

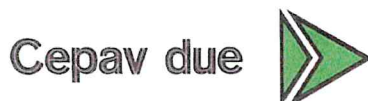
COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

**LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA      Tratta MILANO – VERONA**  
**Lotto funzionale Brescia-Verona**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17)**

**Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24**

**Relazione sulle interferenze idrauliche**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE LAVORI
<b>Consorzio Cepav due</b> Consorzio Cepav due Il Direttore del Consorzio (Ing. T. Taranta) Data: _____	Valido per costruzione Data: _____

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA/DISCIPLINA	PROGR	REV
I N O R	1 1	E	E 2	R I	G A 1 7 0 6	0 0 1	A

PROGETTAZIONE						IL PROGETTISTA	
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Data	Data
A	Emissione	REGE	05/12/18	MERLINI	05/12/18	05/12/18	05/12/18
B							
C							



CIG. 751447334A      File: INOR11EE2RIGA1706001A\_02.doc



CUP: F81H91000000008

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
11

Codifica Documento  
E E2 RI GA 170 6 001

Rev.  
A

Foglio  
2 di 17

## INDICE

1.	INTRODUZIONE .....	3
1.1.	OGGETTO E SCOPO .....	3
1.2.	BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	3
2.	ELABORATI DI RIFERIMENTO .....	4
3.	DESCRIZIONE DELL'OPERA E DELLE INTERFERENZE IDRAULICHE .....	8
4.	RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE IDRAULICHE.....	9
5.	VERIFICA IDRAULICA DEI SIFONI.....	15

## 1. INTRODUZIONE

### 1.1. Oggetto e scopo

Oggetto specifico del documento è la descrizione degli interventi da realizzarsi per la risoluzione delle interferenze idrauliche della Galleria Artificiale San Giorgio in Salici Est, ovvero per la WBS GA17.

### 1.2. Breve descrizione del progetto

Nell'ambito della progettazione esecutiva della linea ferroviaria Alta Velocità/Alta Capacità Milano-Verona la galleria San Giorgio in Salici è suddivisa in tre opere distinte (WBS):

- SAN GIORGIO IN SALICI OVEST, corrispondente ad una galleria artificiale monocanna, a doppio binario, con sezione policentrica (GA16);
- SAN GIORGIO IN SALICI, corrispondente ad una galleria naturale monocanna, a doppio binario (GN04);
- SAN GIORGIO IN SALICI EST, corrispondente ad una galleria artificiale monocanna, a doppio binario con sezione policentrica (GA17).

La Galleria San Giorgio in Salici è ubicata poco a sud dell'omonimo abitato, posto nel Comune di Sona, in provincia di Verona tra le località di Castelnuovo del Garda e Sommacampagna; il tracciato ferroviario interferisce nel suo primo tratto (nel verso delle progressive crescenti) con l'Autostrada A4 Milano – Venezia, per poi svilupparsi leggermente a Nord della stessa.

Il presente documento riguarda in particolare il tratto in artificiale sul lato est, corrispondente alla WBS GA17, che si sviluppa tra le progressive 141+930.24 e 143+575.24 a nord dell'autostrada A4 e risulta di lunghezza complessiva pari a 1645 m, compresi i 9 m della dima in corrispondenza dell'imbocco est della galleria naturale.

Tale tratto della galleria attraversa un'area rurale interessando quindi dei terreni agricoli, e va ad interferire con una serie di canali e tubazioni irrigue.

Nella presente relazione vengono presentate tali interferenze e la risoluzione delle stesse.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INORLotto  
11Codifica Documento  
E E2 RI GA 170 6 001Rev.  
AFoglio  
4 di 17**ELABORATI DI RIFERIMENTO**

Nel seguito si riporta l'elenco elaborati della WBS GA17 a cui la presente relazione si riferisce per la risoluzione delle interferenze idrauliche.

CODICE										DESCRIZIONE	
INOR	11	E	E2	F	6	GA	17	0	0	001	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Profilo geologico e geotecnico
INOR	11	E	E2	R	O	GA	17	0	0	002	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Relazione generale
INOR	11	E	E2	R	O	GA	17	0	0	003	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Relazione sul monitoraggio
INOR	11	E	E2	C	L	GA	17	0	1	001	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Relazione di calcolo opere provvisionali
INOR	11	E	E2	C	L	GA	17	0	1	002	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Relazione di calcolo opere provvisionali - Allegati numerici
INOR	11	E	E2	C	L	GA	17	0	0	001	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Relazione di calcolo
INOR	11	E	E2	C	L	GA	17	0	0	002	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Relazione di calcolo - Allegati numerici
INOR	11	E	E2	P	8	GA	17	0	1	001	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Scavi - Planimetria generale (Tav. 1/4)
INOR	11	E	E2	P	8	GA	17	0	1	002	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Scavi - Planimetria generale (Tav. 2/4)
INOR	11	E	E2	P	8	GA	17	0	1	003	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Scavi - Planimetria generale (Tav. 3/4)
INOR	11	E	E2	P	8	GA	17	0	1	004	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Scavi - Planimetria generale (Tav. 4/4)
INOR	11	E	E2	F	Z	GA	17	0	1	001	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Scavi - Profilo longitudinale, sezione tipo e particolari (Tav. 1/2)
INOR	11	E	E2	F	Z	GA	17	0	1	002	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Scavi - Profilo longitudinale, sezione tipo e particolari (Tav. 2/2)
INOR	11	E	E2	W	9	GA	17	0	1	001	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Scavi - Sezioni trasversali (Tav. 1/14)
INOR	11	E	E2	W	9	GA	17	0	1	002	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Scavi - Sezioni trasversali (Tav. 2/14)
INOR	11	E	E2	W	9	GA	17	0	1	003	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Scavi - Sezioni trasversali (Tav. 3/14)
INOR	11	E	E2	W	9	GA	17	0	1	004	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Scavi - Sezioni trasversali (Tav. 4/14)
INOR	11	E	E2	W	9	GA	17	0	1	005	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Scavi - Sezioni trasversali (Tav. 5/14)
INOR	11	E	E2	W	9	GA	17	0	1	006	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Scavi - Sezioni trasversali (Tav. 6/14)
INOR	11	E	E2	W	9	GA	17	0	1	007	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Scavi - Sezioni trasversali (Tav. 7/14)
INOR	11	E	E2	W	9	GA	17	0	1	008	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Scavi - Sezioni trasversali (Tav. 8/14)
INOR	11	E	E2	W	9	GA	17	0	1	009	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Scavi - Sezioni trasversali (Tav. 9/14)
INOR	11	E	E2	W	9	GA	17	0	1	010	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Scavi - Sezioni trasversali (Tav. 10/14)
INOR	11	E	E2	W	9	GA	17	0	1	011	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Scavi - Sezioni trasversali (Tav. 11/14)
INOR	11	E	E2	W	9	GA	17	0	1	012	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Scavi - Sezioni trasversali (Tav. 12/14)
INOR	11	E	E2	W	9	GA	17	0	1	013	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Scavi - Sezioni trasversali (Tav. 13/14)
INOR	11	E	E2	W	9	GA	17	0	1	014	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Scavi - Sezioni trasversali (Tav. 14/14)
INOR	11	E	E2	P	8	GA	17	0	0	001	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Sistemazione definitiva - Planimetria generale (Tav. 1/4)
INOR	11	E	E2	P	8	GA	17	0	0	002	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Sistemazione definitiva - Planimetria generale (Tav. 2/4)
INOR	11	E	E2	P	8	GA	17	0	0	003	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Sistemazione definitiva - Planimetria generale (Tav. 3/4)
INOR	11	E	E2	P	8	GA	17	0	0	004	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Sistemazione definitiva - Planimetria generale (Tav. 4/4)
INOR	11	E	E2	F	Z	GA	17	0	0	001	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Sistemazione definitiva - Profilo longitudinale e sezioni tipo (Tav. 1/2)
INOR	11	E	E2	F	Z	GA	17	0	0	002	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Sistemazione definitiva - Profilo longitudinale e sezioni tipo (Tav. 2/2)
INOR	11	E	E2	W	9	GA	17	0	0	000	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Sistemazione definitiva - Sezioni

