

COMMITTENTE

**CONSORZIO DI MIGLIORAMENTO FONDIARIO  
SPONDA SOLIVA**

via Stazione, 6 – 23026 PONTE IN VALTELLINA (SO)  
tel. 0342 48.21.46

OGGETTO

**Irrigazione a pioggia nei comuni di Tresivio, Ponte in Valtellina, Piateda, Chiuro,  
Teglio, Bianzone e Villa di Tirano**

**LOTTO 4 – NODO DI TIRANO – TRATTA “A”  
PROGETTO DI GESTIONE DELLE INTERFERENZE  
Variante S.S. 38 / Impianto consortile**

REDAZIONE



**FOPPOLI MORETTA E ASSOCIATI**

società di ingegneria s.r.l.  
via G.F. Damiani n°2 - 23037 TIRANO (SO)  
tel. 0342 704 827  
e-mail [posta@foppolimoretta.it](mailto:posta@foppolimoretta.it)



ELABORATO

**RELAZIONI SPECIALISTICHE**

FASCICOLO PROGETTAZIONE

progetto esecutivo

ALLEGATO

**Ge2**

documento di  
11 pagine  
1 appendice

AGG.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VER.	APPR.
0	agosto 2021	prima emissione	E. Moretta		E.M.

Documento: 791R4469.0 file: TgSponda ese Relaz Speciali.doc

Tutti i diritti su questo documento sono riservati a termine di legge; è vietata la riproduzione, anche parziale, senza esplicita autorizzazione

## SOMMARIO

1. DISCIPLINA DELL'ATTIVITÀ EDILIZIA .....	3
1.1. Autorizzazione all'edificazione.....	3
2. RELAZIONE DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE.....	3
2.1. Gestione dei materiali provenienti da demolizione e rimozione.....	3
2.2. Acque meteoriche ed invarianza idraulica .....	5
3. RELAZIONE CRONOPROGRAMMA .....	5
3.1. Oggetto .....	5
3.2. Stima dei tempi di esecuzione .....	5
3.2.1. Tempistica contrattuale .....	5
3.2.2. Andamento stagionale .....	5
3.3. Vincoli di sequenza temporale .....	6
3.4. Produzione mensile .....	7
4. INTERFERENZE CON IMPIANTI A RETE ESISTENTI .....	7
4.1. Oggetto .....	7
4.2. Individuazione delle interferenze .....	7
4.3. Gestione delle interferenze.....	8
5. GESTIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO .....	8
5.1. Oggetto .....	8
5.2. Individuazione delle aree a rischio archeologico .....	8
5.3. Tutela delle aree a rischio archeologico .....	9
6. CARATTERISTICHE DELLA CONDOTTA DI DERIVAZIONE .....	10
6.1. Oggetto .....	10
6.2. Condizioni di esercizio .....	10
6.3. Caratteristiche costruttive.....	10

## 1. DISCIPLINA DELL'ATTIVITÀ EDILIZIA

### 1.1. Autorizzazione all'edificazione

L'intervento in oggetto è volto alla gestione e soluzione delle interferenze tra la costruenda variante della Strada Statale n°38 denominata <<Accessibilità Valtellina - Lotto 4: Nodo di Tirano Tratta A (Svincolo di Bianzone – svincolo la Ganda)>> come prefigurata in fase di progettazione esecutiva redatta a cura di ANAS Spa, e la rete irrigua dell'impianto gestito dal “Consorzio di Miglioramento Fondiario Sponda Soliva” con sede in Ponte in Valtellina (SO).

Tutte le autorizzazioni connesse con i lavori di spostamento delle interferenze sono state acquisite con l'approvazione del progetto principale, essendone parte integrante, pertanto non è necessaria alcuna ulteriore autorizzazione come attestato con nota di ANA S.p.A.-Struttura Territoriale Lombardia – Area Nuove Opere prot.CDG-0233695-U in data 16.04.2021.

