

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. PROGETTAZIONE INTEGRATA NORD

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA – VENTIMIGLIA
TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA

RELAZIONE IDRAULICA
DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA

SCALA:

-

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

I V 0 I 0 0 D 2 6 R I I D 0 0 0 2 0 0 3 A

	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	E. Pacitti	Febbraio 2022	L. Barni	Febbraio 2022	A. Fadda		A. Perego Feb. 2022

File: IV0100D26RIID0002003A.doc

D

n. Elab.: X

<p>PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE IDRAULICA DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IV01</td> <td>00</td> <td>D26RI</td> <td>ID0002003</td> <td>A</td> <td>2 di 43</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IV01	00	D26RI	ID0002003	A	2 di 43
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	2 di 43								

INDICE

1	PREMESSA	3
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3	SISTEMA DI DRENAGGIO DEL CORPO STRADALE	5
4	STIMA DELLE PORTATE DI PROGETTO	6
5	OPERE DI RACCOLTA E SCARICO DELLE ACQUE METEORICHE	8
	5.1 Rete di raccolta e smaltimento acque di piattaforma e di versante: metodologia di dimensionamento e verifica dei dispositivi idraulici	9
6	VERIFICA DEI SISTEMI DI INTERCETTAZIONE ACQUE METEORICHE	11
	6.1 Caditoie	11
	6.2 Caditoie a bocca di lupo	12
	6.3 Embrici	13
	6.4 Bocchettoni pluviali	14
7	STAZIONI DI SOLLEVAMENTO	15
	7.1 Dimensionamento della vasca di accumulo	16
	7.2 Calcolo delle perdite di carico	16
	7.3 Potenza assorbita dalla macchina idraulica	17
	7.4 Descrizione degli impianti	18
8	VERIFICHE IDRAULICHE DEI COLLETTORI	20

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA
DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	3 di 43

1 PREMESSA

Nella presente relazione si descrivono le metodologie nonché i risultati conseguiti, per il dimensionamento degli elementi idraulici di raccolta ed allontanamento delle acque zenitali che afferiscono le viabilità interfertie dalla linea ferroviaria di progetto relativa al raddoppio della linea esistente Genova – Ventimiglia, nel tratto tra Finale Ligure ed Andora, in Provincia di Savona.

Di seguito sono descritti i criteri adottati per la stima delle massime portate al fine di definire correttamente tutte le opere idrauliche a protezione sia del corpo stradale che delle opere strutturali.

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA
DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	4 di 43

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

- Decreto Legislativo 152/2006 Norme in materia ambientale;
- Circolare MIn.LL.PP.N.11633. 1974- Istruzioni per la progettazione delle fognature e degli impianti di trattamento delle acque di rifiuto;
- Manuale di Progettazione Italferr;
- Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni Decreto Min. Lav. Pubblici 12/12/85
- UNI EN 1433:2008“Canalette di drenaggio per aree soggette al passaggio di veicoli e pedoni - Classificazione, requisiti di progettazione e di prova, marcatura e valutazione di conformità”;
- UNI EN 124:2015 “Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali - Parte 1: Definizioni, classificazione, principi generali di progettazione, requisiti di prestazione e metodi di prova”.
- UNI EN 13476-1:2018 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE) - Parte 1: Requisiti generali e caratteristiche prestazionali
- UNI EN 13476-3:2018 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE) - Parte 3: Specifiche per tubi e raccordi con superficie interna liscia e superficie esterna profilata e il sistema, Tipo B;
- Piano di tutela delle acque 2016-2021 approvato dal Consiglio Regionale con deliberazione n. 11 del 29 marzo 2016.

3 SISTEMA DI DRENAGGIO DEL CORPO STRADALE

Il sistema di drenaggio delle acque meteoriche afferenti la piattaforma ed il loro collettamento ai recapiti finali, costituito da rami di qualsivoglia ordine della rete idrografica naturale o artificiale, senza alterarne in modo significativo l'officiosità idraulica e le condizioni di sicurezza idraulica del territorio limitrofo all'infrastruttura in progetto, è affidato ad una serie di dispositivi idraulici superficiali consistenti:

- nei tratti in rilevato: dalla cunetta triangolare formata tra il cordolo in cls e la banchina o il marciapiede con esito rispettivamente negli embrici in cls lungo le scarpate o in caditoie a bocca di lupo dotate di pozzetti prefabbricati dai quali si dirama la rete di drenaggio costituita da collettori circolari in PVC;
- nei tratti in trincea o tra muri: da caditoie costituite da pozzetti prefabbricati in cls provvisti di griglia carrabile in ghisa sferodiale classe D400
- nei tratti in viadotto: da caditoie grigliate sulla banchina in corrispondenza della quale è presente un pluviale in PVC Ø200 che fora l'impalcato e si collega alla rete di drenaggio corrente sotto la struttura anche costituita da collettori in PVC

Per i sottopassi per i quali si prevede un punto di minimo (corda molle) in corrispondenza dell'opera di attraversamento si prevede il recapito nella vasca di compenso di un impianto di sollevamento ubicato sotto la piattaforma stradale e successivo rilancio alla rete di drenaggio esterna.

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA
DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	6 di 43

4 STIMA DELLE PORTATE DI PROGETTO

Per la stima delle portate al colmo di piena necessaria per il dimensionamento del sistema di drenaggio e presidio idraulico è stato utilizzato il metodo razionale; alla base di tale procedura vi sono le seguenti assunzioni:

- la massima piena avviene per precipitazioni meteoriche con durata pari al tempo di corrivazione del bacino;
- il picco di piena ha il medesimo tempo di ritorno della precipitazione che lo ha generato;
- la formazione delle piene ed il loro trasferimento lungo il reticolo idrografico avvengono senza la formazione di invasi significativi (nel caso si formino invasi significativi, il colmo di piena calcolato con questa metodologia sarà sovrastimato).

La portata al colmo di piena è espressa dalla formula:

$$Q = \frac{\varphi h S}{3,6 t_c} \text{ (m}^3/\text{s)}$$

dove:

- φ = coefficiente di deflusso del bacino;
- h = altezza massima di pioggia per una durata pari al tempo di corrivazione (mm);
- S = superficie del bacino (km²);
- t_c = tempo di corrivazione del bacino (ore).

Come descritto nella “Relazione idrologica” (elab. IV0I00D09RIID0001001A), cui si rimanda, la definizione delle curve di possibilità pluviometrica e successivamente della pioggia di progetto relative al territorio di interesse per l’infrastruttura in studio, è eseguita attraverso l’adozione delle Curve di Possibilità Pluviometrica, i cui parametri sono riportati nella tabella alla pagina seguente:

PROGETTO DEFINITIVO
**RELAZIONE IDRAULICA
 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	7 di 43

Progressiva inizio (km)	Progressiva fine (km)	Stazione	a' Tr25 anni	n' Tr25 anni
64+947.64	65+717	Fegolino	65.366	0.464
65+717	69+994	Calice Ligure - Ca rosse	70.824	0.464
69+994	78+142	Castellari	51.522	0.464
78+142	79+567	Verzi Loano	65.720	0.464
79+567	85+214	Albenga	85.996	0.464
85+214	87+787	Cenesi (a Cisano sul Neva)	50.780	0.464
87+787	97+718.39	Alassio	63.618	0.464

La scelta dei tempi di ritorno degli eventi meteorici per il calcolo delle portate necessarie al dimensionamento delle varie tipologie di opere è stata eseguita in conformità a quanto previsto dal Manuale di Progettazione Italferr assumendo per il denagggio di piattaforma stradale un T_R pari a 25 anni.

Il tempo di corrvazione è determinato, facendo riferimento al percorso idraulico più lungo fino alla sezione di chiusura considerata, mediante la relazione:

$$t_c = t_a + t_r \text{ (ore)}$$

con

- t_a = tempo di accesso alla rete;
- $t_r = \sum_i \frac{L_i}{3600 \cdot V_i}$ tempo di rete, pari alla somma dei tempi di percorrenza di ogni singola canalizzazione seguendo il percorso idraulico più lungo.

Per il dimensionamento del sistema di drenaggio delle acque meteoriche di dilavamento il tempo di accesso alla rete è assunto pari a 5 minuti.

Il tempo di rete è calcolato, in prima approssimazione, considerando una velocità di scorrimento $V_i = 1,00$ m/s, in base a cui si imposta il calcolo la portata di progetto. Si può quindi determinare, in moto uniforme, la velocità di scorrimento del collettore così da calcolare un nuovo tempo di rete. Tale procedura iterativa ha termine quando le differenze tra i risultati relativi a due passi successivi sono trascurabili.

Il coefficiente di deflusso φ è assunto pari a 0.9 per le superfici pavimentate, 0.5 per le trincee ed i rilevati, 0.4 per le aree a verde.

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA
DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	8 di 43

5 OPERE DI RACCOLTA E SCARICO DELLE ACQUE METEORICHE

In generale per assicurare, anche in caso di forti precipitazioni, un continuo e immediato smaltimento delle acque meteoriche dalla pavimentazione verso i cigli stradali, è stata assegnata alla pavimentazione stessa una pendenza trasversale minima dello 0.25%.

Per tutto l'intervento infrastrutturale in progetto, indipendentemente dal tratto in questione, le acque meteoriche afferenti la piattaforma defluiscono sino alla cunetta formata dal cordolo o marciapiede e dalla banchina, per poi essere convogliate verso l'elemento di raccolta più a valle.

Nei tratti in rilevato per le viabilità senza marciapiede si inseriscono delle canalette ad embrici con recapito nel fosso di guardia posto al piede del paramento; in presenza di marciapiede si inseriscono invece delle caditoie a bocca di lupo con pozzetti prefabbricati in cls 0.60 x 0.60 m provvisti di chiusino in ghisa sferoidale classe D400, dai quali si dirama la rete di drenaggio costituita da collettori circolari in PVC Ø315, Ø400 e Ø500.

In caso di viabilità senza marciapiede fra muri o in trincea si inseriscono in corrispondenza della banchina delle caditoie costituite da pozzetti prefabbricati in cls 0.60 x 0.60 m provvisti di griglia carrabile in ghisa sferoidale classe D400.

Nei tratti in viadotto si prevedono caditoie grigliate sulla banchina in corrispondenza della quale è presente un pluviale in PVC Ø200 che fora l'impalcato e si collega alla rete di drenaggio corrente sotto la struttura anche costituita da collettori in PVC posta con pendenza generalmente pari a quella della viabilità.

Gli elementi di raccolta sono stati previsti con un interasse di 5 o 10 m in funzione della larghezza della piattaforma servita e della pendenza longitudinale della strada; per pendenze pari o inferiori allo 0.20% si è scelto il passo minimo 5 m senza infittire ulteriormente i punti di intercettazione ritenendo tale scelta progettuale non tecnicamente valida né economica.

Il flusso d'acqua intercettato dagli embrici è recapitato nel fosso di guardia al piede del rilevato; gli altri elementi di raccolta posti sulla banchina convogliano le acque tramite i pozzetti nel sottostante collettore circolare di diametro variabile tra Ø 315 - Ø 500 in PVC previsto sotto la banchina, in caso di caditoie o sotto il marciapiede nel caso di bocche di lupo, posto con pendenza generalmente pari a quella della strada. Tutte le griglie e i chiusini posti sui pozzetti sono in ghisa sferoidale classe D400.

Su viadotto si prevede l'intercettazione tramite pluviale in PVC DN160; esso è posto in

PROGETTO DEFINITIVO
**RELAZIONE IDRAULICA
 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	9 di 43

corrispondenza di scassi previsti a bordo banchina ove si prevedono dei fori attraverso i quali si scaricano le acque in un collettore circolare Ø 315 – Ø 400 in PVC corrente sotto la struttura fino a raggiungere una pila o una spalla dove è installato un discendente che recapita alla rete di drenaggio prevista a terra o direttamente al recapito costituito generalmente da un corso d'acqua.

Al piede del rilevato si prevedono fossi di guardia, a sezione trapezoidale di dimensioni nette 0.50 x 0.50 m, che intercettano il convogliamento dei flussi d'acqua provenienti dai limitati bacini esterni fino ai canali esistenti.

Per una completa e corretta della rete di drenaggio si rimanda agli elaborati grafici dedicati ad ogni singola viabilità.

