

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

MANDATARIA



MANDANTI



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA



MANDANTE



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01 e s.m.i.

CUP: J94F04000020001

PROGETTO ESECUTIVO

ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA - PONTE GARDENA

D.4.04 – IDROLOGIA E IDRAULICA

RELAZIONE IDROLOGICA

APPALTATORE QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A. 01.10.2020	RESPONSABILE ED INTEGRATORE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE INGEGNERI ROMA N. 16240 01.10.2020 	SCALA: <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 0 auto; text-align: center;">-</div>
---	--	---

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

I B 0 A 0 0 E Z Z R I I D 0 0 0 1 0 0 1 C

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data
A	Emissione esecutiva	C.Segnini 	11.01.2020	L. Fieni 	11.02.2020	R. Pieroncini 	11.01.2020
B	Emissione a seguito VPE e ODI	C.Segnini 	27.03.2020	L. Fieni 	27.03.2020	R. Pieroncini 	27.03.2020
C	Emissione a seguito VPE e ODI	C.Segnini 	15.07.2020	L. Fieni 	01.10.2020	R. Pieroncini 	01.10.2020



File: IB0A00EZZRIID0001001C

<p>IMPRESA</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p>SO GEN</p> <p><i>Impresa Silvia Di Stefano</i></p> <p>consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE IDROLOGICA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RI</td> <td>ID0001001</td> <td>C</td> <td>1 di 12</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RI	ID0001001	C	1 di 12
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RI	ID0001001	C	1 di 12								

INDICE

1.	PREMESSA	2
1.1	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	2
1.2	DATI DI INPUT PER LE ELABORAZIONI	2
2	INQUADRAMENTO BACINO DEL FIUME ISARCO	3
2.1	MORFOLOGIA	3
2.2	CLIMA	3
2.3	IDROGRAFIA	3
3	INQUADRAMENTO DELL'AREA DI PROGETTO	4
3.1	COROGRAFIA DEI BACINI IDROGRAFICI	4
3.2	USO DEL SUOLO	5
3.3	CARTA DI SUSCETTIBILITÀ AI PERICOLI	5
4	STUDIO IDROLOGICO	6
4.1	DATI DI PIOGGIA E PARAMETRI IDROLOGICI	6
4.2	CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA	7
4.3	TEMPO DI CORRIVAZIONE	8
4.3.1	<i>Kirpich</i>	8
4.3.2	<i>Pasini</i>	8
4.3.3	<i>Giandotti</i>	8
4.4	CALCOLO DELLE PORTATE	9

<p>IMPRESA</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p>SO GEN</p> <p><i>Impresa Silvio Discepolo</i> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE IDROLOGICA</p>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RI</td> <td>ID0001001</td> <td>C</td> <td>2 di 12</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RI	ID0001001	C	2 di 12
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RI	ID0001001	C	2 di 12								

1. PREMESSA

La presente relazione riguarda gli aspetti idrologici relativi alla progettazione esecutiva dell'intervento denominato "Sublotto funzionale: fluidificazione del traffico ed interconnessione con la rete esistente del lotto 1 Fortezza – Ponte Gardena", finalizzato all'anticipazione di alcune opere facenti parte del Lotto 1, strettamente funzionali allo stesso ed eseguibili disgiuntamente ed anticipatamente.

Nella presente relazione verrà illustrata l'analisi della pluviometria dell'area in esame e da essa verranno costruite le curve di possibilità climatica. Successivamente, adoperando i parametri idrologici per i diversi tempi di ritorno adoperati (30, 50 e 200 anni), sarà possibile effettuare la valutazione delle aree afferenti, per ognuno dei presidi volti allo smaltimento delle acque meteoriche.

