

**S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI
LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA**
DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389

PROGETTO DEFINITIVO

COD. CA22

PROGETTAZIONE: ANAS – DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

PROGETTISTA E RESPONSABILE INTEGRATORE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. M. RASIMELLI
Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A632

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Ing. D. BONADIES	Ing. M. PROCACCI
Ing. P. LOSPENNATO	Ing. R. CERQUIGLINI
Ing. S. PELLEGRINI	Ing. M. CARAFFINI
Ing. A. POLLI	Geom. M. BINAGLIA
Ing. M. MARALLI	
Ing. A. LUCIA	

IL RESPONSABILE DEL S.I.A.

Arch. E. RASIMELLI

IL GEOLOGO

Dott. S. PIAZZOLI

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. L. IOVINE

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Ing. F. RUGGIERI

PROTOCOLLO

DATA:

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:



MANDATARIA



PINI SWISS ENGINEERS SA
Via Besco 7 - 6900 Lugano - Svizzera

MANDANTE



PINI SWISS ENGINEERS Srl
Via Cavour 2 - 22074 Lomazzo (CO) - Italia

MANDANTE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE DI DRENAGGIO ACQUE DI PIATTAFORMA

CODICE PROGETTO

PROGETTO

LIV. PROG.

N. PROG.

D	P	C	A	2	2	D	2	0	0	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

NOME FILE

T00_ID00_IDR_RE04_A

REVISIONE

PAG.

CODICE ELAB.

T	0	0	I	D	0	0	I	D	R	R	E	0	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

A

1 di 58

D					
C					
B					
A	PRIMA EMISSIONE	SETT. 2020	BENEMIO	LOSPENNATO	RASIMELLI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	DESCRIZIONE DELLE OPERE DI DRENAGGIO	5
3	STUDIO IDRAULICO	11
3.1	<i>Determinazione delle portate di progetto</i>	11
3.2	<i>Verifiche idrauliche delle opere di drenaggio</i>	13
3.2.1	<i>Verifica idraulica embrici di scarico ai fossi di guardia</i>	14
3.2.2	<i>Verifica idraulica cunette alla francese e caditoie nuova SS. 389</i>	18
3.2.3	<i>Verifica idraulica canaletta tratti in rilevato</i>	22
3.2.4	<i>Verifica idraulica caditoie tratti in viadotto</i>	24
3.2.5	<i>Verifica idraulica canaletta di raccolta in cls</i>	26
3.2.6	<i>Verifica delle tubazioni di raccolta</i>	27
3.2.7	<i>Verifica dei fossi di guardia</i>	28
3.2.8	<i>Tombini circolari</i>	29
3.3	<i>Vasche di raccolta e sedimentazione acque di prima pioggia</i>	31
3.3.1	<i>Criteri di progetto e dimensionamento</i>	32
3.3.2	<i>Verifiche</i>	37
4	CENNI SULLA MANUTENZIONE DELLE OPERE IDRAULICHE	39

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di calcolo acque di piattaforma</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE04_A Data: Settembre 2020 Pag. 3 di 58</p>
--	---

1 PREMESSA

Oggetto del presente elaborato è il dimensionamento idraulico del sistema di raccolta e allontanamento delle acque di origine meteorica che interessano la piattaforma stradale, le relative scarpate e le zone adiacenti, con scelta del recettore finale.

Per quanto attiene all'analisi idrologica preliminare e allo studio delle interferenze fra il reticolo idrografico superficiale e il tracciato di progetto, finalizzato al mantenimento delle condizioni di deflusso naturale delle acque, si rimanda alla Relazione Idrologica.

Nel Progetto Definitivo corrente, in materia di interazione opera-ambiente, vengono applicati sistemi di salvaguardia del reticolo idrografico superficiale e profondo dell'area di intervento.

Gli elementi deputati al drenaggio della superficie viaria sono principalmente fossi di guardia, embrici, cunette alla francese, canalette di raccolta e collettori di diametro variabile e fanno parte di un sistema di raccolta che è in parte di tipo "chiuso" e in parte di tipo "aperto".

Nello specifico, lungo l'asse principale si predispose una rete drenante che consente di separare le portate meteoriche di dilavamento della sede stradale (particolarmente inquinanti per la presenza del particolato solido depositato in tempo secco ed eccezionalmente dallo sversamento di liquidi pericolosi in occasione di incidenti che possono coinvolgere autobotti o mezzi di trasporto di sostanze pericolose) e quelle di ruscellamento provenienti dai versanti naturali e dalle scarpate artificiali. La suddetta rete è organizzata in comparti a seconda dell'andamento delle pendenze del profilo stradale e in maniera tale da ottimizzare il numero e la posizione degli scarichi finali ai recettori superficiali. In corrispondenza di ogni scarico è prevista una vasca di segregazione delle acque di prima pioggia.

Le acque non inquinanti provenienti dai versanti naturali e dalle scarpate artificiali possono, invece, essere direttamente convogliate, per il tramite dei fossi di guardia, ai recettori superficiali ubicati in posizione favorevole in relazione all'andamento delle pendenze del terreno.

In corrispondenza delle viabilità secondarie e degli svincoli, si è optato per un sistema di tipo aperto in cui la piattaforma stradale, le scarpate artificiali e i versanti naturali scaricano le acque gravanti su di essi direttamente nel reticolo idrografico superficiale che caratterizza l'area oggetto di intervento.

Nel seguito della trattazione vengono indicate e descritte le soluzioni tecniche seguite nel progettare le opere di scolo della sede stradale e le canalizzazioni disposte per

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di calcolo acque di piattaforma</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE04_A Data: Settembre 2020 Pag. 4 di 58</p>
---	---

intercettare, convogliare ed avviare ai recapiti finali le relative portate originatesi dal complesso delle superfici drenanti.

Nel calcolo del drenaggio delle acque di piattaforma, si assume una sollecitazione meteorica alla base del progetto corrispondente a determinati valori del tempo di ritorno; per essa si dovrà verificare che tutti gli elementi idraulici del sistema raggiungano un grado di riempimento massimo compatibile con la funzione svolta.

Nel calcolo di dimensionamento e verifica delle opere deputate alla raccolta e trasporto delle acque sono stati adottati i valori di precipitazione descritti nella relazione idrologica e determinate tramite l'applicazione del metodo GEV geostatistico proposto dal Prof. Roberto Deidda dell'Università di Cagliari nel 2016.

<i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 <i>Relazione di calcolo acque di piattaforma</i>	T00_ID00_IDR_RE04_A Data: Settembre 2020 Pag. 5 di 58
--	--

2 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI DRENAGGIO

Le opere di allontanamento delle acque dalla piattaforma stradale sono le seguenti:

Sezioni in rilevato

Nei tratti in rilevato, laddove è prevista la separazione delle acque di prima pioggia, il drenaggio della superficie viaria avviene per mezzo di apposita tubazione in PVC rigido SN8 disposta al di sotto del piano viabile e al bordo carreggiata. Il funzionamento è a gravità e prevede il trattamento finale di dissabbiatura e disoleazione della portata meteorica di dilavamento della sede stradale prima dello scarico in alveo, compresi eventuali scarichi accidentali sulla carreggiata.

In corrispondenza dell'asse principale la captazione delle acque di piattaforma del tratto stradale in progetto è ottenuta a mezzo di una cunetta di raccolta continua che scarica ad intervalli di 40.0 metri nella sottostante condotta corrente alla quale è raccordata tramite apposito pozzetto con caditoia.

Lungo i tratti in curva la raccolta delle portate avviene solamente nella semicarreggiata interna; in questo caso la cunetta è munita di griglia carrabile in ghisa sferoidale classe D400 che può essere disposta ad un interasse minore.

La portata captata viene così recapitata verso gli impianti di trattamento muniti di appositi by-pass per garantire il funzionamento in continuo al fine di rendere gli scarichi conformi alle norme del Piano di Tutela delle Acque della Regione Sardegna.

Le acque che gravano sulle scarpate artificiali vengono raccolte dai fossi di guardia rivestiti in cls collocati ai piedi dei rilevati o delle scarpate, da entrambi i lati della strada se necessario. La geometria dei fossi è di tipo trapezoidale, con larghezza di base ed altezza pari a 50.0 e 60.0 cm e pendenza delle sponde 1/1. Nei tratti molto limitati in cui non è prevista la differenziazione del sistema di raccolta delle acque (svincoli, viabilità secondarie) vengono sistemati embrici lungo le scarpate ad interasse di 20.0 m nei tratti rettilinei ed opportunamente infittiti laddove necessario; tali dispositivi scaricano le portate ai fossi di guardia sopraccitati.

Relazione di calcolo acque di piattaforma

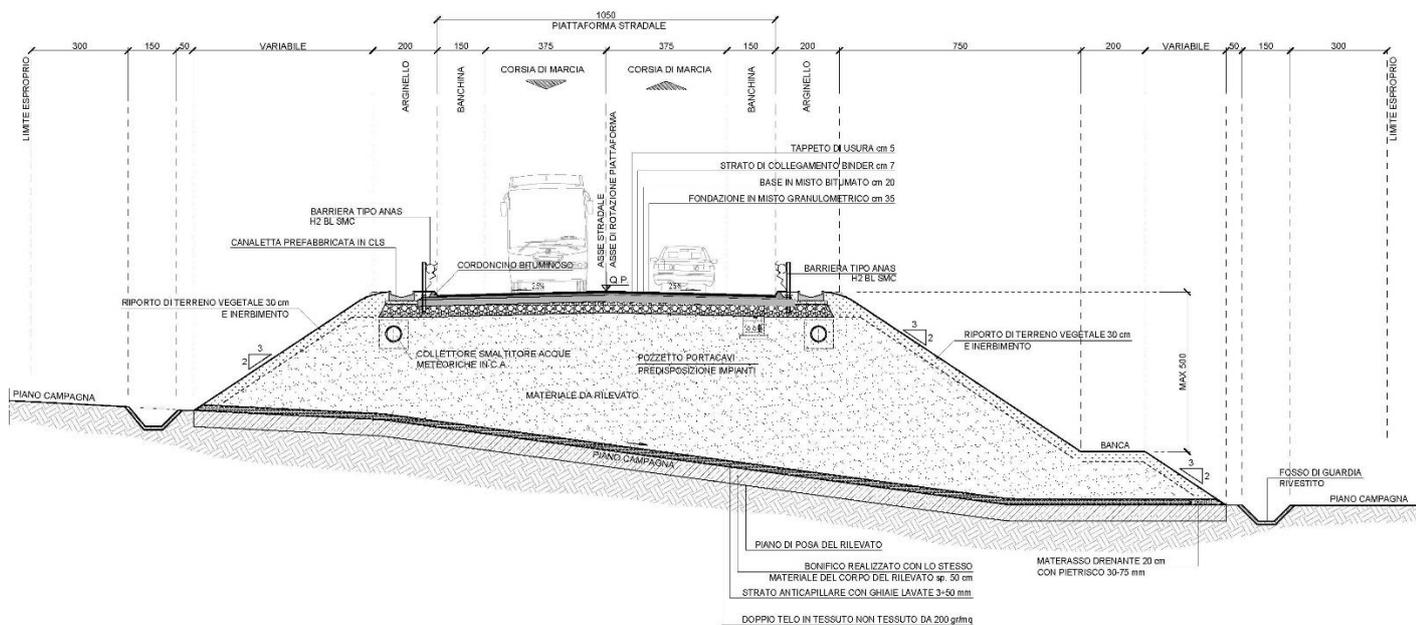


Figura 2-1. Sezione tipo in rilevato

Sezioni in trincea

Nei tratti in trincea dell'asse principale l'acqua della carreggiata viene raccolta dalle cunette alla francese in cls e convogliata nell'apposito tubo sottostante per mezzo di caditoie munite di griglie carrabili in ghisa sferoidale. Lungo il ciglio delle scarpate artificiali, per il drenaggio delle acque provenienti dai versanti naturali ed afferenti al sistema di scarico delle acque "pulite", vengono predisposti fossi di guardia a sezione trapezoidale con larghezza di base ed altezza pari a 50.0 e 60.0 cm e pendenza delle sponde 1/1.

In corrispondenza degli svincoli e delle viabilità secondarie, le portate che defluiscono alle cunette in cls vengono direttamente recapitate ai fossi di guardia sopracitati.

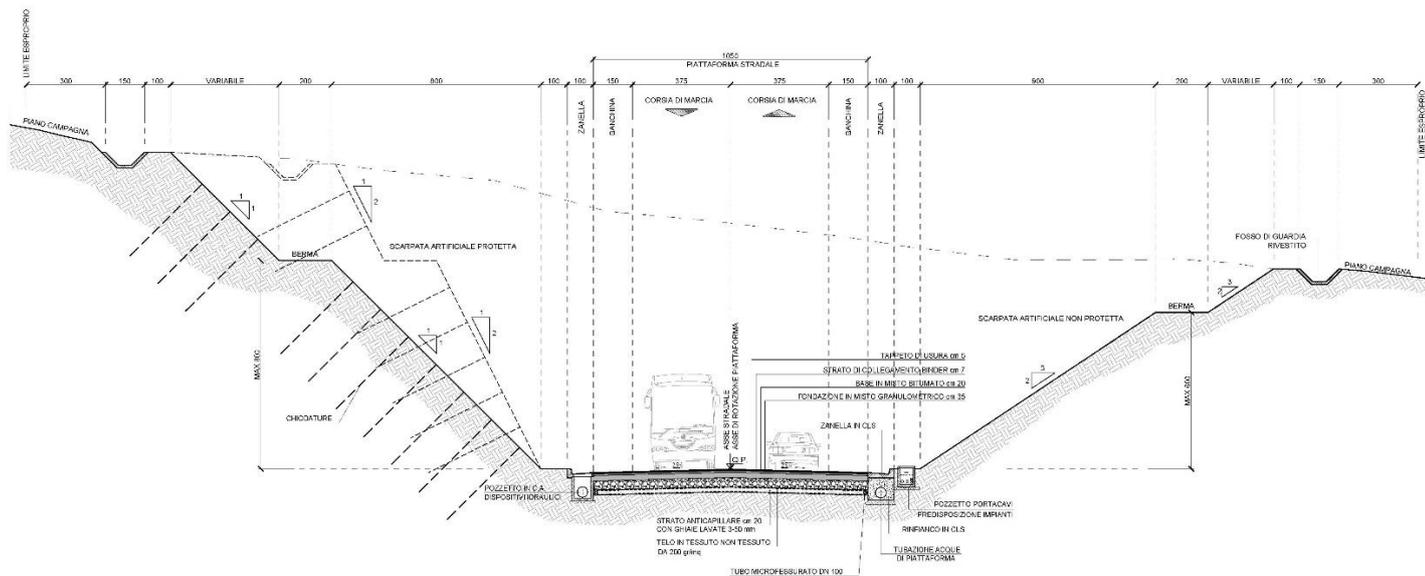


Figura 2-2: sezione tipo in trincea

Sezioni in viadotto

Nel caso dei viadotti e dei ponti è previsto lungo le banchine un sistema di bocchette di raccolta, ad interasse variabile, collegate alla sottostante tubazione di allontanamento dei drenaggi che per il tratto scoperto verrà prevista in acciaio ed ancorata all'impalcato mediante staffaggi. Qualora lo scorrimento di acqua in piattaforma si trovasse ad interferire eccessivamente con la banchina, l'interasse delle caditoie può essere opportunamente infittito.

La tubazione suddetta si raccorda con quella di drenaggio della sede stradale per raggiungere il presidio depurativo.

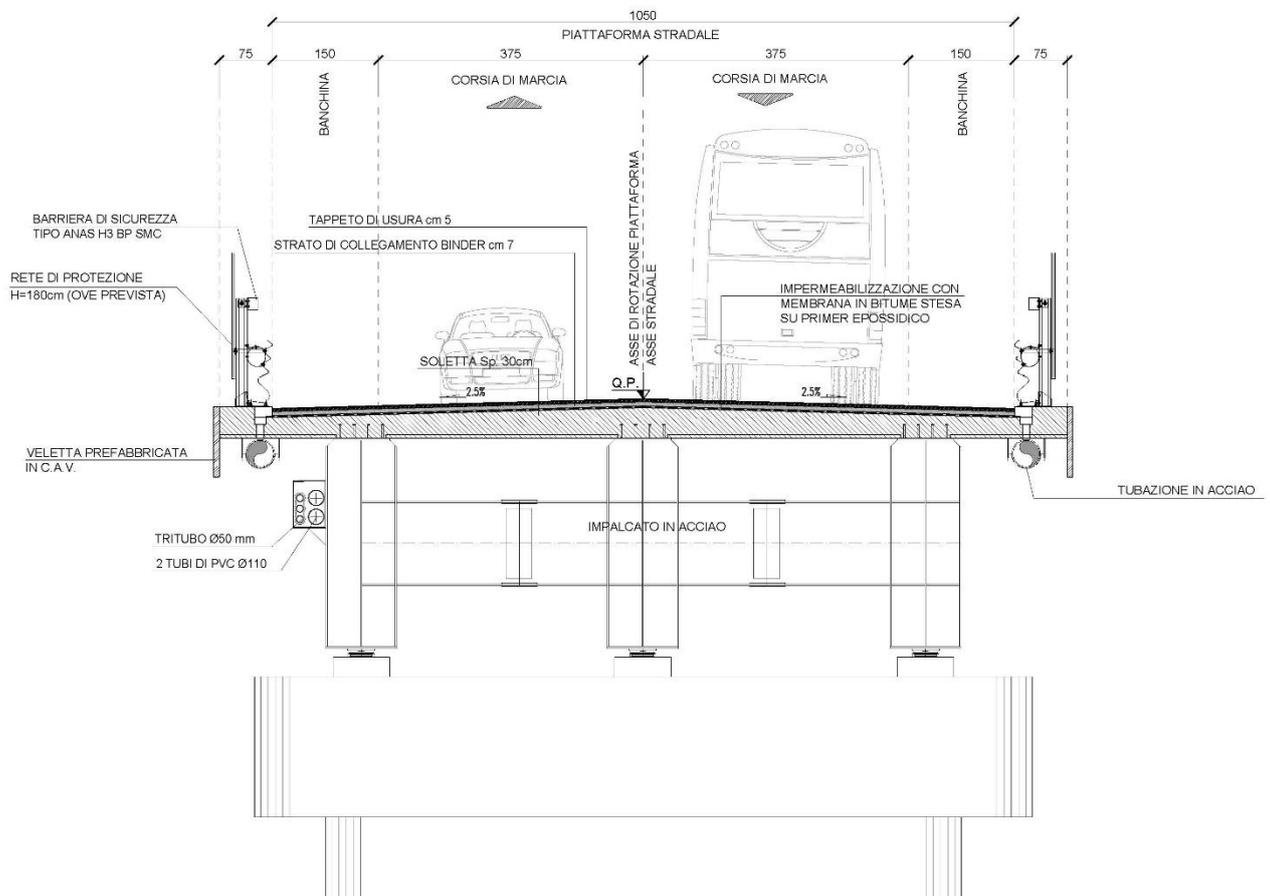


Figura 2-3: Sezione tipo su viadotto

<i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 <i>Relazione di calcolo acque di piattaforma</i>	T00_ID00_IDR_RE04_A Data: Settembre 2020 <i>Pag. 9 di 58</i>
---	---

