

Provincia di Biella



REGIONE PIEMONTE



Comune di Masserano



MINERALI



**Minerali Industriali S.r.l.**

SEDE LEGALE ED AMMINISTRATIVA P.zza M.Liberta', 4 28100 NOVARA

PROGETTO

**AMPLIAMENTO AL PROGETTO DI**  
Sistemazione idraulica agraria con recupero minerario del materiale argilloso  
in Località "Sette Sorelle Nord"

**Studio di Impatto Ambientale(S.I.A.)**

**Integrazioni**

predisposto secondo le indicazioni del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Relazione tecnica

Elaborato

**ALLEGATO B**

Data

**Marzo 2024**

Identificazione elaborato

Redatto

Verificato

Approvato

Scala

FA04T1528.dwg

-

-

-

Revisione

Data

Redatto

Verificato

Approvato

Oggetto

PROGETTISTI

Geom. MONTI GIOVANNI ROCCO  
Collegio geometri Biella n° 499

(ELABORATO FIRMATO DIGITALMENTE)

RESPONSABILE DEL PROGETTO

Ing. Davide SANDRIN

TOPOGRAFO

Geom. Gianluca OSS

## SOMMARIO

Premessa.....	2
<b>1. MOTIVAZIONE DEL NUOVO ACCESSO.....</b>	<b>2</b>
<b>2. DESCRIZIONE DEI SEDIMI ESISTENTI .....</b>	<b>2</b>
2.1 SP 313 Buronzina .....	2
2.2 Canale irriguo adacquatore .....	3
2.3 Accesso attuale sulla SP 316 .....	4
<b>3. DESCRIZIONE DEI SEDIMI DA PROGETTO .....</b>	<b>4</b>
3.1 Nuovo accesso.....	4
3.2 Cavo irriguo – Tombinatura in progetto .....	5
<b>4. RISPETTO DELLE NORMATIVE CODICE DELLA STRADA E REGOLAMENTO CANONE UNICO PATRIMONIALE PROVINCIA DI BIELLA.....</b>	<b>6</b>
4.1 Impatto viabilistico .....	7
4.2 Zona di visibilita' planimetrica.....	7
4.3 Classificazione dell'accesso .....	7
4.4 Calcolo della superficie tassabile dei passi carrai .....	7
4.5 Diritti di istruttoria e sopralluogo .....	8

### **APPENDICE: Verifica portanza tubazione –Arch. Claudio Romanello**

**Premessa**

*Il sottoscritto, geom .MONTI Giovanni Rocco, iscritto all'Ordine dei geometri al n.499 incaricato dalla ditta "Minerali Industriali" S.r.l. Novara, di redigere il progetto di nuovo innesto sulla SP 316 di Buronzo a corredo dell'istanza di "Ampliamento e completamento del progetto di sistemazione idraulica agraria con recupero minerario del materiale argilloso denominata "Sette Sorelle Nord", intervento localizzato nel comune di Masserano (BI) e sottoposto a fase di Valutazione d'Impatto Ambientale ai sensi D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. art. 27 ed in ottemperanza alla richiesta di integrazione della PROVINCIA DI BIELLA - p\_bi - REG\_UFFICIALE - 0002487 - Uscita - 05/02/2024 dopo avere esperito i necessari sopralluoghi ed i rilievi tecnici redige la seguente relazione corredata dalle tavole progettuali .*

**1. MOTIVAZIONE DEL NUOVO ACCESSO**

Il progetto di ampliamento e completamento di sistemazione agraria denominato "Sette Sorelle Nord" prevede, a fine lavori, una nuova e più funzionale disposizione delle camere di risaia con la necessità di una modifica sia della rete irrigua secondaria di adduzione e sgrondo sia della viabilità interpodereale. L'abbassamento dei piani finali delle camere di risaia e il loro ampliamento spaziale comporta, in ultima analisi, anche lo spostamento a sud dell'attuale accesso sulla SP 316 in quanto la viabilità attuale sarà sostituita da una nuova.