1.1 Documenti di riferimento

Nella tabella seguente sono elencati gli elaborati progettuali correlati alla Relazione Idrologica:

DOCUMENTO	SCALA	CODIFICA
Relazione Idraulica	-	IB0A00EZZRIID0002001
Planimetria di smaltimento delle acque meteoriche	1:500	IB0A00EZZP8NV0900004
Particolari e dettagli costruttivi	Varie	IB0A00EZZBZNV0900001÷02

1.2 Dati di input per le elaborazioni

Per ciò che riguarda i dati di input adoperati per le elaborazioni spaziali in ambito GIS (Geographic Information System), si è fatto riferimento al Geoportale della Provincia Autonoma di Bolzano (geoportale.retecivica.bz.it), dal quale è stato possibile reperire i seguenti prodotti cartografici:

- Ortofotocarte 2017 – Risoluzione 0,20 x 0,20 metri
- Carta dei Bacini Idrografici – scala 1:5000
- Carta dell'uso del suolo – Scala 1:5000
- Carta della suscettibilità ai pericoli – Alluvioni, Catasto degli eventi idraulici, Alluvioni torrentizie – Scala 1:5000
- Carta della suscettibilità ai pericoli – Crolli e Colate detritiche – Scala 1:5000

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p>SO GEN</p> <p><i>Impresa Silvio Discepolo</i> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE IDROLOGICA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RI</td> <td>ID0001001</td> <td>C</td> <td>3 di 12</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RI	ID0001001	C	3 di 12
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RI	ID0001001	C	3 di 12								

2 INQUADRAMENTO BACINO DEL FIUME ISARCO

2.1 Morfologia

Le caratteristiche fisiografiche del bacino dell'Isarco sono quelle tipiche dei bacini in area alpina, ovvero presentano notevoli differenze di quota tra fondovalle e le vette che dei diversi gruppi montuosi.

Lungo lo spartiacque fra il fiume Adige e il fiume Isarco la quota massima pari a 3736 m s.l.m. è raggiunta in corrispondenza della Pala Bianca nelle Alpi Venoste.

Il settore orientale, costituito dalle Alpi Noriche, trova la sua massima quota nel Gran Pilastro ed alimenta in massima parte il fiume Isarco e il fiume Rienza, che è il suo affluente maggiore.

2.2 Clima

L'intero bacino è caratterizzato da condizioni climatiche di tipo continentale, con inverni rigidi e massimi di precipitazioni che si verificano tipicamente nel periodo estivo.

Durante la stagione invernale si accumulano notevoli volumi idrici, che si rendono disponibili nel periodo primaverile, dovuti alle precipitazioni nevose che avvengono alle quote più elevate. Questo processo determina il carattere "nivale" del regime idrologico del territorio del bacino dell'Isarco: una elevata disponibilità della risorsa idrica durante la stagione calda ed un periodo di magra nella stagione invernale.

La distribuzione della piovosità è molto variabile in funzione della quota, dell'orientamento delle valli e della loro distanza rispetto ai limiti esterni della catena alpina: l'afflusso medio annuo è stato valutato in 900 mm.

Tutte le stazioni pluviometriche installate sul territorio presentano valori minimi durante la stagione invernale, caratteristica tipica di tutta l'area alpina, che risente, nei mesi freddi, della dominanza dell'anticiclone russo-siberiano.

2.3 Idrografia

Il bacino imbrifero dell'Isarco, fiume caratterizzato da una lunghezza di circa 95,5 km, si estende su un'area di circa 4200 km², comprensiva del bacino della Rienza.

Il fiume nasce nelle vicinanze del Brenne ad una quota di circa 2000m s.l.m. e sfocia nell'Adige a valle di Bolzano ad una quota di 235m.

L'Isarco ha diversi affluenti, i più importanti sono il Rio Fleres, il Rio di Vizze, il Rio Ridanna, la Rienza, il Rio di Funes, il Rio Gardena, il Rio Tires ed il torrente Ega. Tra questi l'affluente principale è il Rienza, il cui bacino, che

<p>IMPRESA</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p>Impresa Silvia Discepolo</p> <p>consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO GEN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE IDROLOGICA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IB0A</td> <td>00</td> <td>E Z Z RI</td> <td>ID0001001</td> <td>C</td> <td>4 di 12</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E Z Z RI	ID0001001	C	4 di 12
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E Z Z RI	ID0001001	C	4 di 12								

drena tutta la Val Pusteria, si estende per oltre 2140 km². Il fiume Rienza nasce ad un'altitudine di circa 2200 m s.l.m. e sfocia nell'Isarco dopo circa 80 km nei pressi di Bressanone, ad un'altitudine di 565 m.