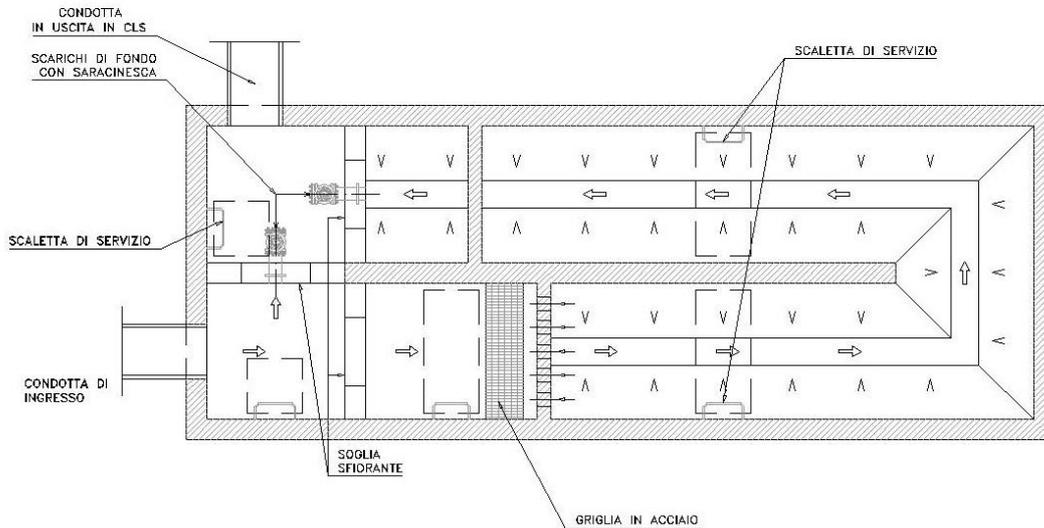
Raccordi tra fossi di guardia

Per realizzare le connessioni all'interno della rete dei fossi di guardia che drenano le acque "pulite" e consentire l'attraversamento della sede stradale, si predispongono tombini in cls a sezione circolare aventi diametro nominale di 1000 mm; in corrispondenza dell'ingresso e dell'uscita degli stessi vengono realizzati pozzetti in cls aventi funzione di raccordo ed interconnessione tra i diversi rami confluenti nei punti di minima quota. Tali pozzetti sono caratterizzati da pianta quadrata di dimensioni 150 x 150 cm e muniti di griglia carrabile in ghisa sferoidale.

Vasche di raccolta e sedimentazione acque di prima pioggia

A valle di ogni comparto di drenaggio delle acque di piattaforma, vengono predisposte vasche in cls in grado di raccogliere e segregare sia le acque di prima pioggia e di lavaggio della sede stradale sia eventuali liquidi pericolosi accidentalmente sversati da cisterne e/o autobotti in caso di incidente. I manufatti in oggetto sono ubicati in punti idraulicamente favorevoli e tali da consentire lo scolo delle portate per gravità, senza l'impiego di sistemi di pompaggio.

PIANTA



SEZIONE

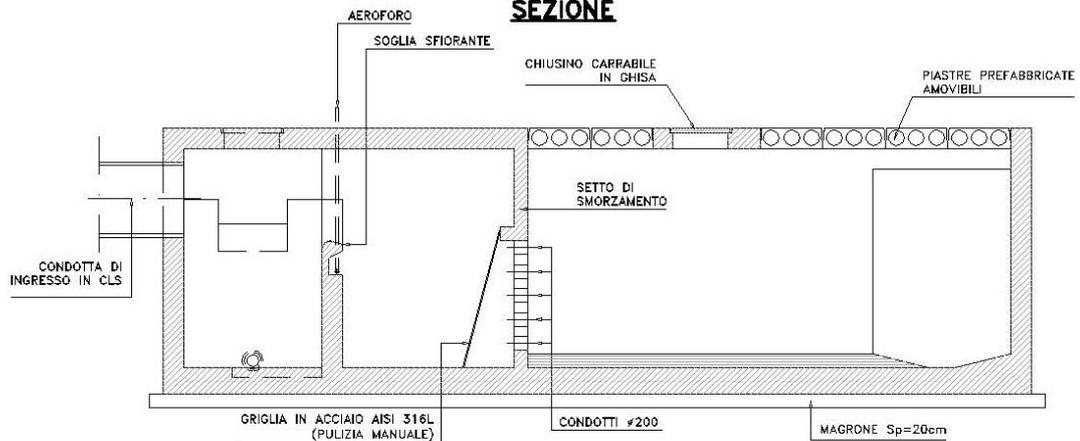


Figura 2-4: Vasca di sedimentazione e disoleazione

Per i dettagli costruttivi delle vasche di prima pioggia, dei tombini di raccordo dei fossi di guardia e delle altre opere di drenaggio della piattaforma (fossi di guardia, embrici, cunette e tubazioni) si rimanda ai relativi allegati grafici con i manufatti idraulici e le sezioni tipologiche.

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI</p> <p>LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA</p> <p>DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di calcolo acque di piattaforma</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE04_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 11 di 58</p>
--	--

3 STUDIO IDRAULICO

3.1 Determinazione delle portate di progetto

La determinazione delle portate da impiegare nei calcoli idraulici è stata effettuata sulla base di quanto riportato nella Relazione Idrologica del presente progetto, a cui si rimanda per ulteriori dettagli.

Nella valutazione delle piogge di progetto è stato assunto il modello probabilistico GEV geostatistico, in quanto elaborato sulla base di una serie di dati pluviometrici più recente del metodo TCEV, e che fornisce dati più cautelativi..

Di seguito si riportano le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica per l'area in esame come determinate ed illustrate nella Relazione Idrologica.

SARDEGNA CPP GEV con approccio geostatistico

TR>10 anni

Parametri calcolo	
md [mm]	120
Kd	0.18
Sigma D	0.36

h(d,T) T [anni] / d [ore]	CPP		
	a	n1	n2
25	63.98	0.55	0.41
50	75.09	0.58	0.41
100	87.00	0.61	0.40
200	99.52	0.63	0.40
500	116.53	0.67	0.39

h(d,T) T [anni] / d [ore]	CPP						
	0.25	0.5	1	3	6	12	24
25	29.71	43.60	63.98	100.25	133.10	176.71	234.61
50	33.58	50.21	75.09	117.24	155.30	205.72	272.50
100	37.47	57.10	87.00	135.36	178.89	236.42	312.45
200	41.27	64.09	99.52	154.27	203.42	268.22	353.68
500	45.98	73.20	116.53	179.79	236.36	310.72	408.49

Tabella 3-1: GEV geostatistico - calcolo delle CPP

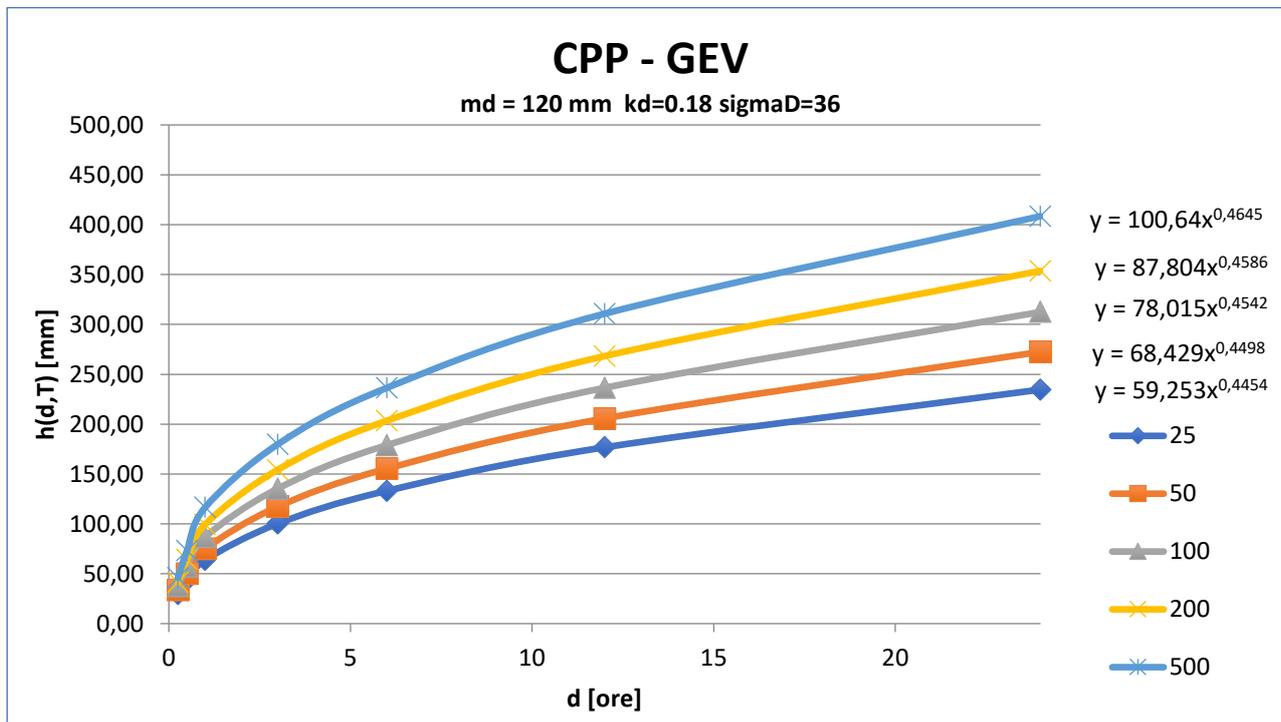


Figura 3-1 - CPP ottenute dal GEV geostatistico del Prof. Deidda (2016)

In merito al tempo di corrivazione T_c da assumere nella stima dei deflussi, poiché le superfici da servire (falda di strada oppure versante) presentano un'estensione areale assai modesta, sono da considerare le precipitazioni brevi e intense eventualmente estese per una durata inferiore ad un'ora; in particolare, si è scelto di impiegare un valore di T_c pari a 15 minuti.

Il tempo di ritorno considerato per la verifica delle opere idrauliche deputate al drenaggio della piattaforma principale è $TR = 25$ anni.

Il valore dell'altezza di pioggia di interesse è, dunque, $h = 29.71 \text{ mm}$ corrispondente ad un'intensità di pioggia $i_{TR=25anni} = 29.71/0.25 \approx 119 \text{ mm/h}$.

Per i fossi di guardia in cls, in via cautelativa, si considera un valore del tempo di ritorno pari a 50 anni in corrispondenza del quale risulta $h = 33.58 \text{ mm}$ e $i_{TR=50anni} = 33.58/0.25 = 134.3 \text{ mm/h}$.

La stima delle portate affluenti dalla piattaforma stradale, dalle scarpate e dai bacini contribuenti viene effettuata utilizzando il "metodo razionale" secondo il quale la portata al colmo può essere espressa tramite la nota relazione:

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di calcolo acque di piattaforma</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE04_A Data: Settembre 2020 Pag. 13 di 58</p>
--	--

$$Q = \frac{1}{3,6 \cdot 10^6} \varphi i A$$

dove:

- Q è la portata massima espressa in mc/s;
- i è l'intensità di pioggia (mm/h) corrispondente ad una durata della precipitazione pari al tempo di corrivazione del bacino;
- A è l'area del bacino versante o superficie contribuyente in mq (la larghezza media della piattaforma di una carreggiata stradale è determinata secondo le sezioni tipo di progetto);
- φ è il coefficiente di deflusso complessivo del bacino.

Per la stima delle portate di progetto in sezioni che sottendono bacini variamente composti, si utilizza l'espressione:

$$Q = \frac{1}{3,6 \cdot 10^6} i \sum_{i=1}^n \varphi_i A_i$$

in cui n è il numero di aree con differenti caratteristiche di superficie e coefficiente di deflusso.

I coefficienti di deflusso assunti per il calcolo sono:

- $\varphi = 0.95$ per le superfici pavimentate;
- $\varphi = 0.50$ per le superfici di scarpate e/o versanti.

3.2 Verifiche idrauliche delle opere di drenaggio

Come specificato in premessa, lungo l'asse principale si predispone un sistema chiuso di raccolta delle acque gravanti sulla piattaforma in rilevato, in trincea ed in viadotto, realizzato per mezzo di un sistema cunette che sversano a cadenza regolare in una sottostante tubazione in PVC per il recapito ad una vasca di sedimentazione e disoleazione prima dello smaltimento finale nel sistema idrografico naturale.

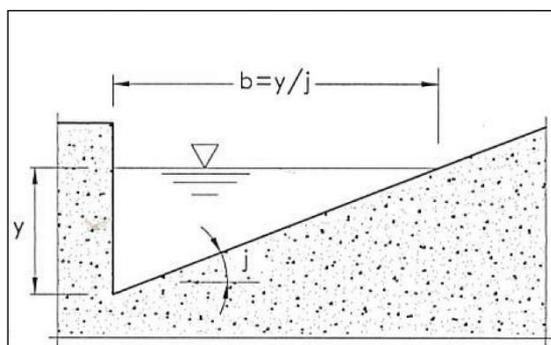
La raccolta dei deflussi per mezzo di canalette embriciate avviene, invece, in corrispondenza delle rampe di svincolo e lungo le viabilità secondarie. Le acque provenienti dalle scarpate e dai versanti sono raccolte in apposite canalette che recapitano direttamente nel sistema idrografico locale.

L'interasse tra i pozzetti di raccolta viene preventivamente fissato pari a 40 metri mentre quello tra gli embrici pari a 15 metri, previa verifica puntuale della bontà della scelta nelle diverse configurazioni geometriche; nel caso di posa delle canalette embriciate l'interasse dei 15 metri vale per i tratti rettilinei, mentre può venir ridotto nei tratti in curva.

3.2.1 Verifica idraulica embrici di scarico ai fossi di guardia

Mentre lungo tutta la strada le acque di piattaforma vengono raccolte in apposite condotte poste al di sotto della banchina per essere recapitate agli impianti di sedimentazione e disoleazione, le acque di piattaforma raccolte in prossimità delle rotonde ed intersezioni a Nord e a Sud vengono raccolte in cunette poste al piede della scarpata e smaltite nella rete idrografica superficiale. Pertanto solo in queste situazioni sono presenti degli embrici che dalla piattaforma scaricano nella canaletta sottostante. Il calcolo di verifica dell'interasse degli embrici è stato impostato facendo ricorso ad un modello idraulico basato sulle seguenti ipotesi:

- la porzione di carreggiata a bordo del cordolo è stata assimilata ad una cunetta di sezione triangolare semplice, come schematizzata nella seguente figura, e non è stato quindi considerato (a vantaggio di sicurezza idraulica) il contributo del canaletto di interruzione del tappeto drenante, previsto contro cordolo:



- riferimento all'intero bacino stradale captante associato all'effettivo tratto scolante;
- vena d'acqua, defluente in carreggiata a bordo del cordolo, di larghezza 0,95 m
- per il calcolo della portata Q smaltibile da una siffatta cunetta (bordo strada) possono essere ritenute valide le formule del moto uniforme.

In tali ipotesi e con riferimento al simbolismo dello schema, la portata Q smaltibile e la velocità v riferite alla cunetta sono date dalle seguenti relazioni¹:

$$v = 0,63 \times K_s \times j^{2/3} \times b^{2/3} \times i^{1/2}$$

$$Q = 0,315 \times K_s \times j^{5/3} \times b^{8/3} \times i^{1/2}$$

¹ Da Deppo – Datei “Le opere idrauliche nelle costruzioni stradali” – Bios 1999

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di calcolo acque di piattaforma</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE04_A Data: Settembre 2020 Pag. 15 di 58</p>
--	--

avendo indicato con i la pendenza longitudinale del canale ovvero della cunetta. Detta pendenza segue quella del bacino stradale sotteso.

Sono stati distinti il tratto in curva e quello in rettilineo che, ovviamente, generano portate diverse a causa della diversa pendenza trasversale assunta dalla piattaforma.

La scabrezza di Gauckler-Strickler è stata posta pari a $70 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$.

Il coefficiente di deflusso è pari a 0,95

La portata massima smaltibile da un embrice è data dalla:

$$Q_s = c (2g)^{1/2} H^{3/2} L$$

dove H è l'altezza del tirante idrico all'imbocco, c il coefficiente di stramazzo assunto, a favor di sicurezza², pari a 0.30 ed L la larghezza dell'imbocco dell'embrice, pari a 100 cm.