**2. DESCRIZIONE DEI SEDIMI ESISTENTI****2.1 SP 313 Buronzina**

Come già esposto, l'arteria viaria pubblica oggetto del nuovo accesso è la Strada Provinciale 316 detta "Buronzina". Diparte a nord dalla Strada Provinciale 317 in comune di Brusnengo fino al confine con il comune di Buronzo in Provincia di Vercelli. Ha una lunghezza di ml 3480 e appartiene alla categoria di classe F "strade extraurbane secondarie", l'intensità di traffico è medio bassa. Attraversa una zona prettamente agricola coltivata a risaie e non è suddivisa in carreggiate. E' costituita da una piattaforma larga ml 4,68 con pavimentazione stradale realizzata in conglomerato bitumoso tipo bynder 0,18-0,25 di spessore cm 8-12. Completano ai lati della piattaforma stradale , di proprietà del demanio provinciale, due banchine inerbite per un totale di ml 600. La prima, sul lato dx, è larga ml 0,65, per poi proseguire sulla proprietà privata verso il canale adduttore di acqua irrigua di competenza del Consorzio di Bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese che dista circa ml 3,19 dal bordo del conglomerato bitumoso e a

una quota del bordo superiore di – 80 cm rispetto al piano della carreggiata bitumata. La seconda, sul lato sx, è lunga ml 0,95 di ml 0,65 di proprietà della Provincia di Biella si inclina di cm 18 verso la corda di contenimento della risaia.