3 INQUADRAMENTO DELL'AREA DI PROGETTO

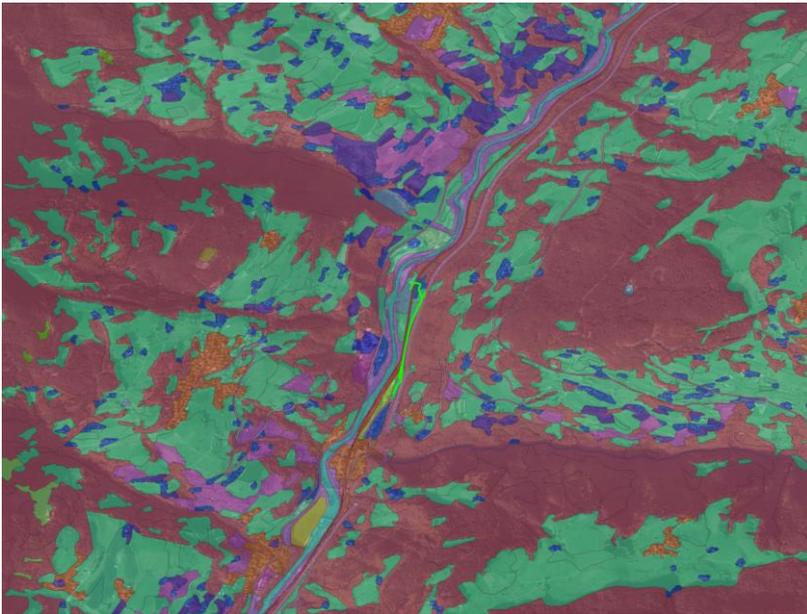
3.1 Corografia dei bacini idrografici



- Tracciato di progetto
- Nodi del reticolo
- Reticolo idrografico
- Bacini idrografici
- Ortofoto

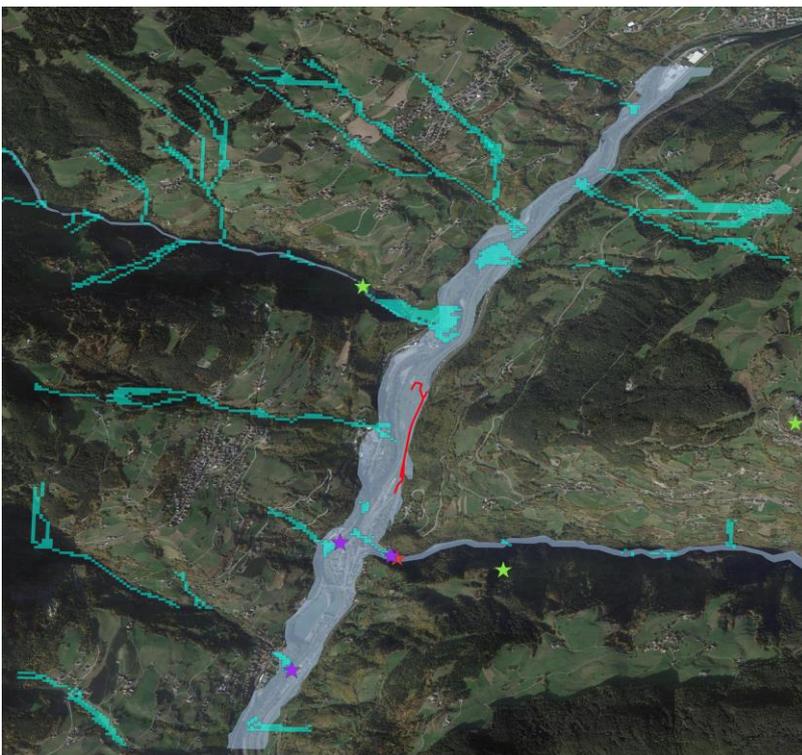
<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p>SO GEN</p> <p>Impresa Silvia Diacolon consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE IDROLOGICA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IB0A</td> <td>00</td> <td>E Z Z RI</td> <td>ID0001001</td> <td>C</td> <td>5 di 12</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E Z Z RI	ID0001001	C	5 di 12
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E Z Z RI	ID0001001	C	5 di 12								