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INORLotto  
11Codifica Documento  
E E2 RI GA 170 6 001Rev.  
AFoglio  
5 di 17

CODICE										DESCRIZIONE	
									1	trasversali (TAV. 1/14)	
INOR	11	E	E2	W	9	GA	17	0	0	00 2	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Sistemazione definitiva - Sezioni trasversali (TAV. 2/14)
INOR	11	E	E2	W	9	GA	17	0	0	00 3	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Sistemazione definitiva - Sezioni trasversali (TAV. 3/14)
INOR	11	E	E2	W	9	GA	17	0	0	00 4	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Sistemazione definitiva - Sezioni trasversali (TAV. 4/14)
INOR	11	E	E2	W	9	GA	17	0	0	00 5	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Sistemazione definitiva - Sezioni trasversali (TAV. 5/14)
INOR	11	E	E2	W	9	GA	17	0	0	00 6	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Sistemazione definitiva - Sezioni trasversali (TAV. 6/14)
INOR	11	E	E2	W	9	GA	17	0	0	00 7	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Sistemazione definitiva - Sezioni trasversali (TAV. 7/14)
INOR	11	E	E2	W	9	GA	17	0	0	00 8	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Sistemazione definitiva - Sezioni trasversali (TAV. 8/14)
INOR	11	E	E2	W	9	GA	17	0	0	00 9	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Sistemazione definitiva - Sezioni trasversali (TAV. 9/14)
INOR	11	E	E2	W	9	GA	17	0	0	01 0	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Sistemazione definitiva - Sezioni trasversali (TAV. 10/14)
INOR	11	E	E2	W	9	GA	17	0	0	01 1	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Sistemazione definitiva - Sezioni trasversali (TAV. 11/14)
INOR	11	E	E2	W	9	GA	17	0	0	01 2	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Sistemazione definitiva - Sezioni trasversali (TAV. 12/14)
INOR	11	E	E2	W	9	GA	17	0	0	01 3	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Sistemazione definitiva - Sezioni trasversali (TAV. 13/14)
INOR	11	E	E2	W	9	GA	17	0	0	01 4	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Sistemazione definitiva - Sezioni trasversali (TAV. 14/14)
INOR	11	E	E2	P	9	GA	17	0	5	00 1	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Pianta piano ferro, sezione longitudinale e vista dall'alto (TAV. 1/9)
INOR	11	E	E2	P	9	GA	17	0	5	00 2	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Pianta piano ferro, sezione longitudinale e vista dall'alto (TAV. 2/9)
INOR	11	E	E2	P	9	GA	17	0	5	00 3	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Pianta piano ferro, sezione longitudinale e vista dall'alto (TAV. 3/9)
INOR	11	E	E2	P	9	GA	17	0	5	00 4	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Pianta piano ferro, sezione longitudinale e vista dall'alto (TAV. 4/9)
INOR	11	E	E2	P	9	GA	17	0	5	00 5	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Pianta piano ferro, sezione longitudinale e vista dall'alto (TAV. 5/9)
INOR	11	E	E2	P	9	GA	17	0	5	00 6	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Pianta piano ferro, sezione longitudinale e vista dall'alto (TAV. 6/9)
INOR	11	E	E2	P	9	GA	17	0	5	00 7	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Pianta piano ferro, sezione longitudinale e vista dall'alto (TAV. 7/9)
INOR	11	E	E2	P	9	GA	17	0	5	00 8	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Pianta piano ferro, sezione longitudinale e vista dall'alto (TAV. 8/9)
INOR	11	E	E2	P	9	GA	17	0	5	00 9	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Pianta piano ferro, sezione longitudinale e vista dall'alto (TAV. 9/9)
INOR	11	E	E2	P	9	GA	17	0	1	00 1	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Opere provvisionali - Paratia Pk 142+946.20÷Pk 143+104.23 - Pianta
INOR	11	E	E2	F	9	GA	17	0	1	00 1	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Opere provvisionali - Paratia Pk 142+946.20÷Pk 143+104.23 - Profilo
INOR	11	E	E2	W	Z	GA	17	0	1	00 1	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Opere provvisionali - Paratia Pk 142+946.20÷Pk 143+104.23 - Sezioni
INOR	11	E	E2	W	Z	GA	17	0	1	00 2	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Opere provvisionali - Paratia Pk 142+946.20÷Pk 143+104.23 - Sezioni tipo e particolari
INOR	11	E	E2	B	Z	GA	17	0	0	00 1	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Sezione tipo corrente - carpenteria e particolari costruttivi (Tav. 1/2)
INOR	11	E	E2	B	B	GA	17	0	0	00 2	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Sezione tipo corrente - carpenteria e particolari costruttivi (Tav. 2/2)
INOR	11	E	E2	B	Z	GA	17	0	0	00 2	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Sezione tipo con nicchie - Carpenteria e particolari costruttivi (Tav. 1/2)
INOR	11	E	E2	B	Z	GA	17	0	0	00 4	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Sezione tipo con nicchie - Carpenteria e particolari costruttivi (Tav. 2/2)
INOR	11	E	E2	B	Z	GA	17	0	9	00 1	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Sistema di impermeabilizzazione - Sezione tipo e particolari costruttivi
INOR	11	E	E2	B	A	GA	17	0	0	00 1	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Concio 6 - Carpenteria
INOR	11	E	E2	B	A	GA	17	0	0	00 2	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Concio 7 - Carpenteria
INOR	11	E	E2	B	A	GA	17	0	0	00 3	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Conci 10-11-48-49 - Carpenteria
INOR	11	E	E2	B	A	GA	17	0	0	00 4	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Concio 12 - Carpenteria
INOR	11	E	E2	B	A	GA	17	0	0	00 5	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Conci 1-2-3-4-5-8-9-13-17-38-39-51-52-53-54-55-56-62-63-64 - Carpenteria