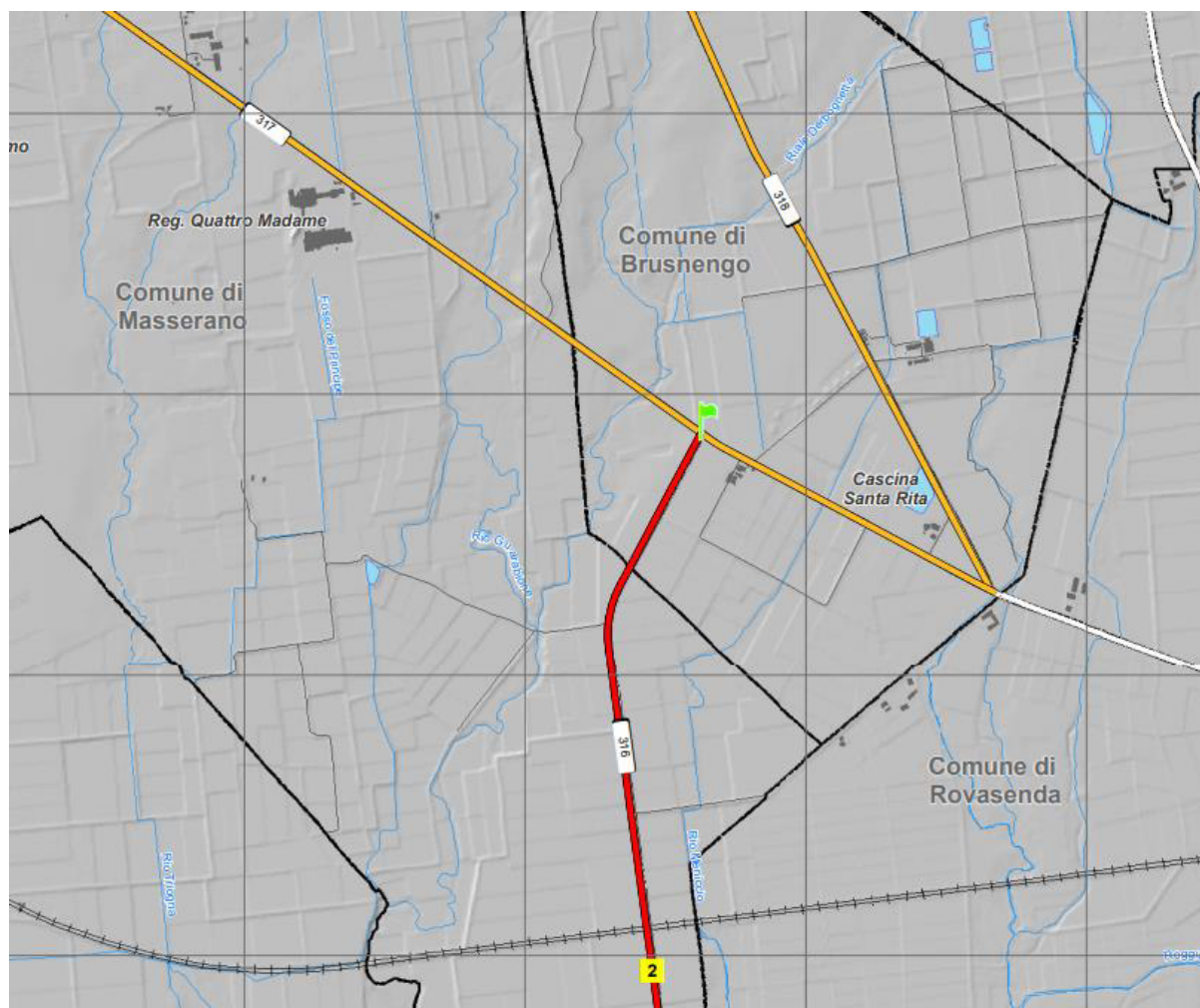


Figura 1 – SP 313 Raccordo Buronzo – Tratto da Provincia Biella SITA

## 2.2 Canale irriguo adacquatore

Corre parallelo alla strada a una distanza che nel punto tangente della mezzaria della strada poderale nuova dista dal bordo della piattaforma bitumata ml 3,19. Il canale adacquatore ha forma trapezoidale ed è rivestito con canalette in cls trapezoidali con fondo arrotondato. Lo spessore delle pareti è di 10,4 cm, mentre lo spessore del fondo è di cm 11,3. Esternamente le misure delle canalette esistenti sono le seguenti:

base maggiore cm 110,8,

base minore cm 50 e altezza cm 81,30.

Internamente le canalette presentano;

- un'altezza di cm 70,

-una base maggiore di cm 90;

- una base minore di cm 50.

La sezione netta interna è di mq 0,50.

Calcolando una pendenza del 0,6-1% e un coefficiente di scabrosità di 0,36 la velocità dell'acqua pari a 1,17 ml/s per una portata massima di 470 lt/s.

### **2.3 Accesso attuale sulla SP 316**

L'accesso è posto sul lato destro della Strada Provinciale 316 "Buronzina" al **km 1,127** all'altezza del mappale 53 del foglio Nct del comune di Masserano, ed è costituito da una tombinatura con tubi in cls armato del fosso adduttore rivestito con canalette a V.

La larghezza sul fronte strada è di circa ml 14,41 mentre la larghezza dal lato risaia è di ml 12,24.

Lo smantellamento verrà effettuato con la rimozione della retrostante strada poderale, anche a seguito dell'abbassamento del piano di campagna e il sedime diventerà superficie utile agricola (risaia). Nel progetto non si è previsto la rimozione della tombinatura, per evitare interferenze sul cavo irriguo e sulle canalette come richiesto dal consorzio di Bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese. Inoltre il reliquato dell'accesso può essere utile a livello di viabilità come piazzola di interscambio vista l'esigua dimensione dell'arteria viaria SP 316.

La quota altimetrica del reliquato e la pavimentazione (ghiaia) resteranno quelle attuali.

## **3. DESCRIZIONE DEI SEDIMI DA PROGETTO**

### **3.1 Nuovo accesso.**

Posto sul lato destro della strada provinciale 316 "Buronzina" al km 1,127 all'altezza del mappale 53 del foglio 69 Nct comune di Masserano, è costituito da una tombinatura con tubi in cls armato del fosso adduttore irriguo rivestito con canalette a V e dalla costruzione di una massicciata di accesso alla nuova strada poderale. Planimetricamente il nuovo accesso è riconducibile ad un trapezio rettangolo con il cateto sud arrotondato. La base maggiore posta lungo la piattaforma stradale ha una larghezza di ml 10,00, la base minore costituita dalla tombinatura del cavo irriguo è di ml 9,08, l'altezza compreso il fine spalletta è di ml 4,42. A questa prima parte, prosegue per una lunghezza di ml 12,25 un'area di accesso-manovra , che dalla tombinatura ( larghezza ml 9,08) si raccorda

all'inizio della strada poderale (larghezza 4,91). Altimetricamente il nuovo accesso presenta il seguente andamento: si raccorda alla quota della piattaforma stradale +228,53 e prosegue per 5 metri in piano con una leggera contropendenza, pari allo 0,5% verso le risaie per evitare che le acque meteoriche sgrondino sulla piattaforma della SP 316, quindi prosegue in leggera pendenza per raccordarsi dopo ml 17,02 alla quota del piano risaia a + 226,80.

### **3.2 Cavo irriguo – Tombinatura in progetto**

L'operazione prevede la rimozione nel tratto oggetto di tombinatura delle attuali canalette in cls tipo CIII, la riprofilatura della sezione, la formazione di un letto di fondazione in cls spessore cm 20, la posa di n. 3 tubi circolari autoportanti con piano di posa armati con gabbia elettrosaldata del diametro interno di cm 100.

La formazione di un bauletto di cls di spessore minimo di 20 cm con soprastante platea in cls armato con rete metallica elettrosaldata diam 6 maglia 20x20. Completano l'infrastruttura le due spallette di testata, sempre in cls dello spessore di cm 22 che si elevano cm 40 dal piano finito dell'accesso.