5.1 Rete di raccolta e smaltimento acque di piattaforma e di versante: metodologia di dimensionamento e verifica dei dispositivi idraulici

Il dimensionamento e la verifica dei dispositivi costituenti la rete di raccolta delle acque di versante e quella relativa alle acque di piattaforma sono state condotte mediante l'approccio in moto uniforme di Chezy basato sull'equazione di seguito riportata, risolvibile per via iterativa una volta noti i dati fondamentali di progetto:

$$Q = K_s R_H^{2/3} A i^{1/2} (m^3 / s)$$

dove:

- Q = portata di progetto (m³/s);
- K_S = coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler (m^{1/3}/s);
- A = area della sezione bagnata (m²);
- R_H = raggio idraulico (m);
- i = pendenza motrice coincidente con la pendenza del fondo.

Il coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler è stato assunto pari a: 60 m^{1/3}/s per elementi di drenaggio in calcestruzzo, 85 m^{1/3}/s per gli elementi in materiale plastico (PVC).

Nella verifica si considera un grado di riempimento massimo pari a:

PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE IDRAULICA DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA	PROGETTO IV01	LOTTO 00	CODIFICA D26RI	DOCUMENTO ID0002003	REV. A	FOGLIO 10 di 43
--	------------------	-------------	-------------------	------------------------	-----------	--------------------

$$\frac{H}{D} \leq 0.5 \text{ per tubazioni } DN \leq 400$$

$$\frac{H}{D} \leq 0.7 \text{ per tubazioni } DN \geq 500$$

ed un franco idraulico minimo di 5 cm per gli elementi idraulici a sezione aperta ed i seguenti valori di velocità:

- velocità minima $V_{\min} = 0.5-0.6$ m/s, al fine di evitare il deposito di sedimenti sul fondo
- velocità massima $V_{\max} = 5$ m/s al fine di contenere i fenomeni di abrasione (Circolare n. 11633 del 07.01.1974 del Ministero dei Lavori Pubblici).

Verranno verificate idraulicamente nel seguito le reti di drenaggio delle acque meteoriche afferenti alle viabilità interferite.

PROGETTO DEFINITIVO

 RELAZIONE IDRAULICA
 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	11 di 43

6 VERIFICA DEI SISTEMI DI INTERCETTAZIONE ACQUE METEORICHE

6.1 Caditoie

Lungo il tracciato della strada le acque vengono convogliate verso l'esterno della piattaforma stradale lungo la cunetta triangolare formata tra il cordolo o marciapiede e la banchina della pavimentazione; la piattaforma può assumere una configurazione a doppia falda con pendenza trasversale $p=2.5\%$ o a falda unica, generalmente in curva con pendenza trasversale del 7%.

Al fine di valutare il corretto passo delle caditoie nei vari tratti di strada sono stati calcolati gli apporti massimi di pioggia in funzione della larghezza della semipiattaforma o piattaforma intera pavimentata variando il passo dalle caditoie e verificando la capacità di smaltimento del dispositivo.

Considerando la caditoia come uno stramazzo in parete grossa si considera valida la seguente espressione:

$$Q = \mu \cdot \gamma \cdot L \cdot h \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

dove:

- Q = portata sfiorata (m^3/s)
- μ coefficiente di deflusso, pari a 0.385
- γ coefficiente di riduzione dovuto alla griglia, pari a 0.75
- L = larghezza stramazzo pari a tre lati del pozzetto $L=1.80$ (m)
- h = carico idraulico (m)
- g = accelerazione di gravità pari a $9,81$ m/s^2 .

Si sceglie un passo delle caditoie tale che la portata massima scaricabile dall'elemento di drenaggio sia superiore a quella generata dalla piattaforma in maniera tale che il carico idraulico sul dispositivo di drenaggio non ecceda il massimo tirante idrico consentito in corrispondenza del cordolo o del marciapiede. Si riportano di seguito le verifiche idrauliche del sistema cunetta-caditoia al variare della tipologia di strada con conseguente variazione delle dimensioni di banchina, della configurazione della piattaforma se a doppia o mono falda considerando un tempo di pioggia pari a $t_p=5$ minuti per un $Tr=25$ anni, relativo in via cautelativa al tratto soggetto alla C.P.P. della stazione pluviografica di

PROGETTO DEFINITIVO
**RELAZIONE IDRAULICA
 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	12 di 43

Allbenga.

Strada tipo	Tratto	Passo (m)	Portata generata (l/s)	Portata smaltita (l/s)	Tirante max ammesso sulla caditoia (cm)	Banchina (m)
F1 - F2	Curva	10	7.33	19.82	0.070	1.00
F1 - F2	Rettifilo	10	3.66	8.46	0.025	1.0
F1 Urb	Curva	10	7.74	19.82	0.070	0.50
F1 Urb	Rettifilo	10	3.87	8.46	0.025	0.50
F1 Urb Cicl	Rettifilo	10	5.70	8.46	0.025	0.50
F1 Urb Cicl	Curva	10	10.18	19.82	0.025	0.50

In corrispondenza delle rotatorie e dei tratte con pendenza longitudinale uguale o inferiore allo 0.20% in via preventiva si impone un passo $p=5m$. In ogni caso la caditoia riesce a smaltire la portata che si genera nel tratto interessato senza invadere la corsia; confortati dalle verifiche effettuate si conferma l'utilizzo dei passi scelti.

6.2 Caditoie a bocca di lupo

Per l'intercettazione delle acque meteoriche afferenti la nuova viabilità sono stati previsti dei pozzetti 0.60 x 0.60 m posti in corrispondenza del marciapiede con bocche di lupo di dimensioni 0.40 x 0.10 m, con un abbassamento locale della piattaforma stradale per favorire il deflusso delle acque.

Faccendo riferimento al precedente paragrafo si verifica la caditoia a bocca di lupo nella condizione più critica.

Strada tipo	Tratto	Passo (m)	Portata generata (l/s)	Tirante max ammesso sulla caditoia (cm)	Ingombro (m)	Banchina (m)
F1 Urb Cicl	Curva	10	10.18	0.025	0.50	0.50

Per il calcolo della capacità di smaltimento della bocca di lupo si utilizza la relazione riportata da McGhee [1991] dove si indica la portata smaltibile per unità di lunghezza della

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA
DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	13 di 43

bocca di lupo

$$\frac{Q}{L} = \frac{0.39}{h} \left[(a+h)^{\frac{5}{2}} - a^{\frac{5}{2}} \right] \quad [(\text{m}^3/\text{s})]/\text{m}$$

dove:

- Q è la portata affluente la bocca di lupo (m³/s)
- L è la lunghezza della bocca di lupo per lo smaltimento della portata Q (m)
- a indica la depressione in corrispondenza della bocca di lupo al disotto della linea di fondo della cunetta (m)
- h è il tirante idraulico nella cunetta relativo al deflusso della portata Q (m)

Considerando la portata generata fra due bocche di lupo poste con passo p=10m e volendo utilizzare feriotie lunghe 0.40m, alla luce delle portate massime e dei tiranti associati è sufficiente inserire una depressione a=8cm.

Tale scelta indica che per lo smaltimento della portata nel tratto in rettilineo e in curva più sollecitato è necessaria una bocca di lupo con lunghezza minima rispettivamente 0.38m per cui la bocca di lupo con lunghezza 0.40m è sufficiente a smaltire le acque afferenti senza che ci sia invasione di corsia.

6.3 Embrici

Al fine di valutare il corretto passo degli embrici nei vari tratti di strada sono stati calcolati gli apporti massimi di pioggia in funzione della larghezza della semipiattaforma o piattaforma intera pavimentata variando il passo dalle caditoie e verificando la capacità di smaltimento del dispositivo. Il passo degli embrici è scelto in maniera tale che si generi un tirante sulla cunetta che garantisca lo smaltimento delle acque all'interno della banchina. La verifica degli embrici è eseguita ipotizzando il loro funzionamento come uno sfioratore laterale comparabile ad uno stramazzo a larga soglia in parete grossa per il quale vale la seguente legge di deflusso:

$$Q = \mu \cdot \xi \cdot L \cdot h \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

dove:

PROGETTO DEFINITIVO
**RELAZIONE IDRAULICA
 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	14 di 43

- Q: portata sfiorata (m³/s): coefficiente di deflusso, pari a 0,39 per lo stramazzo a larga soglia
- μ : coefficiente di riduzione, pari a 0,50 valido solo per la caditoia con griglia
- L: larghezza della soglia (m)
- h: carico idraulico a monte della soglia (m)
- g: accelerazione di gravità pari a 9,81 (m/s²)

per gli embrici la larghezza di sfioro è di 0.90 m; si riportano di seguito le verifiche idrauliche degli sfiori.

Strada tipo	Tratto	Passo (m)	Portata generata (l/s)	Portata smaltita (l/s)	Tirante max ammesso sulla caditoia (cm)	Ingombro (m)	Banchina (m)
F1 - F2	Curva	10	7.33	26.43	0.070	1	1
F1 - F2	Rettifilo	10	3.66	11.28	0.025	1	1
F1 Urb	Curva	10	7.74	26.43	0.070	0.5	0.5
F1 Urb	Rettifilo	10	3.87	11.28	0.025	0.5	0.5
F1 Urb Cicl	Rettifilo	10	5.70	11.28	0.025	0.5	0.5
F1 Urb Cicl	Curva	10	10.18	26.43	0.025	0.5	0.5

6.4 Bocchettoni pluviali

Nelle parti di tracciato che si sviluppano in viadotto, le acque meteoriche della piattaforma sono raccolte da un sistema di caditoie grigliate che, tramite bocchettoni circolari di diametro D, convogliano le portate in un collettore sospeso che corre longitudinalmente al di sotto della soletta ed è fissato ad essa, e dal quale partono discendenti che recapitano le acque al ricettore finale (corso d'acqua, fossi di guardia). Fintantoché il livello h dell'acqua non è molto elevato, i bocchettoni pluviali si comportano come soglie sfioranti a pianta circolare:

$$Q = 0.35 \cdot \pi D h \cdot \sqrt{2gh}$$

quando invece sono completamente sommersi diventano luci circolari sotto battente:

PROGETTO DEFINITIVO
**RELAZIONE IDRAULICA
 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	15 di 43

$$Q = 0.6 \cdot \pi \cdot D^2 / 4 \cdot \sqrt{2g \cdot h}$$

Nella tabella seguente sono riportati i valori della portata smaltita da bocchettoni circolari di diametri commerciali, per differenti valori di carico; in celeste sono evidenziati i valori derivanti dal funzionamento a luce sotto battente, mentre in verde quelli da soglia sfiorante:

Diametro (mm)	Carico sul bocchettone (mm)						
	50	75	100	125	150	200	250
	Portata defluente (l/s)						
75	2.63	3.22	3.71	4.15	4.55	5.25	5.87
100	4.67	5.72	6.60	7.38	8.08	9.33	10.44
125	7.29	8.93	10.31	11.53	12.63	14.59	16.31
160	8.71	14.63	16.90	18.89	20.70	23.90	26.72
175	9.53	17.51	20.21	22.60	24.76	28.59	31.96
200	10.89	22.87	26.40	29.52	32.34	37.34	41.75
225	12.25	28.94	33.42	37.36	40.93	47.26	52.84
250	13.61	25.01	41.25	46.12	50.53	58.34	65.23
275	14.97	27.51	49.92	55.81	61.14	70.59	78.93
300	16.34	30.01	59.41	66.42	72.76	84.01	93.93
325	17.70	32.51	50.06	77.95	85.39	98.60	110.24
350	19.06	35.01	53.91	90.40	99.03	114.35	127.85
375	20.42	37.51	57.76	103.78	113.68	131.27	146.77
400	21.78	40.01	61.61	86.10	129.35	149.36	166.99

Si riportano di seguito le verifiche del passo scelto e della capacità di smaltimento dei bocchettoni. Nello specifico è stato utilizzato un bocchettone di diametro pari a Ø160 con passo dipendente dalla lunghezza di impalcato. Considerando un carico idraulico coincidente con l'incasso della soglia sfiorante nell'impalcato pari a circa 10 cm si ottiene un valore della portata massima scaricabile dal dispositivo di drenaggio pari a 16.90 l/s superiore alla massima portata generabile sulla piattaforma già indicata nel precedente paragrafo.

7 STAZIONI DI SOLLEVAMENTO

La rete di drenaggio e collettamento delle acque meteoriche della nuova viabilità in progetto prevede, per i sottopassi in cui è presente un punto di minimo (corda molle):

- il recapito nella vasca di compenso di un impianto di sollevamento ubicato sotto la

PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE IDRAULICA DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IV01</td> <td>00</td> <td>D26RI</td> <td>ID0002003</td> <td>A</td> <td>16 di 43</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IV01	00	D26RI	ID0002003	A	16 di 43
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	16 di 43								

piattaforma stradale;

- il successivo rilancio alla rete di drenaggio esterna.

Le viabilità interessate sono le NV05, NV07, NV12, SL12, SL16 e SL18.