## 2. RELAZIONE DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE

### 2.1. Gestione dei materiali provenienti da demolizione e rimozione

Valgono le prescrizioni di cui all'articolo “Materiali di risulta e rifiuti” dell'allegato “Schema di Contratto”.

Per le opere in progetto si prevede la necessità di gestione di materiali e/o rifiuti provenienti da attività di rimozione e demolizione che dovranno essere gestiti, conforme alla specifica normativa di settore, secondo le seguenti indicazioni.

Rimano comunque in carico all'Appaltatore, in quanto produttore del rifiuto, l'onere della verifica e dell'esatta classificazione del rifiuto stesso.

In tutti i casi l'Appaltatore dovrà trasmettere alla Stazione Appaltante, per il tramite della Direzione Lavori, copia del “foglio 1: copia per produttore/detentore” e “foglio 4: copia da restituire al detentore” del Formulario Rifiuti a riprova della corretta gestione dei materiali.

#### Demolizione di elementi strutturali in cemento eventualmente armato

Si prevede la produzione di rifiuti di acciaio e calcestruzzo frantumato che saranno conferiti presso centri autorizzati di recupero presenti nel raggio di 15 km dall'opera

cemento CER 17 01 01

ferro e acciaio CER 17 04 05

#### Demolizioni in genere

Rimane in onere e carico dell'Appaltatore l'organizzazione delle attività di demolizione previa rimozione e separazione dei diversi prodotti e materiali al fine di minimizzare la produzione di rifiuti misti.

altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi i rifiuti misti) contenenti  
sostanze pericolose CER 17 09 03\*

rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi ... CER 17 03 02

#### Asfalti

Sono previste attività di asportazione di conglomerato bituminoso per le quali è necessaria la verifica di assenza di contaminazione pericolosa da catrame di carbone.

miscele bituminose contenenti catrame di carbone CER 17 03 01\*

miscele bituminose diverse da quelle di cui CER 17 03 02

#### Condotte metalliche

Si prevede la rimozione di tratte di condotte metalliche in acciaio e ghisa

ferro e acciaio CER 17 04 05

Alcune tratte potranno presentare rivestimento protettivo bituminoso anche con presenza contemporanea di fibra di vetro inglobata (matrice compatta) per le quali valgono le indicazioni relative alle “miscele bituminose”.

#### Condotte plastiche

Si prevede la rimozione di tratte di condotte in polietilene ad alta densità; in ragione del periodo di produzione delle stesse si ritiene che si possa escludere la presenza di sostanze contaminanti.

plastica CER 17 02 03

vetro, plastica e legno contaminati CER 17 02 04\*

#### Cavi elettrici e di segnale

L'adeguamento di componentistica elettrica porterà alla generazione di rifiuti di cavi, comunque di recente installazione, per la quale si ritiene che si possa escludere la presenza di sostanze contaminanti

cavi, impregnati di ... sostanze pericolose CER 17 04 10\*

cavi, diversi da quelli di cui alla voce CER 17 04 11

#### Scavi, riporti e movimenti terra

Valgono le prescrizioni di cui all'articolo “Terre e rocce da scavo” dell'allegato “Schema di Contratto”.

I volumi scavati che non troveranno ricollocazione nei ritombamenti e nei rilevati di progetto saranno classificati e recapitati a cura dell'Appaltatore presso i siti adeguati in ragione degli esiti della caratterizzazione stessa.

L'eventuale conferimento presso centri autorizzati di recupero potrà avvenire secondo

terra e rocce, contenenti sostanze pericolose CER 17 05 03\*

terra e rocce, diverse da quelle ... CER 17 05 04

## 2.2. Acque meteoriche ed invarianza idraulica

Con riferimento alle esigenze del rispetto dei criteri di invarianza idraulica ed idrologica, statuiti dalla Regione Lombardia con R.R.n°7 del 23.11.2017, si evidenzia che l'intervento in oggetto si prevede la realizzazione di cabine interrato di superficie singolarmente inferiore a 16 m<sup>2</sup> e complessivamente comunque inferiore a 100 m<sup>2</sup>.