Il piano di posa delle tubazione sarà ribassato di cm 20 rispetto al piano di scorrimento della canaletta per tenere conto del sovralluvamento.

I tubi utilizzati saranno del tipo autoportante armati con gabbia e dovranno avere le seguenti caratteristiche:

-il cemento utilizzato per la produzione del manufatto dovrà soddisfare le prescrizioni fissate dalle norme UNI-ENV 197/1, tipo portland 42,5 ad alta resistenza soggetto a marcatura CE;

- gli aggregati dovranno soddisfare i requisiti della norma UNI-EN 12620, di granulometria assortita di dimensioni massime di mm 18, soggetti a marcatura CE;

-l'armatura a gabbia elettrosaldata a spirale continua e ferri longitudinali in acciaio B450;

- l'acqua di impasto esente da cloruri e sostanze organiche secondo norme UNI-EN 1008-2003;

- il rapporto acqua cementi inf a 0,45 secondo;

- la classe di resistenza CLS C35/45 N/mm<sup>2</sup> a 28 gg di maturazione maturati su provini cubici secondo UNI-EC 12390.2023;

- il grado di assorbimento dell'acqua accertabile secondo le norme UNI-EN 1916-2004 inferiore a 6%;

-la resistenza meccanica alla compressione Diam 100 Tipologia CPA Classe di resistenza kN/mq 100 Carico di Rottura kN/ml 100.

Completaranno gli interventi i lavori di bonifica della banchina stradale e della ripa mediante scavo di sbancamento minimo 60 cm di altezza, il riempimento della nuova pavimentazione stradale dell'accesso fino al raggiungimento delle quote di progetto per la formazione delle nuove pendenze e costipazione con apporto di sabbia e misto granulare stabilizzato.

I requisiti richiesti sono:

- inalterabilità sotto il carico stabilità volumetrica sotto l'azione dell'acqua;
- fissità e inamovibilità delle scarpate.

Per ultimo vi sarà la formazione della pavimentazione dell'accesso e raccordo alla viabilità podereale costituito da uno strato di ghiaia di circa cm 17.

A corredo del tratto tombinato del cavo irriguo sul lato sud dello stesso, sarà posizionato un manufatto in cls prefabbricato del tipo incrocio - derivazione, per la alimentazione di acqua del nuovo cavo irriguo aziendale tubo in cls diam. 50 cm . Le dimensioni saranno cm 154x154 per una altezza interna di cm 70. Sarà dotato di paratie per la regolazione dell'acqua .

***In allegato calcolo C.a. redatto dall'Arch. Romanello Claudio***

#### **4. RISPETTO DELLE NORMATIVE CODICE DELLA STRADA E REGOLAMENTO CANONE UNICO PATRIMONIALE PROVINCIA DI BIELLA**

Si dichiara che il nuovo accesso è stato progettato nel rispetto delle normative vigenti e si sottolinea in particolare l'assenza di intersezioni stradali nell'intorno entro i 250 ml. Al fine di agevolare la rapida immissione ed uscita dalla sede stradale, è stato dimensionato opportunamente l'accesso con una larghezza tale per cui anche in presenza di un mezzo in uscita non vi è sosta e intralcio sulla carreggiata.

Non saranno posizionati cancelli e l'eventuale sbarra sarà posizionata dopo i primi 12,00 ml. I primi cinque metri dell'accesso saranno sub pianeggianti con pendenza verso la risaia dello 0,5%. Sarà cura e compito della proprietà mantenere libera la banchina e l'accesso da neve, fango e detriti, ed evitare qualsiasi apporto di materiale sulla sede stradale.

#### **4.1 Impatto viabilistico**

Dalla verifica delle attività sia in fase di sistemazione agraria sia in fase di coltivazione agraria risulta un impatto viabilistico di 13 autocarri giornalieri.

#### **4.2 Zona di visibilità planimetrica**

Nella costruzione di una nuova intersezione, va verificato il rispetto delle zone di visibilità reciproco dei veicoli provenienti dai rami di intersezione medesima, al fine di garantire le necessarie condizioni di sicurezza. Le traiettorie prioritarie (quelle che hanno diritto di precedenza) devono mantenere le visuali libere previste dal D.M. 05/11/2001 anche in corrispondenza delle intersezioni. Devono essere liberi da ostacoli aree triangolari denominati triangolo di visibilità. Il lato maggiore si calcola con la formula  $D = v * t$ , dove  $v$  = alla velocità di riferimento pari alla velocità di tracciato;

$t$  = è il tempo di manovra in secondi. Il valore di  $t$  è 12 s nel caso di manovre regolate dal segnale dare precedenza e 6 s nel caso di segnale di Stop. Tali tempi devono essere aumentati di un secondo quando il ramo secondaria ha una pendenza superiore al 2%.