7.1 Dimensionamento della vasca di accumulo

Per il dimensionamento del volume della vasca, l'approccio metodologico utilizzato è quello di determinare il tempo di pioggia che massimizza il volume di accumulo dell'impianto, fissati il numero di pompe e conseguentemente la portata sollevata.

Si determina dapprima la portata critica quindi, fissato il volume della vasca, si ricava il valore della portata di pompaggio Q_{pi} (in l/s), infine sommando i contributi dei volumi invasati per ogni intervallo di tempo (min), calcolati come differenza tra i volumi affluiti e quelli allontanati dalle pompe, si determina il tempo di pioggia che massimizza il volume.

Il valore massimo del volume (m^3) così ottenuto è il volume della vasca:

$$V_i = ((Q_{ai} - Q_{pi}) \cdot (t_i - t_{i-1}) \cdot 60) / 1000 + V_{i-1}$$

7.2 Calcolo delle perdite di carico

Il diametro delle tubazioni prementi è stato determinato considerando nelle tubazioni una velocità di deflusso compresa tra $0.50m/s$ e $2.50m/s$, in presenza di liquidi con trasporto solido.

Perdite di carico distribuite

Le perdite di carico distribuite si possono calcolare, nota la portata Q e il diametro \varnothing delle tubazioni, mediante la seguente formula:

$$\Delta H_d = J \cdot L = (Q_p^2 / K^2 \cdot R \cdot A^2) \cdot L$$

in cui

L = lunghezza della tubazione

$J = Q_p^2 / K^2 \cdot R \cdot A^2$ = cadente piezometrica

con

K = indice di scabrezza = $C \cdot R^{1/6}$;

C = coefficiente di scabrezza di Strickler = $90 m^{1/3}/s$ (tubi usati);

R = raggio idraulico = $D/4$

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA
DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	17 di 43

$$A = \text{area tubazione} = \pi \cdot D^2/4;$$

Q_p = portata complessiva del sistema di pompaggio.

Nel caso in esame si avrà:

$$\Delta H_d = J \cdot L = (Q_{pTOT}^2 / K^2 \cdot R \cdot A^2) \cdot L$$

Perdite di carico concentrate

Alle perdite precedenti occorre aggiungere quelle concentrate, dovute a curve, saracinesche, valvole, ecc.

La formula per calcolarle è del tipo:

$$\Delta H_c = KV^2/(2 \cdot g)$$

dove V è la velocità del fluido nelle tubazioni di mandata e K un coefficiente di proporzionalità o fattore di resistenza che dipende dalle caratteristiche geometriche del componente che dà origine alla perdita di carico.

Nella seguente tabella si riportano i valori delle perdite concentrate nei tubi in funzione del coefficiente K .

Elemento	K
Curva 90°	0.25
Valvola di ritegno	1.10
Saracinesca	0.15
Pezzo speciale a T	1.10
Sbocco	1.00

7.3 Potenza assorbita dalla macchina idraulica

La potenza di ogni pompa si può ricavare dalla relazione:

$$P_p = (\gamma \cdot Q_p \cdot H) / \cdot 1000 \text{ (kW)}$$

dove

γ = peso specifico del liquido sollevato = ρ (kg/mc) x g (9,8 m/s²);

Q_p = portata massima di dimensionamento;

H = prevalenza massima (m).

PROGETTO DEFINITIVO
**RELAZIONE IDRAULICA
 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA**

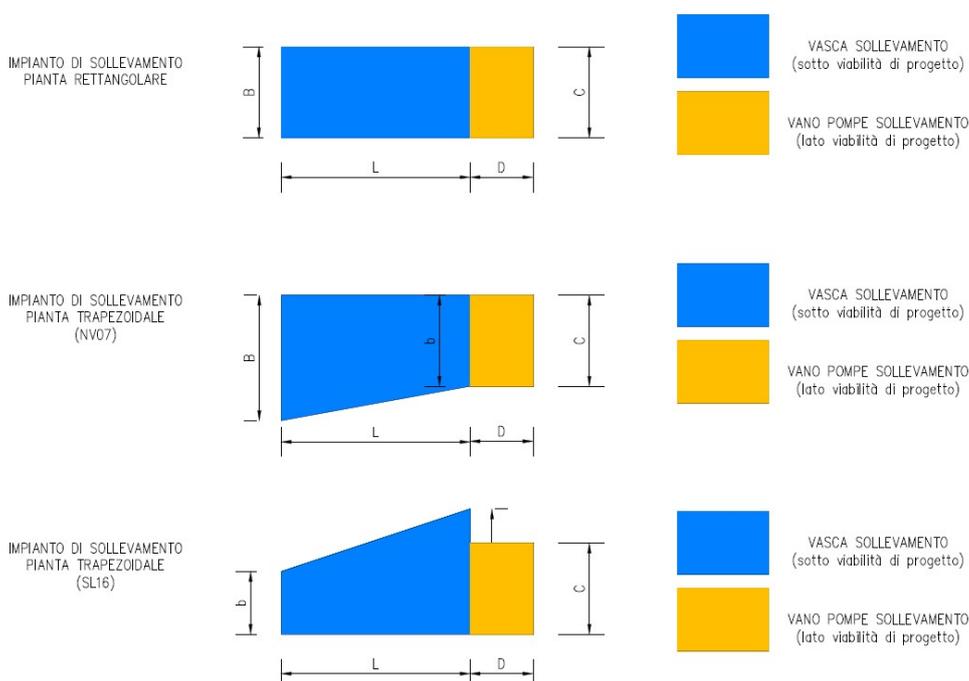
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	18 di 43

Considerando un rendimento η delle pompe pari a 0.70, la potenza assorbita del motore sarà pari a:

$$P_m = P_p / \eta \text{ (kW)}$$

7.4 Descrizione degli impianti

Si riportano di seguito gli schemi geometrici di pianta, e le tabelle riassuntive delle soluzioni previste a servizio delle viabilità interessate:



Viabilità	Impronta vasca	Dimensioni vasca di sollevamento					Dimensioni vano pompe				Posizione pozzetto di recapito
		L	B	b	Altezza H	Quota fondo	C	D	Quota fondo	ΔH	
-	<i>Rett. / Trap.</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m s.l.m.</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m s.l.m.</i>	<i>m</i>	-
SL12	R	3.9	4.4	-	1.5	19.103	4.4	2	18.603	0.5	Nord sottovia Lato DX
SL16	T	11.5	8.65	1.65	1.5	15.15	4.4	2	14.65	0.5	Nord sottovia Lato Sx
SL18	R	12	4.4	-	1.5	5.16	4.4	2	4.66	0.5	Sud sottovia Lato Sx
NV12	R	12.9	4.4	-	1.5	8.24	4.4	2	7.74	0.5	Sotto viadotto ferroviario Lato sud dx
NV05	R	15	10	-	1.5	9.6	10	2	9.1	0.5	Nord sottovia Lato Dx
NV07	T	11	14.63	7	1.5	11.6	7	2	11.1	0.5	Sud sottovia Lato Dx

PROGETTO DEFINITIVO
**RELAZIONE IDRAULICA
 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	19 di 43

Viabilità	Numero pompe + riserva	Portata da smaltire nel pozzetto disconnessione	Altezza geodetica	Dati targa pompa		
				Portata singola pompa	Altezza geodetica	Potenza assorbita singola pompa
-	-	<i>l/s</i>	<i>m</i>	<i>l/s</i>	<i>m</i>	<i>kW</i>
SL12	1+1	7	4.5	7	5.23	0.72
SL16	2+1	36	9	18	9.81	2.47
SL18	2+1	80	5.7	40	6.64	3.72
NV12	2+1	60	7.5	30	8.42	3.54
NV05	3+1	150	9	50	9.85	6.9
NV07	3+1	165	8	55	8.91	6.86

PROGETTO DEFINITIVO
**RELAZIONE IDRAULICA
 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	20 di 43

8 VERIFICHE IDRAULICHE DEI COLLETTORI

SL01 (Calice Ligure):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrivazione (ore)	Intensità di pioggia -(mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P1 - P4	243	30	315	1.79%	5.37	254.92	0.017	0.071	25%	1.37
P4 - P18	648	50	315	3.62%	5.36	255.04	0.046	0.098	34%	2.33
P9 - P13	216	40	315	1.24%	5.95	245.31	0.015	0.072	25%	1.15
P14 - P16	81	20	315	1.34%	6.32	239.44	0.005	0.043	15%	0.88
P13 - P16	216	8	315	0.20%	6.55	236.08	0.014	0.114	39%	0.59
P16 - P18	459	20	315	0.82%	6.83	232.10	0.030	0.116	40%	1.20
P19 - P25	324	60	315	1.86%	7.52	222.83	0.020	0.076	26%	1.45
P26 - P29	122	30	315	1.51%	8.01	216.65	0.007	0.049	17%	1.00
P25 - P29	324	8	400	0.20%	8.22	214.14	0.019	0.120	32%	0.63
P29 - P30	446	25	400	7.50%	8.39	212.22	0.026	0.057	15%	2.50

GA10 (Albenga):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrivazione (ore)	Intensità di pioggia - (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P1 - P4	95	30	315	3.65%	5.35	309.74	0.008	0.041	14%	1.41
P5 - P8	95	30	315	3.65%	5.35	309.74	0.008	0.041	14%	1.41
P4 - P8	189	6	315	0.20%	5.51	306.62	0.016	0.122	42%	0.61
P8 - P14	599	70	315	7.09%	5.89	298.93	0.050	0.086	30%	3.03
P15 - P17	63	20	315	7.00%	5.21	312.75	0.005	0.029	10%	1.57
P17 - P14	63	6	315	0.60%	5.35	309.84	0.005	0.053	18%	0.66
P14 - P18	779	20	400	7.09%	5.45	307.69	0.067	0.091	24%	3.22
P18 - P19	1809	7	500	0.30%	7.15	276.33	0.139	0.295	63%	1.21
P19 - P24	2059	100	500	0.33%	8.46	256.72	0.147	0.296	63%	1.28
P24 - Canale esistente	2059	7	500	0.30%	8.56	255.42	0.146	0.305	65%	1.23

PROGETTO DEFINITIVO
**RELAZIONE IDRAULICA
 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	21 di 43

IN09 (Albenga):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrvazione (ore)	Intensità di pioggia -(mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P1 - P2	126	40	315	1.50%	5.60	304.79	0.011	0.059	20%	1.12
P2 - Fosso di guardia	126	5	315	50.00%	5.02	316.84	0.011	0.026	9%	3.86
P3 - P4	126	40	315	1.50%	5.60	304.79	0.011	0.059	20%	1.12
P4 - Fosso di guardia	126	13	315	50.00%	5.06	316.09	0.011	0.026	9%	3.86
P5 - P6	302	12	500	5.00%	5.09	315.26	0.026	0.059	13%	2.11
P6 - P7	302	74	500	0.50%	6.35	290.30	0.024	0.099	21%	0.92
P7 - P8	461	80	500	3.00%	5.67	303.19	0.039	0.080	17%	1.98
P8 - Fosso Esistente	461	26	500	3.00%	5.22	312.63	0.040	0.081	17%	1.99

IV06 (Albenga):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrvazione (ore)	Intensità di pioggia -(mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P1 - P2	162	20	315	1.75%	5.26	311.72	0.014	0.065	22%	1.28
P2 - P3	324	20	315	4.00%	5.42	308.39	0.028	0.074	25%	2.09
P3 - P4	1053	90	315	6.00%	5.87	299.35	0.088	0.121	42%	3.34
P4 - P5	1701	80	400	2.00%	6.41	289.22	0.137	0.187	50%	2.48
P5 - P6	1791	20	400	7.50%	6.49	287.75	0.143	0.133	35%	4.08
P6 - P10	1791	8	500	0.50%	6.58	286.15	0.142	0.254	54%	1.49
P7 - P8	270	100	315	5.90%	5.74	301.97	0.023	0.061	21%	2.26
P8 - P9	783	60	315	2.50%	6.19	293.30	0.064	0.130	45%	2.23
P9 - P10	873	20	400	7.50%	6.28	291.45	0.071	0.092	25%	3.34
P10 - Fosso esistente	4276	6	500	2.00%	6.32	290.86	0.345	0.288	61%	3.11
P11 - P12	176	20	315	2.65%	5.22	312.59	0.015	0.061	21%	1.52
P12 - P13	351	20	315	4.70%	5.37	309.50	0.030	0.074	26%	2.27
P13 - P14	1229	100	315	5.10%	5.88	299.23	0.102	0.139	48%	3.27
P15 - P16	90	20	315	5.10%	5.21	312.75	0.008	0.037	13%	1.57
P17 - P18	263	30	315	5.10%	5.23	312.33	0.023	0.063	22%	2.16
P18 - P19	439	20	315	1.40%	6.80	282.34	0.034	0.109	37%	1.53
P20 - P21	405	30	315	1.40%	5.33	310.33	0.035	0.109	38%	1.53
P21 - P19	365	8	315	1.40%	6.89	280.76	0.028	0.098	34%	1.45
P22 - P19	405	30	315	1.40%	5.33	310.33	0.035	0.109	38%	1.53
P19 - Fosso di guardia	1087	6	315	4.00%	5.36	309.62	0.094	0.141	49%	2.92

