

**NUOVA S.S. 341 "GALLARATESE" - TRATTO DA SAMARATE A CONFINE
CON LA PROVINCIA DI NOVARA - TRATTO NORD**

**STRALCIO FUNZIONALE DAL KM 6+500 (SVINCOLO S.S. 336 NORD)
AL KM 8+844 (SVINCOLO AUTOSTRADA A8)
"BRETTELLA DI GALLARATE"**

PROGETTO ESECUTIVO

	 <p>Ing. Valerio Bajetti Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-26211</p>	<p>ING. RENATO DEL PRETE</p> <p>Ing. Renato Del Prete Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5073</p>	 <p>Arch. Nicoletta Frattini Ordine degli Arch. di Torino e provincia n° A-8433</p>	 <p>Ing. Gabriele Incecchi Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-12102</p>
	<p>Ing. Renato Vaira (Ordine degli Ingg. di Torino e Provincia n° 4863 W)</p>	 <p>Società designata: GA&M</p> <p>Prof. Ing. Matteo Ranieri Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1137</p>	<p>SETAC Srl Servizi & Engineering Trasporti Ambiente Costruzioni</p> <p>Prof. Ing. Luigi Monterisi Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1771</p>	<p>ARKE' INGEGNERIA s.r.l. Via Imperatore Traiano n. 4 - 70129 Bari</p> <p>Ing. Gioacchino Angarano Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5970</p>
<p>VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO</p> <p>Dott. Ing. Giancarlo LUONGO</p>	<p>RESPONSABILE INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE</p>  <p>Ing. Renato DEL PRETE</p>	<p>IL PROGETTISTA FIRMATARIO DELLA PRESTAZIONE</p>  <p>Ing. Valerio BAJETTI</p>	<p>GEOLOGO</p>  <p>Prof. Ing. Geol. Luigi MONTERISI</p>	<p>COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</p>  <p>Ing. Gaetano RANIERI</p>

FB001

F - PROGETTO IDRAULICO
FB - RACCOLTA ACQUE DI PIATTAFORMA
Relazione Idraulica di piattaforma

<p>CODICE PROGETTO</p> <p>PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.</p> <p>MI533 E 1801</p>		<p>NOME FILE</p> <p>FB001-P00ID02IDRRE01_A.dwg</p>		<p>REVISIONE</p> <p>A</p>	<p>SCALA:</p> <p>-</p>
<p>CODICE ELAB.</p> <p>P00ID02IDRRE01</p>					
C					
B					
A	EMISSIONE	Maggio 2021	ING. NICOLA DEL DUCA	ING. VALERIO BAJETTI	ING. RENATO DEL PRETE
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

SOMMARIO

1	PREMESSA	2
2	IL TRACCIATO STRADALE IN PROGETTO	3
3	RIEPILOGO DELLE ANALISI IDROLOGICHE	4
4	SISTEMI DI DRENAGGIO	5
4.1	SISTEMA DI DRENAGGIO IN RILEVATO	5
4.2	SISTEMA DI DRENAGGIO IN TRINCEA	6
4.3	SISTEMA DI DRENAGGIO SU VIADOTTI	7
4.4	SISTEMA DI DRENAGGIO IN GALLERIA ARTIFICIALE	7
4.5	SISTEMA DI DRENAGGIO CON OPERA DI SOSTEGNO	9
4.6	SISTEMA DI DRENAGGIO VIABILITÀ SECONDARIA VIA CADORNA	9
5	VERIFICHE IDRAULICHE DELLA RETE DI DRENAGGIO	11
5.1	IL MODELLO DI CALCOLO ADOTTATO	11
5.2	IL DIMENSIONAMENTO DELLE CONDOTTE	14
5.3	CALCOLO DELL'ALTEZZA DEL VELO LIQUIDO SULLA PIATTAFORMA STRADALE	15
5.4	CALCOLO DELL'INTERASSE DELLE CADITOIE	17
5.4.1	SEZIONI IN TRINCEA	17
5.4.2	SEZIONI IN RILEVATO	21
5.4.3	SEZIONI IN VIADOTTO	24
6	VASCHE DI RACCOLTA E TRATTAMENTO	26
6.1	PROTEZIONE AMBIENTALE	27
6.2	UBICAZIONE E FUNZIONAMENTO DELLE VASCHE DI PRIMA PIOGGIA	27
6.3	VASCHE DI PRIMA PIOGGIA - DIMENSIONAMENTO	31
7	BACINI DI LAMINAZIONE	35
7.1	DIMENSIONAMENTO	37
8	IMPATTO DELL'OPERA SULL'AMBIENTE IDRICO	43
9	BIBLIOGRAFIA E RIFERIMENTI	44
10	ALLEGATI	45
10.1	ALLEGATO A – TABULATI ACQUE DI PIATTAFORMA	45

1 PREMESSA

La presente relazione riporta la descrizione delle scelte effettuate nell'ambito della redazione idraulica del progetto della nuova S.S. n.341 "Gallaratese" "Tratto da Samarate a confine con la provincia di Novara. stralcio funzionale dal km 6+500 (svincolo S.S. n.336 nord) al km 8+844 (svincolo autostrada A8) – "bretella di Gallarate

In particolare, sono descritte le scelte progettuali relative al sistema di raccolta acque di piattaforma, al trattamento di queste in apposite vasche di trattamento ed al successivo sistema di smaltimento per infiltrazione sul suolo, in analogia a quanto previsto nel progetto definitivo.

Il presente elaborato riporta:

- l'analisi pluviometrica alla luce di dati e valutazioni più recenti disponibili, sia per le piogge orarie sia per gli scrosci;
- la descrizione delle condizioni di funzionamento del sistema di smaltimento separato delle acque;
- il dimensionamento della rete di drenaggio della piattaforma stradale;
- il dimensionamento delle vasche di trattamento;
- il dimensionamento delle vasche di laminazione, in ottemperanza ai criteri di invarianza idraulica.

Gli obiettivi delle opere idrauliche descritte nel presente documento sono:

- allontanare l'acqua di piattaforma dalla sede stradale;
- restituirla al mezzo recipiente, previo trattamento e laminazione

2 IL TRACCIATO STRADALE IN PROGETTO

Il tracciato dello stralcio funzionale oggetto della presente progettualità ha inizio alla progressiva chilometrica 6+500 del nuovo tratto della SS 341 Gallaratese, in corrispondenza dello svincolo con la S.S. 336, si estende per 2,34 km in direzione ovest/sud-ovest – est/nord-est, e termina, dopo aver superato il terminal intermodale della società Hupac, in corrispondenza dello svincolo sulla Autostrada A8, in corrispondenza con l'interconnessione tra la stessa Autostrada A8 e l'Autostrada 36 Pedemontana lombarda.

In particolare, lungo il tracciato principale sono presenti:

- lo svincolo "S.S. 336 nord" da realizzare a raso in quanto svincolo terminale che consente la percorrenza da e per l'Aeroporto di Malpensa e la Pedemontana lombarda;
- una galleria artificiale a doppia canna costituita da due gallerie separate, una per ogni senso di marcia, sulla quale è prevista la sistemazione della intersezione esistente con le viabilità interferenti;
- il viadotto lungo l'asse principale denominato "Bretella S.S. 336 – A8";
- lo svincolo di Sciarè, richiesto dagli enti locali nonostante la prescrizione prevista dalla delibera n. 79 del 2008 per soddisfare le mutate esigenze di mobilità non solo locali, situato alla progressiva chilometrica 7+800, e che consente le due manovre di collegamento tra viale dell'Unione europea e l'Autostrada A8;
- il viadotto "vasche di spoglio" in corrispondenza delle vasche di compensazione;
- lo svincolo A8/A36 Pedemontana alla progressiva chilometrica 8+400;

Sono inoltre presenti le seguenti opere su viabilità connessa:

- un sottovia in corrispondenza della Controstrada sud;
- un piccolo ponte sulla viabilità locale di via Cadorna per sovrappassare il torrente Tenore;

Il presente progetto esecutivo comprende anche la risistemazione e la razionalizzazione dello svincolo presente tra la S.S. 336 e via Cassano Magnago, denominato "Località Dogana", che risulta essere delocalizzato rispetto all'asse principale.

Nella immagine sottostante è riportato uno stralcio planimetrico contenente la nomenclatura adottata per identificare gli assi di progetto. Per ulteriori dettagli si rimanda al relativo elaborato di progetto.

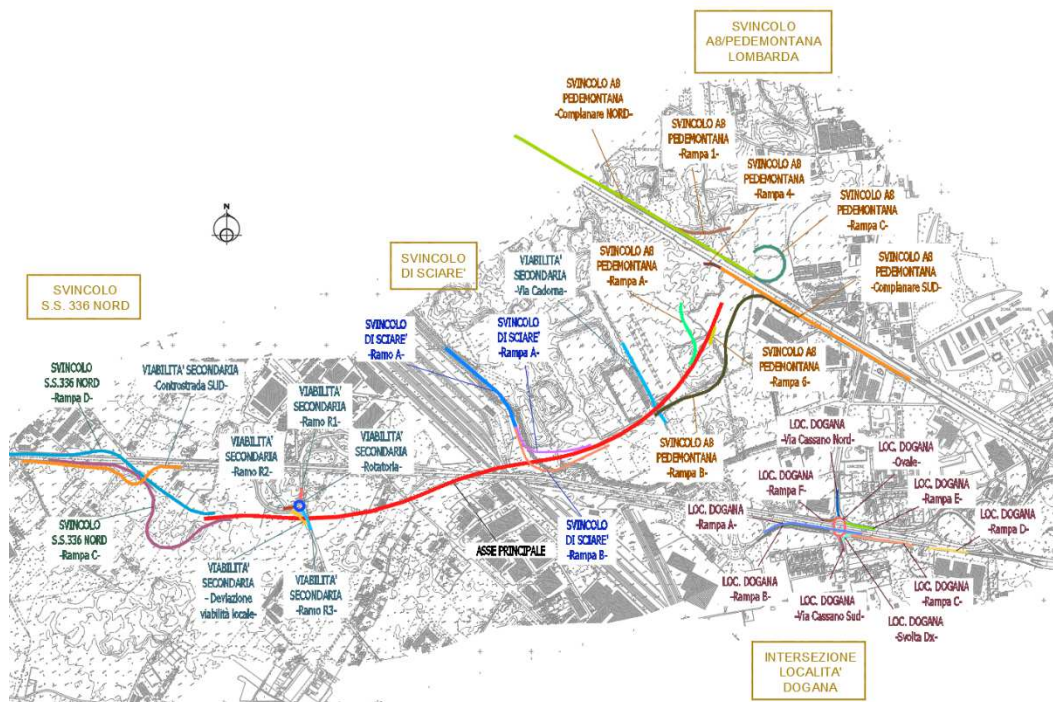


Figura. 1 – Inquadramento planimetria

3 RIEPILOGO DELLE ANALISI IDROLOGICHE

Le curve di possibilità pluviometrica rappresentative dell'area in esame permetteranno di valutare con il metodo afflussi-deflussi le portate di progetto con le quali eseguire le analisi idrauliche.

Le curve di possibilità pluviometrica sono stimate mediante elaborazione statistica delle piogge massime annue di fissata durata 1,3,6,12 e 24 ore. Il loro utilizzo, quindi, è da limitarsi a tempi di pioggia superiori ad un'ora.

La curva che fornisce, per un fissato tempo di ritorno (T_R), l'altezza di pioggia (h) in funzione della durata (t) dell'evento pluviometrico è definita secondo l'equazione:

$$h = a t^n$$

dove i coefficienti a e n , utilizzati nella progettazione, sono riportati nel successivo paragrafo 3.1.

Per piogge intense di durata inferiore ad un'ora, le massime altezze di pioggia sono state ricavate a partire dalle altezze massime di durata oraria, prendendo a riferimento studi effettuati in altre località italiane.

Le curve di possibilità pluviometrica relative agli scrosci saranno utilizzate anche per la progettazione delle opere di raccolta e smaltimento delle acque di piattaforma dell'infrastruttura stradale in progetto.

Di seguito si riportano i risultati dello studio idrologico e per tutti i dettagli si rimanda alla Relazione Idrologica (Allegato F002).

Il tempo di ritorno impiegato per la progettazione della rete di drenaggio della piattaforma è il seguente:

Elemento di drenaggio	Tempo di ritorno
piattaforma	25

Le curve di possibilità pluviometrica impiegate, ricavate dallo studio idrologico e dettagliate nella relazione idrologica, sono state determinate sulla base della suddivisione suggerita dall'AdB Po e distinta in funzione di celle di riferimento:

- Da progressiva km 6+500 a progressiva Km 6+800 la cella di riferimento è la CO74;
- Da progressiva km 6+900 a progressiva Km 8+800 la cella di riferimento è la CP73.

Nella tabella seguente si riportano i valori dei parametri delle curve di pioggia per durate superiori e inferiori all'ora per la relazione altezza/durata utilizzata:

$$h = a t^n$$

cella	a	$n_{2>1h}$	$n_{1<1h}$
CO74	68.38	0.22	0.352
CP73	69.43	0.22	0.345

Tabella 1 - Parametri delle curve di pioggia

4 SISTEMI DI DRENAGGIO

La progettazione del sistema idraulico posto a presidio del tratto in oggetto è coerente con quanto previsto nel progetto definitivo.

Il sistema prevede il collettamento delle acque meteoriche con canalette a sezione rettangolare, cunette alla francese e una rete di collettori; esse convogliano le acque di piattaforma nelle vasche di trattamento, dislocate lungo il tracciato stradale, che assolveranno la funzione di trattamento delle acque di prima pioggia e di protezione dagli sversamenti accidentali.

4.1 SISTEMA DI DRENAGGIO IN RILEVATO

Le acque di piattaforma vengono convogliate, mediante appositi imbocchi disposti longitudinalmente con un interasse di circa 10 m, in una canaletta a pelo libero ubicata all'esterno della barriera di protezione; essa provvede a scaricare le acque in una tubazione sub-parallela in PEAD, del DN variabile a seconda della portata effluente, mediante caditoie della dimensione di 500x500 mm.

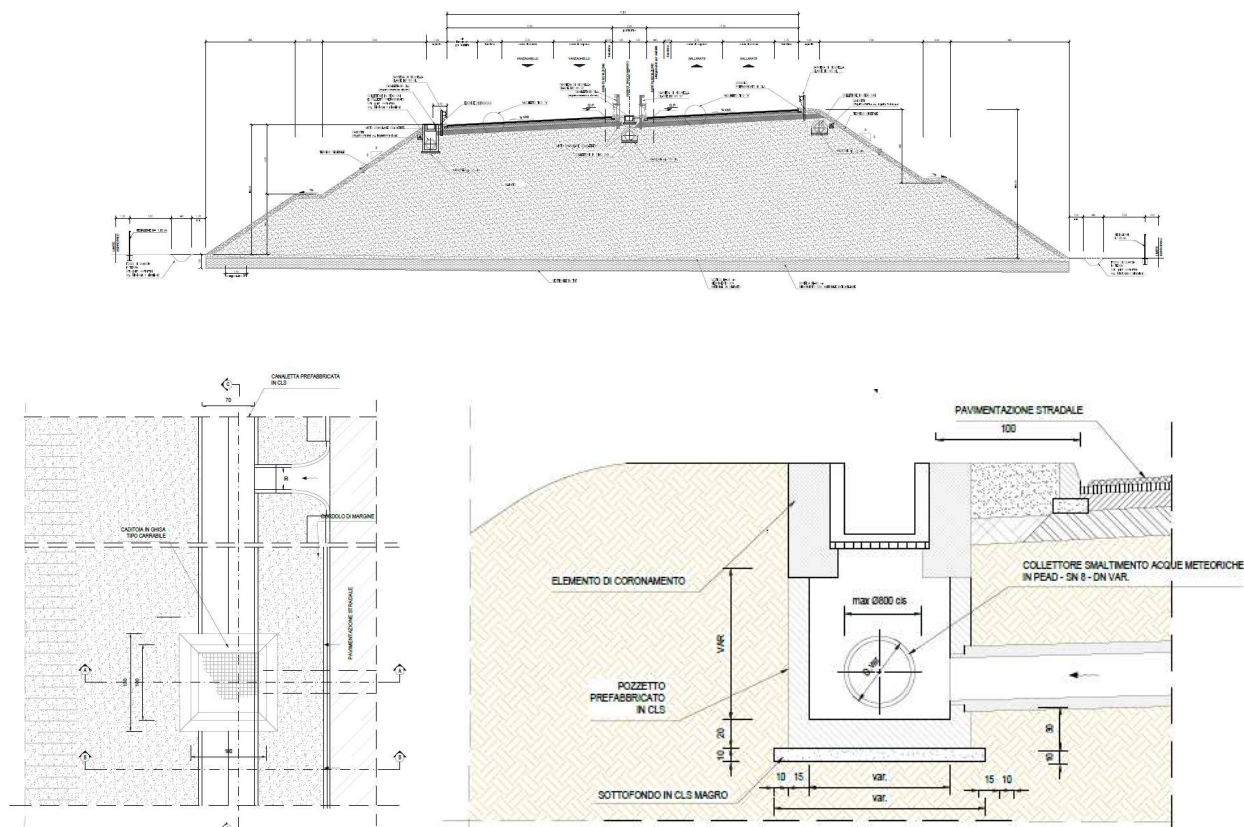


Figura 2 - Tipologico della canaletta di margine rilevato

4.2 SISTEMA DI DRENAGGIO IN TRINCEA

Le acque meteoriche convergono presso una cunetta alla francese posizionata in corrispondenza del ciglio stradale con muretto di controripa del tipo "alto" o "basso"; da questa sede, le acque vengono scaricate in una tubazione sub-parallela in PEAD mediante griglie.

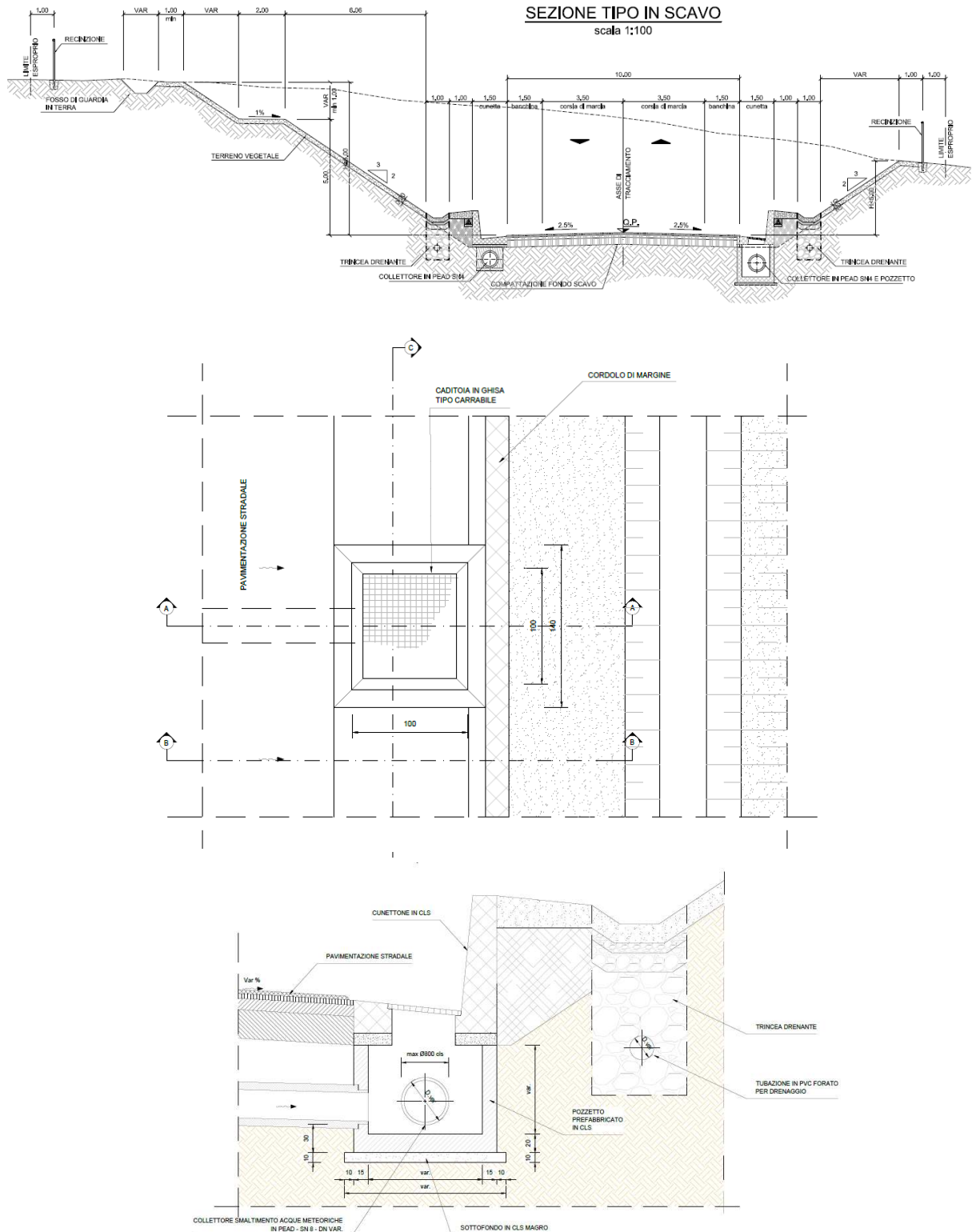


Figura 3 - Tipologica della canaletta di margine trincea

4.3 SISTEMA DI DRENAGGIO SU VIADOTTI

Le acque vengono raccolte mediante caditoie che scaricano in collettori in acciaio posizionati al di sotto dell'impalcato. Dalla caditoia, l'acqua viene scaricata nelle tubazioni in acciaio ancorate sotto l'impalcato.

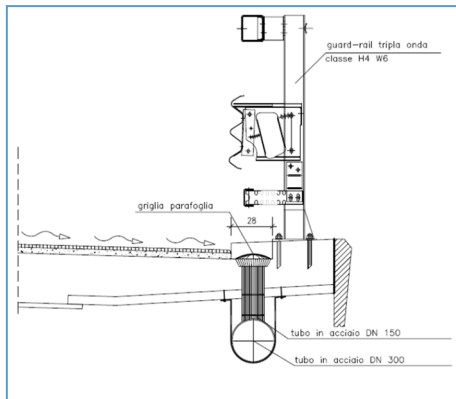


Figura4 - Raccolta sui viadotti

4.4 SISTEMA DI DRENAGGIO IN GALLERIA ARTIFICIALE

Il tracciato stradale è caratterizzato dalla presenza di una galleria artificiale lungo la Controstrada in corrispondenza della sezione CS-52 alla progressiva 0+517,43 Km.