Nel caso di che trattasi, la viabilità principale è una strada del tipo **F extraurbana**, non sono stati rilevati limiti di velocità, ma per le caratteristiche della strada si assume il limite di 70 km/h, mentre l'accesso ha l'obbligo dello Stop, e non ha pendenza superiore al 2% per cui il triangolo ha un lato minore di ml 5 e un lato maggiore di ml 166. La verifica di tali requisiti è ampiamente verificata nel caso in progetto, come evidenziato nell'apposita tavola.

#### **4.3 Classificazione dell'accesso**

Il nuovo accesso a servizio dell'attività agricola è classificato ai sensi del comma 5 dell'art. 51 del Regolamento per l'applicazione del canone unico patrimoniale di concessione è ad uso agricolo rurale e pertanto esente dal canone. Anche durante la fase di sistemazione idraulica agraria con recupero di materiale, l'attività è esonerata in quanto la ditta Minerali Industriali non rientra tra i grandi insediamenti industriali (+ di 150 operai media annuale).

#### **4.4 Calcolo della superficie tassabile dei passi carrai**

Ai sensi dell'art. 45 comma 3 del regolamento della Provincia di Biella la superficie dei passi carrai si determina moltiplicando la larghezza del passo misurata sul fronte del terreno al quale si dà l'accesso per la profondità di un metro lineare convenzionale. Nel nuovo accesso il calcolo viene eseguito ai soli fini di rilevazione, trattandosi di una



tipologia esente, Avendo il nuovo passo carraio-accesso un fronte di ml 10 moltiplicato per la profondità convenzionale di ml 1 l'occupazione risulta essere di mq 10.

#### **4.5 Diritti di istruttoria e sopralluogo**

Sono stati pagati mediante pago Pa i diritti di sopralluogo (Euro 65,00) e i diritti di bollo (Euro 16,00) le cui ricevute si allegano alla presente.

Viverone li 21/03/2024

**APPENDICE 1**  
**Verifica portanza tubazione**

## Claudio Romanello Architetto

Via Villetta Strà 19/b 13881 Cavaglià (BI) tel 016196487- 348 5223112 P.Iva 01746440021 c.f. RMN CLD 63H23 C363L  
e mail: [romanello@ardesprogetti.it](mailto:romanello@ardesprogetti.it) sito:[www.ardesprogetti.it](http://www.ardesprogetti.it)