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INORLotto  
11Codifica Documento  
E E2 RI GA 170 6 001Rev.  
AFoglio  
6 di 17

CODICE										DESCRIZIONE	
INOR	11	E	E2	B	A	GA	17	0	0	007	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Conci 59-60-61-65-66 - Carpenteria
INOR	11	E	E2	B	A	GA	17	0	0	009	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Concio 18 - Carpenteria
INOR	11	E	E2	B	A	GA	17	0	0	010	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Concio 47 - Carpenteria
INOR	11	E	E2	B	A	GA	17	0	0	011	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Concio 50 - Carpenteria
INOR	11	E	E2	B	A	GA	17	0	0	012	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Concio 57 - Carpenteria
INOR	11	E	E2	B	A	GA	17	0	0	013	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Concio 58 - Carpenteria
INOR	11	E	E2	B	A	GA	17	0	0	014	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Concio 67 - Carpenteria
INOR	11	E	E2	B	A	GA	17	0	0	015	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Concio 68 - Carpenteria
INOR	11	E	E2	B	A	GA	17	0	0	016	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Concio 27 - Carpenteria
INOR	11	E	E2	B	Z	GA	17	0	0	005	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Sezioni tipo P1 - Armatura
INOR	11	E	E2	B	Z	GA	17	0	0	006	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Sezioni tipo P2 - Armatura
INOR	11	E	E2	B	Z	GA	17	0	0	007	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Sezioni tipo P3 - Armatura
INOR	11	E	E2	B	Z	GA	17	0	0	008	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Sezioni tipo P3bis - Armatura
INOR	11	E	E2	B	Z	GA	17	0	0	009	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Sezione tipo nicchie NLF+HP+FG+TT+ST+LD+AN - Armatura
INOR	11	E	E2	B	Z	GA	17	0	0	010	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Sezione tipo nicchie BTS+TT - Armatura
INOR	11	E	E2	P	Z	GA	17	0	0	002	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Uscita di sicurezza Pk 142+847.88 - Planimetria, sezioni e particolari
INOR	11	E	E2	B	A	GA	17	0	0	018	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Uscita di sicurezza Pk 142+847.88 - Carpenteria - Piante, sezioni e dettagli (Tav. 1/2)
INOR	11	E	E2	B	Z	GA	17	0	0	003	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Uscita di sicurezza Pk 142+847.88 - Carpenteria - Piante, sezioni e dettagli (Tav. 2/2)
INOR	11	E	E2	B	B	GA	17	0	0	001	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Uscita di sicurezza Pk 142+847.88 - Carpenteria - Prospetti
INOR	11	E	E2	B	B	GA	17	0	0	003	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Uscita di sicurezza Pk 142+847.88 - Armatura (Tav. 1/2)
INOR	11	E	E2	B	B	GA	17	0	0	004	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Uscita di sicurezza Pk 142+847.88 - Armatura (Tav. 2/2)
INOR	11	E	E2	P	Z	GA	17	0	1	001	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Fasi esecutive - Planimetria (Tav. 1/2)
INOR	11	E	E2	P	Z	GA	17	0	1	002	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Fasi esecutive - Planimetria (Tav. 2/2)
INOR	11	E	E2	P	Z	GA	17	0	0	003	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Monitoraggio - Planimetria e sezioni
INOR	11	E	E2	4	T	GA	17	0	0	001	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Tabella materiali
INOR	11	E	E2	B	A	GA	17	0	0	019	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Conci 43-44-45-46 - Carpenteria
INOR	11	E	E2	B	A	GA	17	0	0	021	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Conci 14-20-21-22-23-24-25-26-28-29-30-31-32-33-34-35-40 - Carpenteria
INOR	11	E	E2	B	A	GA	17	0	0	022	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Concio 19 - Carpenteria
INOR	11	E	E2	B	A	GA	17	0	0	023	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Concio 37 - Carpenteria
INOR	11	E	E2	B	A	GA	17	0	0	024	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Concio 42 - Carpenteria
INOR	11	E	E2	B	A	GA	17	0	0	025	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Concio 15 - Carpenteria
INOR	11	E	E2	B	A	GA	17	0	0	026	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Concio 16A - Carpenteria
INOR	11	E	E2	B	A	GA	17	0	0	027	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Concio 16B - Carpenteria
INOR	11	E	E2	B	A	GA	17	0	0	028	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Concio 36 - Carpenteria
INOR	11	E	E2	B	A	GA	17	0	0	029	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Concio 41 - Carpenteria
INOR	11	E	E2	P	9	GA	17	0	1	002	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Opere provvisionali - Paratia per salvaguardia edificio Pk 142+200 - Pianta
INOR	11	E	E2	F	9	GA	17	0	1	000	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Opere provvisionali - Paratia per

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



ITALFERR

GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Doc. N.

