per condotte di scarico interrate non in pressione, prodotto in conformità alla norma EN 13476-3 tipo B e certificato da PIIP Istituto Italiano dei Plastici, con classe di rigidità pari a SN 16 kN/m2, in barre di LUNGHEZZA UTILE pari a 6 m (6 o 3 m), con giunzione mediante manicotto o bicchiere in PEAD di colore blu e due guarnizioni a labbro in EPDM	a ml	€ 161,00
3	Fornitura e posa Pozzetti in CIs prefabbricati di dimensioni 1.2X2.0 m e altezza 1.0 m con fondo chiuso. INTERVENTO N. 4 - 2 POZZETTI	cad	€ 360,88
4	Anello di prolunga per Pozzetti in CIs prefabbricati di dimensioni 1.2 x 2.0 m e altezza 0.50 m	cad	€ 116,84
5	Fornitura e posa di ghiaietto di piccola granulometria 3-5 mm per rinfianco tubazioni in aggiunta al materiale di scavo da riutilizzare come rinfianco. INTERVENTO N. 4	m3	€ 25,00
6	Realizzazione di scogliera rinverdita con talee costituita da massi di pietra naturale con massi ciclopici, di volume comunque non inferiore a mc 0,60 e di peso superiore a ql 8, sistemati in modo tale da ottenere la sagoma prescritta, la preparazione del fondo e lo scavo di riprofilatura sponda l'eventuale decespugliamento, il reinterro a tergo delle strutture, la profilatura delle scarpate, il carico del materiale per riempimento area a tergo scogliera in massi ciclopici in sponda sinistra e destra, e l'eventuale esubero carico sui mezzi e trasporto in discarica, l'eventuale allontanamento delle acque, l'intasamento dei massi con terra agraria, la fornitura ed l'inserimento negli interstizi di talee di specie arbustive (diametro minimo 5 cm, lunghezza tale da toccare la scarpata retrostante) ad elevata capacità vegetativa (densità n. 3/mq) sporgenti dal terreno una volta infisse per non più di 5 cm, compreso ogni onere ed accessorio per eseguire il lavoro a regola d'arte.	m3	€ 48,00
7	Scavo di sagomatura, entro e fuori alveo, in terreno di qualsiasi natura e consistenza, asciutto, bagnato o melmoso, anche in presenza di acqua, fino ad un battente di cm 40, per sistemazione e risagomatura della sezione idraulica, formazione scogliera e riprofilazione scarpata spondale eseguito con mezzi meccanici. Sono compresi la corretta pulitura e trasporto a rilevato del materiale di risulta ritenuto idoneo dalla D.L., il rialzamento delle sponde e loro sagomatura, per la ripresa di arginature fatiscenti, per la costruzione di nuovi argini, per il consolidamento del dissesto, il tutto secondo le disposizioni della D.L.; il carico e il trasporto e lo scarico a rifiuto fino a qualsiasi distanza del materiale non ritenuto idoneo o eccedente per la risagomatura della scogliera o della scarpata. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare finito a perfetta regola d'arte. INTERVENTO N. 1 - 210 m3 - INTERVENTO N. 2 - 300 m3	a m3	€ 3,75
8	Selciatone di fondo di nuovo alveo con grossi massi di pietra sbozzati, compreso spianamento piano di appoggio, intasati con CIs	m3	€ 50,00