Nessuno dei siti è servito da impianto fognario e le acque meteoriche vengono scaricate parte sul suolo e parte negli strati superficiali del sottosuolo, così come naturalmente corrivano dalla copertura.

Nella fattispecie risultano quindi applicabili e rispettate le prescrizioni di cui all'art.12 della citata L.R. relativo ai requisiti minimi delle misure di invarianza idraulica e non è richiesta la redazione del progetto di invarianza idraulica.

## 3.RELAZIONE CRONOPROGRAMMA

### 3.1.Oggetto

La pianificazione delle lavorazioni nei suoi principali aspetti è, in linea di principio, gestibile autonomamente dall'Appaltatore.

Mediante il presente documento vengono tuttavia individuata una sequenza logica e temporale di macrofasi e fasi di lavorazione che consente di assolvere agli obbiettivi precisati nei seguenti capitoli.L'illustrazione della sequenza descritta in forma di diagramma, noto con il nome di "diagramma di Gantt", è data in all. Ge3 "Diagramma Cronoprogramma (doc.791D5560).

L'elaborato è redatto in conformità a quanto prescritto dell'art.40 del D.P.R. n°207/2010.

### 3.2.Stima dei tempi di esecuzione

#### *3.2.1.Tempistica contrattuale*

Uno degli obiettivi del cronoprogramma è quello di determinare i tempi di esecuzione del lavoro tenendo anche conto dell'eventuale andamento stagionale sfavorevole.

Dai calcoli effettuati è risultato che per la completa esecuzione dei lavori sono sufficienti ed adeguati 150 (diconsi centocinquanta) giorni naturali e consecutivi.

#### *3.2.2.Andamento stagionale*

Nel calcolo della durata delle attività sopra precisata si è tenuto conto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole, nonché della chiusura dei cantieri per festività.

Posta pari al 100% la produttività ottimale mensile è stato previsto che le variazioni dei singoli mesi possano oscillare fra 15% e 90% di detta produttività a seconda di tre possibili condizioni: favorevoli, normali e sfavorevoli.

I valori considerati per le tre condizioni e per ogni mese sono riportate nella seguente tabella:

condizione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	media
favorevole	90	90	90	90	90	90	90	45	90	90	90	45	82,5
normale	15	15	75	90	90	90	90	45	90	90	75	15	65,0
sfavorevole	15	15	45	90	90	90	90	45	90	75	45	15	58,8

Si è prudenzialmente adottata come percentuale la media di incidenza delle attività lavorative durante tutto l'arco dell'anno indicata per il periodo sfavorevole.

Il “Programma esecutivo dettagliato dei lavori” redatto dall’Esecutore, di cui all’art.43 c.10 D.P.R. 207/2010, dovrà collocare le attività nel loro effettivo periodo temporale di esecuzione e potrà quindi essere in diminuzione rispetto alla media considerata in fase di progetto in ragione della maggiore produttività realizzabile nell’arco temporale di effettiva esecuzione dei lavori.

### 3.3.Vincoli di sequenza temporale

Un ulteriore obiettivo del cronoprogramma è quello di indicare all’Esecutore la sequenza temporale progettualmente prevista per la cantierizzazione, la realizzazione delle opere e gli eventuali vincoli di sequenzialità, l’eventuale presenza di termini e scadenze intermedie.

L’Esecutore, nel formulare il proprio “Programma esecutivo dettagliato dei lavori”, potrà anche proporre diverse sequenze di esecuzione delle fasi a condizione che:

1. vengano rispettati gli eventuali vincoli e scadenze temporali intermedie e finali
2. vengano rispettate le modalità di risoluzione delle interferenze già affrontate e risolte in sede in progettazione
3. predisponga le eventuali differenti opere provvisorie necessarie alla proposta diversa sequenza delle macrofasi e fasi costruttive
4. non vengano incrementate le condizioni di rischio nell’esecuzione delle lavorazioni, riconoscendo altresì al Coordinatore della Sicurezza in Fase di Esecuzione (CSE) l’insindacabilità di giudizio in caso di differenza di opinione in merito tra Esecutore ed il CSE stesso.
5. venga predisposta l’eventuale conseguente integrazione al Piano di Sicurezza e di Coordinamento ai sensi dell’art.100 c.5 del D.Lgs 81/2008.