PROGETTO DEFINITIVO
**RELAZIONE IDRAULICA
 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	22 di 43

NV07 (Albenga):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrivazione (ore)	Intensità di pioggia (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P1 - P2	290	90	315	1.20%	6.15	293.91	0.024	0.093	32%	1.30
P3 - P4	227	90	315	1.20%	6.24	292.33	0.018	0.082	28%	1.21
P4 - P2	227	8	315	0.20%	6.45	288.47	0.018	0.131	45%	0.63
P2 - P5	813	50	400	1.20%	6.95	279.80	0.063	0.140	37%	1.68
P5 - P6	813	8	400	1.20%	7.03	278.46	0.063	0.140	37%	1.67
P6 - P7	1133	40	400	1.20%	7.39	272.51	0.086	0.166	44%	1.82
P7 - P20	1172	10	400	8.30%	7.44	271.80	0.088	0.101	27%	3.69
P8 - P9	134	40	315	0.80%	5.73	302.03	0.011	0.070	24%	0.91
P9 - P10	235	30	315	3.60%	6.01	296.66	0.019	0.063	22%	1.82
P10 - P13	235	9	315	0.20%	6.24	292.22	0.019	0.134	46%	0.64
P11 - P12	134	40	315	0.80%	5.73	302.03	0.011	0.070	24%	0.91
P12 - P13	235	30	315	3.60%	6.01	296.66	0.019	0.063	22%	1.82
P13 - P14	721	40	315	3.60%	6.51	287.32	0.058	0.111	38%	2.47
P15 - P16	567	90	400	0.30%	6.63	285.25	0.045	0.170	45%	0.92
P16 - P17	851	90	400	1.77%	7.40	272.34	0.064	0.128	34%	1.94
P17 - P19	851	9	500	0.20%	7.58	269.62	0.064	0.208	44%	0.86
P18 - P19	284	90	400	1.77%	6.03	296.14	0.023	0.076	20%	1.45
P19 - P20	1789	100	500	1.77%	8.30	259.00	0.129	0.168	36%	2.31

NV08 (Albenga):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrivazione (ore)	Intensità di pioggia (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P1 - P2	135	40	315	0.60%	5.81	300.48	0.011	0.076	26%	0.82
P2 - P3	951	120	315	4.93%	6.48	287.91	0.076	0.119	41%	2.99
P4 - P5	756	120	315	1.60%	6.07	295.50	0.062	0.145	50%	1.87
P5 - P6	945	30	500	0.20%	6.62	285.33	0.075	0.228	49%	0.90
P8 - P7	189	30	315	7.00%	5.23	312.40	0.016	0.050	17%	2.19
P7 - P6	378	30	315	3.80%	5.46	307.53	0.032	0.081	28%	2.15
P6 - P11	1323	6	500	0.50%	6.70	284.06	0.104	0.212	45%	1.38
P11 - Canale	1323	50	500	0.20%	6.08	295.34	0.109	0.286	61%	0.98
P9 - P10	97	30	315	1.90%	5.44	307.92	0.008	0.049	17%	1.13
P10 - Canale	97	30	315	15.00%	5.66	303.54	0.008	0.030	10%	2.32

PROGETTO DEFINITIVO
**RELAZIONE IDRAULICA
 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	23 di 43

NV16 (Albenga):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrivazione (ore)	Intensità di pioggia -(mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P1 - P2	497	100	315	5.55%	5.63	304.11	0.042	0.084	29%	2.65
P2 - P3	601	35	315	3.70%	5.87	299.29	0.050	0.102	35%	2.40
P4 - P5	457	100	315	5.55%	5.64	303.80	0.039	0.080	28%	2.59
P7 - P8	95	60	315	7.60%	5.55	305.73	0.008	0.034	12%	1.82
P9 - P10	126	80	315	7.60%	5.67	303.22	0.011	0.039	14%	1.98
P10 - P8	126	3	315	0.50%	5.74	301.90	0.011	0.077	26%	0.76
P8 - P5	655	20	400	4.00%	5.87	299.25	0.054	0.095	25%	2.48
P5 - P6	711	35	400	3.70%	6.11	294.69	0.058	0.100	27%	2.45
P6 - P3	711	6	400	0.50%	6.19	293.24	0.058	0.170	45%	1.19
P3 - P11	711	50	400	2.00%	6.62	285.48	0.056	0.115	31%	1.95
P11 - Fosso esistente	711	45	400	15.60%	6.80	282.25	0.056	0.068	18%	4.04

SL06 (Albenga):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrivazione (ore)	Intensità di pioggia -(mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P1 - P4	95	30	315	9.54%	5.25	311.89	0.008	0.033	11%	1.98
P5 - P8	95	30	315	9.76%	5.25	311.93	0.008	0.033	11%	1.99
P4 - P8	95	6	315	0.20%	5.43	308.11	0.008	0.085	29%	0.50
P8 - P11	365	30	315	9.76%	5.60	304.66	0.031	0.062	21%	2.96
P11 - P15	599	40	400	0.70%	6.12	294.53	0.049	0.141	38%	1.29
P15 - P17	662	20	400	0.70%	6.37	289.83	0.053	0.148	39%	1.32
P18 - P20	63	20	315	1.00%	5.42	308.38	0.005	0.046	16%	0.79
P20 - P17	63	6	315	0.20%	5.62	304.19	0.005	0.068	24%	0.45
P17 - P22	842	20	400	0.70%	6.61	285.56	0.067	0.168	45%	1.40
P22 - P25	936	30	400	0.70%	6.96	279.53	0.073	0.176	47%	1.43
P26 - P29	95	30	315	1.00%	5.56	305.50	0.008	0.056	19%	0.89
P25 - P29	936	6	500	0.20%	7.06	277.82	0.072	0.223	48%	0.89
P29 - P18 della GA10	936	7	500	0.20%	5.69	302.86	0.079	0.223	48%	0.89

SL07 (Albenga):

PROGETTO DEFINITIVO
**RELAZIONE IDRAULICA
 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	24 di 43

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrivazione (ore)	Intensità di pioggia -(mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P1 - P3	105	20	315	6.27%	5.19	313.24	0.009	0.038	13%	1.77
P3 - P6	173	30	315	0.67%	5.73	302.03	0.014	0.084	29%	0.92
P6 - P9	285	30	315	4.32%	5.98	297.26	0.024	0.067	23%	2.05
P9 - P17	285	3	400	0.20%	6.05	295.82	0.023	0.133	36%	0.67
P10 - P12	55	20	315	5.65%	5.24	312.20	0.005	0.029	10%	1.40
P12 - P14	100	20	315	0.42%	5.50	306.75	0.009	0.072	25%	0.67
P14 - P17	175	30	315	3.78%	5.53	306.11	0.015	0.055	19%	1.71
P17 - P20	582	45	400	5.00%	6.34	290.37	0.047	0.083	22%	2.57
P20 - Fosso esistente	582	10	400	5.00%	6.41	289.18	0.047	0.083	22%	2.57

NV15 (Cenesi):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrivazione (ore)	Intensità di pioggia - (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P1 - P2	144	40	315	1.40%	5.68	178.93	0.007	0.049	17%	0.98
P3 - P2	108	30	315	2.10%	5.48	181.34	0.005	0.039	13%	1.04
P2 - P6	252	3	315	0.50%	5.75	178.14	0.012	0.084	29%	0.80
P4 - P5	65	20	315	1.00%	5.49	181.29	0.003	0.037	13%	0.69
P5 - P6	128	10	315	0.40%	5.76	178.01	0.006	0.063	22%	0.60
P6 - P7a	443	10	315	0.40%	5.96	175.76	0.022	0.119	41%	0.86
P7b - P7a	32	10	315	2.45%	5.22	184.58	0.002	0.021	7%	0.76
P8 - P9	378	60	315	2.45%	5.63	179.52	0.019	0.069	24%	1.58
P7a - P9	474	14	400	0.20%	6.30	171.98	0.023	0.132	35%	0.66
P9 - P10	978	20	400	1.00%	6.53	169.51	0.046	0.125	33%	1.44
P10 - P14	978	13	500	0.20%	6.80	166.67	0.045	0.174	37%	0.79
P11 - P12	634	50	315	4.05%	5.38	182.61	0.032	0.080	28%	2.20
P12 - P13	711	20	315	1.00%	5.62	179.65	0.035	0.122	42%	1.37
P13 - P14	900	30	315	0.80%	6.00	175.28	0.044	0.147	51%	1.33
P14 - P15	2382	80	500	0.62%	7.69	158.17	0.105	0.201	43%	1.50
P16 - P17	93	20	315	0.62%	5.52	180.93	0.005	0.049	17%	0.65
P18 - P17	825	100	315	1.47%	6.03	174.98	0.040	0.117	40%	1.63
P17 - P15	918	10	500	0.20%	6.24	172.61	0.044	0.171	36%	0.78
P15 - Canale	3300	20	500	5.00%	7.79	157.31	0.144	0.137	29%	3.48

NV16 (Cenesi):

PROGETTO DEFINITIVO
**RELAZIONE IDRAULICA
 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA**

 PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 IV01 00 D26RI ID0002003 A 25 di 43

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrvazione (ore)	Intensità di pioggia - (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P1 - P2	497	100	315	5.55%	5.73	178.33	0.025	0.064	22%	2.27
P2 - P3	601	35	315	3.70%	6.02	175.08	0.029	0.077	27%	2.07
P4 - P5	457	100	315	5.55%	5.75	178.12	0.023	0.061	21%	2.22
P7 - P8	95	60	315	7.60%	5.64	179.39	0.005	0.027	9%	1.55
P9 - P10	126	80	315	7.60%	5.79	177.67	0.006	0.030	11%	1.69
P10 - P8	126	3	315	0.50%	5.87	176.78	0.006	0.059	20%	0.65
P8 - P5	655	20	400	4.00%	6.03	174.98	0.032	0.073	19%	2.12
P5 - P6	711	35	400	3.70%	6.30	171.90	0.034	0.076	20%	2.10
P6 - P3	711	6	400	0.50%	6.39	170.94	0.034	0.127	34%	1.03
P3 - P11	711	50	400	2.00%	6.89	165.76	0.033	0.088	23%	1.67
P11 - Fosso esistente	711	45	400	15.60%	7.11	163.61	0.032	0.053	14%	3.43

NVX6 (Genesi):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrvazione (ore)	Intensità di pioggia - (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P1 - P16 - Park Albenga	360	40	315	0.75%	5.66	179.25	0.018	0.091	31%	1.02
P3 - P2	693	70	315	5.00%	5.48	181.34	0.035	0.078	27%	2.42
P2 - P15 - Park Albenga	855	55	400	0.50%	6.33	171.62	0.041	0.140	37%	1.08
P4 - P5	236	50	315	1.90%	5.67	179.14	0.012	0.058	20%	1.25
P5 - P6	520	60	315	5.00%	6.12	173.92	0.025	0.066	23%	2.20
P6 - P7	722	30	315	1.00%	6.49	169.88	0.034	0.118	41%	1.35
P7 - P8	925	30	400	7.00%	6.67	168.03	0.043	0.074	20%	2.82
P8 - P9	979	30	400	5.00%	6.87	166.02	0.045	0.082	22%	2.54
P10 - P9	54	30	315	5.00%	5.44	181.83	0.003	0.023	8%	1.13
P9 - Fiume Centa	1033	20	400	0.50%	7.16	163.10	0.047	0.151	40%	1.12
P11 - P12	236	50	315	1.90%	5.67	179.14	0.012	0.058	20%	1.25
P12 - P13	520	60	315	5.00%	6.12	173.92	0.025	0.066	23%	2.20
P13 - P14	722	30	315	4.00%	6.34	171.45	0.034	0.082	28%	2.23
P14 - P15	925	30	315	7.00%	6.52	169.62	0.044	0.081	28%	2.91
P15 - P16	1015	50	315	5.00%	6.83	166.35	0.047	0.091	31%	2.63
P17 - P16	90	50	315	5.00%	5.63	179.55	0.004	0.029	10%	1.32
P16 - Fiume Centa	1105	20	400	0.50%	7.12	163.46	0.050	0.157	42%	1.14
P17a - P18	236	50	315	2.40%	5.61	179.77	0.012	0.055	19%	1.36
P18 - P19	567	70	315	5.75%	6.10	174.10	0.027	0.067	23%	2.37
P19 - P20	770	30	315	1.80%	6.40	170.87	0.037	0.105	36%	1.70
P21 - P22	236	50	315	2.40%	5.61	179.77	0.012	0.055	19%	1.36