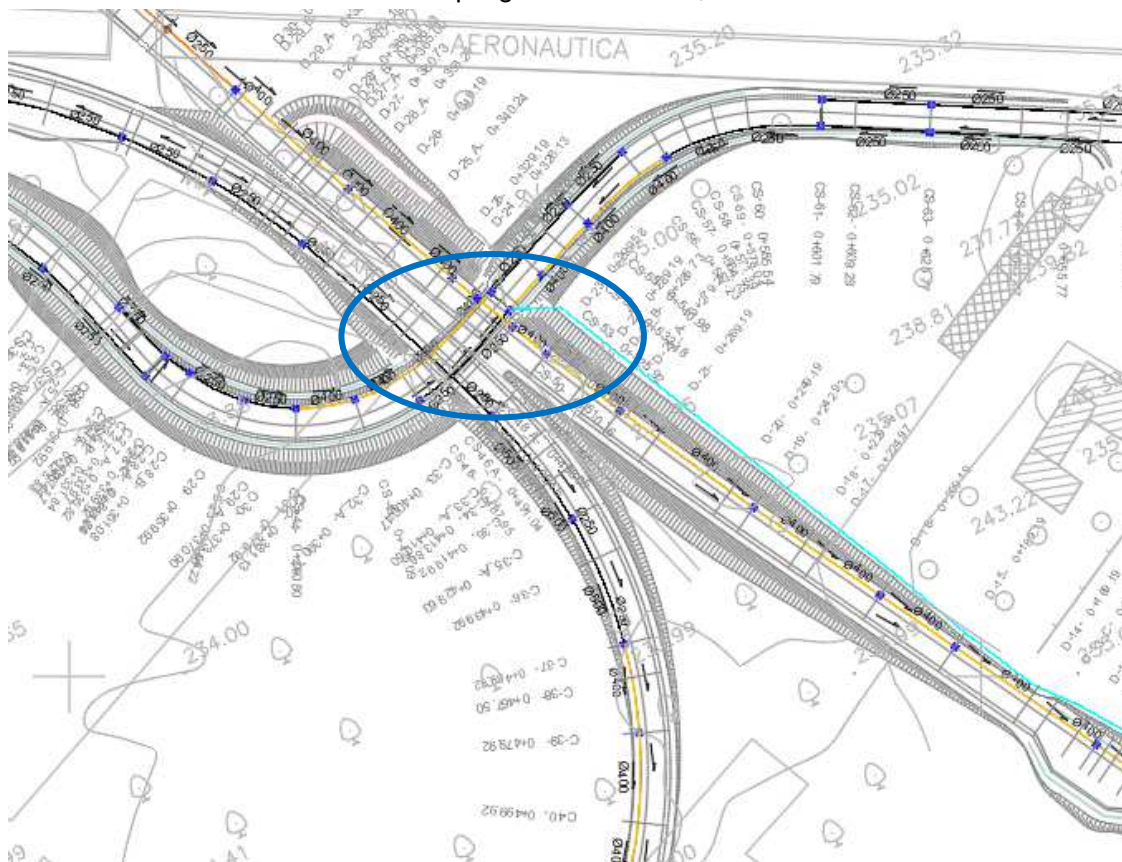


Figura.5 – Ubicazione della galleria artificiale.

Lo schema concettuale delle opere di presidio idraulico prevede che le acque di dilavamento vengano coltate con canalette carrabili, di idonea classe (cfr. figura 6), che confluiranno verso il pozzetto di ispezione posto in corrispondenza della sezione CS-52.

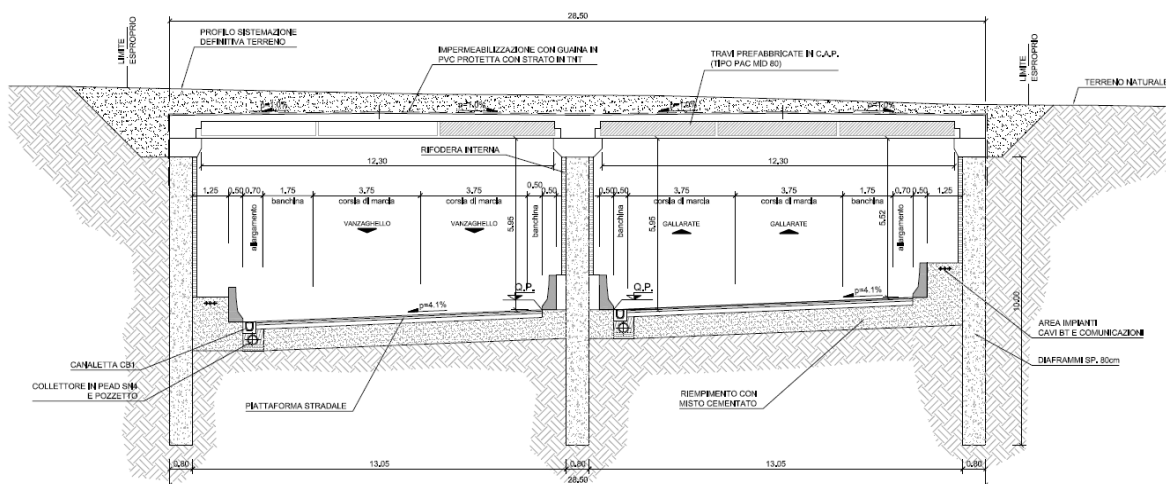


Figura 6 – Raccolta in galleria artificiale

L'allontanamento delle acque meteoriche dalla galleria verrà effettuato con una tubazione in PEAD del DN400 che, a partire dal pozzetto della sezione CS-52, sottopassa dapprima il rilevato stradale e il fosso di guardia della Rampa D per poi scaricare le acque nel pozzetto di ispezione posto sul ciglio destro della sezione D10 alla progressiva 0+109,19 Km.

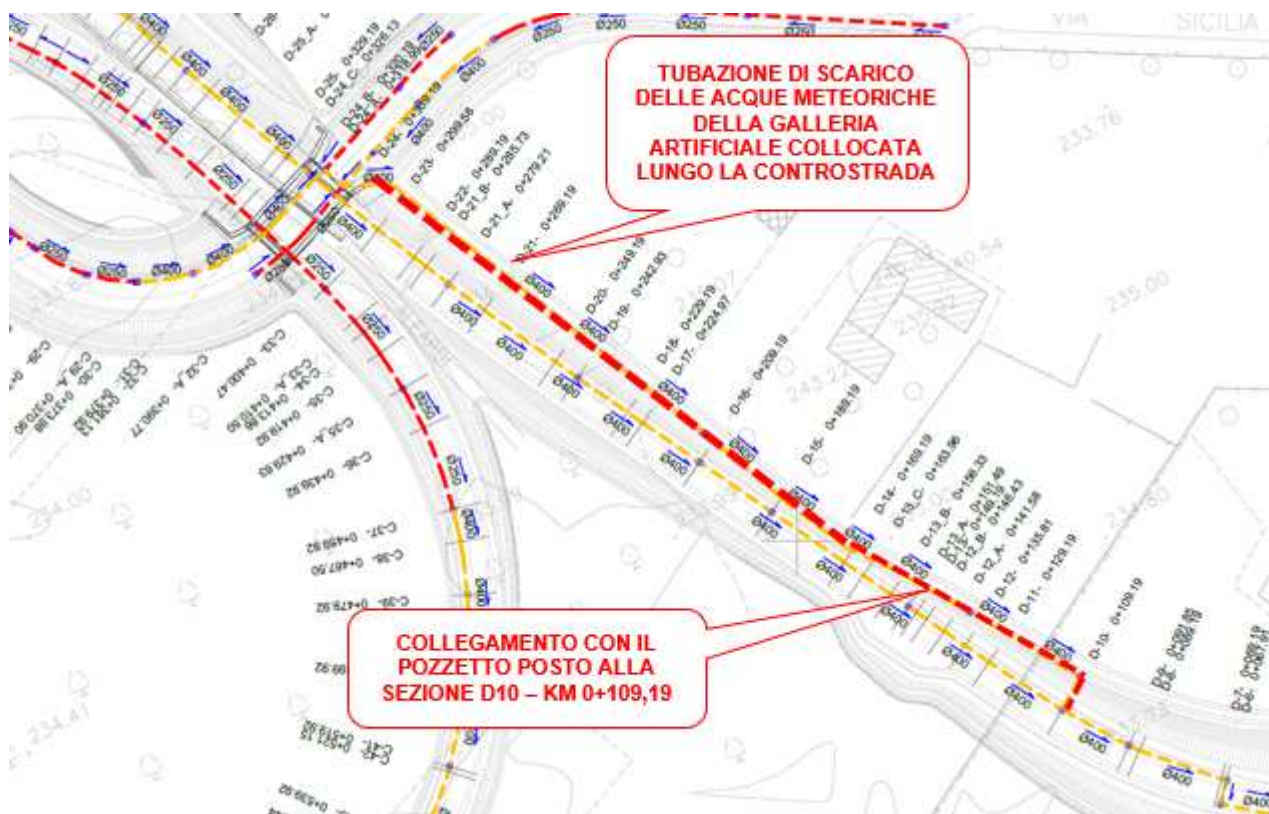


Figura 7 – Ubicazione della galleria artificiale.

In questo non è stato necessario inserire impianti di sollevamento.

4.5 SISTEMA DI DRENAGGIO CON OPERA DI SOSTEGNO

Per i tratti in cui è prevista un'opera di sostegno, è prevista una canaletta carrabile di idonea classe, che scarica le acque drenate al collettore in PEAD sottostante.

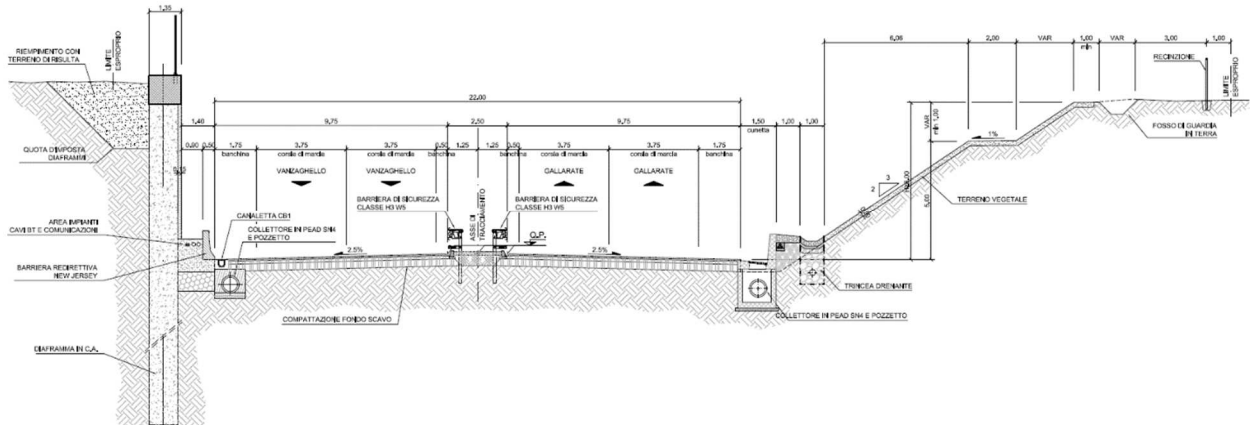


Figura 8 – Raccolta con muro di sostegno

Per i tratti in cui è previsto un muro di sostegno, è prevista una canaletta carrabile di idonea classe, che scarica le acque drenate al collettore in PEAD sottostante.

La scelta di utilizzare il PEAD come materiale per i collettori è di natura qualitativa ed i vantaggi sono sintetizzati nei punti seguenti:

- Minor numero di giunti e quindi meno perdite potenziali
- Uniformità con i materiali utilizzati nel tratto attiguo alla Pedemontana
- Più agevoli attività di manutenzione dovuta alla superficie più liscia e dal colore interno azzurro che agevola la videoispezione
- Materiale di maggiore durata rispetto al C.A.V.
- Migliore movimentazione e quindi minore scarto
- Facilità di posa in opera
- Minore scabrezza e quindi a parità di portata, utilizzo di diametri inferiori.

4.6 SISTEMA DI DRENAGGIO VIABILITÀ SECONDARIA VIA CADORNA

Il tracciato stradale è collocato in sinistra idraulica del sistema di vasche costituenti il bacino endoreico, che funge da recapito finale, dei T. Rile e Tenore.

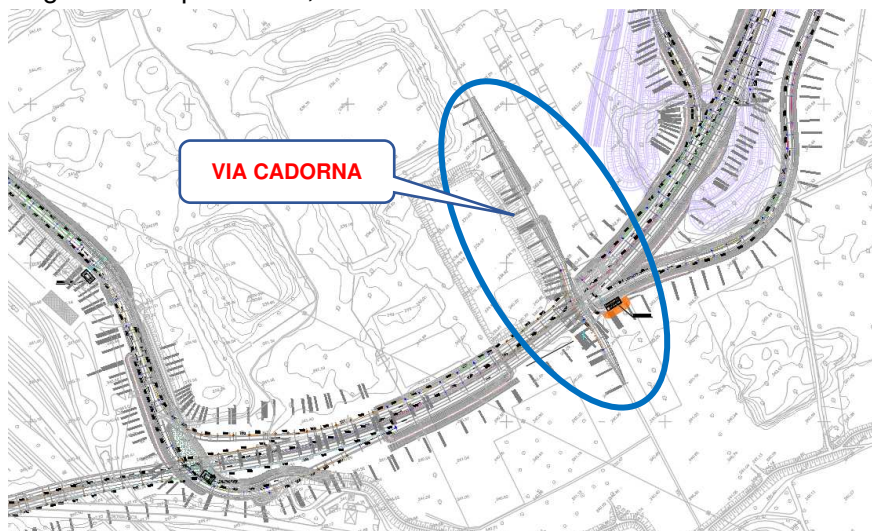


Figura.9 – Planimetria con individuazione della viabilità secondaria via Cadorna.

Analizzando il profilo di progetto di Via Cadorna, si riscontra che la strada di progetto dopo aver superato la deviazione del T.Tenore con un ponte approfondisce la livelletta, per un tratto di circa 100 m e con un dislivello massimo di circa 2,30 m rispetto al piano campagna, al fine di superare l'asse principale.

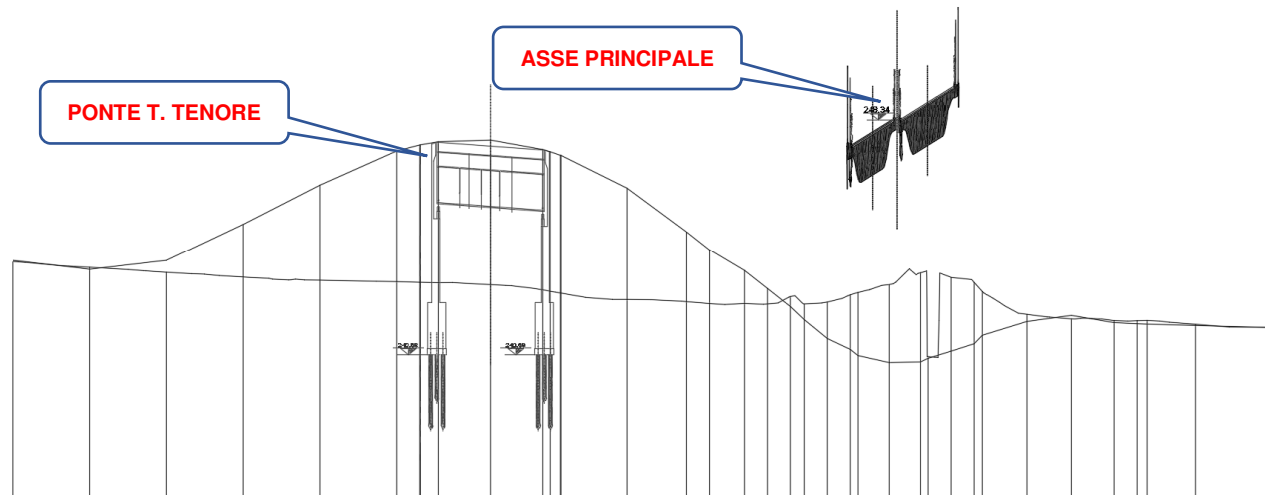


Figura.10 – Profilo longitudinale della viabilità secondaria via Cadorna.

Come detto precedentemente, **la viabilità secondaria di via Cadorna rientra all'interno dell'area di spagliamento AIPO; tale area funge da recapito finale dei T. Rile e Tenore e, quindi, è soggetta ad allagamenti con tempi di ritorno maggiore dei 2 anni.**

Qualunque sistema di drenaggio delle acque di piattaforma non avrebbe alcun'utilità in quanto si solleverebbero le acque provenienti dai due torrenti.

Pertanto, si prevede uno scarico di fondo della trincea stradale mediante la realizzazione di griglie trasversali, da collocarsi nel punto di minimo della stessa, e un collettore che le convogli all'interno della vasca interrata di progetto (scavata sotto il piano campagna) che ha quota di fondo inferiore a quella della viabilità di via Cadorna (cfr. figura seguente). Lo scarico sarà munito di clapet in modo tale da evitare, in fase di riempimento della vasca, che la strada si allaghi prima della esondazione degli argini.

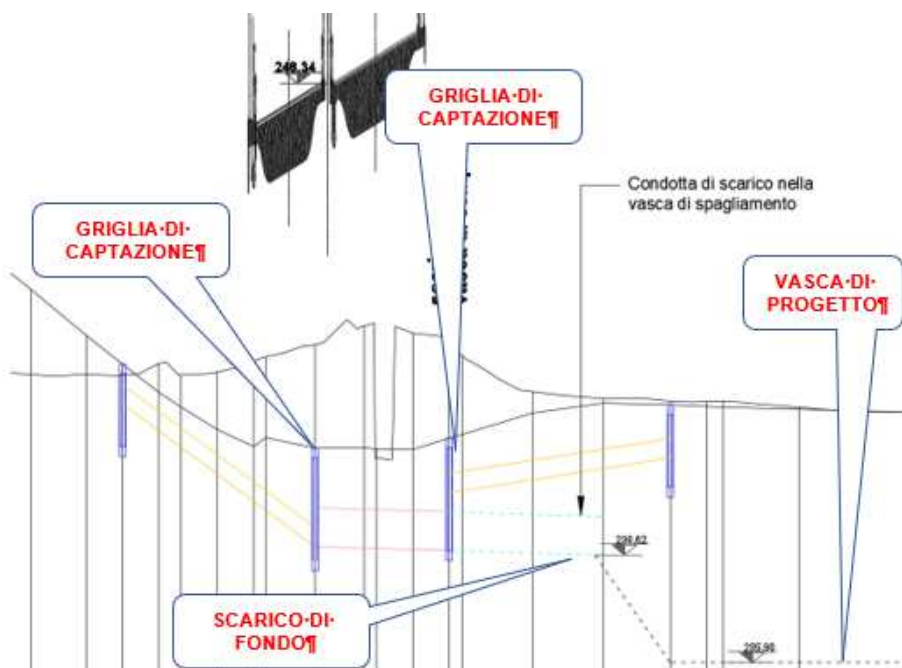


Figura 11 – Raccolta in galleria artificiale

5 VERIFICHE IDRAULICHE DELLA RETE DI DRENAGGIO

Il sistema di smaltimento delle acque, è stato realizzato conformemente a quanto previsto dalla normativa vigente, utilizzando come strutture di raccolta e smaltimento, cunette, fossi di guardia, ed opere accessorie (pozzetti per attraversamento e tubazioni di collegamento e vasche di trattamento per le acque di piattaforma).

Nel seguito si illustreranno le procedure di dimensionamento e di verifica idraulica utilizzate per la realizzazione delle opere di drenaggio a servizio della piattaforma stradale.

5.1 IL MODELLO DI CALCOLO ADOTTATO

Come detto precedentemente, il sistema di drenaggio delle acque di piattaforma è costituito principalmente da canalette a sezione rettangolare e cunette alla francese che convogliano le acque di piattaforma all'interno di condotte interrato. Quest'ultime scaricheranno le acque all'interno di vasche dedicate al trattamento delle acque di piattaforma.

Per il dimensionamento delle vasche di trattamento il tracciato stradale in progetto è stato suddiviso in diversi bacini in funzione della pendenza longitudinale della pavimentazione stradale di progetto. Il modello adottato per la piattaforma stradale e per le rampe del rilevato e/o trincea, ammette due parametri fondamentali, uno per ciascuno dei due fenomeni citati in precedenza (infiltrazione e trasformazione afflussi netti-deflussi). Detti parametri hanno un preciso significato fisico e sono basilari per poter raggiungere una rappresentazione accettabile del fenomeno delle piene, almeno nel campo dell'idrologia a scala urbana:

- il coefficiente di deflusso
- il tempo di corrivazione del bacino.

Il **coefficiente di deflusso ϕ** misura il rapporto tra il volume totale dei deflussi superficiali ed il volume totale degli afflussi meteorici. Nel caso in esame, è stato assunto un coefficiente di deflusso costante $\phi = 0.9$ per le superfici costituenti la piattaforma stradale asfaltata, ed un coefficiente $\phi = 0.3$ per le superfici dei rilevati stradali.

Il **tempo di corrivazione t_c** del bacino, riferito alla sezione di calcolo, rappresenta il tempo caratteristico di formazione degli scorrimenti superficiali; esso dà una rappresentazione della rapidità con cui i deflussi netti si concentrano nelle sezioni di chiusura del bacino in esame e dei sottobacini in cui è stato suddiviso ed è quindi determinante per il calcolo della forma dell'onda di piena ed in particolare del valore di picco della portata (portata al colmo).

La trasformazione afflussi netti-deflussi è stata effettuata attraverso l'applicazione di un modello lineare basato sulla teoria dell'idrogramma unitario istantaneo (IUH).

Nel presente progetto si è deciso di adottare l'IUH derivato dal modello di corrivazione. In questo caso si schematizza il bacino come un insieme di canali lineari caratterizzati da tempi di percorrenza invariati. L'IUH risultante ha espressione:

$$h(t) = 1/t_c$$

dove t_c è il tempo di corrivazione del bacino considerato sotteso alle porzioni di superficie considerate.

I risultati, ottenuti sulla base delle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica riportate nella Relazione Idrologica, sono visualizzati in Tabella 2.

cella	a	n
CO74	68.38	0.352
CP73	69.43	0.345

Tabella 2 - Curve di possibilità pluviometrica per eventi di breve durata per TR = 25

cella	a	n
CO74	75,93	0.343
CP73	77,08	0.336

Tabella 3 - Curve di possibilità pluviometrica per eventi di breve durata per TR = 50

La metodologia di calcolo si basa innanzitutto sulla quantificazione dell'apporto di pioggia che cade sulla superficie stradale.

I dati idrologici di input sono i seguenti:

- tempo di pioggia $t_p = 10$ minuti
- tempo di ritorno $TR = 25$ anni
- coefficiente di deflusso $\phi = 0,90$

Nel caso in esame, date le caratteristiche delle superfici scolanti, della rete di drenaggio e per mantenere un adeguato margine di sicurezza unitamente all'esigenza di adottare manufatti economicamente sostenibili, si è assunto per semplicità il seguente valore del tempo di corrivazione, indipendente dalle singole superfici:

$$t_{c25} = t_p = 10 \text{ minuti} = 600 \text{ secondi}$$

Nel presente studio, si è adottato lo ietogramma costante, dedotto dalla curva segnalatrice di possibilità pluviometrica con l'ipotesi che l'andamento temporale dell'intensità di pioggia sia costante per tutta la sua durata:

$$i = a \cdot t^n / t = a \cdot t^{n-1}$$

Il valore della portata al colmo dell'idrogramma di piena è stato ottenuto applicando la relazione generale del metodo della corrivazione (formula razionale):

$$Q_c = \cdot u \cdot S$$

dove

- Q_c è la portata di picco espressa in [l/s],
- u è il coefficiente udometrico, ovvero la portata che transita per unità di superficie del bacino drenante,
- S è la superficie drenante

Il coefficiente udometrico (portata di picco per unità di superficie scolante) è calcolabile come

$$u(t) = \cdot \phi \cdot i / 360 \cdot 1000$$

nella quale:

- ϕ è il coefficiente d'afflusso,
- i è l'intensità di pioggia

Tale calcolo non considera l'effetto di laminazione delle portate per il volume di invaso degli invasi superficiali e delle opere di drenaggio (tubazioni, pozzetti), poiché le limitate lunghezze e dimensioni

delle opere e principalmente l'elevato coefficiente di deflusso ($C=0.9$) comportano un immediato e più gravoso afflusso nella rete drenante, rendendo inefficace l'effetto di laminazione.