Progetto  
INORLotto  
11Codifica Documento  
E E2 RI GA 170 6 001Rev.  
AFoglio  
7 di 17

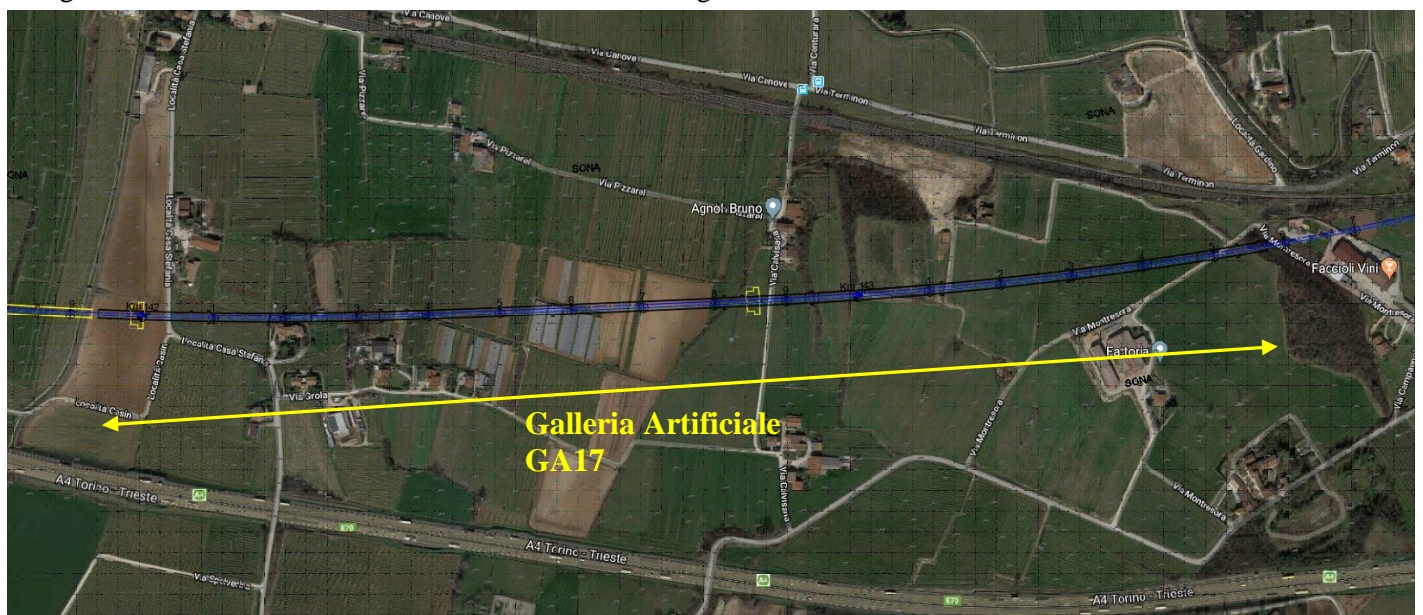
CODICE										DESCRIZIONE	
									2	salvaguardia edificio Pk 142+200 - Profilo e Sezioni	
INOR	11	E	E2	W	Z	GA	17	0	1	00 3	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Opere provvisoriale - Paratia per salvaguardia edificio Pk 142+200 - Sezioni tipo e particolari
INOR	11	E	E2	B	B	GA	17	0	0	00 5	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST (GA17) - Da Pk 141+930.24 a Pk 143+575.24 - Timpano concio 68 - Armatura e particolari
INOR	11	E	E2	P	Z	GA	55	0	0	00 1	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST USCITA DI SICUREZZA (GA55) - Pk 141+982.97 - Planimetria, sezioni e particolari
INOR	11	E	E2	B	A	GA	55	0	0	00 1	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST USCITA DI SICUREZZA (GA55) - Pk 141+982.97 - Carpenteria - Piante, sezioni e dettagli (Tav. 1/2)
INOR	11	E	E2	B	Z	GA	55	0	0	00 1	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST USCITA DI SICUREZZA (GA55) - Pk 141+982.97 - Carpenteria - Piante, sezioni e dettagli (Tav. 2/2)
INOR	11	E	E2	B	B	GA	55	0	0	00 1	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST USCITA DI SICUREZZA (GA55) - Pk 141+982.97 - Carpenteria - Prospetti
INOR	11	E	E2	B	B	GA	55	0	0	00 2	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST USCITA DI SICUREZZA (GA55) - Pk 141+982.97 - Armatura (Tav. 1/2)
INOR	11	E	E2	B	B	GA	55	0	0	00 3	GALLERIA ARTIFICIALE SAN GIORGIO IN SALICI EST USCITA DI SICUREZZA (GA55) - Pk 141+982.97 - Armatura (Tav. 2/2)

## 2. DESCRIZIONE DELL'OPERA E DELLE INTERFERENZE IDRAULICHE

Il tratto di galleria artificiale in oggetto è ubicato in un'area leggermente a nord del tracciato autostradale della A4 ad una distanza compresa tra circa 200 e 450 m. L'opera è situata a sud dell'abitato di San Giorgio in Salici in un'area agricola a quote circa comprese tra 118 e 135 m slm.

L'opera si estende tra la progressiva 141+930.24 e la progressiva 143+575.24 per una lunghezza complessiva pari 1645 m, a partire dalla paratia dell'imbocco est della Galleria Naturale San Giorgio in Salici (WBS GN04), fino ad un successivo tratto in trincea.

In Figura 2.1 è illustrata indicativamente l'ubicazione della galleria artificiale.