PROGETTO DEFINITIVO
**RELAZIONE IDRAULICA
 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA**

 PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 IV01 00 D26RI ID0002003 A 26 di 43

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrivazione (ore)	Intensità di pioggia - (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P22 - P23	567	70	315	5.75%	6.10	174.10	0.027	0.067	23%	2.37
P23 - P24	770	30	315	1.80%	6.40	170.87	0.037	0.105	36%	1.70
P25 - P24	135	10	315	0.20%	5.35	183.01	0.007	0.078	27%	0.48
P24 - P20	905	30	400	0.50%	6.86	166.10	0.042	0.142	38%	1.09
P20 - P26	1245	27	400	3.00%	6.60	168.79	0.058	0.106	28%	2.28
P26 - P28	1339	8	400	1.00%	6.68	167.96	0.062	0.146	39%	1.56
P27 - P28	1008	80	315	2.00%	5.69	178.81	0.050	0.121	42%	1.92
P28 - P29	2545	20	400	5.00%	6.78	166.93	0.118	0.134	36%	3.34
P29 - P30	3481	80	500	0.50%	7.66	158.49	0.153	0.266	57%	1.51
P30 - Fiume Centa	3481	80	500	1.00%	8.34	152.58	0.148	0.212	45%	1.95
P31 - P32	396	40	315	5.67%	5.31	183.47	0.020	0.058	20%	2.16
P32 - P33	792	40	315	1.20%	5.76	178.09	0.039	0.121	42%	1.49
P33 - P34	1485	70	500	0.32%	6.87	165.96	0.068	0.190	40%	1.04
P34 - P35	1832	70	500	0.32%	7.95	155.93	0.079	0.206	44%	1.09
P35 - P36	3465	330	500	0.73%	11.24	132.47	0.128	0.213	45%	1.67
P37 - P38	297	60	315	0.32%	6.43	170.52	0.014	0.100	34%	0.70
P38 - P39	1535	250	400	0.73%	9.43	144.16	0.061	0.158	42%	1.39
P39 - P40	1931	80	500	0.73%	10.36	137.87	0.074	0.158	34%	1.44
P43 - P42	297	60	315	0.20%	6.71	167.65	0.014	0.112	39%	0.59
P42 - P41	594	60	400	0.20%	6.43	170.57	0.028	0.147	39%	0.70
P41 - P36	941	70	500	0.20%	6.49	169.89	0.044	0.170	36%	0.78
P36 - P40	4406	9	500	1.00%	11.32	132.04	0.162	0.223	48%	1.99
P46 - P45	297	60	315	0.20%	6.71	167.65	0.014	0.112	39%	0.59
P45 - P44	594	60	400	0.20%	6.43	170.57	0.028	0.147	39%	0.70
P44 - P40	941	70	500	0.20%	6.49	169.89	0.044	0.170	36%	0.78
P40 - Fiume Centa	7277	25	500	2.00%	11.46	131.22	0.265	0.244	52%	2.93
P47 - P48	396	80	315	0.58%	6.42	170.63	0.019	0.099	34%	0.94
P48 - P49	792	80	315	1.00%	7.40	160.82	0.035	0.121	42%	1.36
P49 - P50	1188	80	400	1.00%	8.31	152.86	0.050	0.131	35%	1.47
P51 - P52	396	80	315	0.58%	6.42	170.63	0.019	0.099	34%	0.94
P52 - P53	792	80	315	1.00%	7.40	160.82	0.035	0.121	42%	1.36
P53 - P54	1188	80	400	1.00%	8.31	152.86	0.050	0.131	35%	1.47
P50 - P54	2376	9	500	1.00%	8.39	152.16	0.100	0.172	37%	1.76
P54 - P55	2970	60	500	1.00%	8.93	147.88	0.122	0.191	41%	1.85
P55 - P56	3861	90	500	0.58%	9.87	141.11	0.151	0.252	54%	1.60
P55 - P56	248	50	315	2.00%	5.64	179.39	0.012	0.059	20%	1.29
P56 - P57	495	50	315	0.41%	6.60	168.79	0.023	0.122	42%	0.88
P57 - P58	594	20	400	0.41%	6.97	165.02	0.027	0.119	32%	0.90

PROGETTO DEFINITIVO
**RELAZIONE IDRAULICA
 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	27 di 43

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrivazione (ore)	Intensità di pioggia - (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P59 - P60	248	50	315	2.00%	5.64	179.39	0.012	0.059	20%	1.29
P60 - P61	495	50	315	0.41%	6.60	168.79	0.023	0.122	42%	0.88
P61 - P62	594	20	400	0.41%	6.97	165.02	0.027	0.119	32%	0.90
P58 - P62	1188	9	400	0.60%	7.09	163.84	0.054	0.156	41%	1.25
P62 - P56	2673	150	500	0.41%	9.02	147.23	0.109	0.230	49%	1.29
P56 - Fiume Centa	6534	45	500	1.50%	10.16	139.17	0.253	0.258	55%	2.59
P63 - P64	149	30	315	1.28%	5.52	180.82	0.007	0.051	18%	0.95
P65 - P66	149	30	315	1.28%	5.52	180.82	0.007	0.051	18%	0.95
P64 - P66	297	9	315	2.50%	5.63	179.60	0.015	0.061	21%	1.48
P66 - P67	495	20	315	1.28%	5.88	176.69	0.024	0.092	32%	1.34
P67 - P68	990	50	315	1.80%	6.33	171.58	0.047	0.120	41%	1.82
P68 - P69	1188	20	400	1.80%	6.51	169.68	0.056	0.118	32%	1.88
P69 - P70	2178	100	500	0.30%	8.01	155.33	0.094	0.231	49%	1.11
P71 - P72	99	20	315	1.20%	5.40	182.31	0.005	0.043	15%	0.83
P72 - P73	248	30	315	0.30%	6.17	173.36	0.012	0.093	32%	0.65
P73 - P76	248	9	315	2.50%	6.28	172.17	0.012	0.054	19%	1.38
P74 - P75	99	20	315	1.20%	5.40	182.31	0.005	0.043	15%	0.83
P75 - P76	248	30	315	0.30%	6.17	173.36	0.012	0.093	32%	0.65
P76 - P70	1188	70	500	0.30%	7.51	159.86	0.053	0.168	36%	0.95
P70 - Fiume Centa	3366	70	500	1.00%	8.62	150.31	0.141	0.206	44%	1.92
P77 - P78	545	110	315	1.64%	6.23	172.75	0.026	0.090	31%	1.50
P78 - P79	842	60	400	0.30%	7.36	161.18	0.038	0.154	41%	0.88
P79 - P80	1535	140	500	0.30%	9.73	142.10	0.061	0.181	39%	0.99
P81 - P82	545	110	315	1.64%	6.23	172.75	0.026	0.090	31%	1.50
P82 - P83	842	60	400	0.30%	7.36	161.18	0.038	0.154	41%	0.88
P83 - P84	1535	140	500	0.30%	9.73	142.10	0.061	0.181	39%	0.99
P85 - P84	396	80	315	0.30%	6.82	166.50	0.018	0.117	40%	0.73
P86 - P80	396	80	315	0.30%	6.82	166.50	0.018	0.117	40%	0.73
P84 - P80	1931	9	500	0.30%	9.87	141.12	0.076	0.204	44%	1.05
P80 - Fiume Centa	3861	30	500	1.00%	7.06	164.06	0.176	0.235	50%	2.04
P87 - P88	396	80	315	0.30%	6.82	166.50	0.018	0.117	40%	0.73
P88 - P89	693	60	400	0.30%	8.03	155.20	0.030	0.136	36%	0.83
P90 - P91	396	80	315	0.30%	6.82	166.50	0.018	0.117	40%	0.73
P91 - P92	693	60	400	0.30%	8.03	155.20	0.030	0.136	36%	0.83
P93 - P94	396	80	315	0.30%	6.82	166.50	0.018	0.117	40%	0.73
P94 - P89	495	20	400	0.30%	7.26	162.19	0.022	0.117	31%	0.76
P95 - P96	396	80	315	0.30%	6.82	166.50	0.018	0.117	40%	0.73
P96 - P92	495	20	400	0.30%	7.26	162.19	0.022	0.117	31%	0.76

PROGETTO DEFINITIVO
**RELAZIONE IDRAULICA
 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	28 di 43

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrivazione (ore)	Intensità di pioggia - (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P92 - P89	1188	9	400	1.00%	8.13	154.33	0.051	0.131	35%	1.48
P89 - Fiume Centa	2376	67	400	2.00%	7.30	161.80	0.107	0.163	43%	2.33
P97 - P98	446	90	315	0.30%	6.99	164.81	0.020	0.124	43%	0.75
P98 - P99	941	100	400	0.30%	8.87	148.37	0.039	0.157	42%	0.89
P99 - P100	1436	100	400	1.00%	9.97	140.46	0.056	0.138	37%	1.52
P100 - P102	446	90	315	0.30%	6.99	164.81	0.020	0.124	43%	0.75
P102 - P103	941	100	400	0.30%	8.87	148.37	0.039	0.157	42%	0.89
P103 - P104	1436	100	400	1.00%	9.97	140.46	0.056	0.138	37%	1.52
P105 - P104	99	20	315	0.50%	5.55	180.53	0.005	0.053	18%	0.61
P106 - P100	99	20	315	0.50%	5.55	180.53	0.005	0.053	18%	0.61
P104 - P100	1535	9	400	1.00%	10.06	139.81	0.060	0.143	38%	1.54
P100 - Fiume Centa	3069	12	500	1.00%	5.65	179.31	0.153	0.216	46%	1.96
P107 - P108	545	110	315	0.50%	6.91	165.61	0.025	0.121	42%	0.96
P109 - P110	545	110	315	0.50%	6.91	165.61	0.025	0.121	42%	0.96
P111 - P108	198	40	315	0.50%	5.90	176.36	0.010	0.073	25%	0.74
P112 - P110	198	40	315	0.50%	5.90	176.36	0.010	0.073	25%	0.74
P108 - P110	743	9	400	0.50%	7.05	164.17	0.034	0.127	34%	1.03
P110 - Fiume Centa	1485	40	400	1.00%	7.47	160.17	0.066	0.151	40%	1.59

PROGETTO DEFINITIVO
**RELAZIONE IDRAULICA
 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	29 di 43

PARCHEGGIO STAZIONE DI ALBENGA (Cenesi):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrivazione (ore)	Intensità di pioggia - (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P1 - P2	936	80	315	1.70%	5.75	178.13	0.046	0.121	42%	1.77
P3 - P4	680	70	315	1.90%	5.69	178.87	0.034	0.099	34%	1.70
P5 - P5a	774	40	315	1.98%	5.37	182.69	0.039	0.106	37%	1.79
P5a - P6	1355	30	400	1.90%	5.62	179.69	0.068	0.129	34%	2.02
P7 - P8	977	50	315	1.90%	5.44	181.81	0.049	0.121	42%	1.88
P9 - P10	837	30	315	2.40%	5.25	184.15	0.043	0.106	36%	1.97
P2 - P4	936	10	315	4.10%	5.82	177.33	0.046	0.095	33%	2.44
P4 - P6	1616	10	315	5.37%	5.87	176.72	0.079	0.119	41%	3.12
P6 - P8	2971	20	500	1.57%	6.02	175.05	0.144	0.185	39%	2.28
P8 - P10	3947	20	500	3.55%	6.12	173.92	0.191	0.172	37%	3.32
P10 - P11	4784	13	500	3.80%	6.18	173.25	0.230	0.187	40%	3.58
P12 - P14	270	60	315	3.80%	5.60	179.91	0.013	0.052	18%	1.67
P13 - P14	851	90	315	3.90%	5.64	179.43	0.042	0.092	32%	2.34
P14 - P15	1517	40	400	2.50%	5.93	176.03	0.074	0.126	34%	2.28
P15 - P16	3029	10	500	0.50%	6.04	174.77	0.147	0.259	55%	1.50
P16 - P11	3668	30	500	0.70%	6.33	171.66	0.175	0.260	55%	1.78
P11 - FNR	8452	10	630	1.00%	6.39	170.94	0.401	0.335	57%	2.50