Nelle Tabella 3-2 e Tabella 3-3 che segue si riporta il calcolo dei deflussi in ciascun tratto dei rami e delle rotatorie delle due intersezioni alle estremità del tratto stradale di progetto, dove:

Da .. a	Tratto di strada di calcolo
I	Pendenza trasversale nel tratto
L	Lunghezza del tratto
$j\%$	Pendenza trasversale del tratto
Carr	Larghezza della carreggiata contribuente
A	Area contribuente di tutto il tratto
Q	Portata meteorica affluente
q	Portata specifica per metro
$i\%$	Pendenza longitudinale del tratto
INT	Interasse embrici
Q_e	Portata massima tra due embrici
b	Allargamento massimo in banchina
y	Altezza dell'acqua in banchina
Q_s	Portata smaltibile dall'embrice

² op.cit.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Relazione di calcolo acque di piattaforma</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE04_A Data: Settembre 2020 Pag. 16 di 58</p>
--	---

		pendenza trasversale	lunghezza del tratto	Larghezza della carreggiata	Area del bacino	Portata del tratto	portata specifica	pendenza della strada	Interasse embrici	Portata max tra due embrici	larghezza bagnata della cunetta	Altezza acqua in banchina	portata smaltibile dall' embrice
Da	A	j	L	Carr	A	Q	q	i%	INT	Qe	b	y	Qs
km	km		m	m	m ²	l/s	l/s m	-	1/..m	l/s	m	m	l/s
INTERSEZIONE NORD - RACCORDO OVEST													
20.00	160.00	2.5%	140.00	4.25	595	16.9	0.121	6.06%	15	1.81	0.50	0.01	2.03
160.00	200.00	2.5%	40.00	4.25	170	4.8	0.121	4.07%	15	1.81	0.54	0.01	2.27
200.00	300.00	3.5%	100.00	8.50	850	24.1	0.241	4.80%	15	3.62	0.55	0.02	3.87
INTERSEZIONE NORD - RACCORDO EST													
40.00	160.00	2.5%	120.00	8.50	1020	29.0	0.241	6.06%	10	2.41	0.55	0.01	2.44
160.00	300.00	2.5%	140.00	4.25	595	16.9	0.121	4.07%	15	2.41	0.60	0.01	2.67
INTERSEZIONE NORD - ASSA A													
0.00	67.00	2.5%	67.00	4.25	285	8.1	0.121	7.00%	15	2.41	0.54	0.01	2.29
67.00	84.20	2.5%	17.20	8.50	146	4.2	0.241	0.01%	15	4.83	3.68	0.09	40.87
INTERSEZIONE NORD - ROTATORIA NORD													
0.00	69.10	4.0%	69.10	7.50	518	4.7	0.213	4.00%	15	4.26	0.55	0.02	4.81

Tabella 3-2: Verifica interasse embrici intersezione nord

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di calcolo acque di piattaforma</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE04_A Data: Settembre 2020 Pag. 17 di 58</p>
--	---

		pendenza trasversale	lunghezza del tratto	Larghezza della carreggiata	Area del bacino	Portata del tratto	portata specifica	pendenza della strada	Interasse embrici	Portata max tra due embrici	larghezza bagnata della cunetta	Altezza acqua nel canale	portata smaltibile dall' embriice
Da	A	j	L	Carr	A	Q	q	i%	INT	Qe	b	y	Qs
km	km		m	m	mq	l/s	l/s m	-	m	l/s	m	m	l/s
INTERSEZIONE SUD - RACCORDO NORD													
0.00	40.00	2.5%	40.00	7.50	300	8.5	0.213	2.90%	15	3.19	0.71	0.02	3.44
40.00	100.00	2.5%	60.00	4.25	255	7.2	0.121	2.90%	15	1.81	0.57	0.01	2.50
INTERSEZIONE SUD - RACCORDO EST													
0.00	30.00	2.5%	30.00	4.25	128	3.6	0.121	1.97%	15	1.81	0.62	0.02	2.79
30.00	70.00	2.5%	40.00	4.25	170	4.8	0.121	5.29%	15	1.81	0.51	0.01	2.11
70.00	96.00	2.5%	26.00	4.25	111	3.1	0.121	2.07%	15	1.81	0.61	0.02	2.75
INTERSEZIONE SUD - RACCORDO SUD													
0.00	80.00	2.5%	80.00	8.50	680	19.3	0.241	2.23%	15	3.62	0.78	0.02	3.98
80.00	160.00	2.5%	80.00	8.50	680	19.3	0.241	4.35%	15	3.62	0.69	0.02	3.29
160.00	233.00	2.5%	73.00	8.50	621	17.6	0.241	0.00%	15	3.62	3.31	0.08	34.76
INTERSEZIONE SUD - ROTATORIA SUD													
0.00	69.10	4.0%	69.10	7.50	518	14.7	0.213	2.47%	15	3.19	0.54	0.02	4.69

Tabella 3-3: Verifica interasse embrici intersezione sud

3.2.2 Verifica idraulica cunette alla francese e caditoie nuova SS. 389

Nei tratti in cui vengono predisposte cunette alla francese la cui sezione trasversale è triangolare e presenta larghezza pari a 80.0 cm ed altezza di 21.0 cm ma altezza utile 6.0 cm.

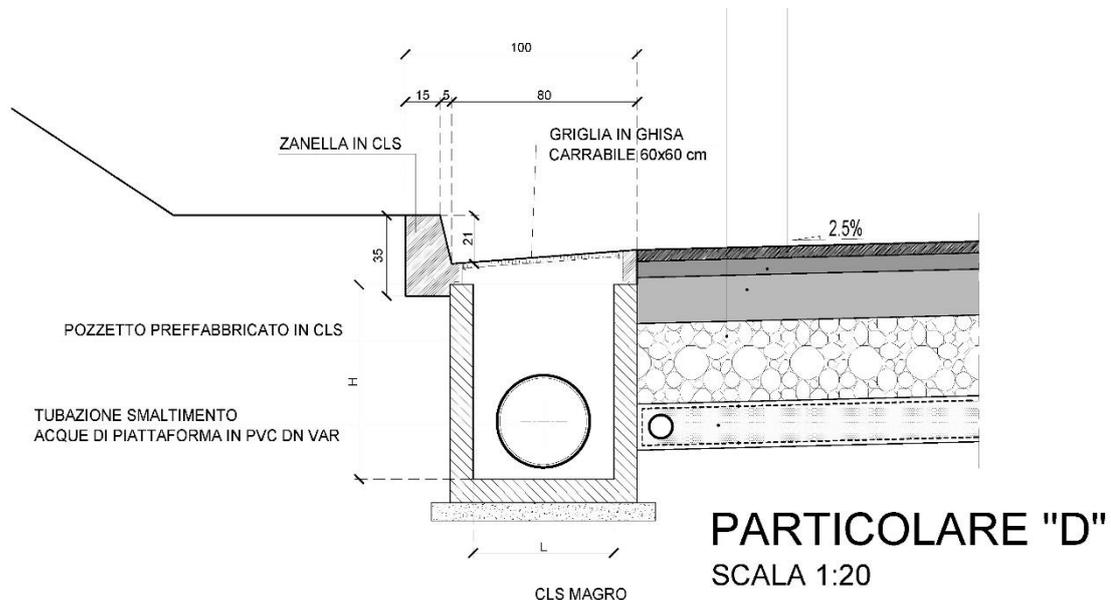
Nel caso di sezione triangolare, indicate con y l'altezza e con b la larghezza, si può scrivere, con buona approssimazione:

$$h/b = 6.0 / 80.0 = 0.075 \text{ da cui } b = h/0.075$$

$$A = (h \times b) / 2 = (h \times h/0.075) / 2 = h^2 / (0.075 \times 2) = h^2 / 0.15$$

$$P_b = h + b = h \times (1 + 1/0.075) = 14.333 h$$

$$R_H = A/P_b = (h^2 / 0.15) / (h \times 14.333) = h / 2.15$$



In questa ipotesi la portata di progetto può scriversi nella forma:

$$Q = 11.10 \cdot K_s \cdot h^{8/3} \cdot i^{1/2}$$

La raccolta delle acqua avviene tramite un sistema di pozzetti ad interasse variabile in asse alla cunetta tale da garantire la completa captazione della portata afferente lungo il tratto. I pozzetti hanno sono dotati di una griglia in ghisa sferoidale di dimensioni 60x60 cm.

L'interasse e la dimensione della grata sono stati calcolati considerando che l'efficienza di captazione E_0 di una caditoia di larghezza "l" e lunghezza "L" inserita in una cunetta triangolare in cui scorre una portata Q, che genera una lama d'acqua di larghezza "b", è data dalla relazione:

$$E_0 = \frac{Q_1}{Q} = 1 - \left(1 - \frac{l}{b}\right)^{8/3}$$

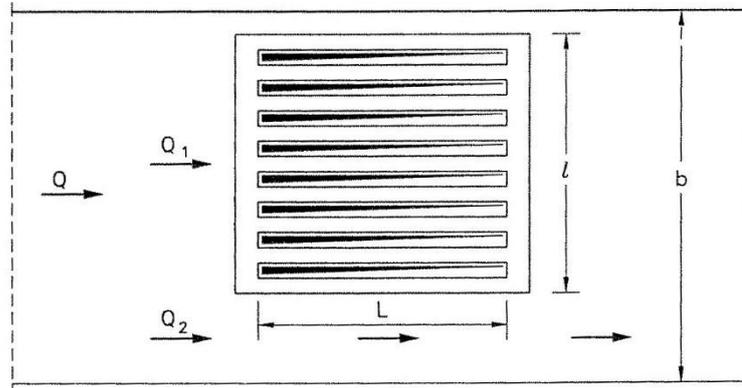


Figura 3-2 – Schema di deflusso in prossimità d'una caditoia

La portata Q , nell'ipotesi che $b > l$ si suddivide nella portata Q_1 afferente alla grata e nella portata Q_2 fluente nella larghezza "b"- l che transita a valle.

La relazione di cui sopra è valida nell'ipotesi che la portata Q_1 afferente alla caditoia sia integralmente captata; questa situazione si verifica solamente quando la velocità "v" di afflusso sia minore della velocità limite "v₀", al di sopra della quale una parte della corrente oltrepassa la grata.

La velocità limite dipende oltre che dalla lunghezza e dalla configurazione delle barre; per grate a barre normali alla direzione della corrente si ha la seguente relazione:

$$v_0 = 1.86 * L^{0.79}$$

La determinazione della portata massima captata dalla griglia nell'ipotesi di deflusso a stramazzo è la seguente:

$$Q_{max} = 0.385 \cdot P \cdot y \cdot \sqrt{2gy} = 0.385 \cdot (2l + L) \cdot y \cdot \sqrt{2gy}$$

Sulla base di quanto descritto, si effettuano le verifiche idrauliche dell'opera in argomento al variare della pendenza longitudinale i . I risultati ottenuti, riportati nella seguente Tabella3-4, forniscono esito positivo in tutti i tratti esaminati.

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI</p> <p>LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA</p> <p>DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di calcolo acque di piattaforma</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE04_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 20 di 58</p>
--	---

Intensità di pioggia 0.119 m/h Ks (Strickler) PVC 85.00 B 80
 Coeff. di deflusso strada 0.95 ACC 80.00 H 6
 Coeff. di deflusso verde 0.50 CLS 70.00 alfa 0.075
 Larghezza caditoia 60.00 cm
 Lunghezza caditoia 60.00 cm

LATO SINISTRO

		Lunghezza del tratto	Area della carreggiata stradale	Area verde	Portata del tratto	Pendenza della strada	Interasse di progetto	Portata max alla caditoia	Velocità nel tratto	Tirante idrico nel tratto	Larghezza bagnata nella	Larghezza caditoia	Efficienza caditoia	Velocità limite caditoia	Lunghezza caditoia	Portata max smaltibile dalla caditoia
Da	a	L	As	Av	Q	i%	INT	Qc	v	y	b	l	E0	v0	L	Qs
km	km	m	mq	mq	l/s	-	l/..m	l/s	m/s	m	m	m	-	m/s	m	l/s
400	220	180	1,913.00	1,272.00	81.10	7.00%	40	18.02	1.39	0.044	0.55	0.60	1.00	1.24	0.60	28.49
820	1 020.00	200	-	690.00	11.40	7.00%	40	2.28	0.83	0.020	0.25	0.60	1.00	1.24	0.60	8.91
1 560.00	1 640.00	80	1,070.00	-	33.60	3.50%	40	16.80	1.05	0.049	0.61	0.60	1.00	1.24	0.60	33.28
1 940.00	2 220.00	280	5,995.00	1,044.00	205.51	3.50%	40	29.36	1.21	0.060	0.75	0.60	0.99	1.24	0.60	45.55
2 080.00	2 200.00	120	1,701.00	1,272.00	74.44	3.40%	40	24.81	1.15	0.057	0.71	0.60	0.99	1.24	0.60	41.78
2 382.66	2 560.00	177	210.00	1,440.00	30.39	5.20%	40	6.86	0.97	0.032	0.41	0.60	1.00	1.24	0.60	17.98
2 720.00	2 820.00	100	787.00	1,297.00	46.15	5.60%	40	18.46	1.28	0.046	0.58	0.60	1.00	1.24	0.60	30.75
2 880.00	2 980.00	100	1,539.00	1,271.00	69.34	6.00%	40	27.73	1.46	0.053	0.67	0.60	1.00	1.24	0.60	37.91
3 880.00	4 000.00	120	1,660.00	1,045.00	69.40	4.40%	40	23.13	1.24	0.053	0.66	0.60	1.00	1.24	0.60	37.36
4 100.00	4 500.00	400	1,987.00	3,642.00	122.59	3.70%	40	12.26	0.99	0.043	0.54	0.60	1.00	1.24	0.60	27.44
5 200.00	5 500.00	300	2,520.00	1,581.00	105.27	6.10%	40	14.04	1.24	0.041	0.52	0.60	1.00	1.24	0.60	25.73

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI</p> <p>LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA</p> <p>DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di calcolo acque di piattaforma</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE04_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 21 di 58</p>
--	--

LATO DESTRO		Lunghezza del tratto	Area della carreggiata stradale	Area verde	Portata del tratto	Pendenza della strada	Interasse di progetto	Portata max alla caditoia	Velocità nel tratto	Tirante idrico nel tratto	Larghezza bagnata nella cunetta	Larghezza caditoia	Efficienza caditoia	Velocità limite caditoia	Lunghezza caditoia	Portata max smaltibile dalla caditoia
Da	a	L	As	Av	Q	i%	INT	Qc	v	y	b	l	E0	v0	L	Qs
km	km	m	m ²	m ²	l/s	-	1/..m	l/s	m/s	m	m	m	-	m/s	m	l/s
1 220.00	1 520.00	300.00	7,754.00	3,574.00	373.76	5.00%	20	24.92	1.32	0.053	0.66	0.60	1.00	1.24	0.60	37.57
1 560.00	1 640.00	80.00	8,331.00	4,404.00	413.09	5.00%	10	51.64	1.59	0.070	0.87	0.60	0.96	1.24	0.60	56.61
1 940.00	2 220.00	280.00	145.00	181.00	9.32	1.25%	40	1.33	0.38	0.023	0.29	0.60	1.00	1.24	0.60	10.68
2 720.00	2 820.00	100.00	315.00	128.00	14.83	2.25%	20	2.97	0.58	0.028	0.35	0.60	1.00	1.24	0.60	14.21
4 100.00	4 500.00	400.00	3,312.00	-	128.48	2.35%	20	6.42	0.71	0.037	0.46	0.60	1.00	1.24	0.60	21.68
4 100.00	4 500.00	400.00	630.00	-	24.44	2.66%	40	2.44	0.59	0.025	0.31	0.60	1.00	1.24	0.60	12.16

Tabella3-4:Verificheidraulichecunettaallafrancese

3.2.3 Verifica idraulica canaletta in rilevato

Nei tratti in rilevato la sede stradale è delimitata da un arginello in bitume che a passi regolari dispone di aperture per far defluire l'acqua dalla piattaforma verso una canaletta laterale in calcestruzzo, delle dimensioni rappresentate in Figura 3-3

Si verifica la sezione considerando una pendenza pari 1%, la minore presente nel tratto stradale in progetto.

Il materiale che contraddistingue il dispositivo in questione è il calcestruzzo, per il quale si assume un coefficiente di scabrezza $K_s = 70 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$.

Il calcolo idraulico può essere svolto utilizzando le formule del moto uniforme con riferimento alla portata Q che compete alla sezione terminale del tratto compreso tra due scarichi successivi posti ad una distanza di 40.0 m pari a:

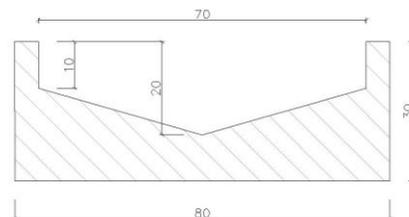


Figura 3-3: Canaletta laterale

$$Q = \frac{1}{3.6 \cdot 10^6} 0.95 \cdot 127.8 \cdot 10.5 \cdot 40.0 = 0.0142 \text{ mc/s} = 14.2 \text{ l/s}$$

Di seguito in Tabella 3-5 si riportano i risultati della verifica idraulica svolta per il tratto a minor

Relazione di calcolo acque di piattaforma

B	0.7	m	larghezza
H1	0.1	m	altezzapartetriangolare
H2	0.1	m	altezzapartesuperiore
Ks=	70	m ^{1/3} /s	coeff.Scabrezza
i%=	1.00%	-	pendenza

h	A	Pb	Rh	V	Q
m	m ²	m	m	m/s	l/s
0.01	0.0004	0.5480	0.0006	0.05	0.02
0.02	0.0014	0.5680	0.0025	0.13	0.18
0.03	0.0032	0.5880	0.0054	0.21	0.68
0.04	0.0056	0.6080	0.0092	0.31	1.72
0.05	0.0088	0.6280	0.0139	0.41	3.55
0.06	0.0126	0.6480	0.0194	0.51	6.38
0.07	0.0172	0.6680	0.0257	0.61	10.45
0.08	0.0224	0.6880	0.0326	0.71	15.99
0.09	0.0284	0.7080	0.0400	0.82	23.23
0.10	0.0350	0.7280	0.0481	0.93	32.39
0.11	0.0420	0.7480	0.0561	1.03	43.11
0.12	0.0490	0.7680	0.0638	1.12	54.77
0.13	0.0560	0.7880	0.0711	1.20	67.25
0.14	0.0630	0.8080	0.0780	1.28	80.49
0.15	0.0700	0.8280	0.0845	1.35	94.39
0.16	0.0770	0.8480	0.0908	1.41	108.89
0.17	0.0840	0.8680	0.0968	1.48	123.94
0.18	0.0910	0.8880	0.1025	1.53	139.49
0.19	0.0980	0.9080	0.1079	1.59	155.51
0.20	0.1050	0.9280	0.1131	1.64	171.94

Tabella3-5: Scaladelleportatedellacanalettalaterale

3.2.4 Verifica idraulica caditoie tratti in viadotto

Nei tratti in viadotto le acque di piattaforma confluiscono nella cunetta laterale costituita dalla banchina per poi essere raccolte in una tubazione, appesa sotto l'impalcato, collegata tramite una caditoia grigliata.