**Figura 2.1 – Stralcio planimetrico con ubicazione indicativa delle opere.**

La galleria artificiale GA17 attraversa un'area caratterizzata in prevalenza da terreni agricoli e coltivi e va ad interferire con le seguenti infrastrutture idrauliche:

- Alla progressiva 142+169.80 ca. con la condotta consortile IN10309 che consiste in una tubazione del diametro di 100 mm interrata al di sotto del piano campagna;
- Alla progressiva 142+300 ca. con un canale irriguo, IN10310, in terra di larghezza massima 4.4 m circa e minima di 0.75 m avente profondità di circa 1 m;
- Alla progressiva 142+400 ca. con un canale irriguo, IN40114, in terra di larghezza massima 4.4 m circa e minima di 0.75 m avente profondità di circa 1 m;
- Canali idraulici alle progressive 142+818.27 e 142+929.13 circa costituiti da due canali in terra da collegare al precedente canale IN40114 posizionato più a ovest.
- Alla progressiva 143+162.5 ca. con la condotta consortile interrata IN10311, costituita da una tubazione del diametro di 1500 mm interrata ad una profondità di circa 1.5/3 m nell'area interessata dallo scavo della galleria.



### 3. RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE IDRAULICHE

#### Condotta consortile IN10309

La tubazione in una prima fase verrà provvisoriamente deviata di circa 50 m più a ovest, in corrispondenza della deviazione provvisoria prevista per la viabilità locale. In questa fase provvisoria la tubazione avrà un percorso più lungo di circa 80 m e verrà garantita una pendenza del tratto deviato di circa lo 0.12%.

In seguito alla realizzazione della galleria artificiale nel tratto in corrispondenza della sede originaria della tubazione, questa verrà ripristinata nella sua posizione iniziale.

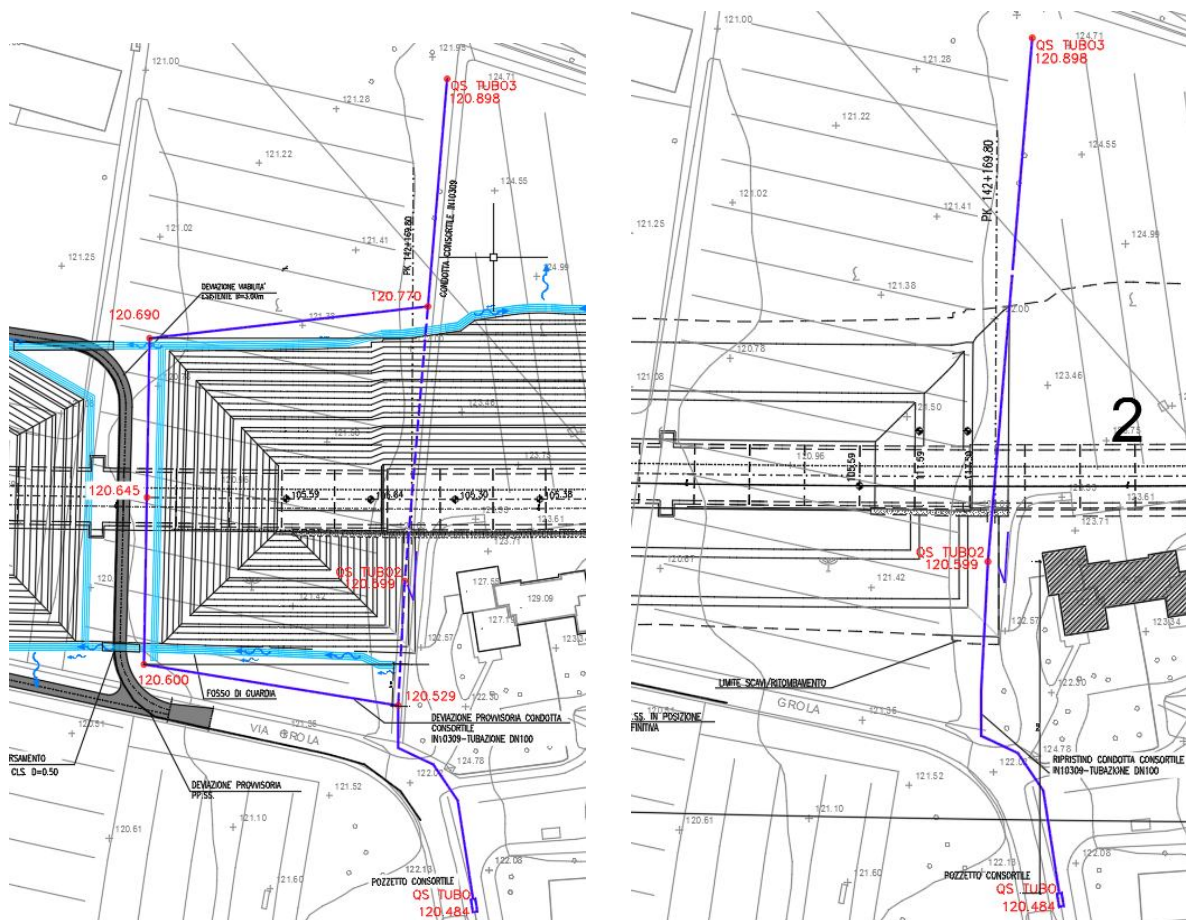


Figura 3.1 – Deviazione provvisoria della tubazione IN10309 e ripristino nella posizione iniziale.

#### Canale irriguo IN10310

Il canale IN10310 consiste in un canale in terra di forma trapezoidale di altezza di circa 1 m e dimensione massima di circa 4.4 m e minima di 0.75 m che convoglia delle acque per l'irrigazione dei campi con verso di scorrimento da nord verso sud nel tratto di interferenza con la galleria artificiale GA17.

Il canale interseca la galleria artificiale circa ortogonalmente e la quota di scorrimento risulta essere a circa 117.50 m in corrispondenza dell'intersezione con l'asse della galleria. Il canale dovrà quindi essere ripristinato in fase definitiva per mezzo di un sifone in quanto la quota di scorrimento interferisce con la struttura della galleria artificiale come illustrato nella seguente figura.

Doc. N.