Il dimensionamento del collettore di raccolta delle acque di piattaforma è stato effettuato, articolato per i diversi tratti principali, in cui è suddiviso dalle pendenze stradali, applicando il coefficiente udometrico come sopra determinato alle superfici effettivamente drenate.

Nelle pagine seguenti sono sintetizzate, in apposite tabelle, le analisi idrologiche per il dimensionamento di canalette e tubazioni di ogni singolo bacino.

Per quanto riguarda la posizione e le quote delle tubazioni, delle canalette e delle vasche di prima pioggia si rimanda alle tabelle di dettaglio ed ai profili longitudinali rete di drenaggio allegati al progetto

Tutti i bacini di competenza delle acque di piattaforma, afferiscono a sezioni di chiusura che coincidono con le vasche di trattamento (in totale sette), nelle quali verranno effettuati i processi depurativi delle acque di prima pioggia drenate dalla piattaforma.

Per la verifica dei diversi sistemi di drenaggio (canalizzazioni e tubazioni) è stata utilizzata la seguente formula generale:

$$Q_p = \frac{\varphi_c b_c + \varphi_s b_s}{3600} L I \quad (l/s)$$

Nella quale:

- Q_p = portata massima di pioggia (l/s) ($T_r=25$ anni)
- φ_c = 0,90 coefficiente di deflusso della piattaforma stradale (adim.);
- φ_s = 0,30 coefficiente di deflusso delle scarpate (adim.);
- b_c = larghezza della piattaforma stradale (m);
- b_s = larghezza della scarpata stradale (m);
- L = lunghezza tratto (m);
- I = intensità della pioggia critica (mm/h) ($T_r=20$ anni).

Per il dimensionamento delle vasche di trattamento è stato considerato un tempo di ritorno delle piogge di 50 anni.

In particolare, la portata di pioggia afferente alla singola vasca è espressa dalla relazione:

$$Q_n = \frac{(1 \cdot A_{pavimentata} + 0.3 \cdot A_{scarpata}) \cdot h_{pp} \cdot 10^{-3}}{(t_{pp} \times 60)} \left[\frac{m^3}{s} \right]$$

Nella quale:

- h_{pp} = 5 mm;
- t_{pp} = 15 min;

Il volume di prima pioggia è stato invece calcolato impiegando la seguente formulazione:

$$V_{pp} = 5 \times 10^{-3} \times A_{pavimentata} \quad (m^3)$$

5.2 IL DIMENSIONAMENTO DELLE CONDOTTE

Ai fini del dimensionamento della rete di raccolta delle acque di piattaforma si è tenuto conto delle sole superfici pavimentate (coeff. di deflusso $\phi_c = 0,85$). Il dimensionamento delle canalizzazioni di drenaggio è stato effettuato facendo riferimento alle condizioni di moto uniforme, attraverso la relazione di Chezy:

$$V = k_s R_H^{2/3} \sqrt{i}$$

nella quale:

- V = velocità media del flusso (m/s)
- k_s = coefficiente di scabrezza di Gauckler - Strickler ($m^{1/3}/s$)
- R_H = raggio idraulico (m), rapporto tra area della sezione idraulica (m^2) e perimetro bagnato (m);
- i = pendenza longitudinale delle condotte (adim.)

Per quanto riguarda i valori dei coefficienti di scabrezza è stato assunto:

- $k_s = 76 m^{1/3}/s$ per le canalizzazioni aperte in c.a. e per le tubazioni in cls vibrocompresso;
- $k_s = 90 m^{1/3}/s$ per le per le tubazioni in PEAD.

Le tubazioni utilizzate per il dimensionamento della rete di drenaggio sono elencate nella tabella che segue:

PEAD SN 8		ACCIAIO
Diametro interno (Di)	Diametro Nominale (DN)	Diametro Nominale (DN)
209	250	250
335	400	400
418	500	500
517	630	600
669	800	700
837	1000	800
1005	1200	1000
1200	1200*	1200

Nelle tabelle di cui all'allegato A sono riportate le verifiche idrauliche.

5.3 CALCOLO DELL'ALTEZZA DEL VELO LIQUIDO SULLA PIATTAFORMA STRADALE

Per la verifica idraulica degli elementi di raccolta è necessario determinare la portata massima defluente dalla superficie stradale in caso di pioggia; il fenomeno di deflusso è dato dall'accoppiamento delle equazioni di continuità e delle equazioni del moto, che compongono un sistema di equazioni differenziali alle derivate parziali, noto come equazioni di De Saint Venant.

In letteratura esistono diverse formule, alcune delle quali di derivazione sperimentale, che forniscono la soluzione esatta delle equazioni con alcune semplificazioni ("teoria dell'onda cinematica"), per una superficie scolante interessata da pioggia netta di intensità costante nel tempo e nello spazio, partendo da condizioni iniziali di superficie asciutta e non interessata da immissione nella sezione iniziale.

Tali formule hanno come incognita l'altezza "S" del velo liquido in corrispondenza del ciglio stradale; una delle più note è quella proposta in Gran Bretagna dal Road Research Laboratory:

$$s = 0,0474 \sqrt{Lj} \cdot i^{-0,2}$$

Nella quale:

- s l'altezza del velo liquido in mm;
- j l'intensità di precipitazione in mm/h riferita alla durata di pochi minuti;
- L la lunghezza del percorso dell'acqua;
- i la pendenza della strada lungo la linea di corrente.

La pendenza "i" e la lunghezza "L" del percorso della corrente sono legate alla geometria della sede stradale, in particolare alla sua larghezza e alla sua pendenza longitudinale e trasversale.

Nel caso dei tratti in esame la pendenza della livelletta stradale risulta molto variabile, mentre la pendenza trasversale risulta, nei tratti considerati, variabile tra il 2,5% ed il 7,0%.

Considerando un evento meteorico con tempo di ritorno di 25 anni e ipotizzando una durata dello scroscio pari a 15 minuti, si ottengono i seguenti valori di intensità di precipitazione (mm/h):

N.	cella	a	n1<1h	I _{15'}
1	CO74	68.38	0.352	167,91
2	CP73	69.43	0.345	172,15

Per il calcolo è stata considerata la condizione più cautelativa, la quale considera una larghezza massima della carreggiata (in corrispondenza dell'asse principale) pari a b= 10,50 m, una pendenza trasversale minima i_t = 2,50% e una pendenza longitudinale nulla; risulta un'altezza massima del velo liquido pari a

cella	a	n1<1h	i(mm/h)	s(mm)	L(m)	It	i(mm/h)
CO74	68.38	0.352	167.91	4.16	10.5	0.025	167.91
CP73	69.43	0.345	172.15	4.21	10.5	0.025	172.15

Dal grafico seguente è possibile verificare come il risultato ottenuto si collochi su una linea che evidenzia come fino a velocità di 100 ÷ 120 km/h non si creino effetti di aquaplaning.

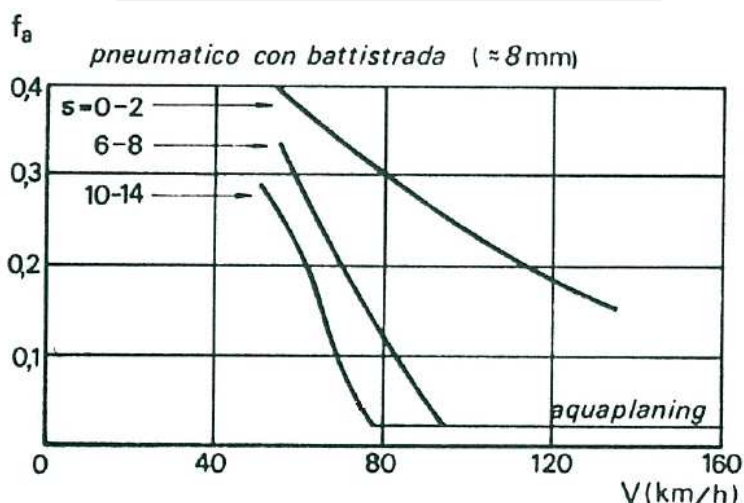


Grafico 1 - Rapporto velo idrico / aderenza

È importante inoltre sottolineare due aspetti non tenuti in considerazione in questa analisi:

- la riduzione di visibilità in occasione di scrosci di tale intensità risulta tale da rappresentare il fattore di rischio principale, e comporta una sensibile riduzione di velocità tale da evitare il fenomeno dell'aquaplaning;
- la pavimentazione stradale sarà realizzata con manto di usura drenante, capace di abbassare notevolmente il velo idrico in occasione di eventi meteorici anche intensi grazie alla porosità del piano asfaltato che permette di ridurre le sottopressioni che si generano al contatto tra asfalto e pneumatico.

I valori ottenuti, consentono di scongiurare pericolosi fenomeni di accumulo dell'acqua sulla piattaforma stradale garantendo, quindi, gli abituali standard di sicurezza.

Passando alla valutazione della portata specifica per unità di lunghezza, questa è valutabile tramite la seguente relazione:

$$q_0 = \Phi \cdot j \cdot b$$

da cui risultano i seguenti valori di portata specifica meteorica (considerando un coefficiente di afflusso $\phi = 1$)

cella	a	n1<1h	Φ	i(mm/h)	b(m)	q_0 (l/s/m)
CO74	68.38	0.352	1.00	167.91	10.5	0.49
CP73	69.43	0.345	1.00	172.15	10.5	0.50

5.4 CALCOLO DELL'INTERASSE DELLE CADITOIE

Per quanto riguarda la verifica dei manufatti di raccolta, è stato effettuato un dimensionamento dell'interasse delle caditoie, sulla base delle pendenze longitudinali nei vari tratti dell'asse stradale.

5.4.1 SEZIONI IN TRINCEA

Sono stati studiati due casi per le sezioni in trincea, con diversi interassi tra le caditoie, sulla base delle pendenze quali risultano dal profilo longitudinale della strada.

In particolare, si fa riferimento alla pendenza massima e minima di progetto lungo tutto il tracciato, essendo tutte le altre pendenze comprese entro il range di riferimento.

Pendenze Massima = 6,20%

Questa casistica è stata verificata sulla sezione peggiorativa; essa corrisponde ad un tratto di pendenza longitudinale del 6,20% collocata sulla viabilità secondaria di Via Cadorna.

Inoltre, si considera che la cunetta provvederà a raccogliere il bacino idrografico costituito dalle acque di precipitazione afferenti ad una porzione di piattaforma stradale di lunghezza pari a 20 m (corrispondente all'interasse massimo fra due caditoie successive) e di larghezza pari a 10.50 m; su di essa, inoltre, drena una scarpata laterale avente uno sviluppo effettivo massimo pari a 20,00 m. La sezione utile al deflusso è triangolare con base pari a 1.20 m ed altezza massima pari a 0.20 m, mentre la pendenza della cunetta assunta per i calcoli è pari allo 6,20 %.

Per il calcolo della portata affluente alla cunetta, occorre calcolare il coeff. di deflusso medio ponderato che tenga conto, cioè, del diverso valore del coeff. d'afflusso caratterizzante la piattaforma stradale e le scarpate laterali:

- piattaforma stradale: $S = 210 \text{ m}^2$; $\phi = 0.9$;
- scarpate: $S = 400 \text{ m}^2$; $\phi = 0.3$;

Il coefficiente d'afflusso medio ponderato è, quindi, calcolabile come:

$$\bar{\phi} = \frac{\sum_{i=1}^n \phi_i S_i}{\sum_{i=1}^n S_i} = \frac{0.9 \cdot 210 + 0.3 \cdot 400}{210 + 400} = 0.51$$

L'applicazione della formula razionale, attraverso la stima della pioggia di progetto calcolabile con le metodologie descritte nei paragrafi precedenti (viste le ridotte dimensioni, si è utilizzato il valore di 353,16 mm/h, corrispondente ad un tc pari a 5 minuti), consente di calcolare la massima portata raccolta dalla cunetta fra due successive caditoie:

$$Q_{\max} \cong 30,50 \text{ l/s}$$

La verifica della funzionalità idraulica della cunetta viene condotta in condizioni di moto uniforme a norma della formula di Chézy.

Assunti:

- $Q = Q_{\max} = 0.035 \text{ m}^3/\text{s}$,
- $K_s = 70 \text{ m}^{1/3}/\text{s}^{-1}$
- $i = 6,2\%$,

L'altezza di moto uniforme corrispondente risulta pari a $h_0 = 8 \text{ cm}$

Ad esso corrisponde un franco di sicurezza (0,20 – 0,08) pari a 0,12 m, con riempimento pari al 40% e portata pari all'8% circa della portata smaltibile al colmo. La cunetta risulta pertanto verificata.

Y/h	Y [m]	A [mq]	P [m]	R	C (coeff di Chezy) [m ^{1/2} s ⁻¹]	U [m/s]	Q [mc/s]
0	0	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.000
0.05	0.01	0.000	0.06	0.00	28.705	0.49	0.000
0.1	0.02	0.001	0.13	0.01	32.221	0.78	0.001
0.15	0.03	0.003	0.19	0.01	34.473	1.03	0.003
0.2	0.04	0.005	0.26	0.02	36.166	1.24	0.006
0.2	0.05	0.008	0.32	0.024	37.537	1.44	0.011
0.3	0.06	0.011	0.39	0.03	38.695	1.63	0.018
0.35	0.07	0.015	0.45	0.03	39.702	1.80	0.027
0.4	0.08	0.020	0.52	0.04	40.595	1.97	0.039
0.45	0.09	0.025	0.58	0.04	41.400	2.13	0.053
0.5	0.1	0.031	0.65	0.05	42.133	2.29	0.070
0.55	0.11	0.037	0.71	0.05	42.808	2.44	0.091
0.6	0.12	0.044	0.78	0.06	43.433	2.58	0.114
0.65	0.13	0.052	0.84	0.06	44.017	2.73	0.142
0.7	0.14	0.060	0.91	0.07	44.564	2.86	0.173
0.75	0.15	0.069	0.97	0.07	45.079	3.00	0.208
0.8	0.16	0.079	1.04	0.08	45.567	3.13	0.247
0.85	0.17	0.089	1.10	0.08	46.029	3.26	0.290
0.9	0.18	0.100	1.16	0.09	46.470	3.39	0.338
0.95	0.19	0.111	1.23	0.09	46.891	3.51	0.390
1	0.2	0.123	1.29	0.10	47.293	3.63	0.447

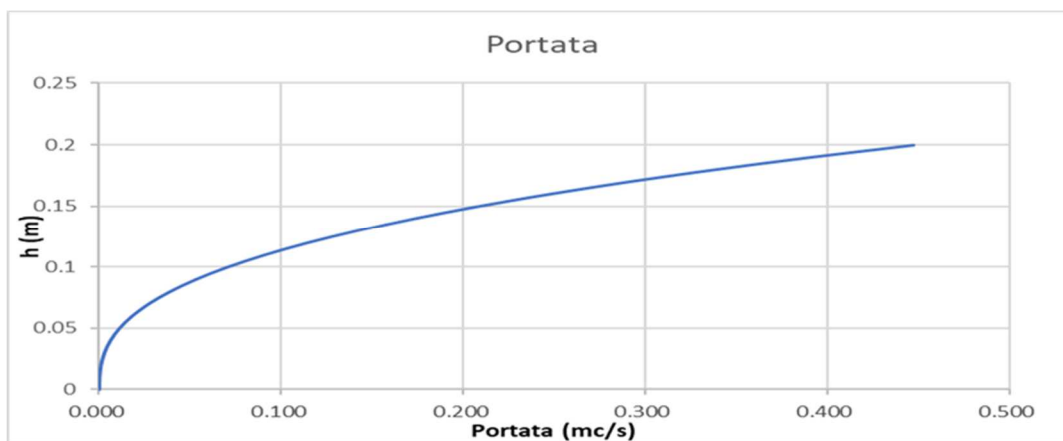


Figura.12 – Scala di deflusso della cunetta alla francese

Tratto con pendenze pari allo 0,15%

Questa casistica, è stata verificata sulla sezione idraulicamente più sollecitata, che corrisponde ad un tratto di pendenza longitudinale del 0,15% collocata sullo svincolo Rampa C.

Come descritto per il caso precedente, la cunetta provvederà a raccogliere il bacino idrografico costituito dalle acque di precipitazione afferenti ad una porzione di piattaforma stradale di lunghezza pari a 20 m (corrispondente all'interasse fra due caditoie successive) e di larghezza pari a 10,50 m; su di essa, inoltre, drena una scarpata laterale avente uno sviluppo effettivo massimo pari a 20,00 m.

La sezione utile al deflusso è triangolare con base pari a 1,20 m ed altezza massima pari a 0,20 m, mentre la pendenza della cunetta assunta per i calcoli è pari allo 0,15 %.

Per il calcolo della portata affluente alla cunetta, occorre calcolare il coeff. di deflusso medio ponderato che tenga conto, cioè, del diverso valore del coeff. d'afflusso caratterizzante la piattaforma stradale e le scarpate laterali:

- piattaforma stradale: $S = 210 \text{ m}^2$; $\phi = 0.9$;

➤ scarpate: $S = 400 \text{ m}^2$; $\phi = 0.3$;

Il coeff. d'afflusso medio ponderato è, quindi, calcolabile come:

$$\bar{\phi} = \frac{\sum_{i=1}^n \phi_i S_i}{\sum_{i=1}^n S_i} = \frac{0.9 \cdot 210 + 0.3 \cdot 400}{210 + 400} = 0.51$$

L'applicazione della formula razionale, attraverso la stima della pioggia di progetto calcolabile con le metodologie descritte nei paragrafi precedenti (viste le ridotte dimensioni, si è utilizzato il valore di 353,16 mm/h, corrispondente ad un tc pari a 5 minuti), consente di calcolare la massima portata raccolta dalla cunetta fra due successive caditoie:

$$Q_{\max} \cong 29,50 \text{ l/s}$$

La verifica della funzionalità idraulica della cunetta viene condotta in condizioni di moto uniforme a norma della formula di Chézy.

Assunti,

- $Q = Q_{\max} = 0.035 \text{ m}^3/\text{s}$,
- $K_s = 70 \text{ m}^{1/3}/\text{s}^{-1}$
- $i = 0,15\%$,

l'altezza di moto uniforme corrispondente risulta: $h_0 = 15 \text{ cm}$

cui corrisponde un franco di sicurezza (0.20 - 0.15) pari a 0.05 m, con riempimento pari al 72,5% e portata pari all'42% circa della portata smaltibile al colmo. La cunetta risulta pertanto verificata.

Y/h	Y [m]	A [mq]	P [m]	R	C (coeff di Chezy) [m ^{1/2} s ⁻¹]	U [m/s]	Q [mc/s]
0	0	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.000
0.05	0.01	0.000	0.06	0.00	28.705	0.08	0.000
0.1	0.02	0.001	0.13	0.01	32.221	0.12	0.000
0.15	0.03	0.003	0.19	0.01	34.473	0.16	0.000
0.2	0.04	0.005	0.26	0.02	36.166	0.19	0.001
0.2	0.05	0.008	0.32	0.024	37.537	0.22	0.002
0.3	0.06	0.011	0.39	0.03	38.695	0.25	0.003
0.35	0.07	0.015	0.45	0.03	39.702	0.28	0.004
0.4	0.08	0.020	0.52	0.04	40.595	0.31	0.006
0.45	0.09	0.025	0.58	0.04	41.400	0.33	0.008
0.5	0.1	0.031	0.65	0.05	42.133	0.36	0.011
0.55	0.11	0.037	0.71	0.05	42.808	0.38	0.014
0.6	0.12	0.044	0.78	0.06	43.433	0.40	0.018
0.65	0.13	0.052	0.84	0.06	44.017	0.42	0.022
0.7	0.14	0.060	0.91	0.07	44.564	0.45	0.027
0.75	0.15	0.069	0.97	0.07	45.079	0.47	0.032
0.8	0.16	0.079	1.04	0.08	45.567	0.49	0.038
0.85	0.17	0.089	1.10	0.08	46.029	0.51	0.045
0.9	0.18	0.100	1.16	0.09	46.470	0.53	0.053
0.95	0.19	0.111	1.23	0.09	46.891	0.55	0.061
1	0.2	0.123	1.29	0.10	47.293	0.56	0.070

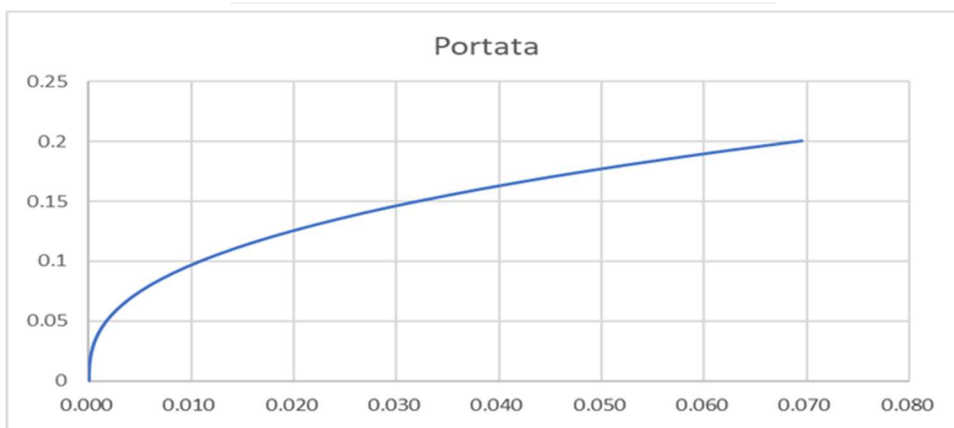


Figura.13 – Scala di deflusso della cunetta alla francese

Bisogna quindi verificare se la portata di $Q = 0,35$ l/sec (pari a $1,75$ l/sec/m) può essere scaricata attraverso la griglia del tombino, con le seguenti caratteristiche geometriche:

Verifica interasse caditoie		
Coeff. Efflusso	Cq	0.60
Lunghezza caditoia	m	0,550
Larghezza caditoia	m	0,550
Percentuale apertura	%	50
Area libera luce	m ²	0,151
Battente idrico sulla caditoia	h	0,100
Portata intercettata	l/s	127.11
Portata intercettata - 30%	l/s	89,10
Passo delle caditoie	m	66

Applicando la formula dell'efflusso sotto battente, attraverso la griglia, si ha:

$$Q = C_q L \pi h \sqrt{2gh}$$

e quindi una portata $Q = 35$ l/sec, che ridotta del 30% per tenere conto dell'efficienza della griglia, si ha $Q = 89$ l/sec.

L'interasse minimo delle griglie è quindi:

$$i = 89 \text{ l/sec} : 1.75 \text{ l/sec/m} = 50 \text{ m}$$

L'interasse di 20 m, ipotizzato dai progettisti per l'intera tratta stradale, garantisce ampi margini di sicurezza.

5.4.2 SEZIONI IN RILEVATO

In modo del tutto analogo alle sezioni in trincea, sono state effettuate le verifiche in corrispondenza della pendenza longitudinale minima e massima.

Nel caso della sezione tipo in rilevato, diversamente dalla sezione in trincea, il calcolo della superficie drenante si riferisce sempre soltanto alla larghezza della piattaforma stradale.