### 3.4. Produzione mensile

Per poter attuare i lavori secondo quanto previsto dal presente cronoprogramma si evince che l'Esecutore deve garantire, attraverso le risorse impegnate e la sua organizzazione, una produzione mensile media pari a euro 114'360/mese ed una produzione massima mensile stimata pari a circa un importo di euro 150'000.

L'Esecutore deve considerare i dati innanzi espressi come condizione minima da dover soddisfare in fase di pianificazione delle attività nonostante le diverse risultanze che possono desumersi dal "Programma esecutivo dettagliato dei lavori" che lo stesso dovrà redigere prima dell'inizio dei lavori stessi.

## 4.INTERFERENZE CON IMPIANTI A RETE ESISTENTI

### 4.1. Oggetto

Le attività previste nel presente intervento sono finalizzate alla soluzione delle interferenze tra l'impianto Consortile gestito da Sponda Soliva ed il nuovo tratto di S.S.38 "Tangenziale di Tirano".

Sussistono tuttavia nelle aree interessate dai lavori anche diversi altri impianti e strutture a rete, gestite da altri soggetti e/o Enti pubblici o privati, anch'essi interferenti, in vario modo, con i lavori di formazione della nuova tangenziale e con i lavori previsti nel presente progetto.

Il presente capitolo evidenzia le tipologie e modalità di soluzione delle possibili interferenze tra le diverse infrastrutture.

### 4.2. Individuazione delle interferenze

L'attività di gestione della fase progettuale volte alla risoluzione delle interferenza con il nuovo tracciato stradale è stata svolta sotto l'egida di ANAS Spa la quale ha proceduto all'approvazione dei singoli progetti autonomamente redatti a cura dei singoli Enti e Soggetti gestori delle reti stesse.

ANAS Spa, su esplicita richiesta, ha reso disponibili i documenti

All.OA002 Planimetria con individuazione delle interferenza – Tav.1 di 2 (doc.T00IN00INTPL01)

All.OA003 Planimetria con individuazione delle interferenza – Tav.2 di 2 (doc.T00IN00INTPL02)

dalle quali sono stati estratti i particolari planimetrici illustrati nel documento

all. Ge4 "Interferenze impianti a rete"

(doc.791D5569)

#### 4.3. Gestione delle interferenze

Non si ha riscontro, alla data di redazione del presente documento, che sia stata curata ed effettuata attività di coordinamento tra i diversi gestori di servizi a rete per la soluzione di eventuali mutue interferenze tra le reti dei servizi stessi.

In particolare ogni gestore ha avuto incarico di attuare i lavori di risoluzione delle proprie interferenze con la nuova strada, così come approvati da ANAS Spa, nei tempi e nei modi conformi alla propria cronoprogrammazione.

Non è quindi possibile, ad oggi, prevedere la conformazione dei servizi a rete alla data di apertura del cantiere per i lavori oggetto del presente Appalto.

Si richiede quindi che l'Appaltatore abbia esatta cognizione dei servizi a rete presenti nei singoli ambiti territoriale e si faccia parte diligente nell'individuare, di concerto con il Committente e la Direzione Lavori, lo stato di avanzamento dei lavori attuati dai gestori degli impianti interferiti, l'eventuale nuovo assetto di tali impianti, e che ponga in essere, soprattutto nelle fasi di scavo, tutte le accortezze necessarie ad evitare danni alle reti ed a preservare la salute degli operatori.

### 5. GESTIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO

#### 5.1. Oggetto

Nel presente capitolo si evidenziano le aree per le quali, nel procedimento di approvazione del progetto per la realizzazione della nuova tratta viaria, è stata riconosciuta la presenza di un "rischio archeologico medio" in conseguenza del quale devono essere attuate le prescrizioni impartite nel procedimento di "Richiesta di pronuncia di compatibilità ambientale" avanzata da parte di ANAS Spa.