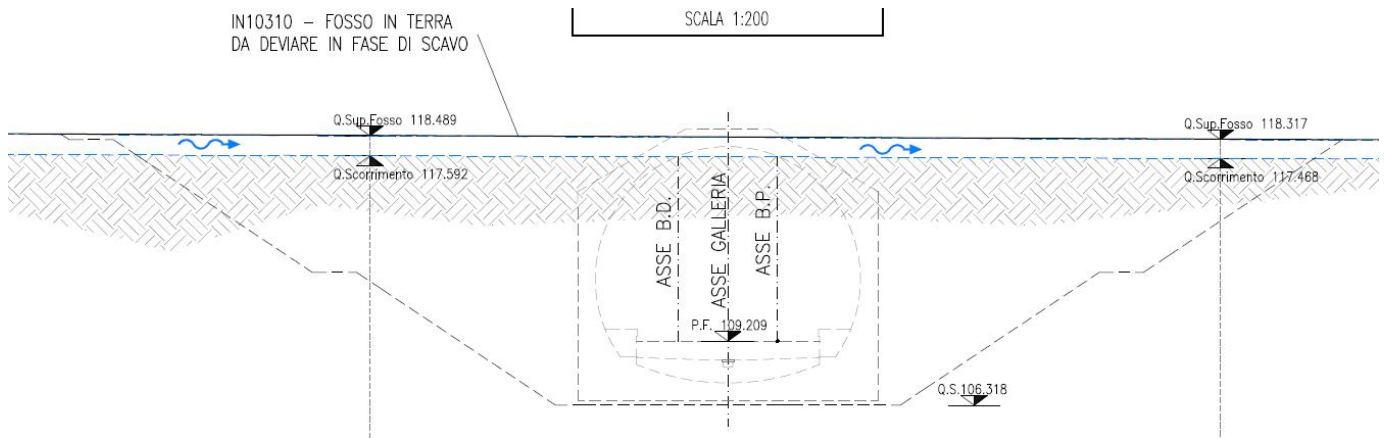
Progetto  
INOR

Lotto  
11

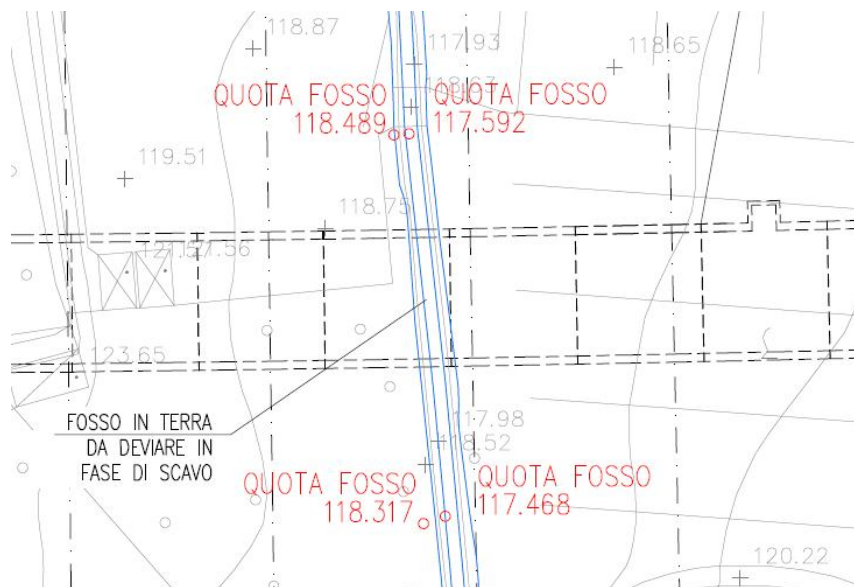
Codifica Documento  
E E2 RI GA 170 6 001

Rev.  
A

Foglio  
10 di 17

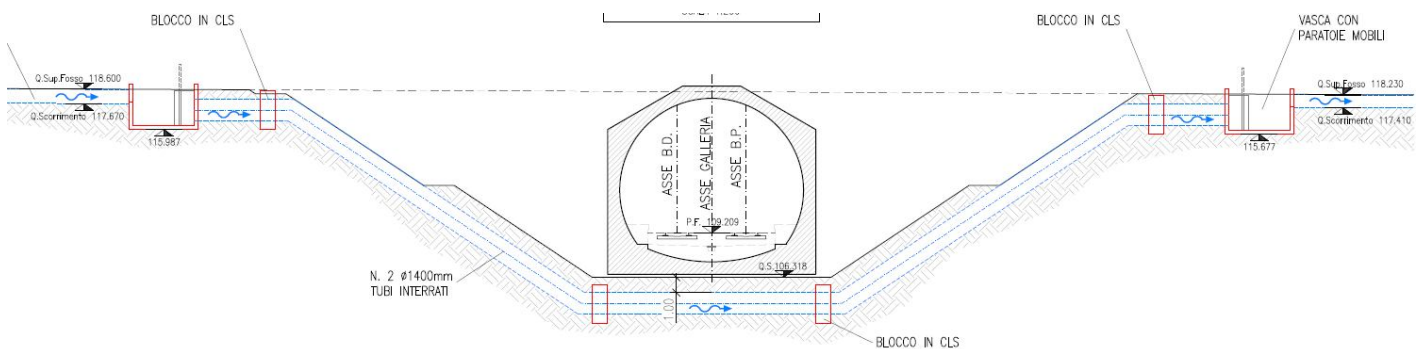


**Figura 3.2 – Stato di fatto, sezione con la posizione originaria del canale, scavi e struttura della galleria artificiale.**



**Figura 3.3 - Stato di fatto, planimetria con la posizione originaria del canale.**

Il sifone necessario per ripristinare il canale esistente sarà costituito da due vasche a monte e a valle dell'attraversamento collegate da due tubazioni in acciaio del diametro di 1400 mm. Il flusso potrà essere regolato in una delle due tubazioni attraverso le due paratie posizionate in corrispondenza delle vasche di ingresso e uscita.