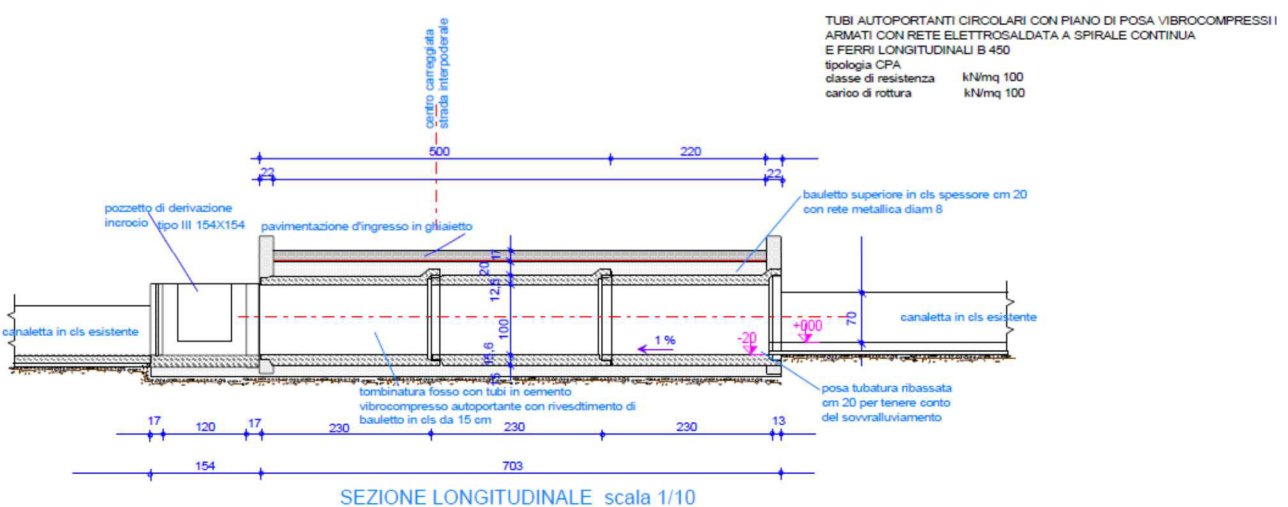
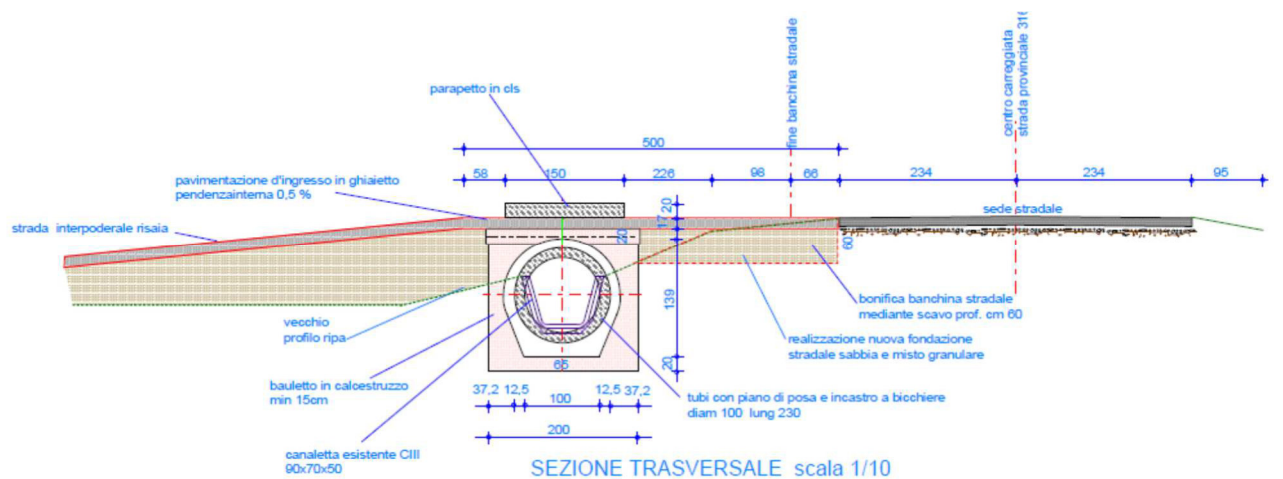
## PREMESSA

Oggetto della presente è la **verifica della portanza strutturale** della nuova tubazione da realizzarsi nell'ambito dell'intervento di "SISTEMAZIONE IDRAULICA AGRARIA CON RECUPERO MINERARIO DEL MATERIALE ARGILLOSO IN LOCALITA' SETTE SORELLE NORD" in Comune di Masserano.

Committente della presente relazione è la Società Minerali Industriali S.r.l., con sede legale ed amministrativa in P.zza Libertà n. 4 – 28100 Novara.

La nuova tubazione in progetto ha lunghezza di m. 7,40 circa, diametro interno di cm. 100, ed è costituita da tubi prefabbricati in cemento armato, dello spessore minimo di cm. 12,5, rinfianciati in calcestruzzo. Il produttore dei prefabbricati è la Ditta Campanini S.r.l. con sede in Via Regina Margherita, 12, 28015 Momo (NO)

Si riportano di seguito le sezioni tipologiche, trasversale e longitudinale, dello schema di posa previsto:



TUBI AUTOPORTANTI CIRCOLARI CON PIANO DI POSA VIBROCOMPRESSI  
ARMATI CON RETE ELETTROSALDATA A SPIRALE CONTINUA  
E FERRI LONGITUDINALI B 450  
tipologia CPA  
classe di resistenza kN/mq 100  
carico di rottura kN/mq 100

La tubazione in progetto ha lo scopo di consentire l'accesso alla strada interpodereale dell'area coltivata a risaia, adiacente alla strada provinciale 316.

## Claudio Romanello Architetto

Via Villetta Strà 19/b 13881 Cavaglià (BI) tel 016196487- 348 5223112 P.Iva 01746440021 c.f. RMN CLD 63H23 C363L  
e mail: [romanello@ardesprogetti.it](mailto:romanello@ardesprogetti.it) sito:[www.ardesprogetti.it](http://www.ardesprogetti.it)

## NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- D.M. del 17 gennaio 2018 riguardante: "Norme tecniche per le costruzioni";
- Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – n° 617 del 02 febbraio 2009: "Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. del 14/01/08".