SL11 (Cenesi):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrivazione (ore)	Intensità di pioggia - (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P1 - P2	73	30	315	2.40%	5.52	180.89	0.004	0.031	11%	0.96
P3 - P4	73	30	315	2.40%	5.52	180.89	0.004	0.031	11%	0.96
P4 - P2	73	6	315	0.50%	5.68	178.91	0.004	0.045	16%	0.55
P2 - P5	252	30	315	2.40%	6.05	174.74	0.012	0.056	19%	1.38
P5 - P6	320	20	315	0.50%	6.44	170.39	0.015	0.093	32%	0.84
P7 - P8	71	20	315	0.50%	5.61	179.85	0.004	0.045	15%	0.55
P6 - P8	338	6	315	0.50%	6.55	169.26	0.016	0.095	33%	0.85
P8 - P9	440	10	315	0.60%	6.72	167.48	0.020	0.104	36%	0.98

PROGETTO DEFINITIVO
**RELAZIONE IDRAULICA
 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	30 di 43

SL12 (Cenesi):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrivazione (ore)	Intensità di pioggia - (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P1 - P2	40	10	315	1.50%	5.24	184.28	0.002	0.026	9%	0.68
P2 - P3	40	3	315	4.70%	5.28	183.77	0.002	0.020	7%	1.02
P3 - P4	79	10	315	4.70%	5.42	182.12	0.004	0.028	10%	1.25
P4 - P5	133	30	400	4.70%	5.77	177.86	0.007	0.033	9%	1.40
P6 - P5	54	30	315	0.70%	5.88	176.65	0.003	0.036	12%	0.57
P7 - P8	27	30	315	4.70%	5.56	180.45	0.001	0.017	6%	0.90
P9 - P8	36	40	315	0.70%	6.34	171.55	0.002	0.029	10%	0.50

SL13 (Cenesi):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrivazione (ore)	Intensità di pioggia - (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P1 - P2	122	30	315	2.50%	5.44	181.86	0.006	0.039	14%	1.14
P2 - P3	284	40	315	0.50%	6.26	172.36	0.014	0.087	30%	0.81
P4 - P5	162	40	315	0.50%	5.96	175.73	0.008	0.066	23%	0.70
P3 - P5	284	40	315	0.20%	7.43	160.60	0.013	0.107	37%	0.57
P5 - P7	527	10	315	0.50%	7.60	158.97	0.023	0.116	40%	0.94
P6 - P7	324	20	315	0.50%	5.39	182.48	0.016	0.096	33%	0.86
P7 - Fosso esistente	851	55	400	6.00%	7.96	155.78	0.037	0.071	19%	2.55
P8 - P9	146	50	315	1.00%	5.97	175.64	0.007	0.053	18%	0.86
P9 - P10	603	78	315	1.00%	6.99	164.78	0.028	0.105	36%	1.27
P10 - P11	690	30	315	1.00%	7.37	161.11	0.031	0.112	39%	1.31
P11 - P12	1246	190	315	2.00%	9.01	147.29	0.051	0.122	42%	1.93
P12 - Fosso di infiltrazione	1281	12	315	5.00%	9.08	146.73	0.052	0.097	33%	2.71

PROGETTO DEFINITIVO
**RELAZIONE IDRAULICA
 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	31 di 43

SL15 (Cenesi):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrivazione (ore)	Intensità di pioggia - (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P1 - P2	150	20	315	0.60%	5.45	181.69	0.008	0.062	22%	0.74
P3 - P2	145	10	315	0.60%	5.23	184.48	0.007	0.062	21%	0.73
P2 - P4	295	8	315	0.60%	5.59	180.00	0.015	0.087	30%	0.89
P4 - P5	693	50	400	0.60%	6.36	171.33	0.033	0.120	32%	1.09
P5 - P6	693	7	400	0.60%	6.46	170.19	0.033	0.120	32%	1.09
P6 - P7	819	20	400	0.60%	6.76	167.14	0.038	0.130	35%	1.14
P7 - Fosso esistente	819	10	400	0.60%	6.90	165.65	0.038	0.129	34%	1.14

SL16 (Cenesi):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrivazione (ore)	Intensità di pioggia - (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P1 - P5	200	40	315	7.07%	5.35	182.96	0.010	0.039	14%	1.90
P5 - P9	430	40	315	3.39%	5.71	178.56	0.021	0.067	23%	1.83
P9 - Fosso esistente	430	10	315	0.20%	5.97	175.61	0.021	0.142	49%	0.65
P10 - P14	180	40	315	7.07%	5.36	182.82	0.009	0.037	13%	1.84
P14 - P18	360	40	315	3.39%	5.75	178.20	0.018	0.062	21%	1.74
P18 - P9	430	9	400	0.20%	5.93	176.02	0.021	0.126	34%	0.65
P19 - P23	96	35	315	2.27%	5.57	180.27	0.005	0.036	12%	1.02
P24 - P28	299	35	315	2.27%	5.41	182.27	0.015	0.063	22%	1.44
P36 - P32	180	40	315	4.11%	5.44	181.88	0.009	0.042	15%	1.52
P32 - P28	338	35	315	1.70%	5.88	176.68	0.017	0.071	24%	1.33
P50 - P41	770	90	315	3.67%	5.67	179.04	0.038	0.089	31%	2.22
P41 - P23	972	45	400	2.28%	6.06	174.59	0.047	0.102	27%	1.95

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA
DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	32 di 43

GA05 (Castellari):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrivazione (ore)	Intensità di pioggia - (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P1 - P4	68	30	315	0.20%	6.29	174.58	0.003	0.054	19%	0.39
P5 - P8	68	30	315	0.23%	6.22	175.29	0.003	0.052	18%	0.41
P4 - P8	68	4	315	0.20%	6.45	172.81	0.003	0.053	18%	0.39
P8 - P9	326	57	315	10.56%	6.84	168.74	0.015	0.043	15%	2.48
P9 - P10	326	4	400	0.20%	6.95	167.59	0.015	0.106	28%	0.59
P10 - P13	461	30	400	10.95%	7.14	165.73	0.021	0.047	12%	2.67
P13 - P20	641	40	400	1.85%	7.56	161.66	0.029	0.084	22%	1.56
P16 - P18	162	30	315	2.16%	6.49	172.37	0.008	0.046	16%	1.16
P18 - P19	162	4	315	0.20%	6.62	171.03	0.008	0.083	29%	0.50
P19 - P20	221	13	315	0.20%	7.02	166.92	0.010	0.096	33%	0.54
P20 - Bacino disperdente	0	25	400	0.20%	7.29	164.27	0.000	0.100	27%	1.54

GA07 (Castellari):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrivazione (ore)	Intensità di pioggia - (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P1 - P2	38	5	315	5.75%	5.08	189.10	0.002	0.019	7%	1.08
P3 - P4	34	5	315	5.75%	5.08	189.07	0.002	0.018	6%	1.04
P4 - P2	34	5	315	0.20%	5.34	185.78	0.002	0.040	14%	0.32
P2 - P11	287	35	315	5.75%	5.63	182.14	0.015	0.049	17%	1.97
P11 - P12	287	6	400	0.20%	5.79	180.22	0.014	0.103	28%	0.58
P12 - P17	422	25	400	5.15%	6.00	177.84	0.021	0.056	15%	2.04
P17 - P25	548	40	400	1.43%	6.48	172.50	0.026	0.085	23%	1.39
P25 - P29	548	8	500	0.20%	6.66	170.53	0.026	0.129	27%	0.67
P26 - P29	47	15	315	1.00%	5.31	186.09	0.002	0.027	9%	0.80
P29 - Fosso esistente	595	10	500	0.20%	5.24	187.07	0.031	0.141	30%	0.71
P30 - P34	397	40	315	4.05%	5.35	185.68	0.020	0.063	22%	1.93
P34 - P40	951	60	315	7.50%	5.67	181.67	0.048	0.083	29%	3.06
P40 - P47	1106	40	400	2.10%	6.01	177.70	0.055	0.112	30%	1.97
P48 - P55	126	35	315	2.10%	5.54	183.30	0.006	0.042	15%	1.08
P47 - P55	1106	8	500	0.20%	5.15	188.18	0.058	0.197	42%	0.84
P55 - Fosso esistente	1232	10	500	2.00%	5.23	187.11	0.064	0.114	24%	1.98
P56 - P58	180	20	315	3.50%	5.23	187.15	0.009	0.045	15%	1.45
P58 - P61	315	30	315	3.50%	5.52	183.49	0.016	0.058	20%	1.70
P62 - P68	219	60	315	1.15%	5.98	178.09	0.011	0.063	22%	1.02
P69 - P73	649	40	400	3.80%	5.32	186.06	0.034	0.076	20%	2.11

PROGETTO DEFINITIVO
**RELAZIONE IDRAULICA
 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	33 di 43

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrivazione (ore)	Intensità di pioggia - (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P73 - P79	832	50	400	1.56%	5.51	183.70	0.042	0.106	28%	1.65

GA09 (Castellari):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrivazione (ore)	Intensità di pioggia - (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P1 - P7	260	60	315	3.82%	5.60	182.50	0.013	0.052	18%	1.66
P7 - P9	336	20	400	0.20%	6.16	176.05	0.016	0.111	30%	0.60
P11 - P17	260	60	315	3.82%	5.60	182.50	0.013	0.052	18%	1.66
P17 - P19	356	20	400	0.20%	6.15	176.15	0.017	0.114	30%	0.61
P20 - P19	380	10	315	2.41%	6.25	174.95	0.018	0.068	24%	1.55
P19 - P9	736	6	400	1.42%	6.32	174.26	0.036	0.100	27%	1.51
P9 - P10	1111	10	500	0.20%	6.52	172.06	0.053	0.188	40%	0.82
P10 - Rotatoria NV05C	1111	5	500	1.00%	6.60	171.18	0.053	0.200	43%	1.00

IN03 (Castellari):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrivazione (ore)	Intensità di pioggia - (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P1 - P6	243	50	315	7.84%	5.40	185.04	0.012	0.042	15%	2.10
P6 - P10	437	40	315	4.85%	5.32	186.06	0.023	0.063	22%	2.11
P10 - P11	485	10	315	2.00%	5.50	183.74	0.025	0.083	29%	1.58
P11 - P12	485	4	400	0.25%	5.58	182.77	0.025	0.129	34%	0.73
P12 - P69 della GA07	485	10	400	1.00%	5.72	181.09	0.024	0.090	24%	1.20

PROGETTO DEFINITIVO
**RELAZIONE IDRAULICA
 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	34 di 43

IV03 (Castellari):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrvazione (ore)	Intensità di pioggia - (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P1 - P6	490	50	315	7.69%	5.32	185.95	0.025	0.060	21%	2.57
P6 - Fosso di guardia	490	4	315	1.00%	5.05	189.41	0.026	0.102	35%	1.25
P10 - P13	495	30	315	4.06%	5.24	186.98	0.026	0.071	24%	2.06
P13 - Fosso di guardia	495	4	315	5.00%	5.27	186.60	0.026	0.067	23%	2.22
P7 - P9	77	20	315	10.50%	5.20	187.49	0.004	0.023	8%	1.64
P9 - Fosso di guardia	77	4	315	5.00%	5.26	186.83	0.004	0.027	9%	1.27

PROGETTO DEFINITIVO
**RELAZIONE IDRAULICA
 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	35 di 43