Le dimensioni della canaletta impiegata per la raccolta delle acque di piattaforma nelle sezioni in rilevato sono: la sezione utile al deflusso è rettangolare con base pari a 0,50 m ed altezza massima pari a 0.50 m.

La portata di un tratto stradale di lunghezza 20m, pari all'interasse adottato tra pozzetti grigliati di raccolta, è data applicando la formula razionale per tempi di corrivazione pari a 5 minuti ($i = 353.27$ mm/h) con i seguenti dati:

- Superficie piattaforma stradale: $S = 420 \text{ m}^2$;
- Coefficiente di afflusso: $\phi = 0.9$;

$$Q_{\max} \cong 17 \text{ l/s}$$

Pendenza = 7,0 %

La verifica della funzionalità idraulica della cunetta viene condotta in condizioni di moto uniforme a norma della formula di Chézy.

Assunti,

- $Q = Q_{\max} = 0.019 \text{ m}^3/\text{s}$,
- $K_s = 70 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
- $i = 7 \%$,

l'altezza di moto uniforme corrispondente risulta: $h_0 = 2,5 \text{ cm}$, cui corrisponde un franco di sicurezza di circa 47,5 cm rispetto all'altezza della canaletta di 50 cm.

h	A (Sezione idrica)	P	R	X (coeff di Chezy)	V	Q
[m]	[m ²]	[m]		[m ^{1/2} s ⁻¹]	[m/s]	[m ³ /s]
0	0.000	0.500	0.000	0.000	0.000	0.000
0.02	0.010	0.540	0.019	36.005	1.296	0.013
0.04	0.020	0.580	0.034	39.936	1.962	0.039
0.06	0.030	0.620	0.048	42.256	2.459	0.074
0.08	0.040	0.660	0.061	43.872	2.858	0.114
0.1	0.050	0.700	0.071	45.090	3.188	0.159
0.12	0.060	0.740	0.081	46.052	3.469	0.208
0.14	0.070	0.780	0.090	46.838	3.712	0.260
0.16	0.080	0.820	0.098	47.495	3.925	0.314
0.18	0.090	0.860	0.105	48.053	4.113	0.370
0.2	0.100	0.900	0.111	48.535	4.280	0.428
0.22	0.110	0.940	0.117	48.956	4.431	0.487
0.24	0.120	0.980	0.122	49.328	4.567	0.548
0.26	0.130	1.020	0.127	49.658	4.690	0.610
0.28	0.140	1.060	0.132	49.954	4.803	0.672
0.3	0.150	1.100	0.136	50.221	4.907	0.736
0.32	0.160	1.140	0.140	50.462	5.002	0.800
0.34	0.170	1.180	0.144	50.683	5.090	0.865
0.36	0.180	1.220	0.148	50.884	5.171	0.931
0.38	0.190	1.260	0.151	51.070	5.247	0.997
0.4	0.200	1.300	0.154	51.240	5.317	1.063
0.42	0.210	1.340	0.157	51.399	5.383	1.131
0.44	0.220	1.380	0.159	51.545	5.445	1.198
0.46	0.230	1.420	0.162	51.682	5.503	1.266
0.48	0.240	1.460	0.164	51.809	5.558	1.334
0.5	0.250	1.500	0.167	51.929	5.609	1.402

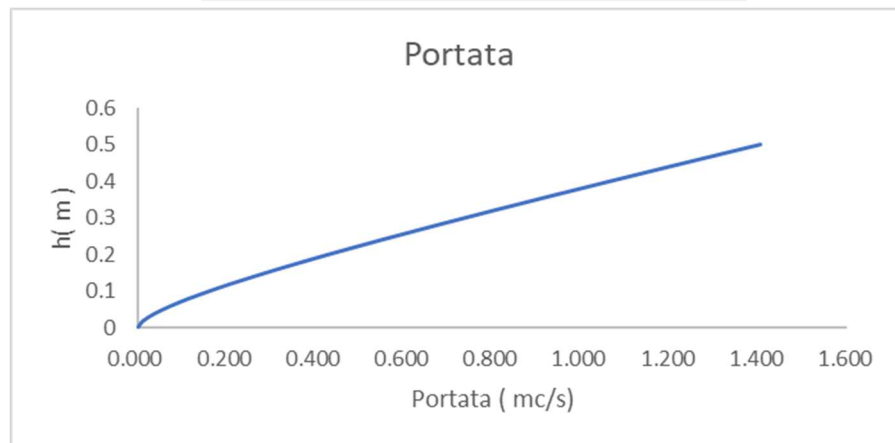


Figura.14 – Scala di deflusso

Pendenza = 0,1 %

La verifica della funzionalità idraulica della cunetta viene condotta in condizioni di moto uniforme a norma della formula di Chézy.

Assunti,

- $Q = Q_{max} = 0.019 \text{ m}^3/\text{s}$,
- $K_s = 70 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
- $i = 0.1 \%$,

l'altezza di moto uniforme corrispondente risulta: $h_0 = 10 \text{ cm}$, cui corrisponde un franco di sicurezza di 40 cm rispetto all'altezza della canaletta di 50 cm.

h	A (Sezione idrica)	P	R	X (coeff di Chezy)	V	Q
[m]	[m ²]	[m]		[m ^{1/2} s ⁻¹]	[m/s]	[m ³ /s]
0	0.000	0.500	0.000	0.000	0.000	0.000
0.02	0.010	0.540	0.019	36.005	0.155	0.002
0.04	0.020	0.580	0.034	39.936	0.235	0.005
0.06	0.030	0.620	0.048	42.256	0.294	0.009
0.08	0.040	0.660	0.061	43.872	0.342	0.014
0.1	0.050	0.700	0.071	45.090	0.381	0.019
0.12	0.060	0.740	0.081	46.052	0.415	0.025
0.14	0.070	0.780	0.090	46.838	0.444	0.031
0.16	0.080	0.820	0.098	47.495	0.469	0.038
0.18	0.090	0.860	0.105	48.053	0.492	0.044
0.2	0.100	0.900	0.111	48.535	0.512	0.051
0.22	0.110	0.940	0.117	48.956	0.530	0.058
0.24	0.120	0.980	0.122	49.328	0.546	0.066
0.26	0.130	1.020	0.127	49.658	0.561	0.073
0.28	0.140	1.060	0.132	49.954	0.574	0.080
0.3	0.150	1.100	0.136	50.221	0.586	0.088
0.32	0.160	1.140	0.140	50.462	0.598	0.096
0.34	0.170	1.180	0.144	50.683	0.608	0.103
0.36	0.180	1.220	0.148	50.884	0.618	0.111
0.38	0.190	1.260	0.151	51.070	0.627	0.119
0.4	0.200	1.300	0.154	51.240	0.636	0.127
0.42	0.210	1.340	0.157	51.399	0.643	0.135
0.44	0.220	1.380	0.159	51.545	0.651	0.143
0.46	0.230	1.420	0.162	51.682	0.658	0.151
0.48	0.240	1.460	0.164	51.809	0.664	0.159
0.5	0.250	1.500	0.167	51.929	0.670	0.168

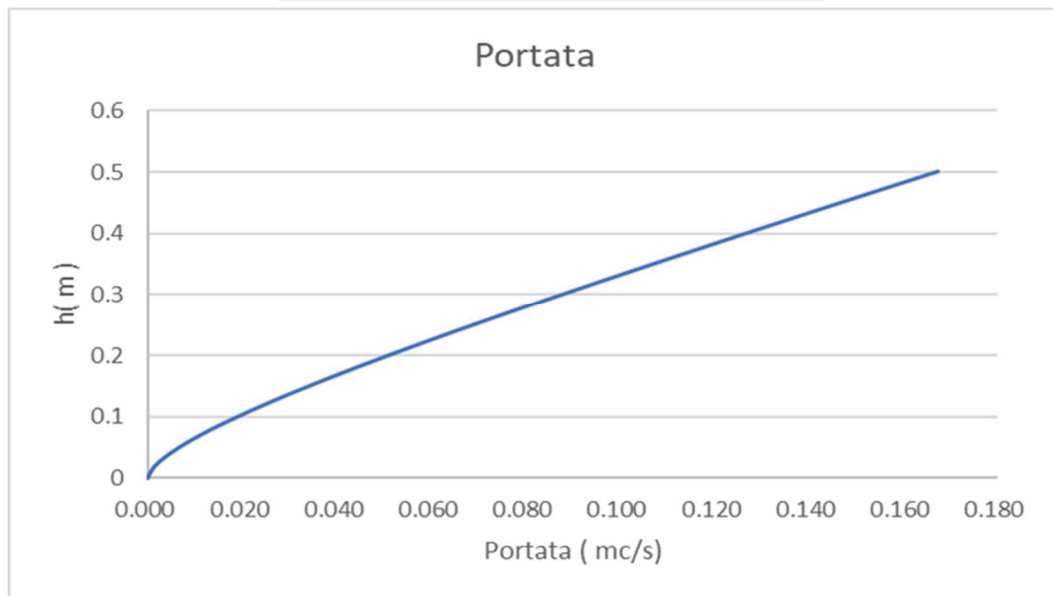


Figura 15 – Scala di deflusso

Come si evince dalle tabelle precedenti il grado di riempimento delle canalette con caditoie poste ad un interasse di 20 metri è pari, nella condizione peggiorativa (condizione 2 – pendenza longitudinale 0,10%) al 20%.

Pertanto, **l'interasse delle caditoie sarà pari a 40 m. In tale condizione la portata, pari a 0,037 m³/s transita con un tirante massimo pari a 0.20 cm** (cfr. tabella sopra).

5.4.3 SEZIONI IN VIADOTTO

Nella sezione tipo in viadotto sono previsti manufatti di captazione ogni 15m, con sottostante tubazione di acciaio di diametro variabile.

A favore della sicurezza la verifica idraulica è stata effettuata ipotizzando una lama d'acqua che si possa formare limitatamente allo spazio della banchina, contrastando con il rialzo di 5 cm del marciapiede, che forma di fatto una cunetta. Tale cunetta provvede alla raccolta ed al convogliamento delle acque di precipitazione afferenti su una porzione di piattaforma stradale di lunghezza pari a 15 m (corrispondente all'interasse fra due bocchettoni successivi) e di larghezza pari a 10,50 m.

La sezione utile al deflusso in banchina è schematizzata come sezione triangolare con base pari a 1,50 m ed altezza massima pari a 0,05 m, mentre la pendenza minima della cunetta assunta per i calcoli è pari allo 1,40 %.

Applicando la formula razionale per tempi di corrivazione pari a 5 minuti ($i = 353,16 \text{ mm/h}$):

- piattaforma stradale: $S = 158 \text{ m}^2$;
- $\phi = 0.9$;
- $Q_{\max} \cong 12.62 \text{ l/s}$

Assunti,

- $Q = Q_{\max} = 0.01262 \text{ m}^3/\text{s}$,
- $K_s = 67 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
- $i = 1,4 \%$,

L'altezza di moto uniforme corrispondente risulta: $h_0 = 4 \text{ cm}$, cui corrisponde un franco di sicurezza di 1 cm su 5 disponibili, che viene ritenuto sufficiente.

h	A	C	R	X	Q	V	Fr	H
0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
0,00	0,000	0,078	0,001	23,314	0,000	0,10	0,61	0,00
0,01	0,000	0,155	0,002	26,169	0,000	0,15	0,69	0,01
0,01	0,001	0,233	0,004	27,998	0,000	0,20	0,74	0,01
0,01	0,002	0,310	0,005	29,373	0,000	0,24	0,77	0,01
0,01	0,002	0,388	0,006	30,486	0,001	0,28	0,80	0,02
0,02	0,003	0,465	0,007	31,427	0,001	0,32	0,83	0,02
0,02	0,005	0,543	0,008	32,245	0,002	0,35	0,85	0,02
0,02	0,006	0,620	0,010	32,971	0,002	0,38	0,87	0,03
0,02	0,008	0,698	0,011	33,624	0,003	0,42	0,88	0,03
0,03	0,009	0,775	0,012	34,220	0,004	0,45	0,90	0,04
0,03	0,011	0,853	0,013	34,768	0,005	0,47	0,91	0,04
0,03	0,014	0,930	0,015	35,276	0,007	0,50	0,93	0,04
0,03	0,016	1,008	0,016	35,749	0,008	0,53	0,94	0,05
0,04	0,018	1,086	0,017	36,194	0,010	0,56	0,95	0,05
0,04	0,021	1,163	0,018	36,612	0,012	0,58	0,96	0,05
0,04	0,024	1,241	0,019	37,008	0,015	0,61	0,97	0,06
0,04	0,027	1,318	0,021	37,384	0,017	0,63	0,98	0,06
0,05	0,030	1,396	0,022	37,742	0,020	0,66	0,99	0,07
0,05	0,034	1,473	0,023	38,084	0,023	0,68	1,00	0,07
0,05	0,038	1,551	0,024	38,410	0,027	0,71	1,01	0,08

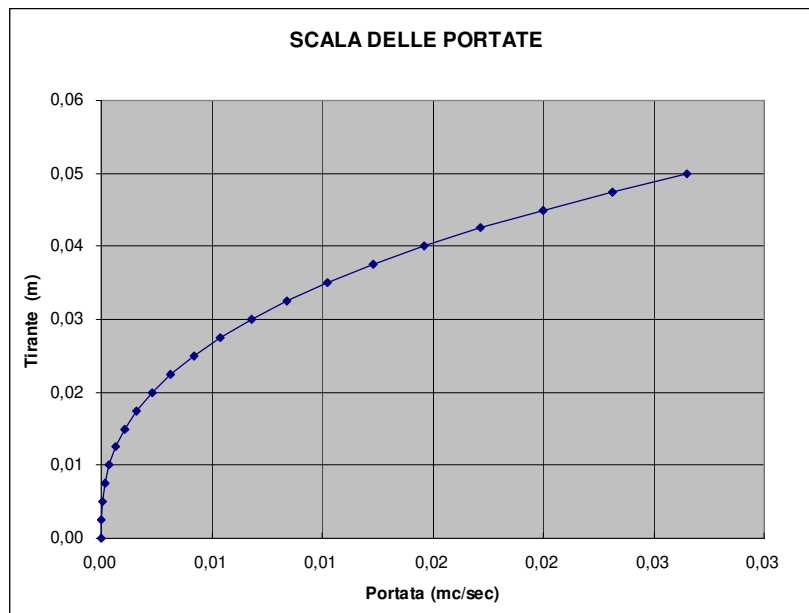


Figura.16 – Scala di deflusso

6 VASCHE DI RACCOLTA E TRATTAMENTO

Le soluzioni progettuali adottate sono volte ad assicurare la completa protezione ambientale del territorio con particolare riferimento alla salvaguardia dei recapiti finali.

La raccolta e il controllo delle acque derivanti dalla piattaforma stradale costituiscono una problematica emergente nell'ambito della progettazione stradale. Attualmente l'allontanamento delle acque piovane dalle infrastrutture stradali avviene essenzialmente attraverso tubazioni, canalette e fossi che a loro volta scaricano nei ricettori naturali.

Dalle esperienze condotte negli ultimi anni emerge con certezza che questo metodo di smaltimento può comportare problemi sul piano della tutela della risorsa idrica superficiale e sotterranea.

Allo stato attuale non esiste una normativa nazionale che tratti in modo specifico la materia, al di fuori della legge obiettivo in materia ambientale (Dlgs n°152, 06/04/2006). Il Testo unico sulle acque (Dlgs 11 maggio 1999, n.152) e le successive correzioni e integrazioni (Dlgs 18 agosto 2000, n.258) pongono vincoli alla dispersione nel sottosuolo delle acque meteoriche provenienti da piazzali e strade, nonché numerose questioni (tuttora aperte) relativamente all'individuazione e perseguimento dell'obiettivo di qualità ambientale e alla modalità di smaltimento delle acque meteoriche di dilavamento e delle acque di prima pioggia, di cui demanda gran parte delle competenze alle Regioni. Nel caso in esame, si farà riferimento alla Legge della Regione Lombardia 27 Maggio 1985, n° 62, alla legge della Regione Lombardia n°26, 12/12/2003, alla legge della Regione Lombardia n°4, 24/03/2006, nonché al Piano Regionale di Risanamento delle Acque.

Relativamente al drenaggio delle acque è necessario sottolineare la particolare importanza assunta dal problema legato agli eventuali liquidi sversati sulla piattaforma a seguito di incidenti coinvolgenti autocisterne. Al riguardo ben differente è il problema che si pone per le tratte in sottoterraneo ove le acque scure risultano divise da quelle bianche praticamente sin dalla fonte. Nei tratti all'aperto, oltre a risultare assai difficile risolvere completamente il problema (possibile concomitanza degli eventi critici), l'eventuale volontà di affrontarlo in modo sistematico canalizzando, invasando e trattando tutte le acque e i liquidi potenzialmente inquinanti comporterebbe un notevole dispendio di energie e di risorse sia in fase realizzativa che gestionale. Sulla base di dette considerazioni si sviluppa la volontà di procedere valutando precedentemente il grado di vulnerabilità delle aree limitrofe all'infrastruttura nei confronti di detto potenziale inquinamento e conseguentemente decidere il livello di intervento di salvaguardia da adottare. A tal fine risulta fondamentale localizzare i diversi corsi d'acqua e le falde ad alto grado di vulnerabilità stabilendo nel contempo lo spessore e la permeabilità dei terreni, la permeabilità del substrato e la profondità delle falde.

6.1 PROTEZIONE AMBIENTALE

Gli involti destinati al controllo ambientale degli scarichi, denominati vasche di prima pioggia, devono far fronte alla frequente successione degli sfioro che dalla fognatura fuoriescono verso i ricettori ogni qualvolta la portata veicolata supera quella compatibile con i processi biochimici dell'impianto di depurazione; il loro scopo è principalmente quello di evitare lo sfioro di portate con alte concentrazioni di inquinanti.

Nel caso in cui non sia disponibile una rete di fognatura nelle vicinanze del punto di scarico è possibile recapitare le acque di prima pioggia in corsi d'acqua naturali, sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo solo dopo opportuno trattamento mediante processi di sedimentazione e disoleazione come indicato dalla Legge della Regione Lombardia 27 Maggio 1985, n. 62.

Riguardo al dimensionamento delle vasche di prima pioggia si deve procedere nell'osservanza del punto 2 dell'art. 20 della suddetta Legge Regionale che cita:

"Sono considerate acque di prima pioggia quelle corrispondenti per ogni evento meteorico ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio. Ai fini del calcolo delle portate, si stabilisce che tale valore si verifichi in quindici minuti; i coefficienti di afflusso alla rete si assumono pari ad 1 per le superfici coperte, lastricate od impermeabilizzate e a 0,3 per quelle permeabili di qualsiasi tipo, escludendo dal computo le superfici coltivate".

6.2 UBICAZIONE E FUNZIONAMENTO DELLE VASCHE DI PRIMA PIOGGIA

Le vasche di raccolta e trattamento delle acque di piattaforma stradale, in numero pari a 7, sono state distribuite in modo uniforme lungo tutto il tracciato e posizionate planimetricamente in modo da seguire la naturale pendenza dei collettori fognari di progetto.

In tal modo non è necessario inserire impianti di sollevamento.

Tutti i bacini di competenza delle acque di piattaforma, afferiscono a sezioni di chiusura coincidenti con le vasche di trattamento (in totale 7); all'interno di esse verranno effettuati i processi depurativi delle acque di pioggia della piattaforma, prima del rilascio nei recapiti finali individuati nel suolo (Bacini di laminazione) e/o bacino endoreico.

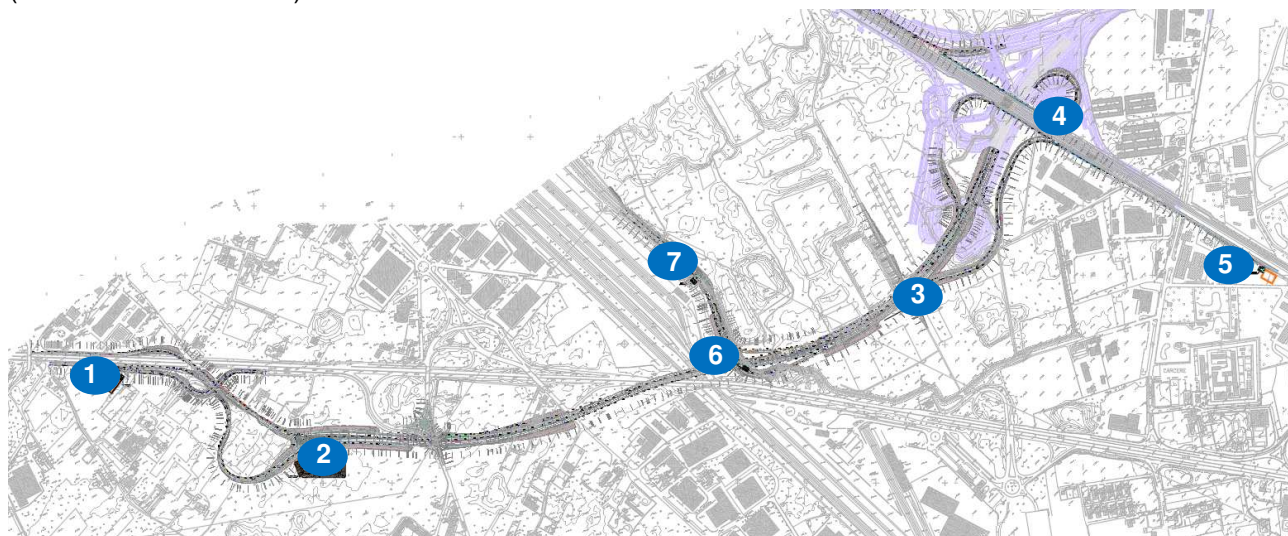


Figura. 17 – Vasca di prima pioggia: Pianta

ID	Ubicazione	Recapito finale
VT1	Controstrada Sud	Vasca di laminazione
VT2	Rampa C	Vasca di laminazione
VT3	Cadorna	Bacino endoreico
VT4	Rampa C- Svincolo Pedemontana	Vasca di laminazione
VT5	Complanare Sud	Vasca di laminazione
VT6	Rampa B - Svincolo Sciarè	Bacino endoreico
VT7	Rampa B - Svincolo Sciarè	Bacino endoreico

Tabella 4 – Ubicazione delle vasche di trattamento.

Lo studio delle caratteristiche della risorsa idrica unitamente ad una approfondita analisi della situazione idrogeologica del territorio oggetto dell'intervento hanno consigliato l'ubicazione dei presidi ambientali a servizio dell'intera viabilità in progetto fatta eccezione per il lato nord della "viabilità secondaria via Cadorna", le cui acque saranno scaricate direttamente sulla viabilità esistente.

Con riferimento ai pozzi ad uso idropotabile, si evidenzia che il sistema di drenaggio/smaltimento della piattaforma stradale e le relative aree di dispersione non interferiscono in alcun modo con le fasce di rispetto dei pozzi ad uso idropotabile (cfr. figura seguente).