Uso del Suolo



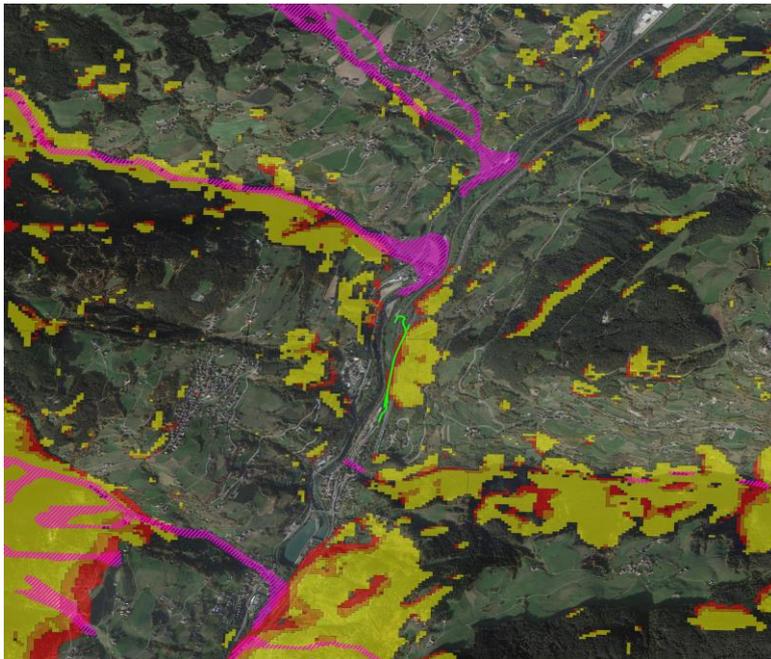
- Tracciato di progetto
- Uso del suolo (Geoportale Provincia Bolzano)
- Altre attrezzature di interesse pubblico
- Altre superfici agricole
- Area a copertura artificiale non classificabile
- Aree prative
- Aree umide
- Attrezzature sportive e per il tempo libero
- Bacini d'acqua
- Bosco
- Case singole, case sparse
- Colture permanenti
- Corsi d'acqua
- Discariche
- Impianto speciale
- Linee ferroviarie e spazi associati
- Rete stradale e spazi associati
- Roccia
- Seminativo
- Superfici industriali e commerciali
- Tessuto extraurbano denso
- Zone detritiche prive di vegetazione
- Ortofoto

3.2 Carta di suscettibilità ai pericoli



- Tracciato di progetto
- Alluvioni torrentizie
- Alluvioni
- Catasto eventi
- Alluvione - Piena
- Alluvione torrentizia
- Colata detritica
- Ortofoto

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p>Impresa Silvio Dacòbon consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO GEN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE IDROLOGICA</p>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RI</td> <td>ID0001001</td> <td>C</td> <td>6 di 12</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RI	ID0001001	C	6 di 12
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RI	ID0001001	C	6 di 12								



- Tracciato di progetto
- ▨ Colate detritiche
- Crolli
- Massi con diametro < 0.5 m
- Massi con diametro compreso tra 0.5 e 2.0 m
- Massi con diametro > 2.0 m
- Ortofoto

4 STUDIO IDROLOGICO

4.1 Dati di pioggia e parametri idrologici

Le coppie dei parametri idrologici (a,n) della zona di interesse sono stati ricavati a partire dalle misure di altezza di pioggia raccolte in sede di progettazione definitiva, ordinate in funzione di durate di evento pari a 1, 3, 6, 12 e 24 ore e dei differenti tempo di ritorno.