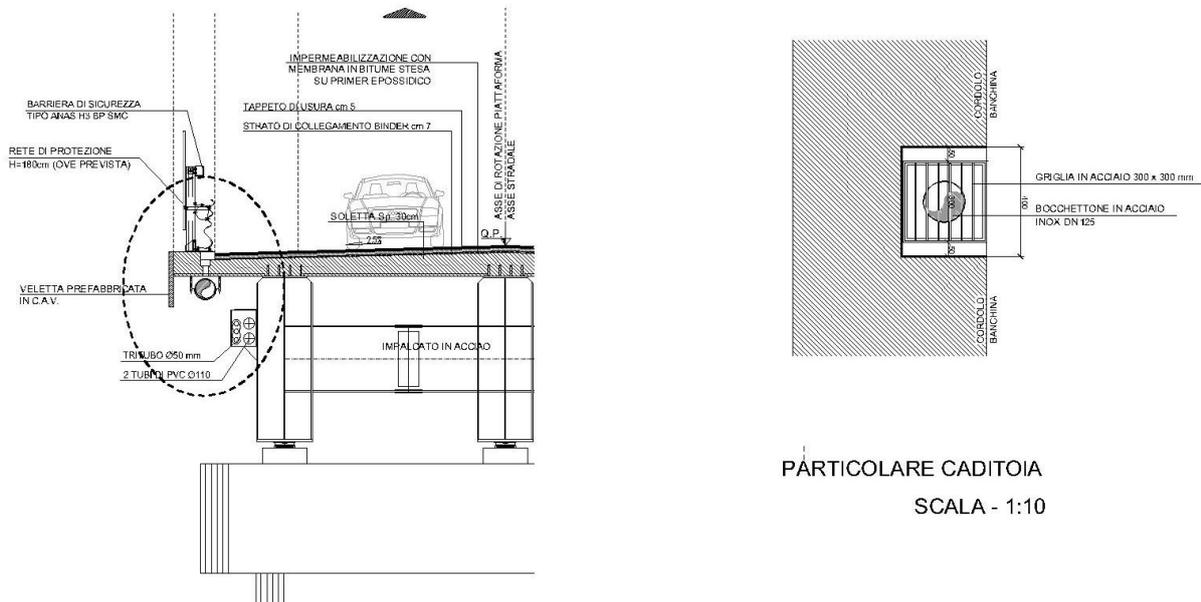


Figura 3-4: Particolare raccolta acqua di piattaforma su viadotto

L'espressione per il calcolo della portata Q d'una bocca è nota. Indicati con:

h il battente idraulico in banchina

P Il perimetro idraulicamente attivo della griglia, si ha:

$$Q = CP\sqrt{2gh}$$

La griglia ha dimensione 30x30 cmq; per il perimetro idraulicamente attivo si considerano tre lati non a contatto con il cordolo per cui si ha $P = 3l = 3 \times 0.3 = 0.9$ m, mentre per il coefficiente di deflusso C , in via cautelativa, si adotta $C=0.3$.

Al fine di garantire che il moto attraverso la caditoia avvenga a deflusso libero, si verifica che il discendente di diametro 200 mm sia in grado di smaltire la portata in arrivo.

Il dimensionamento del discendente può farsi trattandolo come soglia sfiorante a pianta circolare, per cui detto h il battente sulla soglia di imbocco, posto a favore di sicurezza pari al battente idrico in banchina, la portata Q smaltibile è data dalla relazione seguente:

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

Nella Tabella 3-6 che segue si riporta l'analisi della portata e dell'interasse tra le griglie adottate in progetto.

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ</p> <p>LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA</p> <p>DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di calcolo acque di piattaforma</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE04_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 25 di 58</p>
--	--

		Lunghezza del tratto	Pendenza trasversale	Larghezza della carreggiata	Area del bacino	Portata del tratto	Portata specifica	Pendenza della strada	Interasse caditoie grigliate	Portata max tra due caditoie	Larghezza bagnata della cunetta	Velocità della corrente nella cunetta	Altezza acqua nella cunetta	Portata smaltibile dalla caditoia grigliata	Portata smaltibile dal discendente
Da	A	L	j%	Carr	A	Q	q	i%	INT	Qe	b	v	y	Qs	Qd
km	km	m		m	m ²	l/s	l/sm	-	m	l/s	m	m/s	m	l/s	l/s
Viadotto1															
1060.00	1209.44	149.44	2.50%	5.25	784.56	24.6	0.165	5.00%	5.00	0.82	0.38	1.12	0.010	1.13	0.92
Viadotto2															
1660.00	1920.00	260.00	7.00%	13.84	3598.40	113.0	0.435	1.25%	15.00	6.52	0.57	0.73	0.040	9.51	7.75
Viadotto3															
2227.66	2382.66	155.00	7.00%	13.84	2145.20	67.4	0.435	1.25%	15.00	6.52	0.57	0.73	0.040	9.51	7.75
Viadotto4															
3030.90	3185.90	155.00	2.50%	5.25	813.75	25.6	0.165	1.00%	15.00	2.47	0.79	0.81	0.020	3.36	2.68
Viadotto5															
3482.00	3525.00	43.00	2.50%	5.25	225.75	7.1	0.165	1.00%	15.00	2.47	0.79	0.81	0.020	3.29	2.68
Viadotto6															
4027.50	4067.50	40.00	2.50%	5.25	210.00	6.6	0.165	2.35%	10.00	1.65	0.57	1.01	0.014	2.06	1.68
Viadotto7															
4657.94	4957.94	300.00	7.00%	5.25	1575.00	49.5	0.165	2.35%	20.00	3.30	0.39	0.78	0.027	5.43	4.42

Errore. Il collegamento non è valido. **Tabella3-6:Verificaidraulicacaditoiegrigliatesuiviadotti**

3.2.5 Verifica idraulica canaletta di raccolta in cls

Nei tratti a mezza costa con muro di sostegno lato valle, la raccolta dell'acqua avviene tramite una canaletta grigliata continua asservita alle superfici scolanti.

Tale elemento può considerarsi alla stregua di un piccolo canale collettore percorso da una portata variabile nel senso del moto e caratterizzato da sezione trasversale costante, avente larghezza di 20.0 cm ed altezza utile di 23.0 cm.

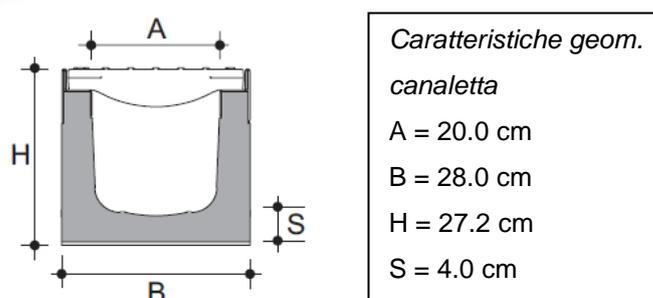


Figura 3-5 – Canaletta di raccolta acque

Il materiale che contraddistingue il dispositivo in questione è il calcestruzzo, per il quale si assume un coefficiente di scabrezza $K_s = 70 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$.

Il calcolo idraulico può essere svolto utilizzando le formule del moto uniforme con riferimento alla portata Q che compete alla sezione terminale del tratto compreso tra due scarichi successivi posti ad una distanza di 40.0 m pari a:

$$Q = \frac{1}{3.6 \cdot 10^3} 0.95 \cdot 119 \cdot 10.5 \cdot 40.0 = 13.2 \text{ l/s}$$

Di seguito si riportano i risultati della verifica idraulica svolta considerando una pendenza pari a 2.35%, in quanto entrambe le situazioni in cui necessita questa soluzione costruttiva si presentano nel medesimo tratto a pendenza costante:

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ</p> <p>LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA</p> <p>DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di calcolo acque di piattaforma</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE04_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 27 di 58</p>
--	--

B 0.2 m larghezza
Ks= 70 m^{1/3}/s coeff. Scabrezza
i%= 2.35% - pendenza

h	A	Pb	Rh	V	Q
m	m ²	m	m	m/s	l/s
0.01	0.0020	0.2200	0.0091	0.47	0.93
0.02	0.0040	0.2400	0.0167	0.70	2.80
0.03	0.0060	0.2600	0.0231	0.87	5.22
0.04	0.0080	0.2800	0.0286	1.00	8.02
0.05	0.0100	0.3000	0.0333	1.11	11.11
0.06	0.0120	0.3200	0.0375	1.20	14.43
0.07	0.0140	0.3400	0.0412	1.28	17.91
0.08	0.0160	0.3600	0.0444	1.35	21.54
0.09	0.0180	0.3800	0.0474	1.40	25.29
0.10	0.0200	0.4000	0.0500	1.46	29.13

Tabella 3-7 – Verifiche idrauliche canaletta di raccolta

Come si evince, le analisi forniscono ovunque esito positivo; la distanza tra due scarichi successivi, quindi, può mantenersi pari a 40.0 m.

3.2.6 Verifica delle tubazioni di raccolta

Per la verifica idraulica delle tubazioni di drenaggio della piattaforma si fa sempre riferimento alla formula del moto uniforme.

Fissata la larghezza del bacino stradale drenato a monte della sezione di verifica, è ammesso per la condotta un grado di riempimento massimo dell'ordine del 70-75%.

La verifica idraulica è stata svolta puntualmente, cioè per ogni tratto di tubazione, e riportata nelle tabelle che seguono.

I dati assunti alla base dei calcoli svolti sono i seguenti:

- la portata di progetto è stata estrapolata con precisione dalla geometria del tracciato e dai profili longitudinali;
- per le tubazioni da installare lungo l'asse principale il materiale impiegato è il PVC rigido SN8 mentre le condotte ancorate ai viadotti sono ovunque in acciaio;
- K_s è pari a 85 m^{1/3}/s per le tubazioni in PVC e 80 m^{1/3}/s per quelle in acciaio;
- la pendenza i è stata dedotta dalle livellette stradali riportate nei profili longitudinali di progetto;

In *Allegato 1* si riportano le tabelle con i risultati delle verifiche separate per i comparti con i quali è stato suddiviso il tracciato per il sistema di raccolta delle acque di prima pioggia.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di calcolo acque di piattaforma</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE04_A Data: Settembre 2020 Pag. 28 di 58</p>
--	--

Si specifica che i diametri riportati in tabella indicano la dimensione esterna per le tubazioni in materiale plastico, quella interna per le tubazioni in acciaio.

3.2.7 Verifica dei fossi di guardia

Le acque meteoriche che gravano sulle scarpate artificiali e sui versanti naturali, vengono raccolte e allontanate dai fossi rivestiti realizzati per mezzo di canali in calcestruzzo a sezione trapezia delle dimensioni di m 0,50 x 0,50 x 0,50 con pendenza delle scarpe 1/1; si prescrivono larghezza di fondo ed altezza minime di 0,50 m. Si fissa un franco minimo di 0,10 m.

Nei casi di non verifica si utilizzano fossi di dimensioni pari a m 0,60 x 0,60 x 0,60.

La portata transitante in una sezione del fosso di guardia è data dalla somma delle portate che scaricano a monte di tale sezione ed eventualmente quelle provenienti dai terreni naturali circostanti.

La verifica della sezione viene svolta mediante la formula del moto uniforme di Chezy precedentemente enunciata. Per i fossi di guardia rivestiti in cls a sezione trapezia con pendenza della scarpa 1/1 e larghezza del fondo di cm 50 - 60 può essere adottato un coefficiente di scabrezza di Gauckler - Strickler pari a $70 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$.

Nel caso in cui il fosso di guardia venga spezzato in tratte con forti differenze di pendenza, in via cautelativa, la verifica viene effettuata applicando il minimo valore della pendenza sull'intero sviluppo del fosso di guardia.

L'analisi è stata svolta analizzando in maniera accurata il tracciato e selezionando i tratti di fossi di guardia più sollecitati; si tratta principalmente di canalette che drenano lunghi tratti di versante. Di seguito si riportano i risultati delle verifiche svolte; per ogni tratto analizzato si indicano la portata effluente, la pendenza, l'altezza idrica e la velocità di scorrimento. Si omette la verifica per i tratti di canaletta più corti e poco sollecitati.

Si sottolinea che, in via cautelativa, le verifiche idrauliche dei fossi in argomento sono state svolte per un valore del tempo di ritorno pari a *50 anni* in corrispondenza del quale l'intensità di precipitazione è pari a *134.3 mm/h*.

ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Relazione di calcolo acque di piattaforma	T00_ID00_IDR_RE04_A Data: Settembre 2020 Pag. 29 di 58
--	---

FOSSO DI GUARDIA		Da prog	A prog	Area Sottesa [mq]	Q _{TR=50anni} [mc/s]	PENDENZA [m/m]	Lbase [cm]	V [m/s]	Altezza idrica [cm]
F1	Sx	420	240	9300	0.11	4.80%	50	2.65	11
		240	120	10700	0.13	4.80%	60	4.78	32
		120	40	66500	0.81	4.80%	60	6.23	54
F2	Sx	3200	3480	32840	0.40	1.00%	50	2.30	32
F3	Sx	3830	3580	39800	0.49	2.35%	50	3.31	28
F4	Sx	5180	5580	58700	0.72	2.00%	50	3.45	36

Tabella 3-8 – Verifiche idrauliche dei fossi di guardia in cls maggiormente sollecitati

3.2.8 Tombini circolari

Per realizzare le connessioni all'interno della rete dei fossi di guardia che drenano le acque "pulite" e consentire l'attraversamento della sede stradale lungo i tratti in rilevato sono previsti tombini in cls di diametro minimo $\Phi 1500$, aventi funzione di raccordo ed interconnessione tra i diversi rami confluenti nei punti di minima quota; l'unico tombino per cui è stato necessario adottare un diametro $\Phi 1000$ è il Tp2 a causa dell'impossibilità di installare pozzetti di dimensioni 200x200 cm. Per il recapito delle acque di piattaforma alle vasche di depurazione e il successivo scarico delle stesse ai recettori naturali, si è scelto di impiegare tubazioni in cls aventi diametro nominale $\Phi 1000$. La pendenza minima che caratterizza le opere in progetto è $p = 1.0\%$.

Nelle tabelle seguenti si riportano i dati relativi a tutti i tombini circolari in termini di ubicazione planimetrica degli stessi, diametro nominale e lunghezza e vengono riassunti i risultati delle verifiche idrauliche effettuate per i tombini maggiormente sollecitati, impiegando un coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler pari a $65 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$.

TOMBINI IN CLS	UBICAZIONE	DIAMETRO	LUNGHEZZA	PENDENZA	BACINO	PORTATA	h/D %
	prog	mm	m	m/m	m ²	mc/s	-
Tv1	0+045,00	φ 1500				0.12	24%
Tv2	2+520,00	φ 1500				1.14	30%
Tp4	2+600,00	φ 1500	46.1	5.70%	16 600	0.19	8%
Tv3	3+460,00	φ 1500				0.93	27%
Tp7	3+843,00	φ 1500	29.2	3.77%	28 800	0.32	11%
Tp8	4+320,00	φ 1500	17.0	2.54%	10 900	0.12	8%
Tp9	4+467,00	φ 1500	21.5	1.72%	35 800	0.40	15%
Tp10	5+109,00	φ 1500	35.0	5.06%	16 600	0.19	8%
Tv4	5+564,00	φ 1500				0.14	11%
Tp11	5+573,00	φ 1500	21.0	0.15%	78 000	0.87	43%

Tabella 3-9 – Dati di progetto tombini circolari lungo l’asse principale tra le rotatorie nord e sud, e relative verifiche idrauliche. Tp sono i tombini relativi ai corpi d’acqua interferenti, Tv quelli relativi al collegamento della rete di drenaggio dell’acqua di piattaforma con le vasche di sedimentazione e disoleazione

3.3 Vasche di raccolta e sedimentazione acque di prima pioggia

Con l’emanazione del D. Lgs n. 152/99 e successivamente del D. Lgs n. 152/06, si sono fornite le disposizioni in materia di tutela delle acque dall’inquinamento definendo il concetto di “acque di prima pioggia”.

È evidente che l’accumulo di inquinanti in tempo secco ed il loro lavaggio operato dalla pioggia può raggiungere livelli non trascurabili su superfici interessate da intenso traffico veicolare con valori che possono arrivare a 10÷20 kg/ss*d. In questo caso il trasporto degli inquinanti nei collettori fognari e la loro immissione diretta nei corpi idrici ricettori può essere causa di notevoli danni all’ambiente, soprattutto se posta in relazione agli obiettivi di qualità dei corpi idrici stabiliti dal citato D. Lgs n. 152/06.

Nell’ambito del presente progetto si è data pertanto grande rilevanza alla necessità di controllare e trattare il carico inquinante legato al dilavamento delle deposizioni secche, prima della restituzione delle acque di pioggia all’ambiente naturale; infatti *“la presenza della nuova viabilità in prossimità di Habitat comunitari (91E0* e 5330) e di ambienti acquatici con presenza di specie sensibili all’inquinamento e alle concentrazioni di ossigeno disciolto, quali trota mediterranea e Euproctus sardo, necessitano di particolari accorgimenti atti ad evitare l’instaurarsi di fenomeni di inquinamento anche temporaneo delle acque del Riu Sicaderba e dei fossi sui tributari”*³.

La stessa progettazione delle “infrastrutture stradali” è stata quindi condizionata dai vincoli imposti dai sistemi di raccolta e trattamento delle acque di prima pioggia, in particolare per quanto riguarda l’estensione delle aree imposte e l’altimetria delle opere interferenti (attraversamenti stradali ed idraulici).

Entrando nel merito specifico del presente progetto, il primo problema che si è posto è stato quello legato all’individuazione delle soglie di intervento del sistema, in altre parole la quantificazione delle “acque di prima pioggia”.

Per quanto riguarda la portata di progetto per le acque di prima pioggia, si è preso come riferimento quanto previsto dalla Direttiva in materia di Disciplina Regionale degli scarichi approvata con DGR Sardegna n. 69/25 del 10/12/2008, che recita (art. 2, c. b – Definizioni):

“acque meteoriche di prima pioggia”: acque corrispondenti, per ogni evento meteorico, ad una precipitazione di cinque millimetri uniformemente distribuita sull’intera superficie scolante; ai fini del calcolo delle portate si stabilisce che tale valore si verifichi in quindici minuti.

³ T00-IA00-AMB-RE07 - QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE VALUTAZIONE DI INCIDENZA ECOLOGICA- VINCA - § 6.1.3

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di calcolo acque di piattaforma</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE04_A Data: Settembre 2020 Pag. 32 di 58</p>
--	--

In realtà, dato il tipo di funzionamento delle vasche di prima pioggia utilizzate, aventi capacità di depurazione delle acque in continuo, saranno trattate anche le acque successive ai primi 5 mm, cosiddette seconde piogge.

Il trattamento delle acque meteoriche di dilavamento stradale si inquadra nelle norme di seguito riportate:

- D. Lgs. 152/2006, come aggiornato ed integrato dal D. Lgs. n. 4 del 16/01/2008 “Codice dell’Ambiente” e dal DLgs 128/2010;
- D. Lgs. n. 152/2006 (art. 192 e Allegato G);
- Direttiva Regionale Disciplina Scarico Acque approvata con DGR Sardegna n. 69/25 del 10/12/2008;
- Decreto 2 maggio 2006 del Ministero dell’Ambiente e della tutela del Territorio. “Norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue, ai sensi dell’articolo 99, comma 1, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152”;
- Norma Europea EN 858 Parti 1 e 2.

3.3.1 Criteri di progetto e dimensionamento

Questo PD prevede la realizzazione di vasche in cls con soletta di copertura carrabile e suddivisa in conci di facile movimentazione in caso di intervento manutentivo.

Le vasche, di fatto finalizzate prevalentemente alla separazione dei solidi e della frazione fine dall’acqua, sono state posizionate in luoghi facilmente accessibili dalla sede carrabile e/o dalla viabilità locale, per permettere le usuali operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria (in caso di sversamenti accidentali di oli e/o carburanti).