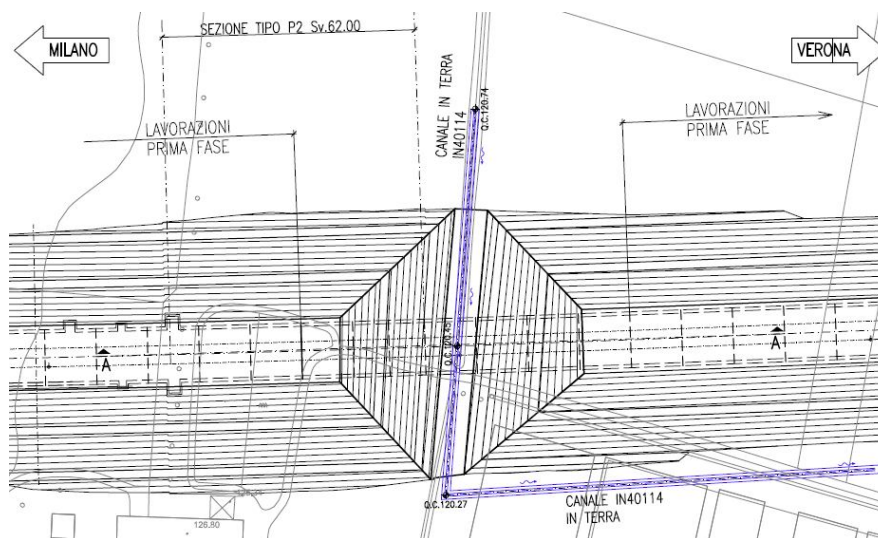
**Figura 3.4 – Sezione trasversale del sifone.**

### Canale irriguo IN40114

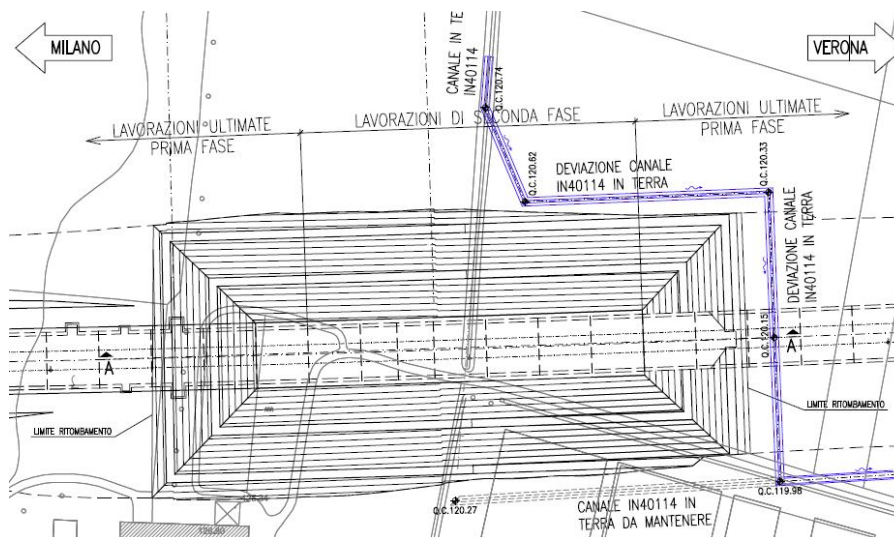
Il canale IN40114 consiste in un canale in terra di forma trapezoidale di altezza di circa 0.5 m e dimensione massima di circa 2 m e minima di 0.6 m che convoglia delle acque per l'irrigazione dei campi con verso di scorrimento da nord verso sud nel tratto di interferenza con la galleria artificiale GA17.

Il canale interseca la galleria artificiale circa ortogonalmente e la quota di scorrimento risulta essere a circa 120.45 m in corrispondenza dell'intersezione con l'asse della galleria. Per garantire la continuità anche durante le fasi di esecuzione dei lavori, il canale dovrà essere opportunamente deviato durante la fase di realizzazione della galleria artificiale per poi venire ripristinato nella sua posizione originaria una volta completati i ritombamenti della struttura.

Il canale IN40114 verrà inoltre prolungato, con la medesima sezione, a lato degli scavi fino alla progressiva 142+950 circa per garantire l'irrigazione dei campi in quel tratto.



**Figura 3.5 – Canale mantenuto nella posizione originaria e realizzazione del prolungamento verso est.**



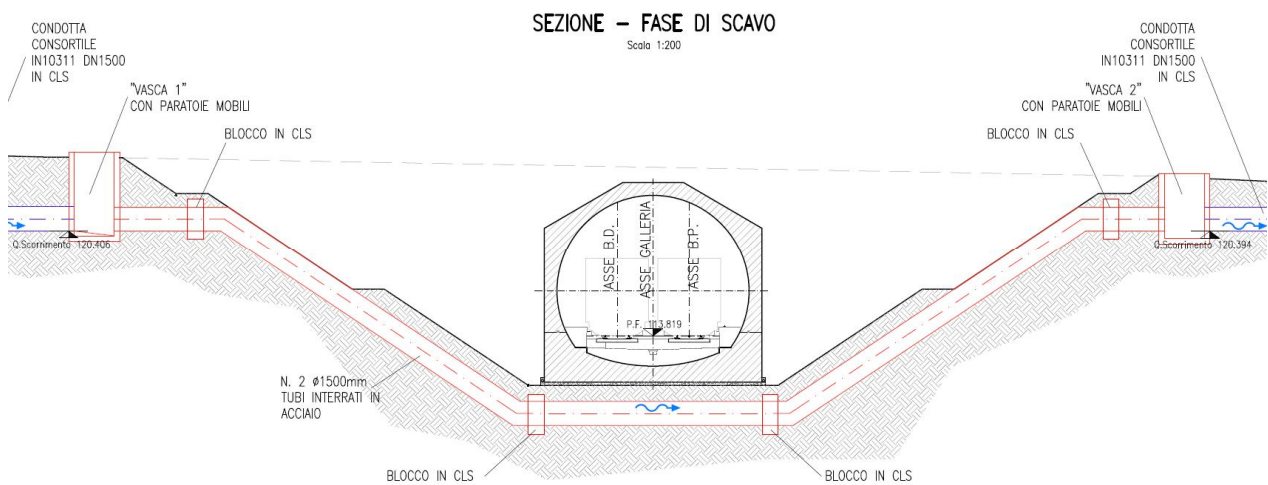
**Figura 3.6 – Deviazione del canale e realizzazione delle opere nel tratto di intersezione.**