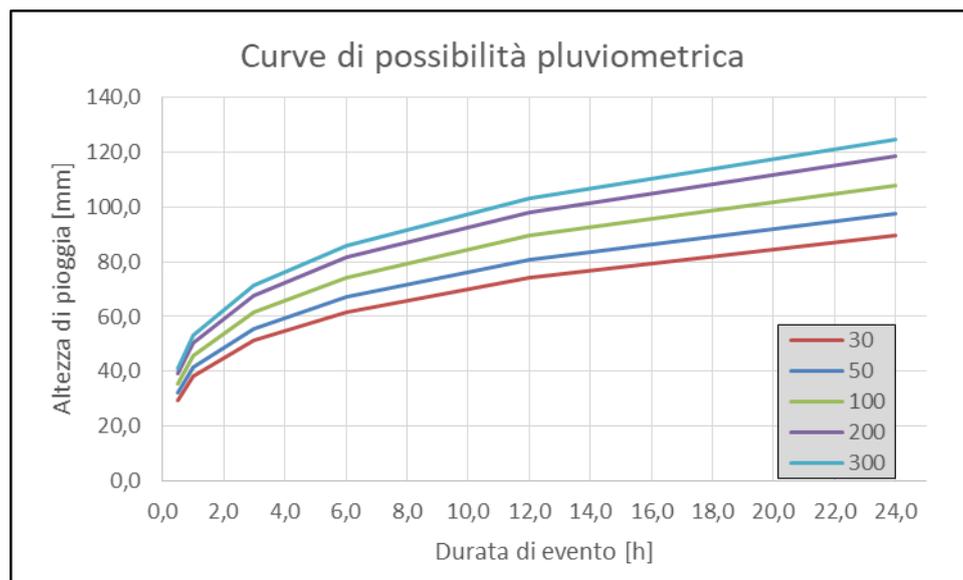
ALTEZZE DI PIOGGIA [mm]					
DURATA	TEMPO DI RITORNO [anni]				
[h]	30	50	100	200	300
0.5	29.6	32.1	35.6	39.1	41.1
1.0	38.1	41.4	45.9	50.4	53.0
3.0	51.2	55.7	61.7	67.7	71.2
6.0	61.7	67.1	74.3	81.5	85.7
12.0	74.4	80.8	89.5	98.2	103.3
24.0	89.6	97.4	107.9	118.4	124.5

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p>Impresa Silvia Di Stefano consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO GEN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE IDROLOGICA</p>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RI</td> <td>ID0001001</td> <td>C</td> <td>7 di 12</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RI	ID0001001	C	7 di 12
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RI	ID0001001	C	7 di 12								

a	38.1	41.4	45.9	50.4	53.0
n > 1h	0.27				
n < 1h	0.37				

4.2 Curve di possibilità pluviometrica

Alla luce dei risultati ottenuti, riportati al precedente paragrafo, è stato possibile definire le curve di possibilità pluviometrica per la zona in esame. Per tali curve sono stati considerati i valori di Tempo di Ritorno pari a 30, 50, 100, 200 e 300 anni.



Con riferimento alla Relazione Idraulica (elaborato IB0A00EZZRIID0002001B), per ognuno dei manufatti idraulici da verificare sono stati presi in considerazione i seguenti parametri idrologici:

TR	Manufatto	a	n
[anni]		[mm/h ⁿ]	[-]
30	Cunetta alla francese + Tubazione PVC	38.1	0.37
50	Canaletta rettangolare	41.4	0.37
100	Canaletta rettangolare	45.9	0.37
200	Vasca di sollevamento	50.4	0.37
200	Tombino scatolare	50.4	0.37

<p>IMPRESA</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p>SO GEN</p> <p>Impresa Silvio Discepolo consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE IDROLOGICA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RI</td> <td>ID0001001</td> <td>C</td> <td>8 di 12</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RI	ID0001001	C	8 di 12
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RI	ID0001001	C	8 di 12								

4.3 Tempo di corrivazione

Il tempo di corrivazione è una grandezza in grado di indicare il tempo trascorso dalla particella d'acqua, caduta nel punto idraulicamente più lontano dalla sezione di chiusura del bacino idrografico, a raggiungere la chiusura stessa. In altri termini, il tempo di corrivazione indica la durata critica dell'evento meteorico di riferimento, cioè quella per la quale l'intera estensione del bacino contribuisce al deflusso superficiale, individuando il valore di portata massima.