I criteri a base della progettazione della vasca si possono riassumere in:

1. limitare al minimo la necessità di manutenzione, consentendo interventi molto diluiti nel tempo;
2. fare transitare nella vasca le acque di prima pioggia (con riferimento alla legislazione di riferimento della regione Sardegna);
3. catturare gli eventuali sversamenti accidentali;
4. far assumere al flusso in entrata una velocità tale da consentire la risalita in superficie degli oli e la sedimentazione dei solidi in sospensione;
5. mantenere all’interno della vasca gli oli in superficie.

Come detto sopra, per quanto riguarda la portata di progetto per le acque di prima pioggia, si è preso come riferimento quanto previsto dalla Direttiva in materia di Disciplina Regionale degli scarichi che recita (art. 2, c. b – Definizioni):

“acque meteoriche di prima pioggia”: *acque corrispondenti, per ogni evento meteorico, ad una precipitazione di cinque millimetri uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante; ai fini del calcolo delle portate si stabilisce che tale valore si verifichi in quindici minuti.*

Sulla base di tale criterio, si è calcolata la portata di prima pioggia per ciascuna vasca indicata con Q in l/s.

Si è quindi determinata la portata massima derivante dell'evento di pioggia relativo adottato per la verifica dei collettori (Tr=25 anni).

Sulla base della portata di prima pioggia si è quindi proceduto alla determinazione della lunghezza della vasca, ponendo come limite minimo per il volume dell'intero presidio quello corrispondente al volume di sversamento di 40'000 litri.

Facendo ricorso alla legge di Stokes, si calcola la velocità di sedimentazione che è pari a:

$$V_s = \frac{g}{18} (\gamma_s - \gamma_w) * \frac{D^2}{\mu}$$

Ove

- V_s = velocità di sedimentazione,
- g = accelerazione di gravità = 981 cm/s²
- γ_s = peso specifico delle particelle (1100 kg/mc)
- γ_w = peso specifico dell'acqua (1000 kg/mc)
- D = diametro della particella, (0,5 mm)
- μ = viscosità cinematica dell'acqua, in centistokes (1 centistokes = 0.01 cm²/s)

Con riferimento ad una vasca rettangolare, il tempo di percorrenza orizzontale vale:

$$t_1 = \frac{L}{V} = \frac{L \cdot b \cdot h}{Q}$$

mentre il tempo di caduta verticale è

$$t_2 = \frac{h}{V_s}$$

evidentemente deve essere $t_1 = t_2$, per cui si ha che la lunghezza è pari a:

$$L = \frac{h \cdot Q}{V_s \cdot b \cdot h}$$

Per quanto riguarda le modalità di transito dell'acqua e/o del carburante da stoccare nelle vasche, si è imposto che il tempo di detenzione minimo sia pari a 4 minuti con una velocità massima dell'acqua, nel tratto ove avviene la separazione oli/acque, pari a 0,05 m/s. Tale limiti sono stati prefissati in maniera tale che la componente olio/carburante, più leggera, possa salire in superficie.

Le vasche, ubicate in punti idraulicamente favorevoli (a valle del relativo comparto di drenaggio acque di piattaforma nei pressi del recettore) e nello stesso tempo facilmente raggiungibili per consentire una corretta e continua manutenzione, hanno una duplice funzione: raccogliere e segregare le acque di prima pioggia e di lavaggio delle strade, particolarmente inquinanti, e gli eventuali liquidi pericolosi accidentalmente versati sulla piattaforma stradale.

Dal punto di vista costruttivo le vasche sono interrato, con pianta rettangolare di dimensioni nette 430x1200 cm e 430x1300, e altezza di 320 cm.

Di fatto ogni vasca prevede un primo pozzetto, avente lo scopo di trattenere le sabbie in ingresso, tale da consentire l'entrata della portata di prima pioggia nella vasca vera e propria; il pozzetto presenta una prima soglia sfiorante posta frontalmente ed una soglia sfiorante laterale a quota più alta avente la funzione di by-pass dell'acqua in supero con scarico dall'apposita tubazione di uscita.

L'acqua di piattaforma che entra nella vasca attraverso la prima soglia sfiorante, dissipa dapprima la sua energia, quindi entra nella vasca vera e propria dopo aver attraversato una griglia di intercettazione del materiale più grossolano.

La quota che si stabilisce all'interno della vasca è quella dello sfioratore posto a valle (o di scarico); la portata in transito è data dal dislivello fra lo sfioro in entrata e quello in uscita, e la portata transitante defluisce al di sotto del setto separatore alla fine della vasca.

È evidente che il volume compreso fra il bordo inferiore del setto e lo sfioratore in uscita è a disposizione degli oli di prima pioggia, che quindi, in assenza di sversamenti accidentali, possono essere allontanati con cadenza anche di qualche mese; gli sversamenti accidentali vanno invece allontanati a breve scadenza in quanto saturano praticamente la capacità disponibile.

Il dimensionamento idraulico è stato effettuato prendendo come portata di progetto la somma delle portate provenienti dalle acque di prima pioggia e dallo sversamento accidentale di oli e carburanti, supponendo quindi di avere una contemporaneità tra i due fenomeni.

È abbastanza probabile, infatti, che lo sversamento accidentale di oli e/o carburanti avvenga a causa di incidenti a mezzi di trasporto causati di sovente dalle difficoltà di guida che si riscontrano durante le piogge particolarmente intense che da un lato riducono la visibilità e dall'altro aumentano la scivolosità del manto stradale rendendo talvolta difficile il controllo ottimale del mezzo.

<i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 <i>Relazione di calcolo acque di piattaforma</i>	T00_ID00_IDR_RE04_A Data: Settembre 2020 <i>Pag. 35 di 58</i>
---	--

In merito allo sversamento, avendo gli attuali mezzi di trasporto di carburante una capacità massima pari a 39.000 litri, per poter fissare una portata di progetto, si è assunto che il comparto di sedimentazione di ciascuna vasca fosse idoneo per contenere questo volume.

Secondo quanto specificato nella normativa già citata, nel caso che il bacino scolante sia costituito solamente da superfici pavimentate, si deve assumere, come base per il calcolo, una portata pari a 55 l/s*ha.

Data l'impostazione assunta, i volumi d'acqua di prima pioggia da stoccare sono sempre inferiori al volume totale di carburante proveniente da uno sversamento accidentale (39.000 litri) e si è quindi considerato come parametro di progetto quest'ultimo valore. Tale volume utile della vasca deve quindi essere sempre garantito.

Quando la portata complessiva che giunge al manufatto supera la portata di prima pioggia di progetto, il quantitativo in esubero (il cui rapporto di diluizione è tale da non richiedere alcun trattamento) non giunge alla vasca di trattamento ma stramazza a lato e giunge, attraverso la condotta di uscita, direttamente alla rete idrografica.

Per quanto riguarda i volumi d'acqua e/o carburante da stoccare nelle vasche, si è assunto un tempo di detenzione pari a 4 minuti ed una velocità massima dell'acqua, nel tratto ove avviene la separazione oli/acque, pari a 0,05 m/s; inoltre la distanza totale che la miscela acqua/olio e/o carburante deve percorrere, sono stati prefissati in maniera tale che la componente olio/carburante, più leggera, possa venire in superficie. Le sostanze inquinanti permangono confinate in condizioni di sicurezza all'interno del bacino centrale, ma possono comunque essere spurgate durante le operazioni di manutenzione con sistemi idonei attraverso i chiusini di accesso alla vasca.

Per l'ubicazione delle vasche di prima pioggia si rimanda alle planimetrie di progetto, dove è rappresentata anche l'ubicazione dei tubi collettori di acque meteoriche sulla piattaforma.

Una volta separate le acque bianche dalla componente olio/carburante, la portata in uscita dalla vasca può essere inviata alla rete idrografica di scolo delle acque superficiali.

Di seguito si riporta un prospetto riassuntivo delle portate affluenti alle vasche con l'indicazione della progressiva di ubicazione e del diametro nominale della tubazione di scarico al recettore finale.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di calcolo acque di piattaforma</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE04_A Data: Settembre 2020 Pag. 36 di 58</p>
--	--

Vasca	Ubicazione	Area	Portata affluente	Portata da trattare	DN scarico
	(Km)	m ²	(l/s)	(l/s)	
V1	0+40	6 480	181	91	1000
V2	2+338	44 204	1140	301	1000
V3	3+480	32 708	931	237	1000
V4	5+480	4 507	135	80	1000

Tabella 3-10: Dati di progetto vasche di prima pioggia

3.3.2 Verifiche

Le verifiche sono tutte soddisfatte in quanto con le lunghezze di vasca ipotizzate con riempimento sversamenti accidentali pari al 100%, la velocità della corrente è inferiore a quella massima prevista per consentire la sedimentazione delle particelle considerate.

Si riportano le tabelle di calcolo dei singoli siti, con l'indicazione del numero delle vasche utilizzate, del volume stoccato e della lunghezza minima per la sedimentazione e della lunghezza utile complessiva dell'impianto.

Vasca 1

$V_s = \frac{g}{18} (\gamma_s - \gamma_w) \frac{D^2}{\mu}$	0.016	<i>m/s</i>	Velocità di sedimentazione
γ_s	1100	<i>kg/mc</i>	peso specifico particelle
D	0.50	<i>mm</i>	diametro particella
Q1	0.091	<i>mc/s</i>	Portata in ingresso V1
h	1.84	<i>m</i>	altezza battente acqua
b	2.00	<i>m</i>	larghezza vasca

Lp1	16.00	<i>m</i>	lunghezza utile vasca V1
Vol_1	58.88	<i>mc</i>	volume utile vasca V1
L1	2.84	<i>m</i>	Lunghezza di calcolo V1
V1	49.47	<i>mc</i>	Volume di calcolo V1

Vasca 2

$V_s = \frac{g}{18} (\gamma_s - \gamma_w) \frac{D^2}{\mu}$	0.016	<i>m/s</i>	Velocità di sedimentazione
γ_s	1100	<i>kg/mc</i>	peso specifico particelle
D	0.50	<i>mm</i>	diametro particella
Q2	0.301	<i>mc/s</i>	Portata in ingresso V2
h	1.84	<i>m</i>	altezza battente acqua
b	2.00	<i>m</i>	larghezza vasca

Lp2	20.00	<i>m</i>	lunghezza utile vasca V2
Vol_2	73.60	<i>mc</i>	volume utile vasca V2
L2	9.41	<i>m</i>	Lunghezza di calcolo V2
V2	73.62	<i>mc</i>	Volume di calcolo V2

Relazione di calcolo acque di piattaforma**Vasca 3**

$V_z = \frac{g}{18}(\gamma_s - \gamma_w) * \frac{D^2}{\mu}$	0.016	<i>m/s</i>	Velocità di sedimentazione
Ys	1100	<i>kg/mc</i>	peso specifico particelle
D	0.50	<i>mm</i>	diametro particella
Q3	0.237	<i>mc/s</i>	Portata in ingresso V3
h	1.84	<i>m</i>	altezza battente acqua
b	2.00	<i>m</i>	larghezza vasca

Lp3	18.00	<i>m</i>	lunghezza utile vasca V3
Vol_3	66.24	<i>mc</i>	volume utile vasca V3
L3	7.41	<i>m</i>	Lunghezza di calcolo V3
V3	66.26	<i>mc</i>	Volume di calcolo V3

Vasca 4

$V_z = \frac{g}{18}(\gamma_s - \gamma_w) * \frac{D^2}{\mu}$	0.016	<i>m/s</i>	Velocità di sedimentazione
Ys	1100	<i>kg/mc</i>	peso specifico particelle
D	0.50	<i>mm</i>	diametro particella
Q4	0.080	<i>mc/s</i>	Portata in ingresso V4
h	1.84	<i>m</i>	altezza battente acqua
b	2.00	<i>m</i>	larghezza vasca

Lp4	16.00	<i>m</i>	lunghezza utile vasca V4
Vol_4	58.88	<i>mc</i>	volume utile vasca V4
L4	2.50	<i>m</i>	Lunghezza di calcolo V4
V4	48.20	<i>mc</i>	Volume di calcolo V4

Per quanto riguarda le modalità di transito dell'acqua e/o del carburante da stoccare nelle vasche, si è imposto che il tempo di detenzione minimo sia pari a 4 minuti con una velocità massima dell'acqua, nel tratto ove avviene la separazione oli/acque, pari a 0,05 m/s. Tale limiti sono stati prefissati in maniera tale che la componente olio/carburante, più leggera, possa salire in superficie.

<i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 <i>Relazione di calcolo acque di piattaforma</i>	T00_ID00_IDR_RE04_A Data: Settembre 2020 <i>Pag. 39 di 58</i>
--	---

4 CENNI SULLA MANUTENZIONE DELLE OPERE IDRAULICHE

La pulizia delle tubazioni e delle opere di smaltimento in generale, attraverso idropulitori con getti in pressione, dovrà avvenire con regolare cadenza al fine di evitare intasamenti.

I fossi in terra devono essere periodicamente diserbati e quelli in calcestruzzo periodicamente liberati da detriti e corpi estranei.

Per permettere un ottimale funzionamento delle vasche e garantire la massima efficienza nel tempo di vita utile delle stesse, risulta indispensabile che i manufatti vengano svuotati dalle acque dopo un significativo evento di pioggia o dopo un serie consecutiva di eventi piovosi di minore entità

Interventi straordinari dovranno essere previsti a seguito di eventi meteorici particolarmente intensi al fine di rimuovere il materiale solido depositato che può causare una sensibile riduzione della sezione idraulica utile al deflusso.

Periodicamente, almeno ogni 6 mesi e comunque dopo ogni evento meteorico di una certa importanza, sarà necessario prevedere l'ispezione delle vasche di trattamento e l'eventuale rimozione del materiale sedimentato. Le vasche possono essere agevolmente ripulite e liberate dal materiale accumulato con gli usuali dispositivi a getto in pressione per l'espurgo degli impianti civili ed industriali.

Si evidenzia, altresì, che le vasche progettate sono tutte accessibili per la manutenzione sia ordinaria (espurgo a mezzo autocisterna) che straordinaria (eventuale sostituzione), o direttamente dalla complanare oppure da altri percorsi comunque carrabili.

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ</p> <p>LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA</p> <p>DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di calcolo acque di piattaforma</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE04_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 40 di 58</p>
--	--

ALLEGATO 1

Verifica delle condotte

Da.....a	Tratto considerato
L	Lunghezza del tratto in m
Carr	Larghezza carreggiata tributaria, in m
Verde	Larghezza fascia verde tributaria, in m
As	Area sede stradale tributaria nel tratto, in mq
Av	Area verde tributaria nel tratto, in mq
Q	Portata in condotta nel tratto, in l/sec
I%	Pendenza longitudinale tratta stradale
DN	Diametro nominale della condotta, in mm
Di	Diametro interno (di calcolo) della condotta, in mm
h/Di	Percentuale di riempimento della condotta in rapporto al diametro
Materiale	Materiale costituente la condotta
In grassetto	Tubazioni in acciaio
<i>In corsivo</i>	<i>Canaletta laterale grigliata</i>

Relazione di calcolo acque di piattaforma

LATOSINISTRO												
Da	a	L	carr	verde	As	Av	Q	i%	Dn	Di	h/Di	Materiale
km	km	m	m	m	m ^q	m ^q	l/s	-	mm	mm	%	-
400.00	380.00	20.00	14.96	15.06	299	301	15.46	4.80%	315	299.6	17%	PVC
380.00	360.00	20.00	14.95	13.04	598	562	30.20	4.80%	315	299.6	24%	PVC
360.00	340.00	20.00	14.38	9.21	886	746	43.19	4.80%	315	299.6	29%	PVC
340.00	320.00	20.00	13.21	8.22	1150	911	55.03	4.80%	315	299.6	33%	PVC
320.00	300.00	20.00	11.88	7.88	1388	1068	65.86	4.80%	315	299.6	36%	PVC
300.00	280.00	20.00	10.50	5.52	1598	1179	74.91	4.80%	315	299.6	39%	PVC
280.00	260.00	20.00	5.25	2.84	1703	1235	79.47	4.80%	315	299.6	40%	PVC
260.00	240.00	20.00	5.25	1.85	1808	1272	83.67	4.80%	315	299.6	41%	PVC
240.00	220.00	20.00	5.25		1913	1272	87.22	4.80%	315	299.6	42%	PVC
220.00	200.00	20.00	5.25		2018	1272	90.77	4.80%	315	299.6	43%	PVC
200.00	180.00	20.00	5.25		2123	1272	94.31	4.80%	315	299.6	44%	PVC
180.00	160.00	20.00	5.25		2228	1272	97.86	4.80%	315	299.6	45%	PVC
160.00	140.00	20.00	5.25		2333	1272	101.41	4.80%	315	299.6	46%	PVC
140.00	120.00	20.00	5.25		2438	1272	104.95	4.80%	315	299.6	47%	PVC
120.00	100.00	20.00	5.25		2543	1272	108.50	4.80%	315	299.6	48%	PVC
100.00	80.00	20.00	5.25		2648	1272	112.05	4.80%	315	299.6	49%	PVC
80.00	60.00	20.00	5.25		2753	1272	115.59	4.80%	315	299.6	50%	PVC
60.00	40.00	20.00	5.25		2858	1272	119.14	4.80%	315	299.6	51%	PVC