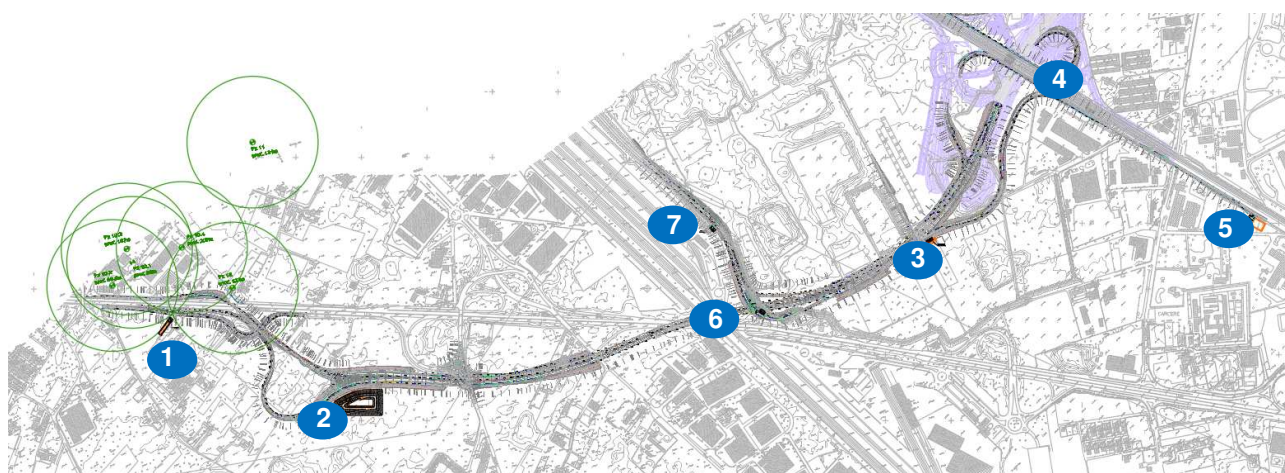


Figura.18 – Sovrapposizione delle fasce di rispetto dei pozzi ad uso idropotabile con i sistemi di smaltimento.

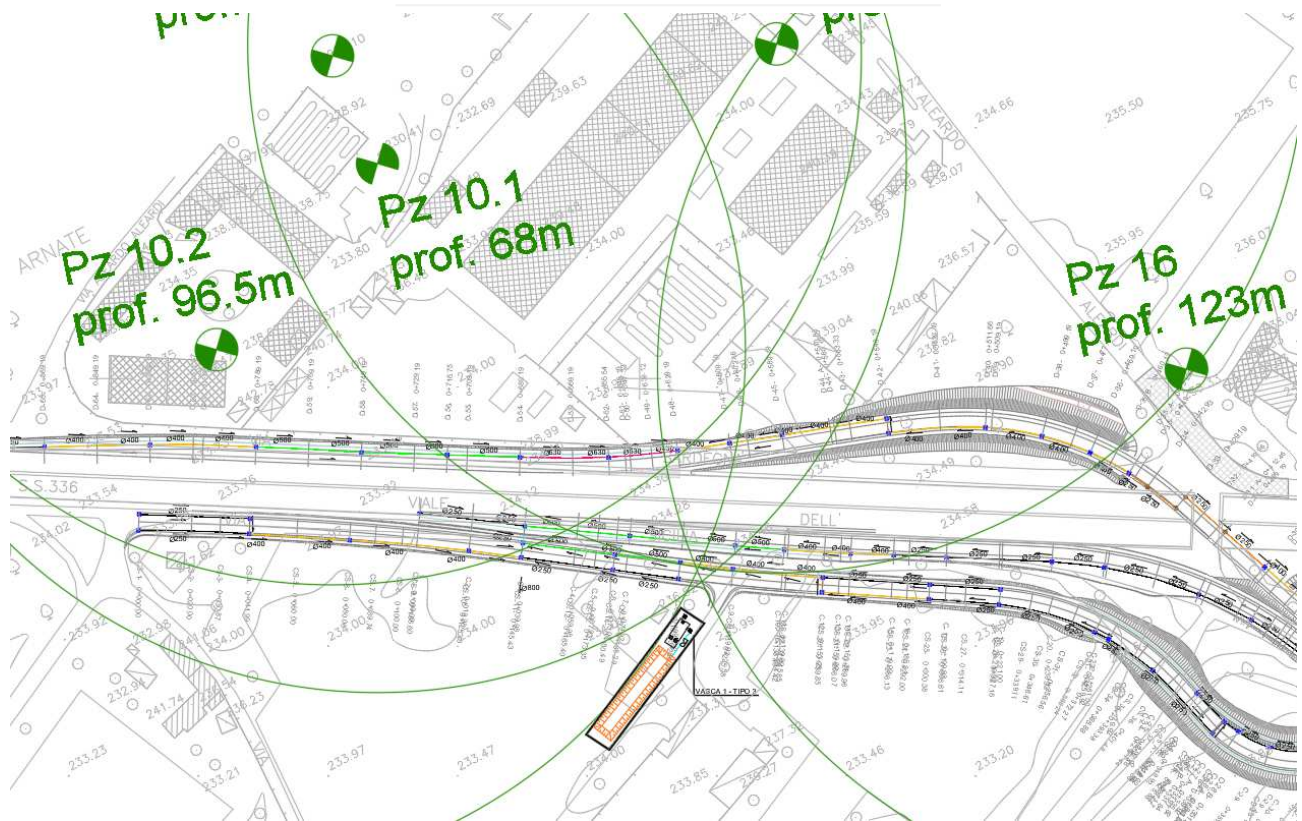


Figura.19 – Inserimento della vasca VT1 nel contesto ambientale in modo da essere posizionate all'esterno delle fasce di rispetto dei pozzi ad uso idropotabile.

I criteri a base della progettazione dei sistemi di trattamento delle acque di prima pioggia si possono riassumere in:

1. Fare transitare nella vasca le acque di prima pioggia (con riferimento alla legislazione di settore della Regione Lombardia);
2. "catturare" gli eventuali sversamenti;
3. Fare assumere al flusso in entrata una velocità tale da consentire la risalita in superficie degli olii e la sedimentazione dei solidi in sospensione;
4. Mantenere all'interno della vasca gli olii in superficie;
5. Limitare al minimo la necessità di manutenzione, consentendo interventi molto diluiti nel tempo.

Le vasche che, di fatto, sono finalizzate alla disoleazione e alla sedimentazione, sono state posizionate in luoghi accessibili in adiacenza alla sede carrabile per permettere le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria (in caso di sversamenti accidentali di olii e carburanti).

Le vasche di prima pioggia sono conformi alle prescrizioni contenute nella norma UNI EN 858:1 e UNI EN 858:2. In particolare l'opera rispetta:

- classe di resistenza alla compressione minima del calcestruzzo C 35/45 in conformità al punto 4.3.1 della EN 206-1:2001;
- Tutti i componenti di un impianto di separazione sono a tenuta d'acqua;
- La resistenza chimica delle superfici interne;
- L'impianto di separazione è accessibile per la manutenzione e l'ispezione;

Il trattamento prevede 3 fasi distinte:

- **Separare** tramite un bypass-scolmatore interno, posizionato all'ingresso delle vasche, le prime acque meteoriche, che risultano inquinate, dalle seconde.

- **Accumulare temporaneamente le prime acque meteoriche** molto inquinate dal dilavamento della strada e sue pertinenze, per permettere, durante il loro temporaneo stoccaggio, la sedimentazione delle sostanze solide;
- **Stoccaggio della frazione oleosa** nella parte superiore del volume di accumulo per il necessario prelievo con idoneo mezzo aspirante.

Entrando nel dettaglio:

1. **Le piogge fanno riferimento ad un tempo di ritorno di 50 anni.** Le acque di prima pioggia, sono costituite del volume corrispondente ai primi 5 minuti di pioggia caduti sul bacino di competenza dell'impianto. Detto volume viene separato e assoggettato alle 3 fasi di cui sopra all'interno delle vasche, attraverso un dispositivo idraulico di bypass a sfioro che si innescala raggiungimento del volume di accumulo della vasca.
2. Gli eventuali sversamenti sono "catturati" dal sistema di raccolta delle acque di piattaforma, che rappresenta un sistema "chiuso" e trasporta tutte le acque raccolte dalla piattaforma alla vasca di prima pioggia;
3. Nelle porzioni di piattaforma stradale controllate, le acque confluiscono in una vasca di trattamento di prima pioggia in c.a., che con appositi setti all'interno agevolano il distacco dei fanghi che precipitano sul fondo del sedimentatore.
 A monte del sedimentatore, è inserito un by-pass, costituito da una soglia di sfioro, che consente, secondo la normativa regionale di cui al paragrafo precedente, di far defluire le eventuali acque in esubero.
4. Con il sistema adottato, tutti i fluidi drenati dalla piattaforma stradale transitano nelle vasche costituenti il presidio ambientale. In questo modo, oltre al trattamento delle acque di prima pioggia, si provvede all'intercettazione delle eventuali sostanze sversate in carreggiata. Pertanto, risulta possibile intercettare gli eventuali sversamenti anche in condizioni di pioggia per eventi caratterizzati da un tempo di ritorno inferiore o al limite uguale a quello di progetto della rete di drenaggio.
5. Le tre frazioni separate all'interno della vasca: parte galleggiante, parte sospesa sedimentata e parte oleosa vengono asportate successivamente mediante idonei mezzi meccanici e smaltite in idonee discariche.

Come detto precedentemente, le reti di drenaggio delle acque di piattaforma, prima del rilascio nei recapiti finali, confluiscono le acque in sette stazioni di trattamento. La superficie di calcolo di ciascuna area scolante, considerata per la determinazione del volume di pioggia, è stata valutata considerando le seguenti aree pavimentate:

ID	Ubicazione	Superficie Bacino idrografico
		m ²
VT1	Controstrada Sud	4573
VT2	Rampa C	38637
VT3	Cadorna	30240
VT4	Rampa C- Svincolo Pedemontana	21187
VT5	Complanare Sud	19610
VT6	Rampa B - Svincolo Sciarè	1530
VT7	Rampa B - Svincolo Sciarè	5713

Tabella 5 – Superfici scolanti delle reti di drenaggio.

6.3 VASCHE DI PRIMA PIOGGIA - DIMENSIONAMENTO

Ciascuna rete di fognatura pluviale delle acque di piattaforma confluisce in una vasca di trattamento dotata di grigliatura e dissabbiatura.

La portata viene fatta confluire in tale vasca in modo tale da trattenere le acque di prima pioggia e consentire il deflusso delle successive (acque di seconda pioggia) che, in ogni caso subiranno un trattamento di sola grigliatura e sedimentazione.

Lo stadio di grigliatura si effettuerà a mezzo di una griglia a barre, opportunamente sagomata, posizionata all'ingresso dell'impianto di trattamento in corrispondenza dell'arrivo del collettore principale. Le barre di acciaio avranno dimensioni di 50 x10 mm ed interasse di 40 mm

La dissabbiatura è finalizzata alla separazione delle particelle pesanti (sabbie) avente dimensioni inferiori alla apertura delle maglie della griglia.

La lunghezza L della vasca nella quale avviene la sedimentazione (cfr. figura seguente) è stata calcolata in maniera da garantire che le particelle solide ne raggiungano il fondo prima del suo termine. Calcolata tale grandezza dall'uguaglianza del tempo di sedimentazione con quello di percorrenza in vasca, si ottiene la lunghezza L.

Il dimensionamento dei separatori di liquidi leggeri è basato sulla natura e sulla portata dei liquidi da trattare, tenendo conto di quanto segue:

- portata massima dell'acqua piovana;
- portata massima delle acque reflue;
- massa volumica del liquido leggero;
- presenza di sostanze che possono impedire la separazione (per esempio detergenti).

Le dimensioni del separatore devono essere calcolate dalla formula seguente:

$$NS = (Q_r + f_x \times Q_s) \times f_d$$

Nella quale:

- NS rappresenta le dimensioni nominali del separatore [l/s];
- Q_r è la portata massima dell'acqua piovana [l/s];
- Q_s è la portata massima delle acque reflue [l/s]; posto =0 trattandosi di dilavamento superfici stradali;
- f_d è il fattore di massa volumica per il liquido leggero in oggetto; posto=1 per elevato grado di separazione e per portate contenenti elevate quantità di liquidi leggeri;
- f_x è il fattore di impedimento che dipende dalla natura dello scarico. Posto =1 per drenaggio di pavimentazione stradale.
- Il fattore di massa volumica f_d permette di considerare le diverse densità di liquidi leggeri utilizzando combinazioni diverse dei componenti del sistema; posto=1 per drenaggio di pavimentazione stradale.

Nel caso di dilavamento di superfici stradali la NS è uguale a Q_r .

Gli impianti saranno dimensionati per il trattamento di una pioggia critica, riferita ad un tempo di ritorno di 50 anni e ad una durata di 15 min, dilavante la superficie delle piattaforme.

ID	Ubicazione	Superficie Bacino idrografico	CN	Altezza pioggia 15 minuti	Portata prima pioggia
		m ²		mm	l/s
VT1	Controstrada Sud	4573	C074	47.18	194.19
VT2	Rampa C	38637	C074	47.18	1640.61
VT3	Cadorna	30240	CP73	48.36	1316.23
VT4	Rampa C- Svincolo Pedemontana	21187	CP73	48.36	922.20
VT5	Complanare Sud	19610	CP73	48.36	853.56
VT6	Rampa B – Svincolo Sciarè	1530	CP73	48.36	66.59
VT7	Rampa B – Svincolo Sciarè	5713	CP73	48.36	248.66

Tabella 6 – Calcolo della portata massima dell'acqua piovana proveniente dalle reti di drenaggio.

Nota la portata di pioggia, si è provveduto a individuare tre tipologie di vasche:

ID	Ubicazione	Superficie Bacino idrografico	Portata prima pioggia	Tipologia Vasca P.P.	Portata di progetto	Volume di prima pioggia
		m ²	l/s		l/s	
VT1	Controstrada Sud	4573	194.19	3	250	37.50
VT2	Rampa C	38637	1640.61	2	1700	256.00
VT3	Cadorna	30240	1316.23	2	1700	256.00
VT4	Rampa C- Svincolo Pedemontana	21187	922.20	1	1000	150.00
VT5	Complanare Sud	19610	853.56	1	1000	150.00
VT6	Rampa B – Svincolo Sciarè	1530	66.59	3	250	37.50
VT7	Rampa B – Svincolo Sciarè	5713	248.66	3	250	37.50

Tabella 7 – Vasche di trattamento.

Pertanto, le vasche sono dimensionate in modo da garantire:

- La sedimentazione delle particelle solide trasportate dalle acque di piattaforma;
- La trattenuta delle particelle contenute nelle acque di piattaforma secondo la legge di Stokes la velocità di sedimentazione è:

$$V_s = g/18 \times (\gamma_s - \gamma_w) \times D^2 / \mu$$

Dove:

- V_s = velocità di sedimentazione in m/s < 1.34 cm/s
- G = accelerazione di gravità = 9.81 m/s²
- γ_s = peso specifico delle particelle = 2.650 kg/m³
- γ_w = peso specifico dell'acqua = 1.000 kg/m³
- D = diametro della particella, massimo pari a 0.15mm
- μ = viscosità cinematica dell'acqua che a 5° è pari a 0.001506 N/m²s

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

$$t_1 = L/V = L \times Q / (h \times b)$$

mentre il tempo di caduta verticale è:

$$t_2 = h/V_s$$

posto $T_1 = t_2$ si ha:

$$L = h \times q \times (V_s \times b \times h) = Q / (V_s \times b)$$

L'altezza utile occupata dall'acqua è di h=2,00m.

Di seguito si riportano i calcoli di progetto:

VASCA TIPO	1	
Qprog	1000	l/s

VASCA TIPO	2	
Qprog	1700	l/s

VASCA TIPO	3	
Qprog	250	l/s

SEDIMENTAZIONE		
γ	9.81	m/sq
γs	2.65	g/cmc
γw	1.00	g/cmc
D	0.15	mm
μ	1.506	cpoise
Vs	0.0134	m/s
Q	1.00	mc/s
h	2.00	m
ts	148.86	sec
A	6.00	m ²
V	0.167	m ³
L	24.81	m

SEDIMENTAZIONE		
γ	9.81	m/sq
γs	2.65	g/cmc
γw	1.00	g/cmc
D	0.15	mm
μ	1.506	cpoise
Vs	0.0134	m/s
Q	1.70	mc/s
h	2.00	m
ts	148.86	sec
A	8.00	m ²
V	0.213	m ³
L	31.63	m

SEDIMENTAZIONE		
γ	9.81	m/sq
γs	2.65	g/cmc
γw	1.00	g/cmc
D	0.15	mm
μ	1.506	cpoise
Vs	0.0134	m/s
Q	0.25	mc/s
h	2.00	m
ts	148.86	sec
A	3.00	m ²
V	0.083	m ³
L	12.41	m

La lunghezza delle vasche, quindi, deve essere impostata con una dimensione maggiore di quella di calcolo in modo da garantire la completa sedimentazione dei solidi trasportati.

Tipologia Vasca P.P.	Portata di progetto	Altezza utile occupata dall'acqua	Larghezza vano sedimentazione	Lunghezza sedimentazione	Lunghezza singolo vano	Volume di prima pioggia
	l/s	m	m	m	m	
1	1000	2.00	3.00	25.00	12.50	150.00
2	1700	2.00	4.00	32.00	16.00	256.00
3	250	2.00	1.50	12.50	6.25	37.50

Tabella 8 – Vasche di trattamento: Dati geometrici.

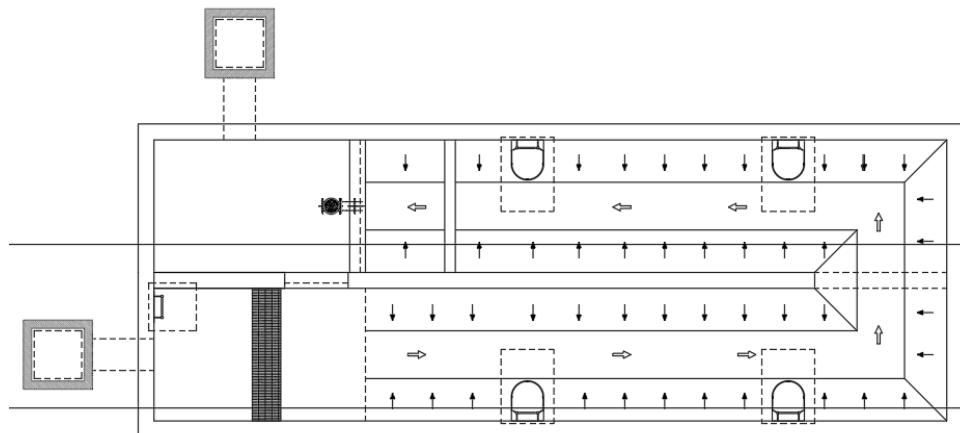


Figura 20 – Vasca tipo di prima pioggia: Pianta

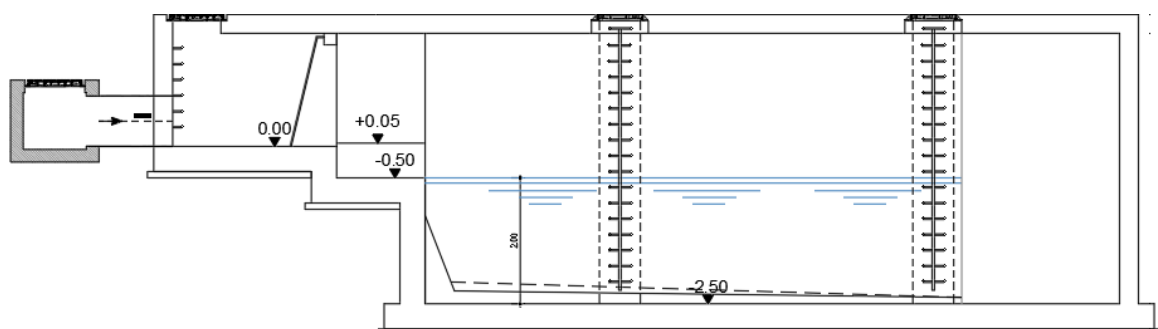


Figura 21 – Vasca tipo di prima pioggia: Sezione

Le acque di drenaggio percorreranno in andata e ritorno due canali paralleli della lunghezza indicata in tabella. In tal modo, al termine del percorso, le particelle oleose ormai in superficie, avranno la strada sbarrata dal setto terminale il quale consente il passaggio della portata solo attraverso una apertura sul fondo di 60 cm e, quindi, rimarranno intrappolate nella vasca.

Come già detto precedentemente, le acque di prima pioggia sono costituite dal volume corrispondente ai primi 5 minuti di pioggia caduti sul bacino di competenza dell'impianto. Detto volume viene separato e assoggettato alle 3 fasi di cui sopra all'interno delle vasche, attraverso un dispositivo idraulico di bypass a sfioro che si innescala raggiungimento del volume di accumulo della vasca.

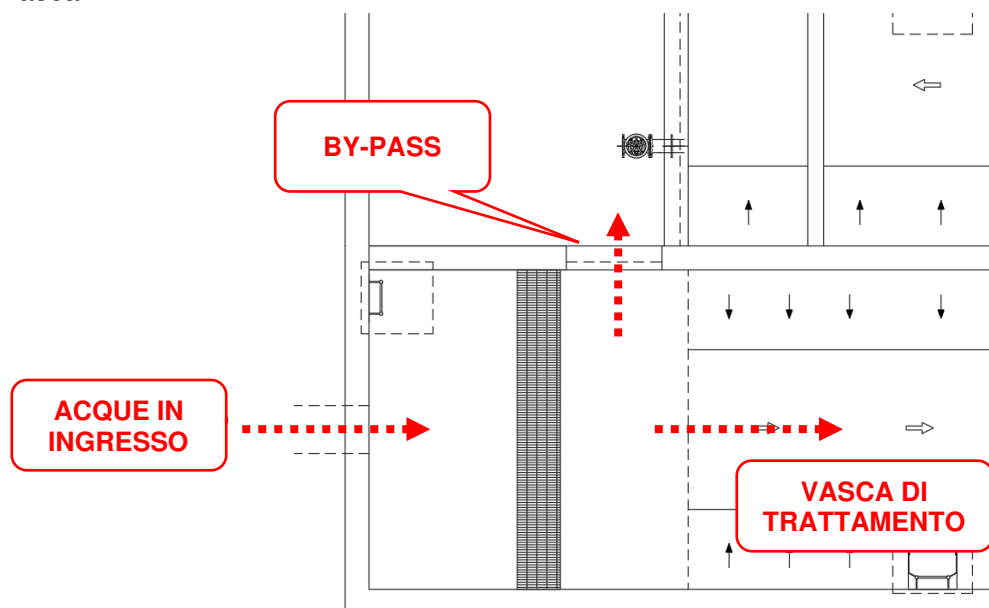


Figura 22 – Vasca tipo di prima pioggia: Pianta

Per definire la quota dello stramazzo che serve da bypass si è imposto che:

- la soglia deve essere sufficientemente alta da consentire attraverso la soglia posta in linea il deflusso della portata di prima pioggia;
- la soglia deve consentire il deflusso dell'intera portata proveniente dai collettori in occasione dell'evento con $T_r=50$ anni;
- la soglia deve consentire l'ingresso in vasca della portata derivante dallo sversamento.

Definita la quota di ingresso della condotta di arrivo in vasca, la soglia di sfioro del bypass sarà posizionata ad una quota di circa 5 cm al di sopra dello stesso.

7 BACINI DI LAMINAZIONE

Lo smaltimento delle acque pluviali avviene mediante infiltrazione sul suolo. Infatti, le acque di pioggia, dopo essere stata sottoposte ai processi di grigliatura, sedimentazione e disoleazione, previsti nelle vasche di trattamento a monte, vengono smaltite negli strati superficiali del suolo attraverso l'adozione di un'apposita vasca di restituzione dimensionata come descritto di seguito. Nell'immagine seguente, si riporta l'ubicazione delle vasche di laminazione.