In letteratura sono presenti diverse formule empiriche per la determinazione di questa grandezza, che fanno riferimento alle caratteristiche morfometriche del bacino come l'area, la pendenza media e la lunghezza dell'asta principale.

A partire dai parametri geomorfologici dei bacini idrografici, è stato possibile determinare il tempo di corrivazione attraverso le seguenti formulazioni:

4.3.1 Kirpich

$$T_{corr} = 0.945 \left(\frac{L^3}{\Delta H} \right)^{0.385}$$

Nella quale L (in km) è la lunghezza dell'asta principale e ΔH indica il dislivello tra le quote dei due estremi dell'asta fluviale.

4.3.2 Pasini

$$T_{corr} = 0.108 \frac{(AL)^{\frac{1}{3}}}{I^{0.5}}$$

Nella quale A rappresenta la superficie del bacino (in km²), L (in km) la lunghezza dell'asta fluviale e I la pendenza media del bacino idrografico.

4.3.3 Giandotti

$$T_{corr} = \frac{4S^{0.5} + 1.5 L}{0.8 (H_m - H_0)^{0.5}}$$

Nella quale S (in km²) rappresenta la superficie del bacino idrografico, L (in km) è la lunghezza dell'asta principale, H_m (in mslm) è la quota media del bacino idrografico e H₀ (in mslm) è la quota della sezione di chiusura.

Si propone in seguito la valutazione dei tempi di corrivazione, ipotizzando una velocità di percorrenza pari a 1 m/s:

<p>IMPRESA</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p>SO GEN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
RELAZIONE IDROLOGICA	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IB0A</td> <td style="text-align: center;">00</td> <td style="text-align: center;">E ZZ RI</td> <td style="text-align: center;">ID0001001</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">9 di 12</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RI	ID0001001	C	9 di 12
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RI	ID0001001	C	9 di 12								

Area bacino		L Asta		Corso d'acqua	i media	H0	H max	H media
mq	kmq	m	km		m/m	mslm	mslm	mslm
7064	0.01	420	0.42	Stigea 01	0.048	0	20	10

Kirpich	Giandotti	Pasini
h	h	h
0.10	0.40	0.10

In via cautelativa, si è scelto di adoperare un tempo di corrivazione, per il TR pari a 200 anni, uguale a 8.33 minuti, un valore che si attesta al di sotto di quanto ricavato calcolato con le formulazioni sopra esposte. In questo modo si è in grado di controllare il carattere impulsivo delle precipitazioni tipiche dei bacini montani, caratterizzati da modeste estensioni e pendenze elevate.

Per la piattaforma stradale è stato adoperato un tempo di accesso al manufatto pari a 5 minuti, mentre per la cunetta esterna uguale a 10 minuti, così da considerare rispettivamente condizioni di superficie quasi totalmente impermeabili e viceversa una condizione di copertura che può agevolare il fenomeno dell'infiltrazione e ridurre dunque il carico idraulico al manufatto.

TEMPI DI CORRIVAZIONE		
TR	Manufatto	T Corr.
[anni]		[min]
30	CunFra + PVC	5
50/100	Canaletta rettangolare	10
200	Tombino + Pompe	8.33

4.4 Calcolo delle portate

Metodo Cinematico o Razionale

Il metodo restituisce un valore di portata di piena una volta assegnata l'estensione del bacino idrografico di interesse e una determinata altezza di precipitazione che insiste su di esso.