NV02 (Castellari):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrivazione (ore)	Intensità di pioggia - (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P1 - P2	473	75	400	1.02%	6.05	177.26	0.023	0.087	23%	1.19
P2 - P3	1103	100	500	1.02%	7.19	165.18	0.051	0.120	25%	1.46
P4 - P5	176	20	315	1.60%	5.30	186.20	0.009	0.053	18%	1.09
P5 - Torrente	176	37	315	4.65%	5.38	185.22	0.009	0.041	14%	1.59
P6 - P7	252	40	315	1.30%	5.59	182.62	0.013	0.066	23%	1.12
P8 - P9	198	40	315	1.30%	5.64	182.09	0.010	0.059	20%	1.04
P10 - P11	449	60	315	5.80%	5.44	184.48	0.023	0.061	21%	2.26
P11 - P12	611	30	315	1.60%	5.76	180.58	0.031	0.098	34%	1.55
P13 - P14	75	20	315	5.80%	5.23	187.11	0.004	0.029	10%	1.43
P14 - P15	185	30	315	1.60%	5.69	181.50	0.009	0.054	19%	1.10
P15 - P12	185	9	315	0.25%	5.94	178.48	0.009	0.085	29%	0.57
P12 - Torrente	796	12	400	15.00%	6.00	177.84	0.039	0.058	16%	3.59
P16 - P17	110	10	315	0.30%	5.32	186.05	0.006	0.064	22%	0.53
P18 - P19	110	10	315	0.27%	5.33	185.90	0.006	0.066	23%	0.51
P19 - P20	352	40	315	2.00%	5.79	180.24	0.018	0.070	24%	1.43
P1 - P2	146	40	315	1.90%	5.61	182.42	0.007	0.046	16%	1.09
P3 - P2	284	90	315	0.83%	6.54	171.81	0.014	0.076	26%	0.97
P2 - P6	430	9	400	0.20%	6.79	169.27	0.020	0.123	33%	0.64
P4 - P5	210	40	315	3.00%	5.47	184.20	0.011	0.050	17%	1.43
P5 - P6	376	40	315	1.90%	5.93	178.62	0.019	0.073	25%	1.43
P7 - P6	284	90	315	0.83%	6.54	171.81	0.014	0.076	26%	0.97
P6 - Canale	1089	12	500	15.00%	6.84	168.72	0.051	0.062	13%	3.77
P8 - P11	270	40	315	0.65%	5.75	180.78	0.014	0.081	28%	0.89
P9 - P10	135	20	315	4.70%	5.23	187.20	0.007	0.036	12%	1.48
P10 - P11	338	30	315	0.71%	5.74	180.92	0.017	0.089	31%	0.98
P11 - Canale	608	12	400	15.00%	5.81	180.06	0.030	0.052	14%	3.32
P12 - P14	50	10	315	0.20%	5.46	184.24	0.003	0.048	16%	0.36
P13 - P14	126	20	315	4.70%	5.23	187.14	0.007	0.035	12%	1.44
P15 - P16	158	50	315	0.85%	6.00	177.85	0.008	0.058	20%	0.83
P17 - P18	154	40	315	0.85%	5.80	180.15	0.008	0.057	20%	0.83
P16 - P18	158	8	315	0.85%	6.16	176.03	0.008	0.057	20%	0.83
P18 - Canale	312	8	315	0.85%	6.29	174.56	0.015	0.080	28%	1.01

PROGETTO DEFINITIVO

**RELAZIONE IDRAULICA
DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	36 di 43

NV03 (Castellari):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrivazione (ore)	Intensità di pioggia - (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P19 - P20	63	20	315	0.50%	5.63	182.23	0.003	0.042	15%	0.53
P21 - P22	79	25	315	0.50%	5.73	180.93	0.004	0.047	16%	0.57
P23 - P24	147	20	315	3.60%	5.24	186.99	0.008	0.040	14%	1.38
P24 - Canale	147	33	315	15.00%	5.49	183.95	0.008	0.028	10%	2.26
P25 - P26	204	30	315	0.68%	5.60	182.59	0.010	0.070	24%	0.84
P26 - P27	358	20	315	0.68%	5.94	178.55	0.018	0.093	32%	0.98
P27 - Canale	358	33	315	15.00%	6.13	176.39	0.018	0.043	15%	2.91
P28 - P29	453	50	315	1.80%	5.56	183.05	0.023	0.082	28%	1.49
P29 - Canale	453	33	315	15.00%	5.73	180.95	0.023	0.048	17%	3.15
P30 - P32	498	60	315	1.80%	5.65	181.91	0.025	0.086	30%	1.53
P31 - P32	624	80	315	1.30%	5.92	178.70	0.031	0.105	36%	1.44
P32 - Canale	1122	33	315	15.00%	6.06	177.15	0.055	0.075	26%	4.08
P19 - P20	63	20	315	0.50%	5.63	182.23	0.003	0.042	15%	0.53
P21 - P22	79	25	315	0.50%	5.73	180.93	0.004	0.047	16%	0.57
P23 - P24	147	20	315	3.60%	5.24	186.99	0.008	0.040	14%	1.38
P24 - Canale	147	33	315	15.00%	5.49	183.95	0.008	0.028	10%	2.26
P25 - P26	204	30	315	0.68%	5.60	182.59	0.010	0.070	24%	0.84
P26 - P27	358	20	315	0.68%	5.94	178.55	0.018	0.093	32%	0.98
P27 - Canale	358	33	315	15.00%	6.13	176.39	0.018	0.043	15%	2.91
P28 - P29	453	50	315	1.80%	5.56	183.05	0.023	0.082	28%	1.49
P29 - Canale	453	33	315	15.00%	5.73	180.95	0.023	0.048	17%	3.15
P30 - P32	498	60	315	1.80%	5.65	181.91	0.025	0.086	30%	1.53
P31 - P32	624	80	315	1.30%	5.92	178.70	0.031	0.105	36%	1.44
P32 - Canale	1122	33	315	15.00%	6.06	177.15	0.055	0.075	26%	4.08

PROGETTO DEFINITIVO
**RELAZIONE IDRAULICA
 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	37 di 43

NV04 (Castellari):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrvazione (ore)	Intensità di pioggia - (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P4 - P5	197	30	315	0.50%	5.64	218.41	0.012	0.082	28%	0.78
P5 - P6	197	5	315	0.20%	5.79	216.28	0.012	0.103	36%	0.56
P6 - P7	460	40	400	0.20%	6.76	203.36	0.026	0.141	38%	0.69
P7 - P8	920	70	500	0.20%	8.22	186.91	0.048	0.177	38%	0.80
P1 - P2	197	30	315	0.20%	5.89	214.81	0.012	0.103	35%	0.56
P2a - P2b	66	10	315	0.20%	5.40	221.87	0.004	0.060	21%	0.41
P2c - P2b	66	10	315	0.20%	5.40	221.87	0.004	0.060	21%	0.41
P2b - P2	131	5	315	0.20%	5.57	219.42	0.008	0.084	29%	0.50
P2 - P3	460	40	400	0.20%	6.87	202.05	0.026	0.140	37%	0.68
P3 - P8	723	40	500	0.20%	7.75	191.84	0.039	0.158	34%	0.75
P8 - P17 (NV12)	1643	15	500	0.20%	8.49	184.21	0.084	0.244	52%	0.93

NV05 (Castellari):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrvazione (ore)	Intensità di pioggia - (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P1 - P2	144	40	315	3.45%	5.50	183.82	0.007	0.040	14%	1.34
P2 - P6	308	40	315	6.00%	5.82	179.88	0.015	0.050	17%	2.03
P3 - P4	208	40	315	3.45%	5.44	184.46	0.011	0.048	16%	1.50
P4 - P5	436	40	315	6.00%	5.74	180.87	0.022	0.059	20%	2.26
P5 - P6	436	10	400	0.20%	5.98	178.02	0.022	0.127	34%	0.65
P6 - P14	946	15	400	4.89%	6.08	176.90	0.046	0.083	22%	2.54
P14 - P15	1288	10	400	3.43%	6.15	176.13	0.063	0.106	28%	2.44
P15 - P16	2667	10	400	6.19%	6.19	175.62	0.130	0.133	35%	3.71
P9 - P10	90	20	315	0.60%	5.53	183.43	0.005	0.048	17%	0.63
P7 - P8	90	20	315	0.50%	5.56	183.00	0.005	0.051	17%	0.59
P8 - P10	90	8	315	0.20%	5.84	179.68	0.004	0.063	22%	0.43
P10 - P11	540	40	315	5.46%	6.13	176.35	0.026	0.067	23%	2.31
P11 - P16	720	20	400	2.79%	6.30	174.41	0.035	0.083	22%	1.92
P12 - P13	45	10	315	9.20%	6.43	173.01	0.002	0.018	6%	1.30
P13 - P16	90	10	315	0.55%	6.71	170.05	0.004	0.048	16%	0.60
P16 - P17	1468	18	400	1.71%	6.86	168.47	0.069	0.133	36%	1.95
P17 - P18	1747	20	400	4.44%	6.98	167.29	0.081	0.113	30%	2.88
P30 - P31	676	65	315	3.52%	5.51	183.66	0.034	0.085	29%	2.13
P31 - P32	901	50	400	0.78%	6.15	176.12	0.044	0.130	35%	1.30
P26 - P27	285	50	315	0.82%	5.85	179.60	0.014	0.079	27%	0.98

PROGETTO DEFINITIVO
**RELAZIONE IDRAULICA
 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	38 di 43

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrvazione (ore)	Intensità di pioggia (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P19 - P20	1451	10	500	4.53%	5.06	189.33	0.076	0.101	22%	2.79
P18 - P21	2904	10	500	2.11%	5.06	189.27	0.153	0.176	37%	2.58
P20 - P21	1502	9	500	0.70%	5.17	187.93	0.078	0.165	35%	1.44
P21 - Canale esistente	4406	10	500	1.50%	5.23	187.09	0.229	0.243	52%	2.53
P24 - P25	54	10	315	4.34%	5.32	185.99	0.003	0.024	8%	1.09
P25 - P29	216	30	315	0.37%	6.06	177.15	0.011	0.083	29%	0.68
P22 - P23	54	10	315	4.34%	6.22	175.39	0.003	0.023	8%	1.07
P23 - P28	216	30	315	0.37%	6.96	167.44	0.010	0.081	28%	0.67
P28 - P29	425	11	400	0.20%	7.27	164.48	0.019	0.121	32%	0.63
p29 - p33	873	35	400	0.20%	8.03	157.43	0.038	0.174	46%	0.76
P40 - P41	508	50	315	2.50%	5.48	184.02	0.026	0.080	28%	1.74
P41 - P42	812	30	315	5.00%	5.20	187.58	0.042	0.087	30%	2.56
P42 - P43	812	10	400	0.60%	5.62	182.32	0.041	0.134	36%	1.16
P43 - P44	2312	100	400	5.00%	6.12	176.41	0.113	0.131	35%	3.30
P44 - P45	2798	60	500	1.10%	6.63	170.85	0.133	0.195	41%	1.96
P46 - P47	252	40	315	1.10%	7.28	164.29	0.012	0.066	23%	1.03
P37 - P38	984	80	315	5.30%	7.79	159.58	0.044	0.086	30%	2.63
P38 - P47	1274	40	315	3.10%	5.27	186.58	0.066	0.125	43%	2.43
P39 - P45	218	40	315	3.10%	5.45	184.33	0.011	0.050	17%	1.47
P33 - P34	927	10	400	4.00%	5.07	189.20	0.049	0.090	24%	2.40
P35 - P36	1438	10	500	4.00%	5.06	189.34	0.076	0.099	21%	2.84
P34 - P36	927	10	500	0.20%	5.21	187.42	0.048	0.178	38%	0.80
P36 - Fosso di guardia	2293	5	500	1.00%	5.05	189.52	0.121	0.189	40%	1.85

NV09 (Castellari):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrvazione (ore)	Intensità di pioggia (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P1 - P2	324	90	315	1.20%	6.30	174.49	0.016	0.075	26%	1.16
P2 - P3	396	20	400	8.00%	6.47	172.61	0.019	0.055	15%	1.93
P3 - Fosso esistente	396	10	400	0.20%	6.73	169.79	0.019	0.118	32%	0.63

PROGETTO DEFINITIVO
**RELAZIONE IDRAULICA
 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	39 di 43

NV10 (Castellari):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrivazione (ore)	Intensità di pioggia - (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P1 - P7	704	70	315	10.60%	5.36	185.44	0.036	0.066	23%	3.20
P7 - P14	1092	70	400	4.21%	5.83	179.83	0.055	0.094	25%	2.52
P14 - Fosso esistente	1092	30	400	0.50%	6.26	174.91	0.053	0.162	43%	1.16

NV12 (Castellari):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrivazione (ore)	Intensità di pioggia - (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P1 - P2	691	60	315	2.50%	5.53	183.43	0.035	0.094	32%	1.89
P2 - P3	1186	55	400	0.70%	6.21	175.45	0.058	0.155	41%	1.34
P3 - P4	3735	20	500	0.50%	9.25	147.61	0.153	0.266	57%	1.51
P4 - P5	3735	11	500	0.50%	9.37	146.72	0.152	0.265	57%	1.51
P6 - P5	450	50	315	0.50%	5.89	179.06	0.022	0.114	39%	0.93
P5 - torrente	4185	13	500	1.00%	9.48	145.93	0.170	0.230	49%	2.02
P8 - P9	378	30	315	6.00%	5.23	187.16	0.020	0.056	19%	2.19
P9 - P10 (v. soll.)	630	40	315	1.00%	5.73	180.94	0.032	0.114	39%	1.32
P14 - P10 (v. soll.)	761	70	315	1.60%	5.71	181.26	0.038	0.111	38%	1.65
P11 - P12	99	20	315	4.20%	5.26	186.79	0.005	0.032	11%	1.29
P12 - P13 (v. soll.)	248	30	315	1.00%	5.75	180.74	0.012	0.070	24%	1.01
P15 - P13 (v. soll.)	506	90	315	1.60%	6.03	177.54	0.025	0.088	30%	1.46
P16 - P17	252	40	315	1.60%	5.55	183.14	0.013	0.063	22%	1.21
P17 - P19	252	9	315	0.20%	5.81	179.99	0.013	0.107	37%	0.57
P18 - P19	198	40	315	1.60%	5.59	182.64	0.010	0.056	19%	1.13
P19 - Torrente	450	10	315	0.50%	5.99	177.91	0.022	0.113	39%	0.93