ID	Ubicazione
VL1	Controstrada Sud
VL2	Rampa C
VL4	Rampa C (A8)
VL5	Complanare Sud (A8)

Tabella 9 – Ubicazione delle vasche di trattamento



Figura.23 – Ubicazione delle vasche di laminazione.

Per quanto concerne l'infiltrazione delle acque della vasca VL4, si precisa che, coerentemente con le previsioni del progetto definitivo, lo scarico trattato verrà recapitato in una vasca di spagliamento esistente, avente una capacità stimata in 11.000 m³, collocata all'interno dello svincolo della Rampa C; come precisato nel progetto definitivo, la vasca di spagliamento, in sede di progettazione della Pedemontana, risulta essere dimensionata per le acque della rampa.

Ai fini della valutazione dell'infiltrazione si adotta la formula di Darcy

$$V_{med} = K \cdot i$$

si ipotizza una pendenza piezometrica i pari ad 1 in quanto sulla base dei dati di soggiacenza di falda desunti dalla relazione geologica la superficie di infiltrazione non interagisce con la superficie piezometrica. In base alle prove eseguite sui vari sondaggi le assunzioni rispetto al valore di K sono così riassumibili

ID	Ubicazione	Sondaggio affidente	Permeabilità k
VL1	Controstrada Sud	Sc-07-PD/SC-04-PD	8.24E-05
VL2	Rampa C	Sc-07-PD/SC-04-PD	8.24E-05
VL4	Rampa C (A8)	Sc-09-PD	1.06E-05
VL5	Complanare Sud (A8)	Sc-09-PD	1.06E-05

Tabella 10 – Parametri geologici

Nota pertanto la velocità di infiltrazione assunta pari ai valori suddetti si ha la portata di infiltrazione calcolata come $Q = V_{med} \cdot A$ con A superficie attraverso cui avviene il flusso.

Per un corretto dimensionamento delle vasche di laminazione occorre garantire che il volume in afflusso dalla piattaforma sia sempre infiltrato o al più temporaneamente invasato ed infiltrato in tempi brevi (24 ore o meno).

La prestazione di infiltrazione, in particolar modo nel caso in esame ove la strada è per la più parte in scavo e senza recettori naturali delle acque va garantita non solo per le portate di punta ma anche per gli afflussi determinati da precipitazioni meno intense ma di maggior volume complessivo che potrebbero comunque saturare il sistema.

In altre parole la verifica della capacità di infiltrazione va fatta per tutti i tempi di pioggia.

In via molto cautelativa si può assumere che la superficie A attraverso cui avviene il flusso sia costante ed assunta pari a quella di fondo a cui si somma una fascia laterale di altezza compatibile ed inferiore al livello massimo atteso.

La presente assunzione semplificatoria è cautelativa in quanto sottostima la superficie di infiltrazione e conseguentemente l'entità della portata di infiltrazione nel caso di trincea o elementi drenanti saturi. La precedente assunzione determina inoltre una portata di infiltrazione che risulta una costante funzione solo della superficie scelta, trascurando sia l'effetto delle imbibizioni iniziali sia l'effetto del livello variabile nella trincea che risultano difficilmente determinabili se non ricorrendo ad approcci di moto vario.

Al variare dell'afflusso potenziale, determinato dalle curve di possibilità pluviometriche valutate a differenti tempi di pioggia e coefficiente di deflusso pari a 1, si determina un volume medio in afflusso per ciascun tempo di pioggia per tempo di ritorno ventennale.

Vale pertanto che

$$V_{inv}(t_p) + V_{infiltrato}(t_p, A) = V_{afflusso}[h(t_p), S_p]$$

Dove

V_{inv} è il volume da invasare ad un determinato tempo di pioggia t_p ,

A è la superficie di infiltrazione,

S_p è la superficie di piattaforma raccolta,

h la precipitazione.

Nel seguito si riportano i calcoli dei volumi da invasare e conseguentemente le dimensioni geometriche di ciascuna vasca.

7.1 DIMENSIONAMENTO

Lo smaltimento della portata pluviale avviene mediante infiltrazione sul suolo e, eccezionalmente, negli strati superficiali del sottosuolo.

Per il calcolo del volume di laminazione è stata impiegata l'equazione di continuità per cui in ogni istante lo stesso volume di laminazione $V(t)$ è pari alla differenza fra il volume di acqua che entra in vasca $V_{affl}(t)$ e quello smaltito dal suolo sino a quell'istante, ossia:

$$V(t) = V_{affl}(t) - V_{defl}$$

Il volume di afflusso è dato dalla seguente relazione:

$$V_{affl}(t) = \varphi \cdot A \cdot (a \cdot t^n)$$

Dove:

Φ = coefficiente di afflusso relativo all'intero bacino;

A = superficie dell'area scolante;

h = altezza di pioggia.

Pertanto, il volume della vasca di smaltimento è stato valutato massimizzando la differenza tra le due quantità relative:

- al volume di pioggia affluente alla vasca;
- al volume che nello stesso tempo si disperde nel suolo per effetto della velocità di infiltrazione assunta dalla tabella precedente.

Il bilancio ai vari tempi di pioggia è evidenziato nelle seguenti tabelle e grafici

DATI	
VASCA	VL1
ESTENSIONE [m ²]	4573
COEFF. DI AFFL.	0.9

RISULTATI	
DURATA PIOGGIA CRITICA [ore]	4.00
ALTEZZA PIOGGIA CRITICA [mm]	122
VOLUME MASSIMO DI INVASO [m ³]	337

TEMPO [ore]	ALTEZZA DI PIOGGIA [mm]	INTENSITA' DI PIOGGIA [mm/ora]	PORTATA Istantanea [m ³ /s]	VOLUME AFFLUITO [m ³]	VOLUME EVACUATO [m ³]	VOLUME INVASATO [m ³]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.50	59.85	119.71	547.46	246.36	20.76	225.59
1.00	75.93	75.93	347.25	312.53	41.53	271.00
1.50	87.27	58.18	266.07	359.20	62.29	296.90
2.00	96.32	48.16	220.26	396.47	83.06	313.41
2.50	103.99	41.60	190.24	428.03	103.82	324.21
3.00	110.71	36.90	168.77	455.68	124.59	331.09
3.50	116.72	33.35	152.52	480.44	145.35	335.08
4.00	122.20	30.55	139.71	502.97	166.12	336.85
4.50	127.24	28.28	129.31	523.72	186.88	336.83
5.00	131.93	26.39	120.67	543.00	207.65	335.36
5.50	136.31	24.78	113.35	561.06	228.41	332.65
6.00	140.44	23.41	107.05	578.07	249.18	328.89
6.50	144.36	22.21	101.57	594.17	269.94	324.23
7.00	148.08	21.15	96.74	609.48	290.71	318.77
7.50	151.62	20.22	92.46	624.09	311.47	312.61
8.00	155.02	19.38	88.62	638.07	332.24	305.83
8.50	158.28	18.62	85.16	651.48	353.00	298.48
9.00	161.42	17.94	82.02	664.39	373.77	290.62
9.50	164.44	17.31	79.16	676.83	394.53	282.30
10.00	167.36	16.74	76.54	688.86	415.30	273.56
10.50	170.19	16.21	74.13	700.49	436.06	264.43
11.00	172.93	15.72	71.90	711.76	456.83	254.94
11.50	175.58	15.27	69.83	722.71	477.59	245.12
12.00	178.17	14.85	67.90	733.34	498.36	234.99
12.50	180.68	14.45	66.11	743.69	519.12	224.57
13.00	183.13	14.09	64.42	753.77	539.88	213.89
13.50	185.52	13.74	62.85	763.60	560.65	202.95
14.00	187.85	13.42	61.36	773.19	581.41	191.78
14.50	190.13	13.11	59.97	782.56	602.18	180.38
15.00	192.35	12.82	58.65	791.72	622.94	168.77
15.50	194.53	12.55	57.40	800.68	643.71	156.97
16.00	196.66	12.29	56.21	809.45	664.47	144.98
16.50	198.75	12.05	55.09	818.05	685.24	132.81
17.00	200.79	11.81	54.02	826.47	706.00	120.47
17.50	202.80	11.59	53.00	834.74	726.77	107.97
18.00	204.77	11.38	52.03	842.85	747.53	95.31
18.50	206.71	11.17	51.10	850.81	768.30	82.51
19.00	208.61	10.98	50.21	858.63	789.06	69.57
19.50	210.48	10.79	49.36	866.32	809.83	56.50
20.00	212.31	10.62	48.55	873.89	830.59	43.29
20.50	214.12	10.44	47.77	881.32	851.36	29.97
21.00	215.90	10.28	47.02	888.64	872.12	16.52
21.50	217.65	10.12	46.30	895.85	892.89	2.96

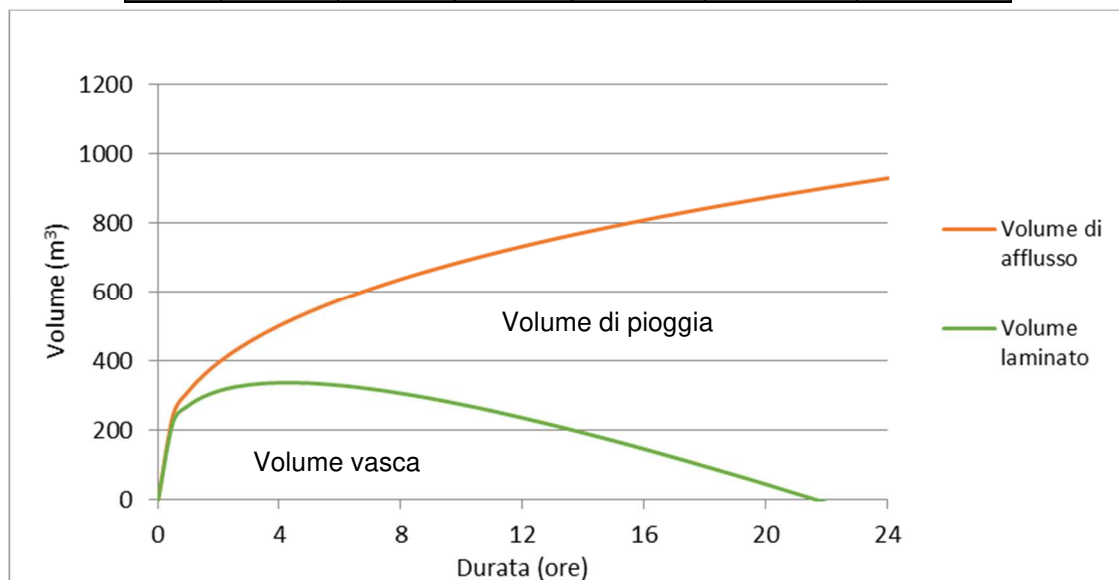


Figura.24 – Rappresentazione grafica della determinazione del volume di laminazione VL1.

DATI	
VASCA	VL2
ESTENSIONE [m ²]	38637
COEFF. DI AFFL.	0.9

RISULTATI	
DURATA PIOGGIA CRITICA [ore]	7.00
ALTEZZA PIOGGIA CRITICA [mm]	148
VOLUME MASSIMO DI INVASO [m ³]	3355

TEMPO [ore]	ALTEZZA DI PIOGGIA [mm]	INTENSITA' DI PIOGGIA [mm/ora]	PORTATA ISTANTANEA [m ³ /s]	VOLUME AFFLUITO [m ³]	VOLUME EVACUATO [m ³]	VOLUME INVASATO [m ³]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.00	75.93	75.93	2933.68	2640.31	256.30	2384.02
2.00	96.32	48.16	1860.84	3349.51	512.59	2836.92
3.00	110.71	36.90	1425.80	3849.66	768.89	3080.77
4.00	122.20	30.55	1180.33	4249.20	1025.19	3224.01
5.00	131.93	26.39	1019.43	4587.44	1281.48	3305.95
6.00	140.44	23.41	904.39	4883.69	1537.78	3345.91
7.00	148.08	21.15	817.31	5149.05	1794.08	3354.97
8.00	155.02	19.38	748.69	5390.54	2050.38	3340.16
9.00	161.42	17.94	692.95	5612.93	2306.67	3306.26
10.00	167.36	16.74	646.63	5819.63	2562.97	3256.66
11.00	172.93	15.72	607.39	6013.17	2819.27	3193.90
12.00	178.17	14.85	573.65	6195.46	3075.56	3119.90
13.00	183.13	14.09	544.28	6368.04	3331.86	3036.18
14.00	187.85	13.42	518.42	6532.10	3588.16	2943.94
15.00	192.35	12.82	495.45	6688.63	3844.45	2844.18
16.00	196.66	12.29	474.89	6838.45	4100.75	2737.70
17.00	200.79	11.81	456.36	6982.24	4357.05	2625.19
18.00	204.77	11.38	439.54	7120.58	4613.35	2507.24
19.00	208.61	10.98	424.21	7253.96	4869.64	2384.32
20.00	212.31	10.62	410.16	7382.80	5125.94	2256.86
21.00	215.90	10.28	397.22	7507.48	5382.24	2125.24
22.00	219.37	9.97	385.27	7628.32	5638.53	1989.79
23.00	222.75	9.68	374.18	7745.60	5894.83	1850.77
24.00	226.03	9.42	363.87	7859.58	6151.13	1708.45
25.00	229.21	9.17	354.24	7970.48	6407.42	1563.06
26.00	232.32	8.94	345.24	8078.51	6663.72	1414.79
27.00	235.35	8.72	336.78	8183.84	6920.02	1263.82
28.00	238.31	8.51	328.83	8286.63	7176.31	1110.32
29.00	241.19	8.32	321.34	8387.05	7432.61	954.44
30.00	244.02	8.13	314.27	8485.21	7688.91	796.30
31.00	246.78	7.96	307.57	8581.25	7945.21	636.05
32.00	249.48	7.80	301.22	8675.28	8201.50	473.77
33.00	252.13	7.64	295.20	8767.39	8457.80	309.59
34.00	254.73	7.49	289.47	8857.69	8714.10	143.59
35.00	257.28	7.35	284.01	8946.26	8970.39	0.00

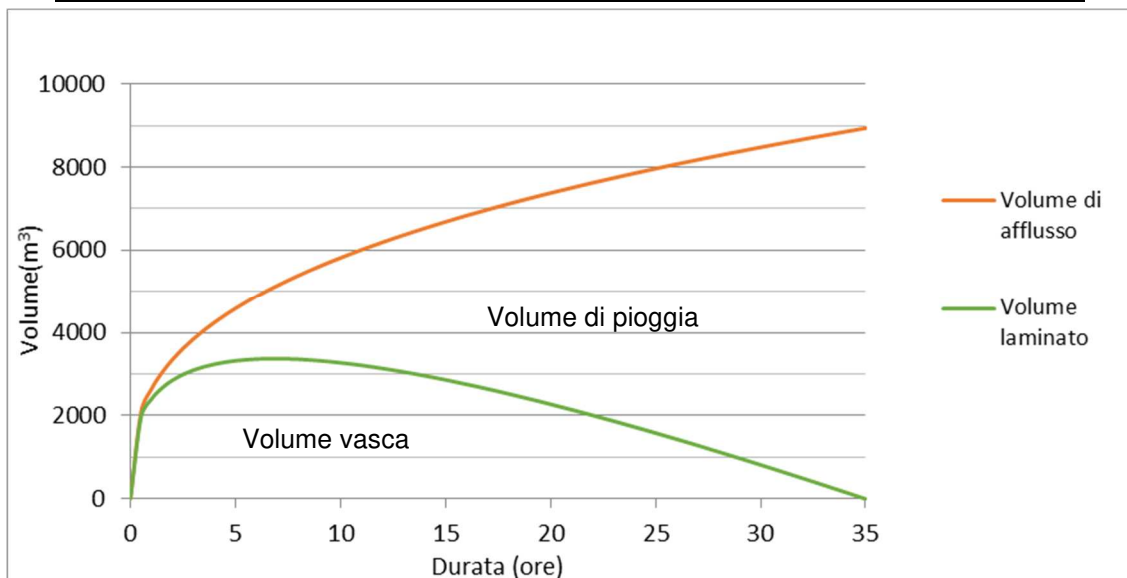


Figura.25 – Rappresentazione grafica della determinazione del volume di laminazione VL2.

RELAZIONE IDRAULICA DI PIATTAFORMA – FB001

DATI		RISULTATI	
VASCA	VL4	DURATA PIOGGIA CRITICA [ore]	30.00
ESTENSIONE [m ²]	21187	ALTEZZA PIOGGIA CRITICA [mm]	211
COEFF. DI AFFL.	0.9	VOLUME MASSIMO DI INVASO [m ³]	2638

TEMPO [ore]	ALTEZZA DI PIOGGIA [mm]	INTENSITA' DI PIOGGIA [mm/ora]	PORTATA ISTANTANEA [m ³ /s]	VOLUME AFFLUITO [m ³]	VOLUME EVACUATO [m ³]	VOLUME INVASATO [m ³]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.00	97.31	48.65	1030.85	1855.53	138.67	1716.85
4.00	122.85	30.71	650.70	2342.51	277.35	2065.16
6.00	140.79	23.47	497.16	2684.64	416.02	2268.62
8.00	155.09	19.39	410.74	2957.29	554.69	2402.60
10.00	167.17	16.72	354.19	3187.70	693.37	2494.33
12.00	177.74	14.81	313.82	3389.22	832.04	2557.18
14.00	187.20	13.37	283.29	3569.52	970.71	2598.80
16.00	195.79	12.24	259.27	3733.43	1109.39	2624.04
18.00	203.70	11.32	239.77	3884.24	1248.06	2636.18
20.00	211.05	10.55	223.57	4024.31	1386.73	2637.57
22.00	217.92	9.91	209.87	4155.36	1525.41	2629.95
24.00	224.39	9.35	198.09	4278.72	1664.08	2614.64
26.00	230.51	8.87	187.84	4395.43	1802.75	2592.68
28.00	236.33	8.44	178.82	4506.33	1941.43	2564.90
30.00	241.87	8.06	170.82	4612.08	2080.10	2531.98
32.00	247.18	7.72	163.65	4713.26	2218.78	2494.48
34.00	252.27	7.42	157.20	4810.32	2357.45	2452.87
36.00	257.16	7.14	151.35	4903.66	2496.12	2407.53
38.00	261.88	6.89	146.01	4993.61	2634.80	2358.82
40.00	266.44	6.66	141.12	5080.48	2773.47	2307.01
42.00	270.84	6.45	136.63	5164.51	2912.14	2252.37
44.00	275.11	6.25	132.47	5245.92	3050.82	2195.11
46.00	279.25	6.07	128.62	5324.92	3189.49	2135.43
48.00	283.28	5.90	125.04	5401.66	3328.16	2073.50
50.00	287.19	5.74	121.70	5476.31	3466.84	2009.48
52.00	291.01	5.60	118.57	5549.01	3605.51	1943.50
54.00	294.72	5.46	115.64	5619.87	3744.18	1875.68
56.00	298.35	5.33	112.88	5689.01	3882.86	1806.15
58.00	301.89	5.20	110.28	5756.53	4021.53	1735.00
60.00	305.35	5.09	107.82	5822.52	4160.20	1662.31
62.00	308.74	4.98	105.50	5887.06	4298.88	1588.19
64.00	312.05	4.88	103.30	5950.24	4437.55	1512.69
66.00	315.29	4.78	101.21	6012.13	4576.22	1435.90
68.00	318.47	4.68	99.23	6072.77	4714.90	1357.88
70.00	321.59	4.59	97.34	6132.25	4853.57	1278.68
72.00	324.65	4.51	95.53	6190.61	4992.24	1198.37
74.00	327.66	4.43	93.81	6247.90	5130.92	1116.99
76.00	330.61	4.35	92.17	6304.18	5269.59	1034.59
78.00	333.51	4.28	90.59	6359.48	5408.26	951.21
80.00	336.36	4.20	89.08	6413.84	5546.94	866.90
82.00	339.17	4.14	87.63	6467.31	5685.61	781.70
84.00	341.92	4.07	86.24	6519.92	5824.28	695.64
86.00	344.64	4.01	84.91	6571.71	5962.96	608.75
88.00	347.31	3.95	83.62	6622.71	6101.63	521.07
90.00	349.95	3.89	82.38	6672.94	6240.30	432.63
92.00	352.54	3.83	81.19	6722.43	6378.98	343.45
94.00	355.10	3.78	80.04	6771.22	6517.65	253.56
96.00	357.63	3.73	78.93	6819.32	6656.33	162.99
98.00	360.11	3.67	77.85	6866.76	6795.00	71.76
100.00	362.57	3.63	76.82	6913.56	6933.67	0.00

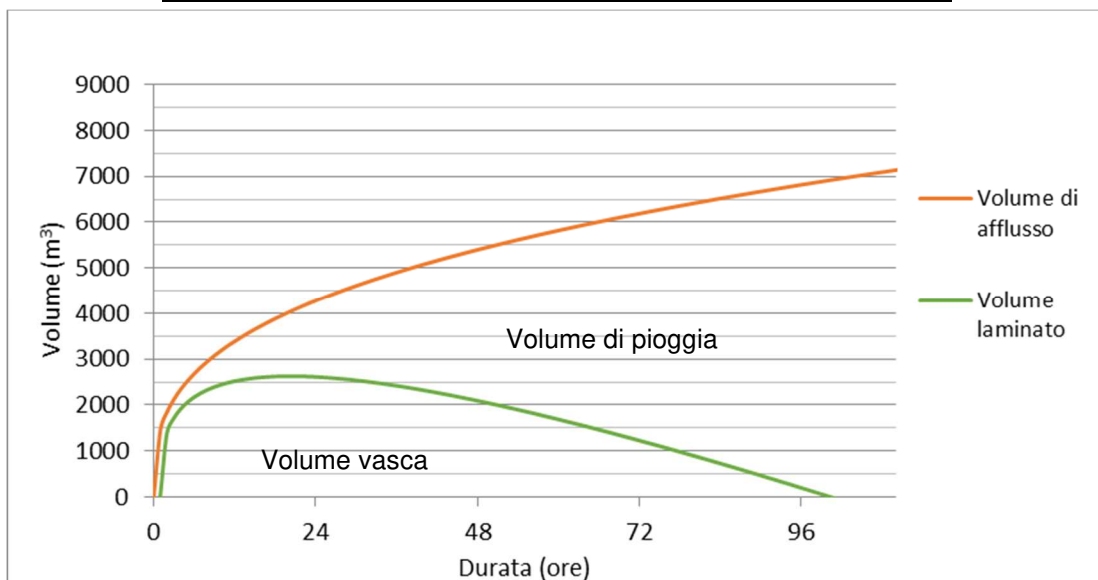


Figura.26 – Rappresentazione grafica della determinazione del volume di laminazione VL4.