#### 5.2. Individuazione delle aree a rischio archeologico

L'attività di verifica preventiva dell'interesse archeologico delle aree interessate dal nuovo tracciato stradale è stata espletata su richiesta di ANAS Spa la quale ha segnalato ai singoli Enti e Soggetti gestori delle reti interferenti di provvedere, per la propria area di intervento, al rispetto delle prescrizioni impartite.

In particolare ANAS Spa, su esplicita richiesta, ha reso disponibili i documenti;

All.CC001 Relazione tecnica	(doc.P00IA00ARCRE01)
All.CC002 Carta del rischio archeologico	(doc.P00IA00ARCPL01)
All.CC003 Ubicazioni indagini	(doc.P00IA00ARCPL02)
All.CC004 Valutazione voce di quadro economico "Sorveglianza e indagini archeologiche"	(doc.P00IA00ARCPL02)



MIBAC Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo –

Parere concernente la richiesta di pronuncia di compatibilità

ambientale

(prot. n.DGBeAP/34.19.04/6097 del 13.07.2016)

dai quali sono stati estratti i particolari planimetrici illustrati nel documento

all. Ge5 “Aree a rischio archeologico”

(doc.791D5570)

### 5.3.Tutela delle aree a rischio archeologico

Le attività di seguito descritte sono relative alla procedura di verifica preventiva dell’interesse archeologico: sono quindi condotte sotto la direzione della Soprintendenza Archeologica Belle Arti e Paesaggio per le provincie di Como, Lecco, Monza Brianza, Pavia, Sondrio, Varese e gli oneri conseguenti sono a carico della Stazione Appaltante.

La Stazione Appaltante provvederà ad incaricare una ditta archeologica per la sorveglianza in fase di scavo. L’Appaltatore dovrà inoltre farsi parte diligente nel concordare con congruo anticipo l’inizio dei lavori di scavo con l’operatore archeologo incaricato e con la Soprintendenza archeologia territorialmente competente per una migliore e speditiva azione di tutela.

L’Appaltatore viene innanzitutto richiamato al rispetto di quanto previsto dal D.Lgs 42/2004 in materia di ritrovamenti archeologici. Inoltre si richiamano le prescrizioni di cui all’articolo “Rinvenimenti” del documento

all. Te1 “Schema di Contratto”

(doc.791R4461)

Le prescrizioni operative alle quali deve sottostare l’attività dell’Appaltatore sono illustrate nei paragrafi “Scavo in regime di assistenza archeologica” dei capitoli

3. Modalità di esecuzione delle principali lavorazioni

4. Modalità di misurazione e di valutazione delle opere eseguite

del documento

all. Te2 “Capitolato speciale di appalto”

(doc.791R4462)

cui si demanda per la più completa definizione.

Le opere di scavo devono essere eseguite sotto sorveglianza di ditta specializzata in scavi archeologici all’interno delle aree A-B-C e nella più vasta zona individuata con ellisse viola visibili nelle tavole rese disponibili da ANAS Spa e riportate nella tavola progettuale sopra indicata.

## 6.CARATTERISTICHE DELLA CONDOTTA DI DERIVAZIONE

### 6.1.Oggetto

Vengono forniti gli elementi conoscitivi e funzionali della condotta di derivazione dalla “Finestra n°9 A2A” che sarà sovrappassata dalla nuova viabilità in località S.Bernardo al fine di consentire la corretta pianificazione e programmazione dei lavori previsti nel presente progetto.

La soluzione delle interferenza prevede la modifica plano-altimetrica di un tratto di percorso di condotta, nella citata località S.Bernardo, con formazione di nuova camera valvole per l'alloggiamento di una valvola di controllo della sovravelocità in condotta a tutela del nuovo solido stradale da potenziali danneggiamenti conseguenti a rotture della condotta stessa.