PROGETTO DEFINITIVO
**RELAZIONE IDRAULICA
 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	40 di 43

PARCHEGGIO STAZIONE BORGHETTO (Castellari):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrivazione (ore)	Intensità di pioggia - (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
SP1 - SP2	270	20	315	0.20%	5.57	182.92	0.014	0.112	39%	0.59
SP2 - SP3	675	30	400	0.20%	6.25	174.95	0.033	0.160	43%	0.73
SP3 - SP4	1620	70	500	0.20%	7.56	161.68	0.073	0.224	48%	0.89
SP5 - SP6	324	45	315	0.20%	6.23	175.17	0.016	0.121	42%	0.61
SP6 - SP7	648	30	400	0.20%	6.93	167.74	0.030	0.153	41%	0.71
SP7 - SP8	1080	40	500	0.20%	7.77	159.78	0.048	0.178	38%	0.80
SP9 - SP10	299	35	315	0.20%	5.98	178.09	0.015	0.116	40%	0.60
SP10 - SP11	556	30	400	0.20%	6.70	170.11	0.026	0.142	38%	0.69
SP12 - SP11	86	10	315	0.20%	5.39	185.09	0.004	0.062	21%	0.42
SP11 - SP8	641	15	400	0.20%	7.06	166.53	0.030	0.151	40%	0.71
SP8 - SP4	1721	12	500	0.20%	7.99	157.80	0.075	0.229	49%	0.90
SP4 - ROTATORIA	2369	60	500	0.20%	9.03	149.28	0.098	0.268	57%	0.96

PARCHEGGIO STAZIONE PIETRA LIGURE (Castellari):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrivazione (ore)	Intensità di pioggia - (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P1 - P2	315	90	315	0.20%	7.54	161.86	0.014	0.114	39%	0.59
P2 - P3	693	60	400	0.20%	8.96	149.83	0.029	0.149	40%	0.71
P3 - P6	788	15	400	0.20%	9.30	147.23	0.032	0.158	42%	0.73
P4 - P5	315	30	315	0.20%	5.82	179.88	0.016	0.120	42%	0.61
P5 - P6	477	20	400	0.20%	6.33	174.16	0.023	0.132	35%	0.66
P6 - P10	1391	20	500	0.20%	9.70	144.34	0.056	0.193	41%	0.83
P7 - P8	342	30	315	0.20%	5.81	180.09	0.017	0.126	43%	0.62
P8 - P9	702	40	400	0.20%	6.72	169.99	0.033	0.161	43%	0.73
P9 - P10	1422	80	500	0.20%	8.28	155.34	0.061	0.203	43%	0.85
P10 - P14	3317	80	500	0.50%	10.62	138.19	0.127	0.238	51%	1.45
P11 - P12	319	20	315	0.20%	5.54	183.22	0.016	0.122	42%	0.61
P12 - P13	689	30	400	0.20%	6.23	175.27	0.034	0.162	43%	0.73
P13 - P14	2168	120	500	0.20%	8.33	154.87	0.093	0.260	55%	0.95
P14 - P15	5485	25	500	1.00%	10.82	136.96	0.209	0.260	55%	2.12
P15 - Torrente	5785	20	500	1.00%	10.98	136.00	0.219	0.268	57%	2.15

PROGETTO DEFINITIVO
**RELAZIONE IDRAULICA
 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	41 di 43

VI02 (Castellari):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrivazione (ore)	Intensità di pioggia - (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P1 - P2	473	75	400	1.02%	6.05	177.26	0.023	0.087	23%	1.19
P2 - P3	1103	100	500	1.02%	7.19	165.18	0.051	0.120	25%	1.46
P4 - P5	176	20	315	1.60%	5.30	186.20	0.009	0.053	18%	1.09
P48 - P56	135	60	315	1.37%	6.06	177.13	0.007	0.047	16%	0.94
P54 - P56	45	20	315	0.20%	5.96	178.26	0.002	0.045	15%	0.35
P56 - P63	180	4	315	0.20%	5.13	188.47	0.009	0.092	32%	0.53
P57 - P63	135	60	315	1.38%	6.06	177.17	0.007	0.047	16%	0.95
P63 - Bacino disperdente	135	25	315	0.20%	5.90	179.04	0.007	0.071	24%	0.47
P41 - P44	158	30	315	0.71%	6.73	169.89	0.007	0.055	19%	0.75
P29 - P45	448	55	315	4.24%	7.21	165.04	0.021	0.058	20%	1.90
P35 - P45	149	55	315	0.59%	8.58	152.83	0.006	0.053	18%	0.67
P44 - P45	158	8	315	0.20%	7.47	162.51	0.007	0.073	25%	0.47
P45 - P47	754	40	400	2.00%	5.38	185.26	0.039	0.095	25%	1.76
P47 - Rio Selge	754	10	400	2.00%	5.09	188.88	0.040	0.095	25%	1.76
P25 - P27	90	20	315	2.24%	5.33	185.87	0.005	0.035	12%	1.01
P12 - P28	63	20	315	2.35%	5.36	185.47	0.003	0.030	10%	0.92
P15 - P28	450	100	315	1.03%	6.39	173.50	0.022	0.092	32%	1.20
P1 - P27	315	100	315	1.05%	6.53	171.98	0.015	0.076	26%	1.09
P27 - P28	540	7	400	0.30%	5.14	188.25	0.028	0.132	35%	0.81
P28 - Rio Selge	1053	45	400	3.00%	5.34	185.81	0.054	0.102	27%	2.23

NVX5 (Alassio):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrivazione (ore)	Intensità di pioggia - (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P1 - P2	324	90	315	1.00%	6.30	215.37	0.019	0.088	30%	1.15
P3 - P2	540	60	315	2.10%	5.57	225.88	0.034	0.097	33%	1.76
P2 - Torrente Meriala	864	10	315	5.00%	6.36	214.53	0.051	0.096	33%	2.70
P4 - P5	252	70	315	2.10%	5.83	222.03	0.016	0.065	22%	1.41
P5 - P6	648	110	315	0.80%	7.28	202.91	0.037	0.131	45%	1.26
P6 - Torrente Meriala	648	4	315	1.00%	7.33	202.33	0.036	0.123	42%	1.37

PROGETTO DEFINITIVO
**RELAZIONE IDRAULICA
 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	42 di 43

SL18 (Alassio):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrivazione (ore)	Intensità di pioggia - (mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P5 - P10	729	50	400	1.33%	6.08	218.50	0.044	0.113	30%	1.58
P10 - P12	828	20	400	1.33%	6.28	215.66	0.050	0.120	32%	1.63
P16 - P27	545	110	315	3.59%	5.86	221.55	0.034	0.084	29%	2.13
P27 - P12	743	40	400	0.50%	6.47	213.17	0.044	0.146	39%	1.10
P31 - P42	545	110	315	3.59%	5.86	221.55	0.034	0.084	29%	2.13
P42 - P15	743	40	400	0.50%	6.47	213.17	0.044	0.146	39%	1.10
P13 - P15	99	20	315	2.40%	5.29	230.07	0.006	0.040	14%	1.13
P1 - P2	51	10	315	3.68%	5.15	232.31	0.003	0.026	9%	1.10
P3 - P4	43	10	315	3.90%	5.45	227.62	0.003	0.049	17%	0.37
P2 - P4	51	8	315	0.20%	5.27	230.45	0.003	0.027	9%	1.07
P4 - P5	189	10	315	3.65%	5.55	226.20	0.012	0.060	21%	1.77
P1 - P5	200	40	315	7.07%	5.33	229.56	0.013	0.044	15%	2.04
P5 - P9	430	40	315	3.39%	5.67	224.39	0.027	0.076	26%	1.95
P10 - P14	180	40	315	7.07%	5.34	229.40	0.011	0.042	14%	1.97
P14 - P18	360	40	315	3.39%	5.70	223.96	0.022	0.069	24%	1.86
P18 - P9	430	9	400	0.20%	5.87	221.38	0.026	0.142	38%	0.69
P19 - P23	96	35	315	2.27%	5.53	226.42	0.006	0.040	14%	1.09
P24 - P28	299	35	315	2.27%	5.38	228.74	0.019	0.070	24%	1.53
P36 - P32	180	40	315	4.11%	5.36	228.98	0.011	0.057	20%	1.83
P32 - P28	338	35	315	1.70%	5.77	222.82	0.021	0.079	27%	1.42
P50 - P41	770	90	315	3.67%	5.63	224.92	0.048	0.100	35%	2.37
P41 - P23	972	45	400	2.28%	5.99	219.66	0.059	0.115	31%	2.08
P5 - P10	729	50	400	1.33%	6.08	218.50	0.044	0.113	30%	1.58
P10 - P12	828	20	400	1.33%	6.28	215.66	0.050	0.120	32%	1.63
P16 - P27	545	110	315	3.59%	5.86	221.55	0.034	0.084	29%	2.13
P27 - P12	743	40	400	0.50%	6.47	213.17	0.044	0.146	39%	1.10
P31 - P42	545	110	315	3.59%	5.86	221.55	0.034	0.084	29%	2.13
P42 - P15	743	40	400	0.50%	6.47	213.17	0.044	0.146	39%	1.10
P13 - P15	99	20	315	2.40%	5.29	230.07	0.006	0.040	14%	1.13
P1 - P2	51	10	315	3.68%	5.15	232.31	0.003	0.026	9%	1.10
P3 - P4	43	10	315	3.90%	5.45	227.62	0.003	0.049	17%	0.37
P2 - P4	51	8	315	0.20%	5.27	230.45	0.003	0.027	9%	1.07
P4 - P5	189	10	315	3.65%	5.55	226.20	0.012	0.060	21%	1.77
P1 - P5	200	40	315	7.07%	5.33	229.56	0.013	0.044	15%	2.04
P5 - P9	430	40	315	3.39%	5.67	224.39	0.027	0.076	26%	1.95
P10 - P14	180	40	315	7.07%	5.34	229.40	0.011	0.042	14%	1.97
P14 - P18	360	40	315	3.39%	5.70	223.96	0.022	0.069	24%	1.86
P18 - P9	430	9	400	0.20%	5.87	221.38	0.026	0.142	38%	0.69

PROGETTO DEFINITIVO
**RELAZIONE IDRAULICA
 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO VIABILITÀ INTERFERITA**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D26RI	ID0002003	A	43 di 43

FV06 (Alassio):

Collettore	Area ridotta (m ²)	Lungh. elemento idraulico (m)	Diametro (mm)	pendenza (%)	Tempo di corrivazione (ore)	Intensità di pioggia -(mm/h)	Portata di progetto - Q (m ³ /s)	Tirante idraulico (m)	Riempimento (%)	Velocità (m/s)
P1 - P2	1048	70	315	2.50%	5.52	226.62	0.066	0.132	0.457	2.25
P2 - P3	1138	20	315	4.00%	5.64	224.78	0.071	0.121	0.417	2.72
P3 - P5	1138	5	315	3.20%	5.68	224.29	0.071	0.129	0.444	2.51
P6a - P6	358	40	315	2.50%	5.40	228.46	0.023	0.075	0.259	1.67
P6 - P7	399	15	315	0.25%	5.74	223.39	0.025	0.146	0.504	0.74
P10 - P9	792	110	315	1.00%	6.25	216.11	0.048	0.143	0.492	1.47
P9 - P8	792	7	400	0.25%	6.38	214.29	0.047	0.185	0.492	0.87
P8 - P7	1224	60	400	1.00%	7.00	206.28	0.070	0.156	0.416	1.61
P7 - P5	1983	50	400	1.00%	7.46	200.77	0.111	0.203	0.541	1.81
P5 - P5a	3625	70	500	1.00%	8.02	194.53	0.196	0.250	0.533	2.09
P5a - DS14a	3983	10	500	1.00%	8.10	193.70	0.214	0.264	0.564	2.14
P4 - P4a	1120	50	400	1.00%	5.52	226.68	0.071	0.156	0.417	1.62
P4a - DS14a	1120	22	400	1.00%	5.74	223.28	0.069	0.155	0.414	1.61