Portata massima in uscita nel tratto 1 19l/s

PORTATA TOTALE INGRESSO ALLA VASCA 1 = 181l/s

Relazione di calcolo acque di piattaforma

LATOSINISTRO												
Da	a	L	carr	verde	As	Av	Q	i%	Dn	Di	h/Di	Materiale
km	km	m	m	m	m ^q	m ^q	l/s	-	mm	mm	%	-
820.00	840.00	20.00	-	1.83	0	37	0.65	5.00%				PVC
840.00	860.00	20.00			0	37	0.65	5.00%				PVC
860.00	880.00	20.00			0	37	0.65	5.00%				PVC
880.00	900.00	20.00			0	37	0.65	5.00%				PVC
900.00	920.00	20.00			0	37	0.65	5.00%				PVC
920.00	940.00	20.00		8.26	0	202	3.59	5.00%	315	299.6	9%	PVC
940.00	960.00	20.00		7.77	0	357	6.35	5.00%	315	299.6	11%	PVC
960.00	980.00	20.00		7.63	0	510	9.06	5.00%	315	299.6	13%	PVC
980.00	1000.00	20.00		6.49	0	640	11.37	5.00%	315	299.6	14%	PVC
1000.00	1020.00	20.00		2.50	0	690	12.26	5.00%	315	299.6	15%	PVC
1020.00	1040.00	20.00	5.25		105	690	15.81	5.00%	315	299.6	17%	PVC
1040.00	1060.00	20.00	5.25		210	690	19.35	5.00%	315	299.6	19%	PVC
1060.00	1080.00	20.00	5.25		315	690	22.90	5.00%	250	250.0	28%	Acciaio
1080.00	1100.00	20.00	5.25		420	690	26.45	5.00%	250	250.0	29%	Acciaio
1100.00	1120.00	20.00	5.25		525	690	29.99	5.00%	250	250.0	32%	Acciaio
1120.00	1140.00	20.00	5.25		630	690	33.54	5.00%	250	250.0	34%	Acciaio
1140.00	1160.00	20.00	5.25		735	690	37.09	5.00%	250	250.0	35%	Acciaio
1160.00	1180.00	20.00	5.25		840	690	40.63	5.00%	250	250.0	37%	Acciaio
1180.00	1200.00	20.00	5.25		945	690	44.18	5.00%	250	250.0	39%	Acciaio
1200.00	1220.00	20.00										PVC
1220.00	1240.00	20.00					-					PVC
1240.00	1260.00	20.00					-					PVC
1260.00	1280.00	20.00					-					PVC
1280.00	1300.00	20.00					-					PVC
1300.00	1320.00	20.00					-					PVC
1320.00	1340.00	20.00					-					PVC
1340.00	1360.00	20.00					-					PVC
1360.00	1380.00	20.00					-					PVC
1380.00	1400.00	20.00					-					PVC
1400.00	1420.00	20.00					-					PVC
1420.00	1440.00	20.00					-					PVC
1440.00	1460.00	20.00					-					PVC
1460.00	1480.00	20.00					-					PVC
1480.00	1500.00	20.00					-					PVC
1500.00	1520.00	20.00					-					PVC
1520.00	1540.00	20.00	5.25		105	0	3.55	5.00%	315	299.6	9%	PVC
1540.00	1560.00	20.00	7.88		263	0	8.87	5.00%	315	299.6	13%	PVC
1560.00	1580.00	20.00	8.75		438	0	14.78	5.00%	315	299.6	17%	PVC
1580.00	1600.00	20.00	7.00		578	0	19.51	5.00%	315	299.6	19%	PVC
1600.00	1620.00	20.00	11.65		810	0	27.38	5.00%	315	299.6	22%	PVC
1620.00	1640.00	20.00	12.99		1070	0	36.15	5.00%	315	299.6	26%	PVC
1640.00	1660.00	20.00	13.84		1347	0	45.50	5.00%	315	299.6	28%	PVC
1660.00	1665.00	5.00	13.84		1416	0	451.73	5.00%	500	500.0	51%	Acciaio
1665.00	1680.00	15.00	14.62		1566	0	456.81	5.00%	500	500.0	51%	Acciaio
1680.00	1700.00	20.00	14.60		1858	0	466.67	5.00%	500	500.0	53%	Acciaio
1700.00	1720.00	20.00	14.00		2138	0	476.13	1.25%	600	600.0	60%	Acciaio
1720.00	1740.00	20.00	13.80		2414	0	485.45	1.25%	600	600.0	60%	Acciaio
1740.00	1760.00	20.00	13.69		2688	0	494.70	1.25%	600	600.0	61%	Acciaio
1760.00	1780.00	20.00	13.69		2962	0	503.94	1.25%	600	600.0	62%	Acciaio
1780.00	1800.00	20.00	13.69		3236	0	513.19	1.25%	600	600.0	63%	Acciaio
1800.00	1820.00	20.00	13.69		3510	0	522.44	1.25%	600	600.0	64%	Acciaio
1820.00	1840.00	20.00	13.69		3783	0	531.69	1.25%	600	600.0	64%	Acciaio

ANAS S.p.A.

S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ
 LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA
 DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389

T00_ID00_IDR_RE04_A

Data: Settembre 2020

Pag. 43 di 58

Relazione di calcolo acque di piattaforma

LATOSINISTRO												
Da	a	L	carr	verde	As	Av	Q	i%	Dn	Di	h/Di	Materiale
km	km	m	m	m	m ²	m ²	l/s	-	mm	mm	%	-
1840.00	1860.00	20.00	13.69		4057	0	540.94	1.25%	600	600.0	65%	Acciaio
1860.00	1880.00	20.00	13.69		4331	0	550.19	1.25%	600	600.0	66%	Acciaio
1880.00	1900.00	20.00	13.69		4605	0	559.44	1.25%	600	600.0	67%	Acciaio
1900.00	1920.00	20.00	13.69		4879	0	568.69	1.25%	600	600.0	67%	Acciaio
1920.00	1928.50	8.50	13.69	-	4995	0	572.62	1.25%	600	600.0	68%	Acciaio
1928.50	1940.00	11.50	13.69	10.00	5036	115	576.05	1.25%	630	593.2	67%	PVC
1940.00	1960.00	20.00	13.69	10.00	5269	200	585.42	1.25%	630	593.2	67%	PVC
1960.00	1980.00	20.00			5269	200	588.64	1.25%	630	594.2	68%	PVC
1980.00	2000.00	20.00			5269	200	588.64	1.25%	630	595.2	68%	PVC
2000.00	2020.00	20.00			5269	200	588.64	1.25%	630	596.2	68%	PVC
2020.00	2040.00	20.00			5269	200	588.64	1.25%	630	597.2	68%	PVC
2040.00	2072.00	32.00			5269	200	588.64	1.25%	630	598.2	68%	PVC
2072.00	2080.00	8.00	15.14	23.69	5390	390	596.11	1.25%	630	598.2	68%	PVC
2080.00	2100.00	20.00	15.29	18.74	5696	764	613.10	1.25%	630	598.2	70%	PVC
2100.00	2120.00	20.00	14.95	13.96	5995	1044	628.16	1.25%	710	668.7	57%	PVC
2120.00	2140.00	20.00	13.93	5.07	6273	1145	639.37	1.25%	710	668.7	58%	PVC
2140.00	2160.00	20.00	12.79	4.79	6529	1241	649.72	1.25%	710	668.7	58%	PVC
2160.00	2180.00	20.00	11.56	3.90	6760	1319	658.91	1.25%	710	668.7	59%	PVC
2180.00	2200.00	20.00	10.50	8.66	6970	1492	669.08	1.25%	710	668.7	59%	PVC
2200.00	2220.00	20.00	5.25	1.74	7075	1527	673.25	1.25%	710	668.7	59%	PVC
2220.00	2227.63	7.63	5.25		7115	1527	674.60	1.25%	710	668.7	60%	PVC
2227.63	2240.00	12.37	6.25		7193	1527	677.21	1.25%	700	700.0	57%	Acciaio
2260.00	2280.00	20.00	5.25		7220	1527	678.15	1.25%	700	700.0	57%	Acciaio
2280.00	2300.00	20.00			7220	1527	678.15	1.25%	700	700.0	57%	Acciaio
2300.00	2320.00	20.00			7220	1527	678.15	1.25%	700	700.0	57%	Acciaio
2320.00	2340.00	20.00			7220	1527	678.15	1.25%	700	700.0	57%	Acciaio
2340.00	2360.00	20.00			7220	1527	678.15	1.25%	700	700.0	57%	Acciaio
2360.00	2380.00	20.00			7220	1527	678.15	1.25%	700	700.0	57%	Acciaio
2380.00	2382.66	2.66			7220	1527	678.15	1.25%	700	700.0	57%	Acciaio
2382.66	2400.00	17.34			7220	1527	678.15	1.25%	710	668.7	60%	PVC
2400.00	2420.00	20.00			7220	1527	678.15	1.25%	710	668.7	60%	PVC
2420.00	2440.00	20.00		6.14	7220	1650	680.33	1.25%	710	668.7	60%	PVC
2440.00	2460.00	20.00		16.11	7220	1972	686.06	1.25%	710	668.7	60%	PVC
2460.00	2480.00	20.00		16.00	7220	2292	691.75	1.25%	710	668.7	61%	PVC
2480.00	2500.00	20.00		18.26	7220	2657	698.24	1.25%	710	668.7	62%	PVC
2500.00	2520.00	20.00	5.25	12.51	7325	2907	706.24	1.25%	710	668.7	63%	PVC
2520.00	2540.00	20.00	5.25	4.17	7430	2991	711.26	1.25%	710	668.7	63%	PVC

Portatamassimainuscitaneltratto 711l/s

PORTATATOTALEININGRESSOALLAVASCA2= 833l/s

ANAS S.p.A.

S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI
 LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA
 DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389

T00_ID00_IDR_RE04_A

Data: Settembre 2020

Pag. 44 di 58

Relazione di calcolo acque di piattaforma

LATOSINISTRO												
Da	a	L	carr	verde	As	Av	Q	i%	Dn	Di	h/Di	Materiale
km	km	m	m	m	m ^q	m ^q	l/s	-	mm	mm	%	-
3147.50	3140.00	7.50	5.25		39	0	1.33	2.25%	250	250.0	8%	Acciaio
3140.00	3120.00	20.00	5.25		144	0	4.88	2.25%	250	250.0	16%	Acciaio
3120.00	3100.00	20.00	5.25		249	0	8.42	2.25%	250	250.0	20%	Acciaio
3100.00	3080.00	20.00	5.25		354	0	11.97	2.25%	250	250.0	24%	Acciaio
3080.00	3060.00	20.00	5.25		459	0	15.52	2.25%	250	250.0	28%	Acciaio
3060.00	3040.00	20.00	5.25		564	0	19.06	2.25%	250	250.0	31%	Acciaio
3040.00	3020.00	20.00	5.25		669	0	22.61	2.25%	250	250.0	34%	Acciaio
3020.00	3007.30	12.70	11.10		810	0	27.37	2.25%	250	250.0	37%	Acciaio
3007.30	3000.00	7.30	12.42		901	0	55.29	2.25%	400	376.6	29%	PVC
3000.00	2980.00	20.00	13.35	4.99	1168	100	66.09	2.25%	400	376.6	32%	PVC
2980.00	2960.00	20.00	14.41	16.31	1456	426	81.62	2.25%	400	376.6	36%	PVC
2960.00	2940.00	20.00	15.22	20.53	1761	837	99.20	2.25%	400	376.6	40%	PVC
2940.00	2920.00	20.00	15.77	18.18	2076	1200	116.32	2.25%	400	376.6	44%	PVC
2920.00	2900.00	20.00	16.04	8.55	2397	1371	130.19	2.25%	400	376.6	47%	PVC
2900.00	2880.00	20.00	15.51		2707	1371	140.67	2.25%	400	376.6	49%	PVC
2880.00	2860.00	20.00	15.04		3008	1371	150.83	2.25%	400	376.6	51%	PVC
2860.00	2840.00	20.00	14.23		3292	1371	160.45	2.25%	400	376.6	53%	PVC
2840.00	2820.00	20.00	13.42	1.58	3561	1403	170.07	2.25%	400	376.6	55%	PVC
2820.00	2800.00	20.00	12.33	7.24	3807	1548	180.97	2.25%	400	376.6	57%	PVC
2800.00	2780.00	20.00	11.27	15.36	4033	1855	194.05	2.25%	400	376.6	59%	PVC
2780.00	2760.00	20.00	5.25	17.21	4138	2199	203.71	2.25%	400	376.6	62%	PVC
2760.00	2740.00	20.00	5.25	16.34	4243	2526	213.07	2.25%	400	376.6	64%	PVC
2740.00	2720.00	20.00	5.25	8.71	4348	2700	219.71	2.25%	400	376.6	65%	PVC
2720.00	2700.00	20.00	5.25		4453	2700	223.26	2.25%	400	376.6	66%	PVC
2700.00	2680.00	20.00	5.25		4558	2700	226.81	2.25%	400	376.6	67%	PVC
2680.00	2660.00	20.00	5.25		4663	2700	230.35	2.25%	400	376.6	68%	PVC
2660.00	2640.00	20.00	8.75		4838	2700	236.26	2.25%	400	376.6	69%	PVC
2640.00	2620.00	20.00	8.75		5013	2700	242.18	2.25%	500	470.8	47%	PVC
2620.00	2600.00	20.00	5.25		5118	2700	245.72	2.25%	500	470.8	48%	PVC
2600.00	2580.00	20.00	5.25		5223	2700	249.27	2.25%	500	470.8	48%	PVC
2580.00	2560.00	20.00	5.25	3.89	5328	2778	254.20	2.25%	500	470.8	49%	PVC
2560.00	2540.00	20.00	5.25	4.17	5433	2783	257.84	2.25%	500	470.8	49%	PVC

Portatamassimainuscitaneltratto 258l/s

PORTATATOTALEININGRESSOALLAVASCA2= 307l/s

ANAS S.p.A.

S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ
 LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA
 DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389

T00_ID00_IDR_RE04_A

Data: Settembre 2020

Pag. 45 di 58

Relazione di calcolo acque di piattaforma

LATOSINISTRO												
Da	a	L	carr	verde	As	Av	Q	i%	Dn	Di	h/Di	Materiale
km	km	m	m	m	m ^q	m ^q	l/s	-	mm	mm	%	-
3147.50	3160.00	12.50	5.25		66	0	2.22	1.00%	250	250.0	13%	Acciaio
3160.00	3182.50	22.50	5.25		184	0	6.21	1.00%	250	250.0	21%	Acciaio
3182.50	3200.00	17.50	5.25		276	0	9.31	1.00%	315	299.6	19%	PVC
3200.00	3220.00	20.00	5.25		381	0	12.86	1.00%	315	299.6	23%	PVC
3220.00	3240.00	20.00			381	0	-	1.00%	315	299.6		PVC
3240.00	3260.00	20.00			381	0	-	1.00%	315	299.6		PVC
3260.00	3280.00	20.00			381	0	-	1.00%	315	299.6		PVC
3280.00	3300.00	20.00			381	0	-	1.00%	315	299.6		PVC
3300.00	3320.00	20.00			381	0	-	1.00%	315	299.6		PVC
3320.00	3340.00	20.00			381	0	-	1.00%	315	299.6		PVC
3340.00	3360.00	20.00			381	0	-	1.00%	315	299.6		PVC
3360.00	3380.00	20.00			381	0	-	1.00%	315	299.6		PVC
3380.00	3400.00	20.00			381	0	-	1.00%	315	299.6		PVC
3400.00	3420.00	20.00			381	0	-	1.00%	315	299.6		PVC
3420.00	3440.00	20.00	5.25		486	0	3.55	1.00%	315	299.6	13%	PVC
3440.00	3460.00	20.00	5.25		591	0	7.09	1.00%	315	299.6	17%	PVC
3460.00	3480.00	20.00	5.25		696	0	10.64	1.00%	315	299.6	21%	PVC

Portatamassimainuscitaneltratto 11l/s

PORTATATOTALEININGRESSOALLAVASCA3= 128l/s

Relazione di calcolo acque di piattaforma

LATOSINISTRO												
Da	a	L	carr	verde	As	Av	Q	i%	Dn	Di	h/Di	Materiale
km	km	m	m	m	m ²	m ²	l/s	-	mm	mm	%	-
5200.00	5180.00	20.00	10.50	10.98	210	220	11.00	2.35%	315	299.6	18%	PVC
5180.00	5160.00	20.00	10.50	8.19	420	383	21.00	2.35%	315	299.6	24%	PVC
5160.00	5140.00	20.00	10.50	4.88	630	481	29.83	2.35%	315	299.6	29%	PVC
5140.00	5120.00	20.00	10.50		840	481	36.92	2.35%	315	299.6	32%	PVC
5120.00	5100.00	20.00	5.25	3.81	945	557	41.83	2.35%	315	299.6	34%	PVC
5100.00	5080.00	20.00	5.25	6.27	1050	683	47.60	2.35%	315	299.6	37%	PVC
5080.00	5060.00	20.00	5.25	7.48	1155	832	53.81	2.35%	315	299.6	40%	PVC
5060.00	5040.00	20.00		5.84	1155	949	55.88	2.35%	315	299.6	40%	PVC
5040.00	5020.00	20.00		3.64	1155	1022	57.18	2.35%	315	299.6	41%	PVC
5020.00	5000.00	20.00			1155	1022	-	2.35%				
5000.00	4980.00	20.00			1155	1022	-	2.35%				
4980.00	4960.00	20.00			1155	1022	-	2.35%				
4960.00	4940.00	20.00			1155	1022	-	2.35%				
4940.00	4920.00	20.00			1155	1022	-	2.35%				
4920.00	4900.00	20.00			1155	1022	-	2.35%				
4900.00	4880.00	20.00			1155	1022	-	2.35%				
4880.00	4860.00	20.00			1155	1022	-	2.35%				
4860.00	4840.00	20.00			1155	1022	-	2.35%				
4840.00	4820.00	20.00			1155	1022	-	2.35%				
4820.00	4800.00	20.00	5.25		1260	1022	3.55	2.35%	250	250.0	13%	Acciaio
4800.00	4780.00	20.00	5.25		1365	1022	7.09	2.35%	250	250.0	19%	Acciaio
4780.00	4760.00	20.00	5.25		1470	1022	10.64	2.35%	250	250.0	23%	Acciaio
4760.00	4740.00	20.00	11.91		1708	1022	18.69	2.35%	250	250.0	30%	Acciaio
4740.00	4720.00	20.00	13.11		1970	1022	27.54	2.35%	250	250.0	37%	Acciaio
4720.00	4700.00	20.00	14.46		2260	1022	37.31	2.35%	250	250.0	44%	Acciaio
4700.00	4680.00	20.00	15.75		2575	1022	47.95	2.35%	300	300.0	38%	Acciaio
4680.00	4660.00	20.00	16.74		2909	1022	59.26	2.35%	300	300.0	43%	Acciaio
4660.00	4640.00	20.00	16.74		3244	1022	70.57	2.35%	300	300.0	47%	Acciaio
4640.00	4620.00	20.00	16.38	4.16	3572	1105	258.25	2.35%	500	470.8	48%	PVC
4620.00	4600.00	20.00	15.76	13.49	3887	1375	273.69	2.35%	500	470.8	50%	PVC
4600.00	4590.00	10.00			3887	1375	273.69	2.35%	500	470.8	50%	PVC
4590.00	4560.00	30.00			3887	1375	273.69	2.35%	500	470.8	50%	PVC
4560.00	4540.00	20.00			3887	1375	273.69	2.35%	500	470.8	50%	PVC
4540.00	4520.00	20.00			3887	1375	273.69	2.35%	500	470.8	50%	PVC
4520.00	4500.00	20.00	14.12	9.58	4169	1566	286.64	2.35%	500	470.8	52%	PVC
4500.00	4480.00	20.00	13.41	3.15	4438	1629	296.82	2.35%	500	470.8	53%	PVC
4480.00	4460.00	20.00	12.70	4.36	4692	1717	306.95	2.35%	500	470.8	54%	PVC
4460.00	4440.00	20.00	11.76	6.68	4927	1850	317.27	2.35%	500	470.8	55%	PVC
4440.00	4420.00	20.00	10.71	7.80	5141	2006	327.28	2.35%	500	470.8	56%	PVC
4420.00	4400.00	20.00	15.75	15.77	5456	2322	343.52	2.35%	500	470.8	58%	PVC
4400.00	4380.00	20.00	17.50		5806	2322	355.34	2.35%	500	470.8	59%	PVC
4380.00	4360.00	20.00	7.00		5946	2322	360.07	2.35%	500	470.8	59%	PVC
4360.00	4340.00	20.00	5.25	15.95	6051	2641	369.29	2.35%	500	470.8	60%	PVC
4340.00	4320.00	20.00	5.25	6.94	6156	2779	375.31	2.35%	500	470.8	61%	PVC
4320.00	4300.00	20.00		8.48	6156	2949	378.32	2.35%	500	470.8	62%	PVC
4300.00	4280.00	20.00		11.63	6156	3182	382.46	2.35%	500	470.8	62%	PVC
4280.00	4260.00	20.00		12.84	6156	3438	387.02	2.35%	500	470.8	62%	PVC
4260.00	4240.00	20.00		11.91	6156	3677	391.26	2.35%	500	470.8	63%	PVC
4240.00	4220.00	20.00		8.41	6156	3845	394.25	2.35%	500	470.8	63%	PVC
4220.00	4200.00	20.00		16.79	6156	4181	400.22	2.35%	500	470.8	64%	PVC
4200.00	4180.00	20.00		14.53	6156	4471	405.38	2.35%	500	470.8	64%	PVC
4180.00	4160.00	20.00		9.52	6156	4662	408.77	2.35%	500	470.8	65%	PVC

ANAS S.p.A.
 S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ
 LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA
 DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389

T00_ID00_IDR_RE04_A

Data: Settembre 2020

Pag. 47 di 58

Relazione di calcolo acque di piattaforma

LATOSINISTRO												
Da	a	L	carr	verde	As	Av	Q	i%	Dn	Di	h/Di	Materiale
km	km	m	m	m	m ^q	m ^q	l/s	-	mm	mm	%	-
4160.00	4140.00	20.00		16.21	6156	4986	414.53	2.35%	500	470.8	65%	PVC
4140.00	4120.00	20.00		8.44	6156	5155	417.53	2.35%	500	470.8	66%	PVC

ANAS S.p.A.