### 6.2.Condizioni di esercizio

L'infrastruttura consente la derivazione di portata idrica dal canale di carico della Centrale Idroelettrica di Stazzona gestita da A2A e che viene impiegata per il servizio irriguo dei frutteti in sponda sinistra e per il servizio antibrina di tutti i comizi in sponda destra della piana di Villa di Tirano.

L'esercizio della derivazione deve quindi poter essere garantito dal 01 marzo di ogni anno fino al termine delle esigenze irrigue, orientativamente individuato verso la fine del mese di settembre.

Il dettaglio delle valutazioni degli stati di funzionamento relativi alla condotta, da cui evincere elementi prestazionali integrativi, è dato in appendice A “Condotta di derivazione Finestra 9” alla presente relazione.

### 6.3.Caratteristiche costruttive

Le prescrizioni prestazionali alle quali deve rispondere la nuova tratta di condotta sono illustrate nei paragrafi “Tubazioni in acciaio per condotta d'acqua in pressione” dei capitoli

2. Qualità e provenienza dei materiali
3. Modalità di esecuzione delle principali lavorazioni
4. Modalità di misurazione e di valutazione delle opere eseguite

del documento

all. Te2 “Capitolato speciale di appalto”

(doc.791R4462)

cui si demanda per la più completa definizione.

Il dimensionamento idraulico e strutturale della condotta ha portato alle seguenti specifiche:

materiale	EN 10027-1	EN 10027-2	EN 10025:1990	resilienza
acciaio al carbonio	S355	1.0553	Fe 510 B	J0

Tubi a saldatura elicoidale ad arco sommerso (SAW)

DN	PN	accoppiamento	spessore	sviluppo nominale
mm	bar		mm	m
800	16	bicchieri sferico	8.0	160

Rivestimento esterno tubazioni: bituminoso

Rivestimento esterno pezzi speciali: vernice epossidica

Rivestimento interno tubazioni: malta cementizia

Rivestimento interno pezzi speciali: vernice epossidica

*Redazione*

**FOPPOLI MORETTA E ASSOCIATI**

società di ingegneria s.r.l.

via G.F. Damiani n°2 - 23037 TIRANO (SO)

tel. 0342 70 48 27

e-mail [posta@foppolimoretta.it](mailto:posta@foppolimoretta.it)

(ing. Emanuele Moretta)

ELABORATO				APPENDICE	
<b>RELAZIONI SPECIALISTICHE</b> <b>Condotta di derivazione Finestra 9</b>				<b>A</b>	
				documento di 3 pagine	
AGG.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VER.	APPR.
0	agosto 2021	prima emissione	E. Moretta		E.M.
Documento: 791R4469.0    file: TgSponda ese Relaz Speciali.doc					
Tutti i diritti su questo documento sono riservati a termine di legge; è vietata la riproduzione, anche parziale, senza esplicita autorizzazione					

### Condotta Derivazione Finestra n°9

#### Comune di Villa di Tirano

**CONDOTTA Derivazione Finestra n°9**

Caratteristiche tecniche:	1 condotta	mod elast.acqua 5°C	$\varepsilon$	2,02E+09 Pa
Acciaio S275	275 N/mm <sup>2</sup>	velocità propag. in acqua 5°C		1425 m/s
Acciaio S355	355 N/mm <sup>2</sup>	mod elasticità cond.	E	2,06E+11 Pa

condotta		struttura			geometria			celerità	durata
tipo	codice DN	$\phi$ medio mm	spes. mm	snervam. N/mm <sup>2</sup>	lunghezza m	peso unit. kg/m	peso kg	onda m/s	di fase s
A	DN 800	804,80	8,0	355	809,9	158,8	128 602	1011	1,60
B	DN 800	804,80	8,0	355	97,4	158,8	15 463	1011	0,19
C	DN 800	804,80	8,0	355	254,6	158,8	40 427	1011	0,50
D	DN 800	804,80	8,0	355	216,9	158,8	34 443	1011	0,43
Totali					1378,9		218 935	1011,1	2,73