La schematizzazione del metodo si basa sulle seguenti tre ipotesi fondamentali:

- la pioggia critica ha durata pari al tempo di corrivazione;
- la precipitazione si suppone di intensità costante per tutta la durata dell'evento (ietogramma sintetico rettangolare);

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p>SO GEN</p> <p>Impresa Silvio Dierobon consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE IDROLOGICA</p>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RI</td> <td>ID0001001</td> <td>C</td> <td>10 di 12</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RI	ID0001001	C	10 di 12
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RI	ID0001001	C	10 di 12								

- la portata calcolata ha lo stesso tempo di ritorno della precipitazione critica considerata.

La formulazione per il calcolo della portata è la seguente:

$$Q = 278 \left(\frac{\varphi S h}{tc} \right)$$

Nella quale Q = Portata di piena [m³/s], φ = Coefficiente di deflusso [-], h = Altezza di precipitazione [m], S = Estensione del bacino [km²] e tc = Tempo di corrvazione del bacino [h].

Per quanto riguarda il coefficiente di deflusso, questo riflette la globalità degli elementi di perdita idrologica del bacino considerato (infiltrazione, evapotraspirazione, intercettazione ad opera delle depressioni, ecc) e viene stimato in funzione della tipologia di copertura del suolo dell'area in esame.

Nel caso delle superfici individuate nel presente studio, si è adoperato un coefficiente di deflusso pari a 0.90 per la superficie relativa alla piattaforma stradale e uguale a 0.4 per ciò che riguarda le aree esterne alla piattaforma.

In tabella si riporta un riepilogo dei principali valori di letteratura relativi a tale parametro:

COEFFICIENTE DI DEFLUSSO	
Caratteristiche della superficie	□
Superficie dei tetti, ritenuti impermeabili	0.70 - 0.95
Pavimentazioni in asfalto ben tenute	0.85 - 0.90
Pavimentazioni in pietra/mattoni, connesure stilate a cls	0.75 - 0.85
Pavimentazioni con giunti non stilati	0.50 - 0.70
Pavimentazioni a blocchetti con giunti non chiusi	0.40 - 0.50
Macadam	0.25 - 0.60
Strade inghiaiate	0.15 - 0.30
Superfici non pavimentate, piazzali ferroviari e simili	0.10 - 0.30
Parchi, giardini, orti con forti pendenze	0.25
Parchi, giardini, orti con piccole pendenze	0.05
Aree boschive, superfici agricole	0.01 - 0.20

Risultati

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p>SO GEN</p> <p><i>Impresa Silvia Dirobon</i> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>
<p>RELAZIONE IDROLOGICA</p>	<p>COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO</p> <p>IB0A 00 E ZZ RI ID0001001 C 11 di 12</p>

Facendo riferimento ai parametri idrologici (a,n) relativi ai tempi di ritorno di 30, 50, 100 e 200 anni e ad una durata di evento meteorico di progetto pari al tempo di corrivazione, è stato possibile determinare tramite la formulazione Razionale i contributi idrologici delle aree scolanti.

In sede alla progettazione definitiva, le aree scolanti della piattaforma stradale sono state considerate, in via cautelativa, relative all'intera larghezza trasversale della carreggiata.

Di seguito si propone una tabella riepilogativa con i valori di intensità di pioggia di progetto e le relative portate di deflusso:

TR	Manufatto	T Corr.	a	n	Intens.	Largh.	Lungh.	A		C. Defl.	Q RAZ
[anni]		[min]	[mm/hn]	[-]	[mm/h]	[m]	[m]	[-]	[mq]	[-]	[l/s]
30	Cunetta + PVC	5	38.1	0.37	182.3	6	12	Piattaforma	72	0.9	3
50	Canaletta Rett.	10	41.4	0.37	128.0	50	339	Esterna	16990	0.4	182
100	Canaletta Rett.	10	45.9	0.37	141.9	50	339	Esterna	16990	0.4	202
200	Vasca Sollevamento	8.33	50.4	0.37	174.8	var (max 50)	238	Esterna	6968	0.4	94
						6	217	Piattaforma	1302	0.9	66
						Area totale		8270	-	160	
200	Tombino scatolare	8.33	50.4	0.37	174.8	6	650	Piattaforma	3902	0.9	124
						50	525	Esterna	26240	0.4	293
						Area totale		30142	-	417	