S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ
 LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA
 DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389

T00_ID00_IDR_RE04_A

Data: Settembre 2020

Pag. 48 di 58

Relazione di calcolo acque di piattaforma

LATOSINISTRO												
Da	a	L	carr	verde	As	Av	Q	i%	Dn	Di	h/Di	Materiale
km	km	m	m	m	m ²	m ²	l/s	-	mm	mm	%	-
4120.00	4100.00	20.00		2.67	6156	5208	418.48	2.35%	500	470.8	66%	PVC
4100.00	4080.00	20.00		5.25	6156	5313	420.35	2.35%	500	470.8	66%	PVC
4080.00	4060.00	20.00		5.25	6156	5418	422.21	2.35%	500	470.8	66%	PVC
4060.00	4040.00	20.00		5.25	6156	5523	424.08	2.35%	500	500.0	62%	Acciaio
4040.00	4020.00	20.00		5.25	6156	5628	425.95	2.35%	500	500.0	62%	Acciaio
4020.00	4000.00	20.00	11.33	15.01	6383	5928	565.00	2.35%	630	593.2	54%	PVC
4000.00	3980.00	20.00	12.25	16.87	6628	6266	579.28	2.35%	630	593.2	54%	PVC
3980.00	3960.00	20.00	13.20	10.15	6892	6469	591.80	2.35%	630	593.2	55%	PVC
3960.00	3940.00	20.00	13.90	10.53	7170	6679	604.94	2.35%	630	593.2	56%	PVC
3940.00	3920.00	20.00	14.37	7.67	7457	6833	617.37	2.35%	630	593.2	57%	PVC
3920.00	3900.00	20.00	14.59	5.02	7749	6933	629.01	2.35%	630	593.2	57%	PVC
3900.00	3880.00	20.00	14.67	2.03	8042	6974	639.65	2.35%	630	593.2	58%	PVC
3880.00	3860.00	20.00	14.68		8336	6974	649.56	2.35%	630	593.2	58%	PVC
3860.00	3840.00	20.00	14.68		8629	6974	659.48	2.35%	630	593.2	59%	PVC
3840.00	3820.00	20.00	14.69		8923	6974	669.40	2.35%	630	593.2	60%	PVC
3820.00	3800.00	20.00	14.66		9216	6974	679.31	2.35%	630	593.2	60%	PVC
3800.00	3780.00	20.00	14.53		9507	6974	689.12	2.35%	630	593.2	61%	PVC
3780.00	3760.00	20.00	14.19		9791	6974	698.71	2.35%	500	470.8	61%	PVC
3760.00	3740.00	20.00	13.66		10064	6974	707.94	2.35%	500	470.8	62%	PVC
3740.00	3720.00	20.00	12.90		10322	6974	716.65	2.35%	630	593.2	62%	PVC
3720.00	3700.00	20.00	12.07		10563	6974	724.81	2.35%	630	593.2	63%	PVC
3700.00	3680.00	20.00	10.75		10778	6974	732.07	2.35%	630	593.2	63%	PVC
3680.00	3660.00	20.00	5.25		10883	6974	735.62	2.35%	630	593.2	63%	PVC
3660.00	3640.00	20.00	5.25		10988	6974	739.16	2.35%	630	593.2	64%	PVC
3640.00	3620.00	20.00	5.25		11093	6974	742.71	2.35%	630	593.2	64%	PVC
3620.00	3600.00	20.00	5.25		11198	6974	746.26	2.35%	630	593.2	64%	PVC
3600.00	3580.00	20.00	5.25		11303	6974	749.80	2.35%	630	593.2	64%	PVC
3580.00	3560.00	20.00	5.25		11408	6974	753.35	2.35%	630	593.2	64%	PVC
3560.00	3540.00	20.00	5.25		11513	6974	756.90	2.35%	630	593.2	65%	PVC
3540.00	3520.00	20.00	5.25		11618	6974	760.44	2.35%	630	593.2	65%	PVC
3520.00	3500.00	20.00	5.25		11723	6974	763.99	2.35%	600	600.0	66%	Acciaio
3500.00	3480.00	20.00	5.25		11828	6974	767.54	2.35%	600	600.0	67%	Acciaio

Portatamassimainuscitaneltratto 768l/s

PORTATATOTALEININGRESSOALLAVASCA3= 803l/s

Relazione di calcolo acque di piattaforma

LATOSINISTRO												
Da	a	L	carr	verde	As	Av	Q	i%	Dn	Di	h/Di	Materiale
km	km	m	m	m	m ^q	m ^q	l/s	-	mm	mm	%	-
5200.00	5220.00	20.00	10.50	4.91	210	98	8.84	2.66%	315	299.6	15%	PVC
5220.00	5240.00	20.00	10.50	2.72	420	153	16.90	2.66%	315	299.6	21%	PVC
5240.00	5260.00	20.00	10.50	3.63	630	225	25.28	2.66%	315	299.6	25%	PVC
5260.00	5280.00	20.00	10.50	5.50	840	335	34.33	2.66%	315	299.6	30%	PVC
5280.00	5300.00	20.00	10.50	5.54	1050	446	43.40	2.66%	315	299.6	34%	PVC
5300.00	5320.00	20.00	10.50	5.49	1260	556	52.44	2.66%	315	299.6	38%	PVC
5320.00	5340.00	20.00	10.50	5.47	1470	665	61.48	2.66%	315	299.6	41%	PVC
5340.00	5360.00	20.00	10.50	5.44	1680	774	70.51	2.66%	315	299.6	44%	PVC
5360.00	5380.00	20.00	10.50	5.39	1890	882	79.52	2.66%	315	299.6	48%	PVC
5380.00	5400.00	20.00	5.25	5.27	1995	987	84.94	2.66%	400	376.6	35%	PVC
5400.00	5420.00	20.00	5.25	4.53	2100	1078	90.09	2.66%	315	376.6	36%	PVC
5420.00	5440.00	20.00	5.25	4.92	2205	1176	95.39	2.66%	315	376.6	37%	PVC
5440.00	5460.00	20.00	5.25	4.88	2310	1274	100.67	2.66%	315	376.6	38%	PVC
5460.00	5480.00	20.00	5.25	6.67	2415	1407	106.59	2.66%	315	376.6	40%	PVC
5480.00	5500.00	20.00	5.25	8.69	2520	1581	113.23	2.66%	315	376.6	42%	PVC

Portatamassimainuscitaneltratto 113l/s

PORTATATOTALEININGRESSOALLAVASCA= 135l/s

ANAS S.p.A.

S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ
 LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA
 DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389

T00_ID00_IDR_RE04_A

Data: Settembre 2020

Pag. 50 di 58

Relazione di calcolo acque di piattaforma

LATODESTRO												
Da	a	L	carr	verde	As	Av	Q	i%	Dn	Di	h/Di	Materiale
km	km	m	m	m	mq	mq	l/s	-	mm	mm	%	-
400.00	380.00	20.00	-	7.59	0	151.80	2.70	4.80%	315	299.6	8%	PVC
380.00	360.00	20.00	-	7.27	0	297.20	5.28	4.80%	315	299.6	10%	PVC
360.00	340.00	20.00	-	7.59	0	449.00	7.98	4.80%	315	299.6	12%	PVC
340.00	320.00	20.00	-	8.25	0	614.00	10.92	4.80%	315	299.6	14%	PVC
320.00	300.00	20.00	-	7.51	0	764.20	13.59	4.80%	315	299.6	16%	PVC
300.00	280.00	20.00	-	5.94	0	883.00	15.70	4.80%	315	299.6	17%	PVC
280.00	260.00	20.00	5.25	6.22	105	1007.40	21.46	4.80%	315	299.6	20%	PVC
260.00	240.00	20.00	5.25	4.12	210	1089.80	26.47	4.80%	315	299.6	22%	PVC
240.00	220.00	20.00	5.25		315	1089.80	30.01	4.80%	315	299.6	24%	PVC
220.00	200.00	20.00	5.25		420	1089.80	33.56	4.80%	315	299.6	26%	PVC
200.00	180.00	20.00	5.25		525	1089.80	37.11	4.80%	315	299.6	27%	PVC
180.00	160.00	20.00	5.25		630	1089.80	40.65	4.80%	315	299.6	29%	PVC
160.00	140.00	20.00	5.25		735	1089.80	44.20	4.80%	315	299.6	29%	PVC
140.00	120.00	20.00	5.25		840	1089.80	47.75	4.80%	315	299.6	30%	PVC
120.00	100.00	20.00	5.25		945	1089.80	51.29	4.80%	315	299.6	32%	PVC
100.00	80.00	20.00	5.25		1050	1089.80	54.84	4.80%	315	299.6	34%	PVC
80.00	60.00	20.00	5.25		1155	1089.80	58.39	4.80%	315	299.6	34%	PVC
60.00	40.00	20.00	5.25		1260	1089.80	61.93	4.80%	315	299.6	35%	PVC

Portatamassimainuscitaneltratto 62l/s

Relazione di calcolo acque di piattaforma

LATODESTRO												
Da	a	L	carr	verde	As	Av	Q	i%	Dn	Di	h/Di	Materiale
km	km	m	m	m	m ²	m ²	l/s	-	mm	mm	%	-
820.00	840.00	20.00	15.18	8.06	304	161.20	13.12	5.00%	315	299.6	16%	PVC
840.00	860.00	20.00	15.26	8.13	609	323.80	26.32	5.00%	315	299.6	23%	PVC
860.00	880.00	20.00	15.32	11.80	915	559.80	40.86	5.00%	315	299.6	28%	PVC
880.00	900.00	20.00	15.33	11.08	1222	781.40	55.16	5.00%	315	299.6	32%	PVC
900.00	920.00	20.00	15.22	8.67	1526	954.80	68.52	5.00%	315	299.6	37%	PVC
920.00	940.00	20.00	15.19	7.91	1830	1113.00	81.59	5.00%	315	299.6	40%	PVC
940.00	960.00	20.00	14.27	6.99	2115	1252.80	93.72	5.00%	315	299.6	44%	PVC
960.00	980.00	20.00	13.39	5.99	2383	1372.60	104.89	5.00%	315	299.6	47%	PVC
980.00	1000.00	20.00	12.34	5.04	2630	1473.40	115.02	5.00%	315	299.6	48%	PVC
1000.00	1020.00	20.00	11.29	4.38	2856	1561.00	124.21	5.00%	315	299.6	51%	PVC
1020.00	1040.00	20.00	5.25	6.11	2961	1683.20	129.93	5.00%	315	299.6	52%	PVC
1040.00	1060.00	20.00	5.25		3066	1683.20	133.47	5.00%	315	299.6	53%	PVC
1060.00	1080.00	20.00	5.25		3171	1683.20	137.02	5.00%	300	300.0	56%	Acciaio
1080.00	1100.00	20.00	5.25		3276	1683.20	140.57	5.00%	300	300.0	57%	Acciaio
1100.00	1120.00	20.00	5.25		3381	1683.20	144.11	5.00%	300	300.0	58%	Acciaio
1120.00	1140.00	20.00	5.25		3486	1683.20	147.66	5.00%	300	300.0	59%	Acciaio
1140.00	1160.00	20.00	5.25		3591	1683.20	151.21	5.00%	300	300.0	60%	Acciaio
1160.00	1180.00	20.00	5.25		3696	1683.20	154.75	5.00%	300	300.0	61%	Acciaio
1180.00	1200.00	20.00	5.25		3801	1683.20	158.30	5.00%	300	300.0	62%	Acciaio
1200.00	1220.00	20.00	5.25		3906	1683.20	206.03	5.00%	400	376.6	48%	PVC
1220.00	1240.00	20.00	10.50	10.00	4116	1883.20	216.68	5.00%	400	376.6	50%	PVC
1240.00	1260.00	20.00	11.20	20.02	4340	2283.60	231.36	5.00%	400	376.6	52%	PVC
1260.00	1280.00	20.00	12.41	18.62	4588	2656.00	246.37	5.00%	400	376.6	54%	PVC
1280.00	1300.00	20.00	13.37	4.12	4855	2738.40	256.86	5.00%	400	376.6	55%	PVC
1300.00	1320.00	20.00	14.02		5136	2738.40	266.33	5.00%	400	376.6	56%	PVC
1320.00	1340.00	20.00	14.39	4.23	5423	2823.00	277.56	5.00%	400	376.6	58%	PVC
1340.00	1360.00	20.00	11.58		5655	2823.00	285.38	5.00%	400	376.6	59%	PVC
1360.00	1380.00	20.00	14.62		5947	2823.00	295.26	5.00%	400	376.6	60%	PVC
1380.00	1400.00	20.00	14.50		6237	2823.00	305.05	5.00%	400	376.6	61%	PVC
1400.00	1420.00	20.00	14.21	7.34	6522	2969.80	317.26	5.00%	400	376.6	64%	PVC
1420.00	1440.00	20.00	13.71		6796	2969.80	326.52	5.00%	400	376.6	64%	PVC
1440.00	1460.00	20.00	12.89		7054	2969.80	335.23	5.00%	400	376.6	66%	PVC
1460.00	1480.00	20.00	13.80		7330	2969.80	344.55	5.00%	400	376.6	67%	PVC
1480.00	1500.00	20.00	10.72	15.76	7544	3285.00	357.39	5.00%	400	376.6	69%	PVC
1500.00	1520.00	20.00	10.50	14.44	7754	3573.80	369.62	5.00%	400	376.6	70%	PVC
1520.00	1540.00	20.00	5.25		7859	3573.80	373.17	5.00%	500	470.8	48%	PVC
1540.00	1560.00	20.00	7.88	14.93	8016	3872.40	383.80	5.00%	500	470.8	49%	PVC
1560.00	1580.00	20.00	8.75	16.82	8191	4208.80	395.69	5.00%	500	470.8	50%	PVC
1580.00	1600.00	20.00	7.00	8.42	8331	4377.20	403.41	5.00%	500	470.8	50%	PVC
1600.00	1620.00	20.00		1.37	8331	4404.60	403.90	5.00%	500	470.8	50%	PVC
1620.00	1640.00	20.00			8331	4404.60	403.90	5.00%	500	470.8	50%	PVC
1640.00	1660.00	20.00			8331	4404.60	403.90	5.00%	500	470.8	50%	PVC
1660.00	1665.00	5.00			8331	4404.60	403.90	5.00%	500	470.8	50%	PVC
1665.00	1680.00	15.00			8331	4404.60	0.00	5.00%				
1680.00	1700.00	20.00			8331	4404.60	0.00	5.00%				
1700.00	1720.00	20.00			8331	4404.60	0.00	1.25%				
1720.00	1740.00	20.00			8331	4404.60	0.00	1.25%				
1740.00	1760.00	20.00			8331	4404.60	0.00	1.25%				
1760.00	1780.00	20.00			8331	4404.60	0.00	1.25%				
1780.00	1800.00	20.00			8331	4404.60	0.00	1.25%				
1800.00	1820.00	20.00			8331	4404.60	0.00	1.25%				
1820.00	1840.00	20.00			8331	4404.60	0.00	1.25%				