geometria							struttura	
picchetto n°	x m	y m	quota m sm	livell. n°	parziali m	progress. m	tipo	codice
0	-130,28		481,00					
3			475,96		130,38	130,4	A	DN 800
10	110,62		397,93		135,37	265,7	A	DN 800
36	652,27		404,10		541,69	807,4	A	DN 800
V1	654,77		404,10	1	2,50	809,9	A	DN 800
V2	752,07		400,00	2	97,39	907,3	B	DN 800
V3	814,67		400,65		62,60	969,9	C	DN 800
52b	1006,67		402,00	3	192,00	1161,9	C	DN 800
53	1016,37		400,25		9,86	1171,8	D	DN 800
54	1023,47		398,02		7,44	1179,2	D	DN 800
58	1053,51		397,68		30,04	1209,3	D	DN 800
61	1068,31		400,50		15,07	1224,3	D	DN 800
68	1222,81		402,75	4	154,52	1378,9	D	DN 800
totali		m	78,25		1378,85			

*Calcolo idraulico*

condotta di chiusura	tipo	B	DN 800
diametro interno	$\phi$ int	796,80	mm
celerità nel tronco	c	1011,05	s

*moto vario*      manovra lenta: formula di Allievi-Michaud

tempo di chiusura di progetto	Tc	66,0	s
ripartizione della portata su	n°	1	valvola regolante

			massima	max danno	media	ordinaria
portata	q	m <sup>3</sup> /s	1,400	1,500	0,915	0,915
velocità media in condotta	Vm	m/s	2,81	3,01	1,83	1,83
sovrappressione	$\Delta m$	m	12,0	12,8	7,8	7,8
incremento rispetto idrostatica	ok		15,3%	16,4%	10,0%	10,0%

*moto permanente*

Condotta in acciaio: formula di Colebrook - Citrini

scabr. assoluta

1,00 mm

viscosità cinematica

1,57 mm<sup>2</sup>/sec a 5 gradi centigradi

diametro ponderale

804,80 mm

tipo condotta	picchetti da a n°	derivazione massima			derivazione ordinaria			derivazione max danno		
		vel.max 2,81 m/s			vel.max 1,83 m/s			vel.max 3,01 m/s		
		portata m <sup>3</sup> /s	piezom. m sm	J	portata m <sup>3</sup> /s	piezom. m sm	J	portata m <sup>3</sup> /s	piezom. m sm	J
	0		481,63			481,63			481,63	
A	V1	1,400	473,53	1,00%	0,915	478,16	0,43%	1,500	472,34	1,15%
B	V2	1,400	472,56	1,00%	0,915	477,75	0,43%	1,500	471,22	1,15%
C	52b	1,400	470,01	1,00%	0,915	476,66	0,43%	1,500	468,30	1,15%
D	68	1,400	467,84	1,00%	0,915	475,73	0,43%	1,500	465,81	1,15%
chiusura		1,400	467,84		0,915	475,73		1,500	465,81	
Δ carico	m		13,79			5,90			15,82	

*Calcolo strutturale*

Carico termico

10 °C equivalente a

20,60 N/mm<sup>2</sup>

prova idraulica (straordinaria)

1,50

spessore di consumo

5,90 mm

geometria		carico			σ ordinaria		σ straordinaria		fatt. sicurezza	
livell. n°	tubo tipo	ariete m	ordin. m	straord. m	Mariotte N/mm <sup>2</sup>	V.Mises N/mm <sup>2</sup>	Mariotte N/mm <sup>2</sup>	V.Mises N/mm <sup>2</sup>	ordin. 1,90	straord. 1,25
1	A	7,02	84,55	126,83	158,94	170,18	238,42	249,35	2,09	1,42
2	B	7,87	89,50	134,25	168,24	179,43	252,36	263,26	1,98	1,35
3	C	10,08	89,71	134,56	168,63	179,82	252,94	263,85	1,97	1,35
4	D	11,96	90,84	136,26	170,76	181,93	256,13	267,03	1,95	1,33
Condotta verificata									1,95	1,33

**SVILUPPO E QUOTE PIEZOMETRICHE**

CONDOTTA Derivazione Finestra n°9