DATI	
VASCA	VL5
ESTENSIONE [m ²]	19610
COEFF. DI AFFL.	0.9

RISULTATI	
DURATA PIOGGIA CRITICA [ore]	27.00
ALTEZZA PIOGGIA CRITICA [mm]	233
VOLUME MASSIMO DI INVASO [m ³]	2694

TEMPO [ore]	ALTEZZA DI PIOGGIA [mm]	INTENSITA' DI PIOGGIA [mm/ora]	PORTATA ISTANTANEA [m ³ /s]	VOLUME AFFLUITO [m ³]	VOLUME EVACUATO [m ³]	VOLUME INVASATO [m ³]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.00	111.52	37.17	728.98	1968.26	158.44	1809.81
6.00	140.79	23.47	460.15	2484.82	316.88	2167.94
9.00	161.35	17.93	351.57	2847.74	475.32	2372.42
12.00	177.74	14.81	290.46	3136.96	633.76	2503.19
15.00	191.59	12.77	250.47	3381.36	792.20	2589.16
18.00	203.70	11.32	221.92	3595.13	950.64	2644.49
21.00	214.54	10.22	200.34	3786.38	1109.08	2677.29
24.00	224.39	9.35	183.34	3960.24	1267.52	2692.72
27.00	233.45	8.65	169.56	4120.22	1425.96	2694.26
30.00	241.87	8.06	158.10	4268.80	1584.40	2684.39
33.00	249.75	7.57	148.41	4407.81	1742.84	2664.96
36.00	257.16	7.14	140.08	4538.66	1901.28	2637.38
39.00	264.18	6.77	132.83	4662.47	2059.72	2602.74
42.00	270.84	6.45	126.46	4780.10	2218.16	2561.94
45.00	277.20	6.16	120.80	4892.28	2376.60	2515.68
48.00	283.28	5.90	115.73	4999.60	2535.05	2464.56
51.00	289.11	5.67	111.17	5102.56	2693.49	2409.07
54.00	294.72	5.46	107.03	5201.57	2851.93	2349.64
57.00	300.13	5.27	103.26	5296.99	3010.37	2286.62
60.00	305.35	5.09	99.80	5389.13	3168.81	2220.33
63.00	310.40	4.93	96.62	5478.27	3327.25	2151.02
66.00	315.29	4.78	93.68	5564.63	3485.69	2078.94
69.00	320.04	4.64	90.96	5648.42	3644.13	2004.29
72.00	324.65	4.51	88.42	5729.83	3802.57	1927.26
75.00	329.14	4.39	86.06	5809.01	3961.01	1848.01
78.00	333.51	4.28	83.85	5886.12	4119.45	1766.68
81.00	337.77	4.17	81.77	5961.29	4277.89	1683.40
84.00	341.92	4.07	79.82	6034.63	4436.33	1598.30
87.00	345.98	3.98	77.99	6106.25	4594.77	1511.48
90.00	349.95	3.89	76.25	6176.25	4753.21	1423.04
93.00	353.83	3.80	74.61	6244.72	4911.65	1333.07
96.00	357.63	3.73	73.05	6311.74	5070.09	1241.65
99.00	361.35	3.65	71.58	6377.38	5228.53	1148.85
102.00	364.99	3.58	70.17	6441.71	5386.97	1054.74
105.00	368.56	3.51	68.83	6504.80	5545.41	959.39
108.00	372.07	3.45	67.56	6566.71	5703.85	862.86
111.00	375.52	3.38	66.34	6627.48	5862.29	765.19
114.00	378.90	3.32	65.18	6687.17	6020.73	666.44
117.00	382.22	3.27	64.06	6745.83	6179.17	566.66
120.00	385.49	3.21	63.00	6803.50	6337.61	465.89
123.00	388.70	3.16	61.97	6860.22	6496.05	364.17
126.00	391.87	3.11	60.99	6916.03	6654.49	261.54
129.00	394.98	3.06	60.04	6970.96	6812.93	158.03
132.00	398.04	3.02	59.13	7025.05	6971.37	53.68
135.00	401.06	2.97	58.26	7078.34	7129.81	0.00

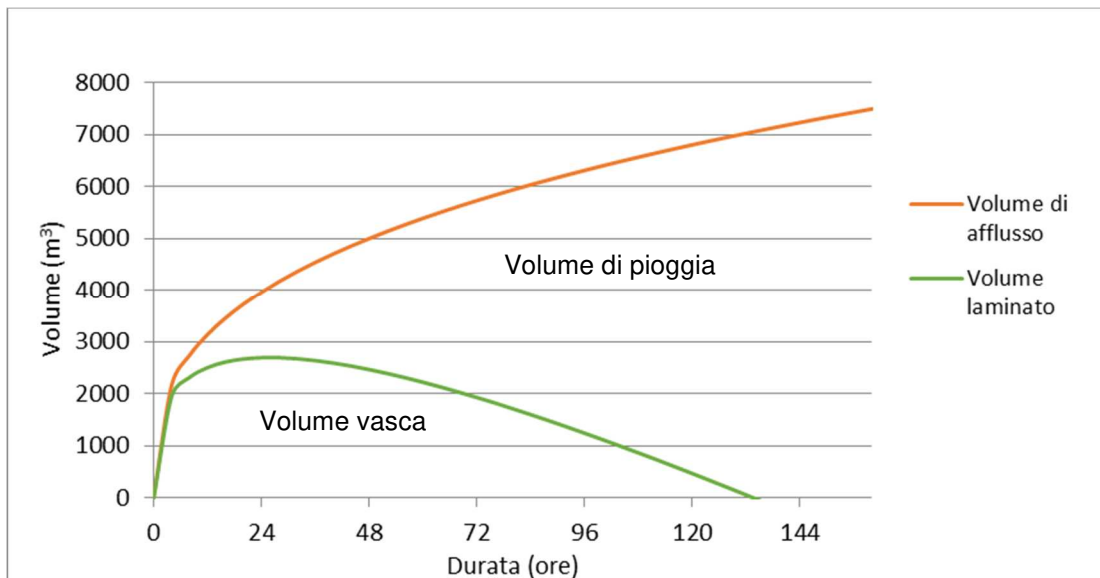


Figura.27 – Rappresentazione grafica della determinazione del volume di laminazione VL5.

Di seguito si riportano le caratteristiche geometriche delle vasche di laminazione:

ID	Ubicazione	Superficie Bacino idrografico	Volume invasato	FONDO VASCA:	FONDO VASCA:	Altezza utile della vasca	Volume vasca di progetto
				Lato minore	Lato maggiore		
			m ³	m	m	m	m ³
VL1	Controstrada Sud	4573	337	4.00	35.00	1.50	350
VL2	Rampa C	38637	3355	20.00	77.00	3.00	3490
VL4	Rampa C (A8)	11406**	1110**	Vasca esistente			11000*
		9781***	881***				
VL5	Complanare Sud (A8)	19610	2694	22.00	52.00	2.00	2760

Tabella 11 – Vasche di laminazione: Dati geometrici. N.B. * Capacità stimata della vasca di spagliamento esistente; ** Contributo aggiuntivo derivante dalla realizzazione della rampa C; *** Contributo derivante dalla esistente Autostrada A8.

8 IMPATTO DELL'OPERA SULL'AMBIENTE IDRICO

L'analisi degli impatti sulla componente idrica del territorio interessato dall'infrastruttura in oggetto, individua, in fase di esercizio, nelle acque di piattaforma la fonte principale di un possibile peggioramento della qualità delle acque; le cause sono ascrivibili principalmente all'azione di dilavamento delle acque di pioggia sulla piattaforma stradale e intorbidimento delle stesse dovuto a particelle e solidi sospesi che possono contenere sostanze inquinanti rilasciate dagli scarichi degli autoveicoli che transitano nell'infrastruttura. Le acque contengono, specialmente nei primi minuti di pioggia, elevati contenuti di sostanze organiche affini all'asfalto e su di esso adsorbite, o altre semplicemente depositate (idrocarburi, IPA, metalli pesanti utilizzati come additivi per carburanti, residui delle gomme ecc.).

Altri impatti possono essere ricondotti all'alterazione della dinamica fluviale generata dalla presenza del viadotto in corrispondenza del recapito finale del Rile e Tenore.

Relativamente alle acque sotterranee, i possibili impatti maggiori riguardano il rischio di contaminazione della falda superficiale che potrebbe verificarsi a seguito di sversamenti accidentali da parte dei mezzi transitanti sulla strada. In particolare il rischio appare maggiore in corrispondenza di quelle porzioni di tracciato allo scoperto che si attestano su sedimenti quaternari (alluvioni, fasce detritiche e coni di deiezione) che presentano i maggiori coefficienti di permeabilità tra tutti i terreni affioranti, mentre i tratti in galleria si possono considerare sostanzialmente impermeabili.

Nell'ambito del progetto sono stati previsti 7 Impianti di prima pioggia di capacità variabile, in cui le acque di piattaforma vengono trattate attraverso dissabbiatura e disoleatura per essere successivamente recapitate verso quelli che sono stati individuati come i corpi idrici recettori, cioè il suolo.

I parametri delle acque in uscita dall'impianto di trattamento saranno sottoposti a controllo periodico per la verifica del rispetto della normativa vigente in materia di scarichi, costituita dal D.Lgs 152/06 parte III sezione II inerente la tutela delle acque dall'inquinamento.

9 BIBLIOGRAFIA E RIFERIMENTI

- D.LGS. n°152, 06/04/2006 -Norme in materia ambientale;
- DM 9 GEN 1996, Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche;
- L.R. LOMBARDIA n°26, 12/12/2003, Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche;
- L.R. LOMBARDIA n°4, 24/03/2006, Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n°26;
- UNI EN 1295-1:1999, 31/12/1999, Progetto strutturale di tubazioni interrato sottoposte a differenti condizioni di carico -Requisiti generali;
- UNI EN 1610: 1999, NOVEMBRE 1999, Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura.

10 ALLEGATI

10.1 ALLEGATO A – TABULATI ACQUE DI PIATTAFORMA

Strada	Posizione	Progressiva INIZIALE	Progressiva FINALE	NOTE	Sezione	Sezione	Lunghezza tratto	Lunghezza totale bacino	Langhezza	Superficie Sotto Bacino	Sup. Totale Bacino	Q bacino tributario	Q totale	Quota ciglio sinistro	Quota scorrimento	Ricoprimento	i	Materiale	c	h/D	Di	DN	Q massima trasportabile nel collettore	Velocità	VERIFICA
							m	m	m	m ²	m ²	l/s	l/s	m	m	m	m/m	m ^{1/2} /s	mm	mm	m ³ /s	m/s			
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO SX	433.64	448.22		CS-42	CS-43	14.58	81.87	7.00	102.06	204.96	5.57	31.30	233.00	232.03	0.72	0.046	pead	90	0.50	209	250	46.34	2.70	VERIFICATO
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO SX	448.22	460.80		CS-43	CS-44	12.58	67.29	7.00	88.06	293.02	4.80	36.11	232.32	231.36	0.71	0.040	pead	90	0.50	209	250	42.93	2.50	VERIFICATO
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO SX	460.80	475.09		CS-44	CS-45	14.29	54.71	7.00	100.03	393.05	5.46	41.56	231.96	230.86	0.70	0.012	pead	90	0.70	335	400	141.51	2.15	VERIFICATO
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO SX	475.09	487.95		CS-45	CS-46	12.86	40.42	7.00	90.02	483.07	4.91	46.47	231.78	230.68	0.70	0.003	pead	90	0.70	335	400	69.63	1.06	VERIFICATO
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO SX	487.95	491.04		CS-46	CS-47	3.09	27.56	7.00	21.63	504.70	1.18	47.65	231.84	230.64	0.80	0.003	pead	90	0.70	335	400	69.63	1.06	VERIFICATO
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO SX	491.04	493.48		CS-47	CS-47_A	2.44	24.47	7.00	17.08	521.78	0.93	48.59	231.89	230.63	0.86	0.003	pead	90	0.70	335	400	69.63	1.06	VERIFICATO
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO SX	493.48	495.45		CS-47_A	CS-48	1.97	22.03	7.00	13.79	535.57	0.75	49.34	231.94	230.63	0.91	0.003	pead	90	0.70	335	400	69.63	1.06	VERIFICATO
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO SX	495.45	498.65		CS-48	CS-48_A	3.20	20.06	7.00	22.40	557.97	1.22	50.56	231.98	230.62	0.96	0.003	pead	90	0.70	335	400	69.63	1.06	VERIFICATO
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO SX	498.65	502.66		CS-48_A	CS-49	4.01	16.86	7.00	28.07	586.04	1.53	52.09	232.09	230.61	1.08	0.003	pead	90	0.70	335	400	69.63	1.06	VERIFICATO
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO SX	502.66	510.16		CS-49	CS-50	7.50	12.85	3.50	26.25	612.29	1.43	53.52	232.16	230.60	1.16	0.003	pead	90	0.70	335	400	69.63	1.06	VERIFICATO
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO SX	510.16	515.51		CS-50	CS-51	5.35	5.35	3.50	18.72	631.02	1.02	54.54	232.29	230.58	1.31	0.003	pead	90	0.70	335	400	69.63	1.06	VERIFICATO
DE VIA SU RAMPA D AL POZZETTO DELLA SEZIONE D10DX		515.51		PUNTO DI MINIMO	CS-51			0.00																	
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO SX	515.51	517.43		CS-51	CS-52	1.92	41.72	3.50	6.72	146.02	0.37	7.97	232.41	231.41	0.75	0.025	pead	90	0.50	209	250	34.02	1.98	VERIFICATO
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO SX	517.43	525.92		CS-52	CS-53	8.49	39.80	3.50	29.72	139.30	1.62	7.60	232.56	231.62	0.69	0.025	pead	90	0.50	209	250	34.02	1.98	VERIFICATO
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO SX	525.92	533.48		CS-53	CS-54	7.56	31.31	3.50	26.46	109.59	1.44	5.98	232.73	231.81	0.67	0.025	pead	90	0.50	209	250	34.02	1.98	VERIFICATO
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO SX	533.48	540.98		CS-54	CS-55	7.50	23.75	3.50	26.25	83.13	1.43	4.53	232.94	232.00	0.69	0.025	pead	90	0.50	209	250	34.02	1.98	VERIFICATO
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO SX	540.98	557.23		CS-55	CS-56	16.25	16.25	3.50	56.88	56.88	3.10	3.10	233.75	232.80	0.70	0.049	pead	90	0.50	209	250	47.95	2.80	VERIFICATO
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO SX	557.23	564.73		CS-56	CS-57		0.00																	
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO SX	564.73	571.39		CS-57	CS-58																			
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO SX	571.39	578.04		CS-58	CS-59																			
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO SX	578.04	585.54		CS-59	CS-60																			
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO SX	585.54	601.79		CS-60	CS-61																			
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO SX	601.79	609.29		CS-61	CS-62	7.50	69.00	3.50	26.25	241.50	1.43	13.17	235.40	234.41	0.74	0.016	pead	90	0.50	209	250	27.30	1.59	VERIFICATO
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO SX	609.29	625.77		CS-62	CS-63	16.48	61.50	3.50	57.68	215.25	3.15	11.74	235.63	234.68	0.70	0.016	pead	90	0.50	209	250	27.30	1.59	VERIFICATO
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO SX	625.77	645.77		CS-63	CS-64	20.00	45.02	3.50	70.00	157.57	3.82	8.60	235.69	234.73	0.71	0.003	pead	90	0.50	209	250	11.32	0.66	VERIFICATO
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO SX	645.77	655.77		CS-64	CS-65	10.00	25.02	3.50	35.00	87.57	1.91	4.78	235.72	234.76	0.71	0.003	pead	90	0.50	209	250	11.32	0.66	VERIFICATO
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO SX	655.77	670.79		CS-65	CS-66	15.02	15.02	3.50	52.57	52.57	2.87	2.87	235.75	234.80	0.70	0.003	pead	90	0.50	209	250	11.32	0.66	VERIFICATO
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO SX	670.79	0.00		CS-66	0.00		0.00																	

RELAZIONE IDRAULICA DI PIATTAFORMA – FB001

Strada	Posizione	Progressiva INIZIALE	Progressiva FINALE	NOTE	Sezione	Sezione	Lunghezza tratto	Lunghezza totale bacino	Larghezza	Superficie Sotto Bacino	Sup. Totale Bacino	Q bacino tributario	Q totale	Quota ciglio sinistro	Quota scorrimento	Ricoprimento	i	Materiale	c	h/D	Di	DN	Q massima transitabile nel collettore	Velocità	VERIFICA	
							m	m	m	m ²	m ²	l/s	l/s	m	m	m	m/m	m ^{1/2} /s	mm	mm	m ³ /s	m/s				
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO DX	433.64	448.22		CS-42	CS-43																				
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO DX	448.22	460.80		CS-43	CS-44																				
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO DX	460.80	475.09		CS-44	CS-45																				
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO DX	475.09	487.95		CS-45	CS-46																				
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO DX	487.95	491.04		CS-46	CS-47	3.09	27.56	3.50	10.82	10.82	0.59	0.59	232.16	231.27	0.64	0.003	pead	90	0.50	209	250	11.84	0.69	VERIFICATO	
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO DX	491.04	493.48		CS-47	CS-47 A	2.44	24.47	3.50	8.54	19.36	0.47	1.06	232.21	231.26	0.70	0.003	pead	90	0.50	209	250	11.84	0.69	VERIFICATO	
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO DX	493.48	495.45		CS-47 A	CS-48	1.97	22.03	3.50	6.89	26.25	0.38	1.43	232.24	231.25	0.74	0.003	pead	90	0.50	209	250	11.84	0.69	VERIFICATO	
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO DX	495.45	498.65		CS-48	CS-48 A	3.20	20.06	3.50	11.20	37.45	0.61	2.04	232.27	231.25	0.77	0.003	pead	90	0.50	209	250	11.84	0.69	VERIFICATO	
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO DX	498.65	502.66		CS-48 A	CS-49	4.01	16.86	3.50	14.04	51.49	0.77	2.81	232.23	231.24	0.74	0.003	pead	90	0.50	209	250	11.84	0.69	VERIFICATO	
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO DX	502.66	510.16		CS-49	CS-50	7.50	12.85	3.50	26.25	77.74	1.43	4.24	232.18	231.23	0.70	0.003	pead	90	0.50	209	250	11.84	0.69	VERIFICATO	
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO DX	510.16	515.51		CS-50	CS-51	5.35	5.35	3.50	18.72	96.46	1.02	5.26	232.29	231.20	0.84	0.003	pead	90	0.50	209	250	11.84	0.69	VERIFICATO	
DE VIA SU RAMPA D AL POZZETTO DELLA SEZIONE D10DX		515.51			CS-51			0.00																		
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO DX	515.51	517.43		CS-51	CS-52	1.92	155.28	3.50	6.72	699.44	0.37	51.33	232.41	231.32	0.69	0.016	pead	90	0.70	335	400	162.46	2.47	VERIFICATO	
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO DX	517.43	525.92		CS-52	CS-53	8.49	153.36	3.50	29.72	692.72	1.62	50.96	232.56	231.46	0.70	0.016	pead	90	0.70	335	400	162.46	2.47	VERIFICATO	
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO DX	525.92	533.48		CS-53	CS-54	7.56	144.87	3.50	26.46	663.01	1.44	49.34	232.73	231.70	0.63	0.032	pead	90	0.70	335	400	226.79	3.44	VERIFICATO	
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO DX	533.48	540.98		CS-54	CS-55	7.50	137.31	3.50	26.25	636.55	1.43	47.90	232.93	231.94	0.59	0.032	pead	90	0.70	335	400	226.79	3.44	VERIFICATO	
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO DX	540.98	557.23		CS-55	CS-56	16.25	129.81	3.50	56.88	610.30	3.10	46.47	233.46	232.45	0.61	0.032	pead	90	0.70	335	400	226.79	3.44	VERIFICATO	
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO DX	557.23	564.73		CS-56	CS-57	7.50	113.56	7.00	52.50	553.42	2.86	43.36	233.78	232.69	0.69	0.032	pead	90	0.70	335	400	226.79	3.44	VERIFICATO	
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO DX	564.73	571.39		CS-57	CS-58	6.66	106.06	7.00	46.62	500.92	2.54	40.50	234.09	232.95	0.89	0.039	pead	90	0.50	209	250	42.52	2.48	VERIFICATO	
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO DX	571.39	578.04		CS-58	CS-59	6.65	99.40	7.00	46.55	454.30	2.54	37.96	234.38	233.21	0.92	0.039	pead	90	0.50	209	250	42.52	2.48	VERIFICATO	
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO DX	578.04	585.54		CS-59	CS-60	7.50	92.75	7.00	52.50	407.75	2.86	35.42	234.68	233.50	0.93	0.039	pead	90	0.50	209	250	42.52	2.48	VERIFICATO	
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO DX	585.54	601.79	Q IN ARRIVO DA CS-62 SX	CS-60	CS-61	16.25	85.25	7.00	113.75	355.25	6.21	32.55	235.23	234.13	0.85	0.039	pead	90	0.50	209	250	42.52	2.48	VERIFICATO	
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO DX	601.79	609.29		CS-61	CS-62	7.50	69.00	3.50	26.25	241.50	1.43	13.17	235.40	234.30	0.85	0.022	pead	90	0.50	209	250	31.92	1.86	VERIFICATO	
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO DX	609.29	625.77		CS-62	CS-63	16.48	61.50	3.50	57.68	215.25	3.15	11.74	235.63	234.66	0.72	0.022	pead	90	0.50	209	250	31.92	1.86	VERIFICATO	
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO DX	625.77	645.77		CS-63	CS-64	20.00	45.02	3.50	70.00	157.57	3.82	8.60	235.69	234.71	0.73	0.003	pead	90	0.50	209	250	11.32	0.66	VERIFICATO	
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO DX	645.77	655.77		CS-64	CS-65	10.00	25.02	3.50	35.00	87.57	1.91	4.78	235.72	234.74	0.73	0.003	pead	90	0.50	209	250	11.32	0.66	VERIFICATO	
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO DX	655.77	670.79		CS-65	CS-66	15.02	15.02	3.50	52.57	52.57	2.87	2.87	235.92	234.78	0.89	0.003	pead	90	0.50	209	250	11.32	0.66	VERIFICATO	
CONTROSTRADA SUD	CIGLIO DX	670.79	0		CS-66	0		0.00																		