Relazione di calcolo acque di piattaforma

LATODESTRO												
Da	a	L	carr	verde	As	Av	Q	i%	Dn	Di	h/Di	Materiale
km	km	m	m	m	m ^q	m ^q	l/s	-	mm	mm	%	-
1840.00	1860.00	20.00			8331	4404.60	0.00	1.25%				
1860.00	1880.00	20.00			8331	4404.60	0.00	1.25%				
1880.00	1900.00	20.00			8331	4404.60	0.00	1.25%				
1900.00	1920.00	20.00			8331	4404.60	0.00	1.25%				
1920.00	1928.50	8.50			8331	4404.60	0.00	1.25%				
1928.50	1940.00	11.50		9.06	8331	4508.79	1.85	1.25%	315	299.6	9%	PVC
1940.00	1960.00	20.00		9.06	8331	4585.80	3.22	1.25%	315	299.6	12%	PVC
1960.00	1980.00	20.00			8331	4585.80		1.25%				
1980.00	2000.00	20.00			8331	4585.80		1.25%				
2000.00	2020.00	20.00			8331	4585.80		1.25%				
2020.00	2040.00	20.00			8331	4585.80		1.25%				
2040.00	2072.00	32.00			8331	4585.80		1.25%				
2072.00	2080.00	8.00			8331	4585.80		1.25%				
2080.00	2100.00	20.00			8331	4585.80		1.25%				
2100.00	2120.00	20.00			8331	4585.80		1.25%				
2120.00	2140.00	20.00			8331	4585.80		1.25%				
2140.00	2160.00	20.00			8331	4585.80		1.25%				
2160.00	2180.00	20.00			8331	4585.80		1.25%				
2180.00	2200.00	20.00			8331	4585.80		1.25%				
2200.00	2220.00	20.00	5.25		8436	4585.80	3.55	1.25%	315	299.6	12%	PVC
2220.00	2227.63	7.63	5.25		8476	4585.80	4.90	1.25%	315	299.6	14%	PVC
2227.63	2240.00	12.37	6.25		8554	4585.80	7.51	1.25%	300	300.0	18%	Acciaio
2260.00	2280.00	20.00	5.32		8583	4585.80	8.49	1.25%	300	300.0	19%	Acciaio
2280.00	2300.00	20.00	11.68		8816	4585.80	16.38	1.25%	300	300.0	26%	Acciaio
2300.00	2320.00	20.00	12.80		9072	4585.80	25.03	1.25%	300	300.0	32%	Acciaio
2320.00	2340.00	20.00	13.87		9350	4585.80	34.40	1.25%	300	300.0	38%	Acciaio
2340.00	2360.00	20.00	14.68		9644	4585.80	44.32	1.25%	300	300.0	44%	Acciaio
2360.00	2380.00	20.00	15.23		9948	4585.80	54.61	1.25%	300	300.0	49%	Acciaio
2380.00	2382.66	2.66	15.48		9989	4585.80	56.00	1.25%	300	300.0	50%	Acciaio
2382.66	2400.00	17.34	15.48		10258	4585.80	65.07	1.25%	400	376.6	37%	PVC
2400.00	2420.00	20.00	15.69	2.04	10303	4626.60	67.33	1.25%	400	376.6	38%	PVC
2420.00	2440.00	20.00	14.07	5.75	10585	4741.60	78.88	1.25%	400	376.6	41%	PVC
2440.00	2460.00	20.00	14.19	6.61	10868	4873.80	90.81	1.25%	400	376.6	45%	PVC
2460.00	2480.00	20.00	13.33	6.59	11135	5005.60	102.16	1.25%	400	376.6	48%	PVC
2480.00	2500.00	20.00	12.34	6.87	11382	5143.00	112.94	1.25%	400	376.6	51%	PVC
2500.00	2520.00	20.00	5.25	3.40	11487	5211.00	117.70	1.25%	400	376.6	53%	PVC
2520.00	2540.00	20.00	5.25		11592	5211.00	121.24	1.25%	400	376.6	53%	PVC

Portatamassimainuscitaneltratto 121l/s

Relazione di calcolo acque di piattaforma

LATODESTRO												
Da	a	L	carr	verde	As	Av	Q	i%	Dn	Di	h/Di	Materiale
km	km	m	m	m	mq	mq	l/s	-	mm	mm	%	-
3147.50	3140.00	7.50	5.25		39	-	1.33	2.25%	250	250.0	8%	Acciaio
3140.00	3120.00	20.00	5.25		144	-	4.88	2.25%	250	250.0	16%	Acciaio
3120.00	3100.00	20.00	5.25		249	-	8.42	2.25%	250	250.0	21%	Acciaio
3100.00	3080.00	20.00	5.25		354	-	11.97	2.25%	250	250.0	24%	Acciaio
3080.00	3060.00	20.00	5.25		459	-	15.52	2.25%	250	250.0	28%	Acciaio
3007.30	3040.00	32.70	5.25		631	-	21.32	2.25%	250	250.0	33%	Acciaio
3040.00	3020.00	20.00	5.25		736	-	24.86	2.25%	250	250.0	35%	Acciaio
3020.00	3007.30	12.70			736	-	24.86	2.25%	250	250.0	35%	Acciaio
3007.30	3000.00	7.30			736	-		2.25%				
3000.00	2980.00	20.00			736	-		2.25%				
2980.00	2960.00	20.00			736	-		2.25%				
2960.00	2940.00	20.00			736	-		2.25%				
2940.00	2920.00	20.00			736	-		2.25%				
2920.00	2900.00	20.00			736	-		2.25%				
2900.00	2880.00	20.00			736	-		2.25%				
2880.00	2860.00	20.00			736	-		2.25%				
2860.00	2840.00	20.00			736	-		2.25%				
2840.00	2820.00	20.00			736	-		2.25%				
2820.00	2800.00	20.00		1.74	736	34.80	0.62	2.25%	315	299.6	5%	PVC
2800.00	2780.00	20.00		2.51	736	85.00	1.51	2.25%	315	299.6	7%	PVC
2780.00	2760.00	20.00	5.25	2.15	841	128.00	5.82	2.25%	315	299.6	13%	PVC
2760.00	2740.00	20.00	5.25		946	128.00	9.37	2.25%	315	299.6	17%	PVC
2740.00	2720.00	20.00	5.25		1051	128.00	12.92	2.25%	315	299.6	19%	PVC
2720.00	2700.00	20.00	5.25		1156	128.00	16.46	2.25%	315	299.6	21%	PVC
2700.00	2680.00	20.00	5.25		1261	128.00	20.01	2.25%	315	299.6	23%	PVC
2680.00	2660.00	20.00	5.25		1366	128.00	23.56	2.25%	315	299.6	26%	PVC
2660.00	2640.00	20.00	8.75		1541	128.00	29.47	2.25%	315	299.6	29%	PVC
2640.00	2620.00	20.00	8.75		1716	128.00	35.38	2.25%	315	299.6	32%	PVC
2620.00	2600.00	20.00	5.25		1821	128.00	38.92	2.25%	315	299.6	34%	PVC
2600.00	2580.00	20.00	5.25		1926	128.00	42.47	2.25%	315	299.6	35%	PVC
2580.00	2560.00	20.00	5.25		2031	128.00	46.02	2.25%	315	299.6	37%	PVC
2560.00	2540.00	20.00	5.25		2136	128.00	49.56	2.25%	315	299.6	38%	PVC

Portatamassimainuscitaneltratto 50l/s

ANAS S.p.A.

S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ
 LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA
 DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389

T00_ID00_IDR_RE04_A

Data: Settembre 2020

Pag. 54 di 58

Relazione di calcolo acque di piattaforma

LATODESTRO												
Da	a	L	carr	verde	As	Av	Q	i%	Dn	Di	h/Di	Materiale
km	km	m	m	m	mq	mq	l/s	-	mm	mm	%	-
3147.50	3160.00	12.50	5.25		66	-	2.22	1.00%	250	250.0	13%	Acciaio
3160.00	3182.50	22.50	5.25		184	-	6.21	1.00%	250	250.0	21%	Acciaio
3182.50	3200.00	17.50	5.25		276	-	9.31	1.00%	315	299.6	20%	PVC
3200.00	3220.00	20.00	5.25		381	-	12.86	1.00%	315	299.6	23%	PVC
3220.00	3240.00	20.00	10.50		591	-	32.81	1.00%	315	299.6	38%	PVC
3240.00	3260.00	20.00	11.30		817	-	40.44	1.00%	315	299.6	43%	PVC
3260.00	3280.00	20.00	12.11		1059	-	48.62	1.00%	315	299.6	47%	PVC
3280.00	3300.00	20.00	12.64		1312	-	57.16	1.00%	400	376.6	37%	PVC
3300.00	3320.00	20.00	12.91		1570	-	65.88	1.00%	400	376.6	40%	PVC
3320.00	3340.00	20.00	12.94		1828	-	74.62	1.00%	400	376.6	43%	PVC
3340.00	3360.00	20.00	12.77		2084	-	83.25	1.00%	400	376.6	46%	PVC
3360.00	3380.00	20.00	12.33		2331	-	91.58	1.00%	400	376.6	48%	PVC
3380.00	3400.00	20.00	11.74		2565	-	99.51	1.00%	400	376.6	51%	PVC
3400.00	3420.00	20.00	11.09		2787	-	107.00	1.00%	400	376.6	53%	PVC
3420.00	3440.00	20.00	5.25		2892	-	110.55	1.00%	400	376.6	54%	PVC
3440.00	3460.00	20.00	5.25		2997	-	114.09	1.00%	400	376.6	55%	PVC
3460.00	3480.00	20.00	5.25		3102	-	117.64	1.00%	400	376.6	56%	PVC

Portatamassimainuscitaneltratto 118l/s

Relazione di calcolo acque di piattaforma

LATODESTRO												
Da	a	L	carr	verde	As	Av	Q	i%	Dn	Di	h/Di	Materiale
km	km	m	m	m	m ^q	m ^q	l/s	-	mm	mm	%	-
5200.00	5180.00	20.00			0	-	0.00	2.35%				PVC
5180.00	5160.00	20.00			0	-	0.00	2.35%				PVC
5160.00	5140.00	20.00			0	-	0.00	2.35%				PVC
5140.00	5120.00	20.00			0	-	0.00	2.35%				PVC
5120.00	5100.00	20.00	5.25		105	-	3.55	2.35%	315	299.6	10%	PVC
5100.00	5080.00	20.00	5.25		210	-	7.09	2.35%	315	299.6	14%	PVC
5080.00	5060.00	20.00	5.25		315	-	10.64	2.35%	315	299.6	17%	PVC
5060.00	5040.00	20.00	10.92		533	-	18.02	2.35%	315	299.6	22%	PVC
5040.00	5020.00	20.00	11.52		764	-	25.80	2.35%	315	299.6	26%	PVC
5020.00	5000.00	20.00	12.13		1006	-	34.17	2.35%	400	376.6	38%	PVC
5000.00	4980.00	20.00	12.52		1257	-	39.63	2.35%	400	376.6	40%	PVC
4980.00	4960.00	20.00	12.73		1511	-	47.23	2.35%	400	376.6	41%	PVC
4960.00	4940.00	20.00	12.81		1768	-	56.88	2.35%	400	400.0	41%	Acciaio
4940.00	4920.00	20.00	12.75		2023	-	66.50	2.35%	400	400.0	43%	Acciaio
4920.00	4900.00	20.00	12.58		2274	-	77.00	2.35%	400	400.0	44%	Acciaio
4900.00	4880.00	20.00	12.22		2519	-	88.25	2.35%	400	400.0	46%	Acciaio
4880.00	4860.00	20.00	11.61		2751	-	100.09	2.35%	400	400.0	47%	Acciaio
4860.00	4840.00	20.00	10.82		2967	-	113.40	2.35%	400	400.0	49%	Acciaio
4840.00	4820.00	20.00	10.50		3177	-	127.50	2.35%	400	400.0	50%	Acciaio
4820.00	4800.00	20.00	5.25		3282	-	142.04	2.35%	400	400.0	51%	Acciaio
4800.00	4780.00	20.00	5.25		3387	-	157.59	2.35%	400	400.0	51%	Acciaio
4780.00	4760.00	20.00	5.25		3492	-	174.14	2.35%	400	400.0	52%	Acciaio
4760.00	4740.00	20.00			3492	-	175.14	2.35%	400	400.0	52%	Acciaio
4740.00	4720.00	20.00			3492	-	175.14	2.35%	400	400.0	52%	Acciaio
4720.00	4700.00	20.00			3492	-	175.14	2.35%	400	400.0	52%	Acciaio
4700.00	4680.00	20.00			3492	-	175.14	2.35%	400	400.0	52%	Acciaio
4680.00	4660.00	20.00			3492	-	175.14	2.35%	400	400.0	52%	Acciaio
4660.00	4640.00	20.00			3492	-	175.14	2.35%	400	400.0	52%	Acciaio
4640.00	4620.00	20.00			3492	-	-	2.35%				PVC
4620.00	4600.00	20.00			3492	-	-	2.35%				PVC
4600.00	4590.00	10.00			3492	-	-	2.35%				PVC
4590.00	4560.00	30.00			3492	-	-	2.35%				PVC
4560.00	4540.00	20.00			3492	-	-	2.35%				PVC
4540.00	4520.00	20.00			3492	-	-	2.35%				PVC
4520.00	4500.00	20.00			3492	-	-	2.35%				PVC
4500.00	4480.00	20.00			3492	-	-	2.35%				PVC
4480.00	4460.00	20.00			3492	-	-	2.35%				PVC
4460.00	4440.00	20.00			3492	-	-	2.35%				PVC
4440.00	4420.00	20.00			3492	-	-	2.35%				PVC
4420.00	4400.00	20.00			3492	-	-	2.35%				PVC
4400.00	4380.00	20.00			3492	-	-	2.35%				PVC
4380.00	4360.00	20.00	7.00		3632	-	4.73	2.35%	315	299.6	12%	PVC
4360.00	4340.00	20.00	5.25		3737	-	8.28	2.35%	315	299.6	15%	PVC
4340.00	4320.00	20.00	5.25		3842	-	11.82	2.35%	315	299.6	18%	PVC
4320.00	4300.00	20.00	11.84		4079	-	19.82	2.35%	315	299.6	24%	PVC
4300.00	4280.00	20.00	12.56		4330	-	28.31	2.35%	315	299.6	28%	PVC
4280.00	4260.00	20.00	13.20		4594	-	37.22	2.35%	315	299.6	32%	PVC
4260.00	4240.00	20.00	13.57		4866	-	46.39	2.35%	315	299.6	36%	PVC
4240.00	4220.00	20.00	14.26		5151	-	56.02	2.35%	315	299.6	40%	PVC
4220.00	4200.00	20.00	14.79		5447	-	66.02	2.35%	315	299.6	44%	PVC
4200.00	4180.00	20.00	14.98		5746	-	76.14	2.35%	315	299.6	48%	PVC
4180.00	4160.00	20.00	14.56		6037	-	85.97	2.35%	400	376.6	37%	PVC

ANAS S.p.A.
 S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ
 LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA
 DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389

T00_ID00_IDR_RE04_A

Data: Settembre 2020

Pag. 56 di 58

Relazione di calcolo acque di piattaforma

LATODESTRO												
Da	a	L	carr	verde	As	Av	Q	i%	Dn	Di	h/Di	Materiale
km	km	m	m	m	mq	mq	l/s	-	mm	mm	%	-
4160.00	4140.00	20.00	13.80		6313	-	95.29	2.35%	400	376.6	39%	PVC
4140.00	4120.00	20.00	12.83		6570	-	103.96	2.35%	400	376.6	41%	PVC

Relazione di calcolo acque di piattaforma

LATODESTRO												
Da	a	L	carr	verde	As	Av	Q	i%	Dn	Di	h/Di	Materiale
km	km	m	m	m	m ²	m ²	l/s	-	mm	mm	%	-
4120.00	4100.00	20.00	11.72		6804	-	111.88	2.35%	400	376.6	42%	PVC
4100.00	4080.00	20.00	5.25		6909	-	115.43	2.35%	400	376.6	43%	PVC
4080.00	4060.00	20.00	5.25		7014	-	118.97	2.35%	400	376.6	44%	PVC
4060.00	4040.00	20.00	5.25		7119	-	122.52	2.35%	400	400.0	42%	Acciaio
4040.00	4020.00	20.00	5.25		7224	-	126.07	2.35%	400	400.0	43%	Acciaio
4020.00	4000.00	20.00			7224	-	-	2.35%				PVC
4000.00	3980.00	20.00			7224	-	-	2.35%				PVC
3980.00	3960.00	20.00			7224	-	-	2.35%				PVC
3960.00	3940.00	20.00			7224	-	-	2.35%				PVC
3940.00	3920.00	20.00			7224	-	-	2.35%				PVC
3920.00	3900.00	20.00			7224	-	-	2.35%				PVC
3900.00	3880.00	20.00			7224	-	-	2.35%				PVC
3880.00	3860.00	20.00			7224	-	-	2.35%				PVC
3860.00	3840.00	20.00			7224	-	-	2.35%				PVC
3840.00	3820.00	20.00			7224	-	-	2.35%				PVC
3820.00	3800.00	20.00			7224	-	-	2.35%				PVC
3800.00	3780.00	20.00			7224	-	-	2.35%				PVC
3780.00	3760.00	20.00			7224	-	-	2.35%				PVC
3760.00	3740.00	20.00			7224	-	-	2.35%				PVC
3740.00	3720.00	20.00			7224	-	-	2.35%				PVC
3720.00	3700.00	20.00			7224	-	-	2.35%				PVC
3700.00	3680.00	20.00			7224	-	-	2.35%				PVC
3680.00	3660.00	20.00	5.25		7329	-	3.55	2.35%	315	299.6	10%	PVC
3660.00	3640.00	20.00	5.25		7434	-	7.09	2.35%	315	299.6	14%	PVC
3640.00	3620.00	20.00	5.25		7539	-	10.64	2.35%	315	299.6	17%	PVC
3620.00	3600.00	20.00	5.25		7644	-	14.19	2.35%	315	299.6	20%	PVC
3600.00	3580.00	20.00	5.25		7749	-	17.73	2.35%	315	299.6	22%	PVC
3580.00	3560.00	20.00	5.25		7854	-	21.28	2.35%	315	299.6	24%	PVC
3560.00	3540.00	20.00	5.25		7959	-	24.83	2.35%	315	299.6	26%	PVC
3540.00	3520.00	20.00	5.25		8064	-	28.37	2.35%	315	299.6	28%	PVC
3520.00	3500.00	20.00	5.25		8169	-	31.92	2.35%	300	300.0	31%	Acciaio
3500.00	3480.00	20.00	5.25		8274	-	35.47	2.35%	300	300.0	32%	Acciaio

Portatamassimainuscitaneltratto 35l/s

ANAS S.p.A.

S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ
 LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA
 DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389

T00_ID00_IDR_RE04_A

Data: Settembre 2020

Pag. 58 di 58

Relazione di calcolo acque di piattaforma

LATODESTRO												
Da	a	L	carr	verde	As	Av	Q	i%	Dn	Di	h/Di	Materiale
km	km	m	m	m	m ^q	m ^q	l/s	-	mm	mm	%	-
5200.00	5220.00	20.00			-	-	0.00	2.66%				
5220.00	5240.00	20.00			-	-	0.00	2.66%				
5240.00	5260.00	20.00			-	-	0.00	2.66%				
5260.00	5280.00	20.00			-	-	0.00	2.66%				
5280.00	5300.00	20.00			-	-	0.00	2.66%				
5300.00	5320.00	20.00			-	-	0.00	2.66%				
5320.00	5340.00	20.00			-	-	0.00	2.66%				
5340.00	5360.00	20.00			-	-	0.00	2.66%				
5360.00	5380.00	20.00			-	-	0.00	2.66%				
5380.00	5400.00	20.00	5.25		105	-	3.55	2.66%	315	299.6	10%	PVC
5400.00	5420.00	20.00	5.25		210	-	7.09	2.66%	315	299.6	14%	PVC
5420.00	5440.00	20.00	5.25		315	-	10.64	2.66%	315	299.6	17%	PVC
5440.00	5460.00	20.00	5.25		420	-	14.19	2.66%	315	299.6	20%	PVC
5460.00	5480.00	20.00	5.25		525	-	17.73	2.66%	315	299.6	22%	PVC
5480.00	5500.00	20.00	5.25		630	-	21.28	2.66%	315	299.6	24%	PVC

Portatamassimainuscitaneltratto 21l/s