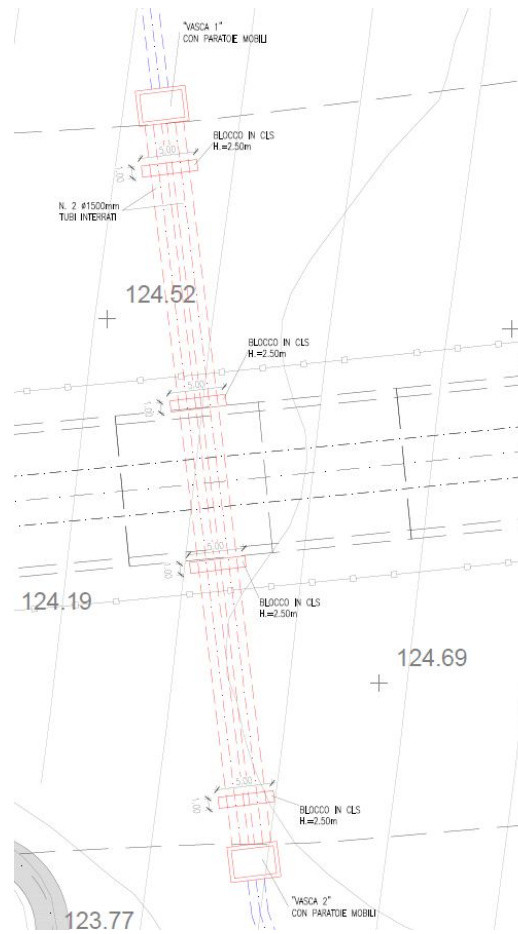
della tubazione ad una quota di circa 120.40 m, per il ripristino dell'infrastruttura è necessaria la realizzazione di un attraversamento inferiore della galleria tramite un sifone.

Per garantire la continuità del servizio, la tubazione dovrà essere provvisoriamente deviata alla progressiva 143+249 ca. in seguito alla realizzazione dell'opera e al completamento dei ritombamenti in quell'area. Per permettere la deviazione dovrà provvisoriamente essere installata una pompa per poter portare la quota di scorrimento a circa 123.9 m in corrispondenza dell'intersezione provvisoria della galleria e poter così attraversarla superiormente.

Una volta realizzato il sifone alla progressiva 143+162.6 ca. la condotta verrà ripristinata nella sua posizione planimetrica originaria sottoattraversando la galleria.



**Figura 3.8 – Sezione trasversale del sifone.**



**Figura 3.9 – Planimetria del sifone.**

Il sifone necessario per ripristinare la tubazione esistente sarà costituito da due vasche a monte e a valle dell'attraversamento collegate da due tubazioni in acciaio del diametro di 1500 mm. Il flusso potrà essere regolato in una delle due tubazioni attraverso le due paratie posizionate in corrispondenza delle vasche di ingresso e uscita.

#### 4. VERIFICA IDRAULICA DEI SIFONI

##### Valutazione delle perdite di carico

I sifoni idraulici sono costituiti dai seguenti elementi:

- un imbocco raccordato al canale di monte;
- un tratto di condotta inclinata, lungo le scarpate degli scavi, fino alla quota di sottopasso della galleria artificiale;
- un tratto orizzontale per la larghezza necessaria a sottopassare la galleria artificiale;
- un tratto di condotta inclinata di risalita, fino alla vasca di raccordo con il vanale di valle;
- una vasca di raccordo con il canale di valle.

La perdita di carico complessiva di un sifone è la somma di varie perdite, continue, di imbocco, di sbocco e a causa delle curve, in particolare la perdita di carico è data da:

$$\Delta h = k_i \frac{v^2 - v_m^2}{2g} + nk_c \frac{v^2}{2g} + \frac{2gL}{K_s^2 R_H^{4/3}} \cdot \frac{v^2}{2g} + k_s \frac{v^2 - v_v^2}{2g}$$

dove:

$v_m$  è la velocità nel canale di monte;

$v$  è la velocità nel sifone;

$v_v$  è la velocità nel canale di valle;

$k_i$  è il coefficiente di perdita all'imbocco;

$k_c$  è il coefficiente di perdita in curva;

$k_s$  è il coefficiente di perdita allo sbocco;

$K_s$  è il coefficiente di resistenza di Gauckler-Stricker;

$L$  è la lunghezza delle tubazioni del sifone;

$R_H$  è il raggio idraulico;

$n$  è il numero delle curve.

Si è quindi proceduto a verificare che le perdite di carico calcolate per il sifone siano inferiori alla variazione di quota tra il canale di monte e quello di valle.

**Valutazione della portata**

La formulazione del moto uniforme in canali a pelo libero utilizzata per la valutazione della portata è la nota legge di Gauckler-Strickler:

$$Q = K_S \cdot A \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot i_f^{\frac{1}{2}}$$

dove:

Q è la portata

K<sub>S</sub> è il coefficiente di scabrezza di Strickler

A è l'area bagnata

R<sub>H</sub> è il raggio idraulico

i<sub>f</sub> è la pendenza del fondo

come portata di progetto è stata assunta quella corrispondente ad un'altezza del moto uniforme pari al 70% dell'altezza del canale.

**Canale irriguo IN10310**

Per il sifone relativo al canale IN10310 si sono considerati i seguenti dati relativi al canale:

scabrezza del canale 30 m<sup>1/3</sup>/s

altezza del moto uniforme 0.7 m

velocità 1 m/s

portata 1.41 m<sup>3</sup>/s

coefficiente di perdita all'imbocco k<sub>i</sub> = 0.4

coefficiente di perdita in curva k<sub>c</sub> = 0.06

coefficiente di perdita allo sbocco = 0.4;

scabrezza delle tubazioni in acciaio K<sub>s</sub> = 80 m<sup>1/3</sup>/s;

la perdita di carico totale risulta di circa 9 cm, inferiore ai 26 cm di differenza di quota tra monte e valle del sifone.



GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
11

Codifica Documento  
E 2 RI GA 170 6 001

Rev.  
A

Foglio  
17 di 17

### ***Tubazione consortile IN10311***

Per il sifone relativo alla tubazione IN10311 si sono considerati i seguenti dati relativi alla tubazione:

scabrezza della tubazione in cls  $60 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$

altezza del moto uniforme 1.05 m

velocità 0.47 m/s

portata  $0.62 \text{ m}^3/\text{s}$

coefficiente di perdita all'imbocco  $k_i = 0.4$

coefficiente di perdita in curva  $k_c = 0.06$

coefficiente di perdita allo sbocco = 0.4;

scabrezza delle tubazioni in acciaio  $K_s = 80 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ ;

la perdita di carico totale risulta di circa 1.2 cm, leggermente inferiore alla differenza di quota tra monte e valle del sifone.