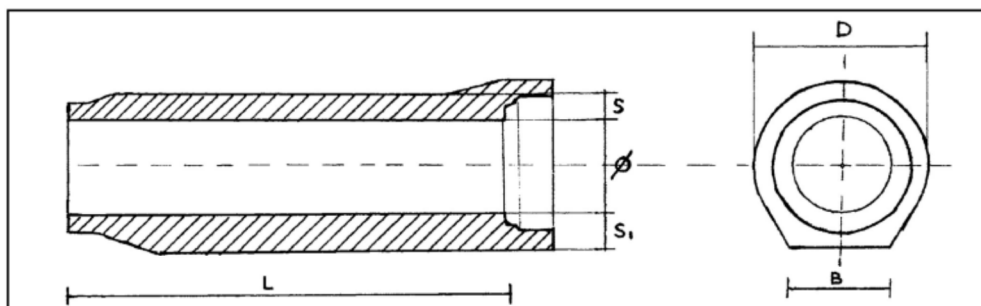
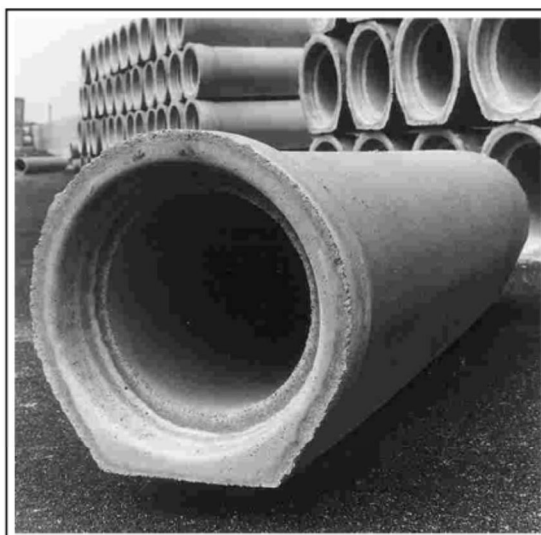
## CARATTERISTICHE DEI TUBI PREFABBRICATI

- Di seguito si riporta un estratto della documentazione tecnica rilasciata dal produttore:



### TUBO CEMENTO CON PIANO DI POSA

Tubi in cemento con piano di posa e incastrato a bicchiere.



Cod.	Diametro interno cm.	Diametro (D) esterno cm.	Spessore (S) cm.	Spes. (S1) cm.	Base (B) cm.	Lungh. (L) cm.	Peso Kg.
501	30	49,2	5,5	7,7	24	230	450
502	40	60,0	5,5	8,2	32	230	670
503	50	73,0	6,5	9,2	40	230	880
504	60	86,0	7,5	10,7	45	230	1150
505	80	111,6	10,0	13,0	55	230	1900
506	100	138,8	12,5	15,6	65	230	2860

## TUBI CIRCOLARI AUTOPORTANTI CON PIANO DI POSA ARMATI CON GABBIA ELETTROSALDATA DIAM. 300-400-500-600-800-1000-1200



### VOCE DI CAPITOLATO

#### TUBI CIRCOLARI AUTOPORTANTI ARMATI CON GABBIA

Tubi circolari autoportanti in CLS ad alta resistenza a vibrocompressione radiale secondo UNI-EN 1916, armati con gabbia elettrosaldata, a spirale continua e ferri longitudinali in acciaio B450, con piano di posa e giunzione a bicchiere con resistenze meccaniche alla compressione non inferiore a (vedi tabella classi di resistenza) kN/mq per cm di larghezza e per ogni ml di lunghezza, valutata con prove eseguite in laboratorio a secco con carico distribuito lungo la generatrice superiore del volto.



### CARATTERISTICHE TECNICHE

#### TUBI CIRCOLARI AUTOPORTANTI ARMATI CON GABBIA

- Il cemento utilizzato per la produzione del manufatto soddisfa le prescrizioni fissate dalla UNI-ENV 197/1, tipo portland 42,5 ad alta resistenza, soggetto a marcatura CE.
- Gli aggregati, soddisfano i requisiti della norma UNI-EN 12620, di granulometria assortita hanno dimensione massima di mm. 18, soggetti a marcatura CE.
- Armatura a gabbia elettrosaldata a spirale continua e ferri longitudinali in acciaio B450
- L'acqua di impasto esente da cloruri e sostanze organiche secondo norma UNI-EN 1008:2003.
- Rapporto acqua/cemento : < 0,45
- Classe di resistenza CLS **C35/45 N/mm<sup>2</sup>** a 28 gg di maturazione determinata su provini cubici secondo UNI-EN 12390:2003.
- Il grado di assorbimento d'acqua accertabile secondo le norme UNI-EN 1916:2004 è inferiore al 6%
- Resistenza meccanica alla compressione:

DIAMETRO mm	TIPOLOGIA	CLASSE RESISTENZA kN/mq	CARICO ROTTURA kN/ml
400	CPA	135	54
500	CPA	135	67,5
600	CPA	135	81
800	CPA	135	108
1000	CPA	100	100
1200	CPA	100	120
			132



### CARATTERISTICHE AGGIUNTIVE SU RICHIESTA

- Giunzione a bicchiere con:
  - 1 - anello di tenuta a rotolamento in gomma cellulare;
  - 2 - anello di tenuta a rotolamento in gomma piena vulcanizzata a norma UNI-EN 681-1;
  - 3 - anello di tenuta a cuspide in gomma piena vulcanizzata a norma UNI-EN 681-1 tipo Aneltec GI-20;
  - 4 - anello di tenuta a cuspide incorporato nel giunto in gomma piena vulcanizzata a norma UNI-EN 681-1 tipo Aneltec Pz33.
- Rivestimento pareti interne resina epossidatramosa o epossidica 300/600 microns di spessore a sviluppo 360° (a richiesta)



## Claudio Romanello Architetto

Via Villetta Strà 19/b 13881 Cavaglià (BI) tel 016196487- 348 5223112 P.Iva 01746440021 c.f. RMN CLD 63H23 C363L  
e mail: [romanello@ardesprogetti.it](mailto:romanello@ardesprogetti.it) sito:[www.ardesprogetti.it](http://www.ardesprogetti.it)

## VERIFICA PORTANZA

Trattandosi di tubazione rigida, la resistenza massima sotto carico è limitata da uno stato limite ultimo di rottura senza deformazione significativa della sezione.

La verifica della stabilità è fornita dalla seguente disuguaglianza:

$$Q_t \leq KQ/v$$

$Q_t$ : carico esterno totale di schiacciamento

$Q$ : carico di rottura per schiacciamento, ottenuto mediante prove di laboratorio

$K$ : coefficiente di posa

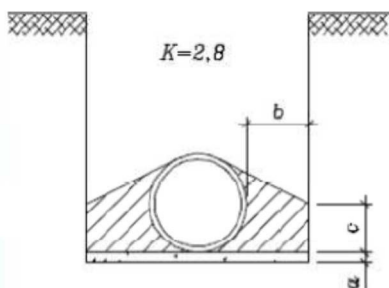
$v$ : coefficiente di sicurezza allo schiacciamento = 1.5

### Carico veicolare:

Con riferimento alla normativa DIN 1072, si assume per il carico veicolare agente la classe HT45, ovvero carico per ruota  $P=75 \text{ Kn}$

Classe	Carico per ruota P (KN)	Tipologia
HT60	100	Traffico pesante
HT45	75	
HT38	62.5	
HT30	50	
HT26	35	
LT12	20	Traffico leggero
LT6	10	
LT3	5	
FERROVIARIO	200	

### Coefficiente di posa:



Tipo 4

Appoggio su letto di materiale granulare fine e parziale colmataura in calcestruzzo degli spazi laterali.

$$a = 0,10 \text{ m} + \frac{1}{10} D$$

$$b = \frac{1}{4} D \text{ (min. } 0,10 \text{ m)}$$

$$c \geq \frac{1}{3} D$$

## **Claudio Romanello Architetto**

Via Villetta Strà 19/b 13881 Cavaglià (BI) tel 016196487- 348 5223112 P.Iva 01746440021 c.f. RMN CLD 63H23 C363L  
e mail: [romanello@ardesprogetti.it](mailto:romanello@ardesprogetti.it) sito:[www.ardesprogetti.it](http://www.ardesprogetti.it)

### **Verifica della tubazione:**

Classe di resistenza della tubazione:  $100 \text{ kN/m}^2$

Carico di rottura :  $100 \text{ kN/ml}$

Coefficiente di posa:  $K = 2,8$

Carico di rottura in trincea:  $\text{kN/m} = 280$

Pressione dinamica sulla tubazione:  $\sigma_z = 128 \text{ kN/m}^2$

$Q \text{ din} = 160 \text{ kN/m}$

Coefficiente di sicurezza:  $280/160 = 1,75$

La tubazione risulta verificata

Cavaglià, li 23.03.2024



.....  
Il tecnico incaricato  
Claudio Romanello Architetto