Strada	Posizione	Progressiva INIZIALE	Progressiva FINALE	NOTE	Sezione	Sezione	Lunghezza tratto	Lunghezza totale bacino	Larghezza	Superficie Sotto Bacino	Sup. Totale Bacino	Q bacino tributario	Q totale	Quota ciglio sinistro	Quota scorrimento	Ricoprimento	i	Materiale	c	h/D	Di	DN	Q massima trasportabile nel collettore	Velocità	VERIFICA	
							m	m	m	m ²	m ²	l/s	l/s	m	m	m	m/m	m ^{1/2} /s	mm	mm	m ² /s	m/s				
RAMPA C	CIGLIO SX	0.00	19.98		C-1	C-2																				
RAMPA C	CIGLIO SX	19.98	39.98		C-2	C-3																				
RAMPA C	CIGLIO SX			COLLEGAMENTO CON VASCA 1	C-3																					
RAMPA C	CIGLIO SX	39.98	59.98		C-3	C-4																				
RAMPA C	CIGLIO SX	59.98	67.93		C-4	C-5																				
RAMPA C	CIGLIO SX	67.93	75.08		C-5	C-6																				
RAMPA C	CIGLIO SX	75.08	79.92		C-6	C-7																				
RAMPA C	CIGLIO SX	79.92	99.92		C-7	C-8																				
RAMPA C	CIGLIO SX	99.92	119.92		C-8	C-9																				
RAMPA C	CIGLIO SX	119.92	138.49		C-9	C-10																				
RAMPA C	CIGLIO SX	138.49	139.92		C-10	C-11																				
RAMPA C	CIGLIO SX	139.92	153.75		C-11	C-12																				
RAMPA C	CIGLIO SX	153.75	159.92		C-12	C-13																				
RAMPA C	CIGLIO SX	159.92	163.71		C-13	C-14																				
RAMPA C	CIGLIO SX	163.71	179.92		C-14	C-15																				
RAMPA C	CIGLIO SX	179.92	185.81		C-15	C-16																				
RAMPA C	CIGLIO SX	185.81	199.92		C-16	C-17																				
RAMPA C	CIGLIO SX	199.92	219.92		C-17	C-18																				
RAMPA C	CIGLIO SX	219.92	220.99		C-18	C-19																				
RAMPA C	CIGLIO SX	220.99	239.92		C-19	C-20																				
RAMPA C	CIGLIO SX	239.92	259.92		C-20	C-21																				
RAMPA C	CIGLIO SX	259.92	260.99		C-21	C-22																				
RAMPA C	CIGLIO SX	260.99	279.92		C-22	C-23																				
RAMPA C	CIGLIO SX	279.92	297.48		C-23	C-24																				
RAMPA C	CIGLIO SX	297.48	299.92		C-24	C-25																				
RAMPA C	CIGLIO SX	299.92	314.02		C-25	C-25 A																				
RAMPA C	CIGLIO SX	314.02	319.92		C-25 A	C-26																				
RAMPA C	CIGLIO SX	319.92	327.17		C-26	C-26 A																				
RAMPA C	CIGLIO SX	327.17	331.84		C-26 A	C-26 B																				
RAMPA C	CIGLIO SX	331.84	333.97		C-26 B	C-26 C																				
RAMPA C	CIGLIO SX	333.97	335.82		C-26 C	C-27																				
RAMPA C	CIGLIO SX	335.82	339.92		C-27	C-28																				
RAMPA C	CIGLIO SX	339.92	344.26		C-28	C-28 A																				
RAMPA C	CIGLIO SX	344.26	351.08		C-28 A	C-28 B																				
RAMPA C	CIGLIO SX	351.08	359.92		C-28 B	C-29																				
RAMPA C	CIGLIO SX	359.92	370.89		C-29	C-29 A																				
RAMPA C	CIGLIO SX	370.89	373.98		C-29 A	C-30																				
RAMPA C	CIGLIO SX	373.98	379.92		C-30	C-31																				
RAMPA C	CIGLIO SX	379.92	381.13		C-31	C-32																				
RAMPA C	CIGLIO SX	381.13	390.77		C-32	C-32 A																				
RAMPA C	CIGLIO SX	390.77	400.47		C-32 A	C-33																				
RAMPA C	CIGLIO SX	400.47	410.50		C-33	C-33 A																				
RAMPA C	CIGLIO SX	410.50	413.86		C-33 A	C-34																				
RAMPA C	CIGLIO SX	413.86	419.92		C-34	C-35																				
RAMPA C	CIGLIO SX	419.92	429.63		C-35	C-35 A																				
RAMPA C	CIGLIO SX	429.63	439.92		C-35 A	C-36																				
RAMPA C	CIGLIO SX	439.92	459.92		C-36	C-37																				
RAMPA C	CIGLIO SX	459.92	467.50		C-37	C-38																				
RAMPA C	CIGLIO SX	467.50	479.92		C-38	C-39																				

RELAZIONE IDRAULICA DI PIATTAFORMA – FB001

Strada	Posizione	Progressiva INIZIALE	Progressiva FINALE	NOTE	Sezione	Sezione	Lunghezza tratto	Lunghezza totale bacino	Larghezza	Superficie Sotto Bacino	Sup. Totale Bacino	Q bacino tributario	Q totale	Quota ciglio sinistro	Quota scorrimento	Ricoprimento	i	Materiale	c	h/D	Di	DN	Q massima traslabile nel collettore	Velocità	VERIFICA
							m	m	m	m ²	m ²	l/s	l/s	m	m	m	m/m	m ^{1/3} /s	mm	mm	m ² /s	m/s			
RAMPA D	CIGLIO SX	0.00	7.60		D-1	D-2	7.60	43.97	6.50	49.40	49.40	2.69	2.69	227.08	225.98	0.85	0.003	pead	90	0.50	209	250	11.87	0.69	VERIFICATO
RAMPA D	CIGLIO SX	7.60	19.01		D-2	D-2 A	11.41	36.37	6.50	74.17	123.57	4.05	6.74	227.05	225.96	0.84	0.003	pead	90	0.50	209	250	11.87	0.69	VERIFICATO
RAMPA D	CIGLIO SX	19.01	29.19		D-2 A	D-3	10.18	24.96	6.50	66.17	189.74	3.61	10.35	227.02	225.92	0.85	0.003	pead	90	0.50	209	250	11.87	0.69	VERIFICATO
RAMPA D	CIGLIO SX	29.19	36.07		D-3	D-3 A	6.88	14.78	6.50	44.72	234.46	2.44	12.79	227.04	225.89	0.75	0.003	pead	90	0.70	335	400	69.93	1.06	VERIFICATO
RAMPA D	CIGLIO SX	36.07	43.97		D-3 A	D-4	7.90	7.90	6.50	51.35	285.81	2.80	15.59	227.04	225.87	0.77	0.003	pead	90	0.70	335	400	69.93	1.06	VERIFICATO
RAMPA D	CIGLIO SX	43.97		COLLEGAMENTO CON VASCA 2	D-4			0.00																	
RAMPA D	CIGLIO SX	43.97	49.19		D-4	D-5	5.22	23.94	6.50	33.93	155.61	1.85	193.27	227.40	226.08	0.92	0.045	pead	90	0.70	335	400	268.90	4.08	VERIFICATO
RAMPA D	CIGLIO SX	49.19	67.91	ARRIVO DA SEZIONE 7 RAMPA	D-5	D-6	18.72	18.72	6.50	121.68	121.68	6.64	191.42	228.42	226.92	1.10	0.045	pead	90	0.70	335	400	268.90	4.08	VERIFICATO
RAMPA D	CIGLIO SX	67.91	69.19		D-6	D-7		0.00																	
RAMPA D	CIGLIO SX	69.19	89.19		D-7	D-8																			
RAMPA D	CIGLIO SX	89.19	91.85		D-8	D-9																			
RAMPA D	CIGLIO SX	91.85	109.19		D-9	D-10																			
RAMPA D	CIGLIO SX	109.19	129.19		D-10	D-11																			
RAMPA D	CIGLIO SX	129.19	135.82		D-11	D-12																			
RAMPA D	CIGLIO SX	135.82	141.58		D-12	D-12 A																			
RAMPA D	CIGLIO SX	141.58	146.43		D-12 A	D-12 B																			
RAMPA D	CIGLIO SX	146.43	149.19		D-12 B	D-13																			
RAMPA D	CIGLIO SX	149.19	151.49		D-13	D-13 A																			
RAMPA D	CIGLIO SX	151.49	156.33		D-13 A	D-13 B																			
RAMPA D	CIGLIO SX	156.33	163.96		D-13 B	D-13 C																			
RAMPA D	CIGLIO SX	163.96	169.19		D-13 C	D-14																			
RAMPA D	CIGLIO SX	169.19	189.19		D-14	D-15																			
RAMPA D	CIGLIO SX	189.19	209.19		D-15	D-16																			
RAMPA D	CIGLIO SX	209.19	224.98		D-16	D-17																			
RAMPA D	CIGLIO SX	224.98	229.19		D-17	D-18																			
RAMPA D	CIGLIO SX	229.19	242.93		D-18	D-19																			
RAMPA D	CIGLIO SX	242.93	249.19		D-19	D-20																			
RAMPA D	CIGLIO SX	249.19	269.19		D-20	D-21																			
RAMPA D	CIGLIO SX	269.19	279.21		D-21	D-21 A																			
RAMPA D	CIGLIO SX	279.21	285.73		D-21 A	D-21 B																			
RAMPA D	CIGLIO SX	285.73	289.19		D-21 B	D-22																			
RAMPA D	CIGLIO SX	289.19	299.58		D-22	D-23																			
RAMPA D	CIGLIO SX	299.58	309.19		D-23	D-24																			
RAMPA D	CIGLIO SX	309.19	314.99		D-24	66																			
RAMPA D	CIGLIO SX	314.99	318.99		66	D-24 A																			
RAMPA D	CIGLIO SX	318.99	320.20		D-24 A	D-24 B																			
RAMPA D	CIGLIO SX	320.20	326.13		D-24 B	D-24 C																			
RAMPA D	CIGLIO SX	326.13	329.19		D-24 C	D-25																			
RAMPA D	CIGLIO SX	329.19	340.24		D-25	D-25 A																			
RAMPA D	CIGLIO SX	340.24	349.19		D-25 A	D-26																			
RAMPA D	CIGLIO SX	349.19	356.24		D-26	D-26 A																			
RAMPA D	CIGLIO SX	356.24	360.73		D-26 A	D-27																			
RAMPA D	CIGLIO SX	360.73	365.00		D-27	D-27 A																			
RAMPA D	CIGLIO SX	365.00	366.93		D-27 A	D-27 B																			
RAMPA D	CIGLIO SX	366.93	369.19		D-27 B	D-28																			
RAMPA D	CIGLIO SX	369.19	374.19		D-28	D-29																			
RAMPA D	CIGLIO SX	374.19	381.30		D-29	D-29 A																			
RAMPA D	CIGLIO SX	381.30	387.30		D-29 A	D-29 B																			
RAMPA D	CIGLIO SX	387.30	389.19		D-29 B	D-30																			

Strada	Posizione	Progressiva INIZIALE	Progressiva FINALE	NOTE	Sezione	Sezione	Lunghezza tratto	Lunghezza totale bacino	Larghezza	Superficie Sotto Bacino	Sup. Totale Bacino	Q bacino tributario	Q totale	Quota ciglio sinistro	Quota scorrimento	Ricoprimento	i	Materiale	c	h/D	Di	DN	Q massima traslabile nel collettore	Velocità	VERIFICA	
							m	m	m	m ²	m ²	l/s	l/s	m	m	m	m/m	m ^{1/2} /s	mm	mm	m ² /s	m/s				
RAMPA D	CIGLIO SX	389.19	409.19		D-30	D-31																				
RAMPA D	CIGLIO SX	409.19	412.46		D-31	D-31_A																				
RAMPA D	CIGLIO SX	412.46	419.96		D-31_A	D-32																				
RAMPA D	CIGLIO SX	419.96	429.19		D-32	D-33																				
RAMPA D	CIGLIO SX			PUNTO DI MASSIMO - COLLEGAMENTO CON VASCA 2 E VASCA 1																						
RAMPA D	CIGLIO SX	429.19	442.93		D-33	D-34	13.74	120.00	6.50	89.31	89.31	4.87	4.87	243.14			0.022	acciaio	85	0.50	250	250	48.19	1.96	VERIFICATO	
RAMPA D	CIGLIO SX	442.93	449.19		D-34	D-35	6.26	106.26	6.50	40.69	130.00	2.22	7.09	242.76			0.022	acciaio	85	0.50	250	250	48.19	1.96	VERIFICATO	
RAMPA D	CIGLIO SX	449.19	451.96		D-35	D-35_A	2.77	100.00	6.50	18.00	148.01	0.98	8.07	242.65			0.022	acciaio	85	0.50	250	250	48.19	1.96	VERIFICATO	
RAMPA D	CIGLIO SX	451.96	460.19		D-35_A	D-35_B	8.23	97.23	6.50	53.50	201.50	2.92	10.99	242.60			0.027	acciaio	85	0.50	250	250	53.84	2.19	VERIFICATO	
RAMPA D	CIGLIO SX	460.19	469.19		D-35_B	D-36	9.00	89.00	6.50	58.50	260.00	3.19	14.18	242.40	240.03	1.97	0.039	pead	90	0.70	335	400	252.19	3.83	VERIFICATO	
RAMPA D	CIGLIO SX	469.19	477.30		D-36	D-37	8.11	80.00	6.50	52.72	312.72	2.88	17.06	242.14	241.03	0.71	0.039	pead	90	0.70	335	400	252.19	3.83	VERIFICATO	
RAMPA D	CIGLIO SX	477.30	489.19		D-37	D-38	11.89	71.89	6.50	77.28	390.00	4.22	21.27	241.86	240.71	0.75	0.039	pead	90	0.70	335	400	252.19	3.83	VERIFICATO	
RAMPA D	CIGLIO SX	489.19	509.19		D-38	D-39	20.00	60.00	6.50	130.00	520.00	7.09	28.37	241.36	240.24	0.72	0.048	pead	90	0.70	335	400	279.69	4.24	VERIFICATO	
RAMPA D	CIGLIO SX	509.19	511.66		D-39	D-40	2.47	40.00	6.50	16.06	536.06	0.88	29.24	240.39	239.28	0.71	0.048	pead	90	0.70	335	400	279.69	4.24	VERIFICATO	
RAMPA D	CIGLIO SX	511.66	529.19		D-40	D-41	17.53	37.53	6.50	113.95	650.00	6.22	35.46	240.27	239.16	0.71	0.044	pead	90	0.70	335	400	267.22	4.05	VERIFICATO	
RAMPA D	CIGLIO SX	529.19	549.19		D-41	D-42	20.00	20.00	6.50	130.00	780.00	7.09	42.55	239.53	238.38	0.75	0.044	pead	90	0.70	335	400	267.22	4.05	VERIFICATO	
RAMPA D	CIGLIO SX	549.19	563.33		D-42	D-43		0.00																		
RAMPA D	CIGLIO SX	563.33	569.19		D-43	D-44																				
RAMPA D	CIGLIO SX	569.19	570.83		D-44	D-44_A																				
RAMPA D	CIGLIO SX	570.83	589.19		D-44_A	D-45																				
RAMPA D	CIGLIO SX	589.19	602.46		D-45	D-46																				
RAMPA D	CIGLIO SX	602.46	609.19		D-46	D-47																				
RAMPA D	CIGLIO SX	609.19	629.19		D-47	D-48																				
RAMPA D	CIGLIO SX	629.19	639.12		D-48	D-49																				
RAMPA D	CIGLIO SX	639.12	647.33		D-49	D-50																				
RAMPA D	CIGLIO SX	647.33	649.19		D-50	D-51																				
RAMPA D	CIGLIO SX	649.19	655.54		D-51	D-52																				
RAMPA D	CIGLIO SX	655.54	669.19		D-52	D-53																				
RAMPA D	CIGLIO SX	669.19	689.19		D-53	D-54																				
RAMPA D	CIGLIO SX	689.19	709.19		D-54	D-55																				
RAMPA D	CIGLIO SX	709.19	716.75		D-55	D-56																				
RAMPA D	CIGLIO SX	716.75	729.19		D-56	D-57																				
RAMPA D	CIGLIO SX	729.19	749.19		D-57	D-58																				
RAMPA D	CIGLIO SX	749.19	769.19		D-58	D-59																				
RAMPA D	CIGLIO SX	769.19	789.19		D-59	D-60																				
RAMPA D	CIGLIO SX	789.19	809.19		D-60	D-61																				
RAMPA D	CIGLIO SX	809.19	812.87		D-61	D-62																				
RAMPA D	CIGLIO SX	812.87	829.19		D-62	D-63																				
RAMPA D	CIGLIO SX	829.19	849.19		D-63	D-64																				
RAMPA D	CIGLIO SX	849.19	869.19		D-64	D-65																				
RAMPA D	CIGLIO SX	869.19	887.97		D-65	D-66																				
RAMPA D	CIGLIO SX	887.97	0.00		D-66	0																				

RELAZIONE IDRAULICA DI PIATTAFORMA – FB001

Strada	Posizione	Progressiva corrente	Progressiva corrente	NOTE	Sezione	Sezione	Lunghezza tratto	Lunghezza totale bacino	Larghezza	Superficie Sotto Bacino	Sup. Totale Bacino	Q bacino tributario	Q totale	Quota ciglio sinistro	Quota scorrimento	Ricoprimento	i	Materiale	c	h/D	Di	DN	Q massima transitabile nel collettore	Velocità	VERIFICA	
							m	m	m	m ²	m ²	l/s	l/s	m	m	m	m/m	m ^{1/3} /s	mm	mm	m ³ /s	m/s				
VIA CADORNA	CIGLIO DX	0.00	25.00		CD-1	CD-2																				
VIA CADORNA	CIGLIO DX	25.00	50.00		CD-2	CD-3																				
VIA CADORNA	CIGLIO DX	50.00	75.00		CD-3	CD-4																				
VIA CADORNA	CIGLIO DX	75.00	100.00		CD-4	CD-5																				
VIA CADORNA	CIGLIO DX	100.00	125.00		CD-5	CD-6																				
VIA CADORNA	CIGLIO DX	125.00	132.50		CD-6	CD-7																				
VIA CADORNA	CIGLIO DX	132.50	132.70		CD-7	CD-8																				
VIA CADORNA	CIGLIO DX	132.70	138.56		CD-8	CD-9																				
VIA CADORNA	CIGLIO DX	138.56	155.56		CD-9	CD-10																				
VIA CADORNA	CIGLIO DX	155.56	172.56		CD-10	CD-11																				
VIA CADORNA	CIGLIO DX	172.56	175.00		CD-11	CD-12																				
VIA CADORNA	CIGLIO DX	175.00	178.30		CD-12	CD-13																				
VIA CADORNA	CIGLIO DX	178.30		PUNTO DI MASSIMO	CD-13																					
VIA CADORNA	CIGLIO DX	178.30	178.50		CD-13	CD-14	0.20	134.77	8.00	1.60	1.60	0.09	0.09													
VIA CADORNA	CIGLIO DX	178.50	200.00		CD-14	CD-15	21.50	134.57	8.00	172.00	173.60	9.65	9.74													
VIA CADORNA	CIGLIO DX	200.00	219.37		CD-15	CD-16	19.37	113.07	8.00	154.96	328.56	8.69	18.43													
VIA CADORNA	CIGLIO DX	219.37	226.87		CD-16	CD-17	7.50	93.70	8.00	60.00	388.56	3.36	21.79													
VIA CADORNA	CIGLIO DX	226.87	238.28		CD-17	CD-18	11.41	86.20	8.00	91.28	479.84	5.12	26.91													
VIA CADORNA	CIGLIO DX	238.28	245.76		CD-18	CD-19	7.48	74.79	8.00	59.84	539.68	3.36	30.27													
VIA CADORNA	CIGLIO DX	245.76	253.24		CD-19	CD-20	7.48	67.31	8.00	59.84	599.52	3.36	33.62	242.56	241.74	0.42	0.074	pead	90	0.70	335	400	346.03	5.25	VERIFICATO	
VIA CADORNA	CIGLIO DX	253.24	257.76		CD-20	CD-21	4.52	59.83	8.00	36.16	635.68	2.03	35.65	241.98	241.19	0.39	0.074	pead	90	0.70	335	400	346.03	5.25	VERIFICATO	
VIA CADORNA	CIGLIO DX	257.76	265.26		CD-21	CD-21 A	7.50	55.31	8.00	60.00	695.68	3.36	39.01	241.68	240.85	0.43	0.074	pead	90	0.70	335	400	346.03	5.25	VERIFICATO	
VIA CADORNA	CIGLIO DX	265.26	272.76		CD-21 A	CD-21 B	7.50	47.81	8.00	60.00	755.68	3.36	42.38	241.21	240.30	0.51	0.074	pead	90	0.70	335	400	346.03	5.25	VERIFICATO	
VIA CADORNA	CIGLIO DX	272.76	275.25		CD-21 B	CD-22	2.49	40.31	8.00	19.92	775.60	1.12	43.50	240.86	239.74	0.72	0.074	pead	90	0.70	335	400	346.03	5.25	VERIFICATO	
VIA CADORNA	CIGLIO DX	275.25	285.41		CD-22	CD-23	10.16	37.82	8.00	81.28	856.88	4.56	48.06	241.04	239.56	1.08	0.074	pead	90	0.70	335	400	346.03	5.25	VERIFICATO	
VIA CADORNA	CIGLIO DX	285.41	295.58		CD-23	CD-24	10.17	27.66	8.00	81.36	938.24	4.56	52.62	240.83	238.80	1.23	0.003	pead	90	0.70	669	800	440.44	1.68	VERIFICATO	
VIA CADORNA	CIGLIO DX	295.58	298.07		CD-24	CD-25	2.49	17.49	8.00	19.92	958.16	1.12	53.74	240.84	238.77	1.27	0.003	pead	90	0.70	669	800	440.44	1.68	VERIFICATO	
VIA CADORNA	CIGLIO DX	298.07	305.57		CD-25	CD-26	7.50	15.00	8.00	60.00	1018.16	3.36	57.10	240.81	238.76	1.25	0.003	pead	90	0.70	669	800	440.44	1.68	VERIFICATO	
VIA CADORNA	CIGLIO DX	305.57	313.07		CD-26	CD-27	7.50	7.50	8.00	60.00	1078.16	3.36	23.81	241.04	238.74	1.50	0.003	pead	90	0.70	669	800	440.44	1.68	VERIFICATO	
VIA CADORNA	CIGLIO DX	313.07		PUNTO DI MINIMO	CD-27																					
VIA CADORNA	CIGLIO DX	313.07	315.74		CD-27	CD-28	2.67	97.11	8.00	21.36	776.88	1.20	20.45	241.11	239.95	0.76	0.016	pead	90	0.70	335	400	159.56	2.42	VERIFICATO	
VIA CADORNA	CIGLIO DX	315.74	330.25		CD-28	CD-29	14.51	94.44	8.00	116.08	755.52	6.51	19.25	241.55	240.18	0.97	0.016	pead	90	0.70	335	400	159.56	2.42	VERIFICATO	
VIA CADORNA	CIGLIO DX	330.25	344.76		CD-29	CD-30	14.51	79.93	8.00	116.08	639.44	6.51	12.74	241.75	240.41	0.94	0.016	pead	90	0.70	335	400	159.56	2.42	VERIFICATO	
VIA CADORNA	CIGLIO DX	344.76	358.65		CD-30	CD-31	13.89	65.42	8.00	111.12	523.36	6.23	6.23	241.72	240.63	0.69	0.016	pead	90	0.70	335	400	159.56	2.42	VERIFICATO	
VIA CADORNA	CIGLIO DX	358.65	366.15		CD-31	CD-32	7.50	51.53	8.00	60.00	412.24	3.36	3.36													
VIA CADORNA	CIGLIO DX	366.15	369.44		CD-32	CD-33	3.29	44.03	8.00	26.32	352.24	1.48	1.48													
VIA CADORNA	CIGLIO DX	369.44	385.18		CD-33	CD-34	15.74	40.74	8.00	125.92	325.92	7.06	7.06													
VIA CADORNA	CIGLIO DX	385.18	410.18		CD-34	CD35	25.00	25.00	8.00	200.00	200.00	11.22	11.22													
VIA CADORNA	CIGLIO DX	410.18	0.00		CD35	0		0.00																		

Strada	Pendenza	Progressiva corrente	Progressiva corrente	NOTE	Sezione	Sezione	Lunghezza tratto	Lunghezza totale bacino	Larghezza	Superficie Sotto Bacino	Sup. Totale Bacino	Q bacino tributario	Q totale	Quota ciglio sinistro	Quota scorrimento	Ricoprimento	i	Materiale	c	h/D	Di	DN	Q massima transitabile nel collettore	Velocità	VERIFICA	
							m	m	m	m ²	m ²	l/s	l/s	m	m	m	m/m	m ^{1/3} /s	mm	mm	m ³ /s	m/s				
ASSE PRINCIPALE	SPARTIRAFFEO	8608.15	8616.78		120	120 A	8.63	235.83	13.25	114.35	3160.89	6.41	236.31	251.73	250.60	0.63	0.024	pead	90	0.70	418	500	351.85	3.43	VERIFICATO	
ASSE PRINCIPALE	SPARTIRAFFEO	8616.78	8625.00		120 A	121	8.22	227.20	13.25	108.91	3046.55	6.11	229.90	251.92	250.79	0.63	0.024	pead	90	0.70	418	500	351.85	3.43	VERIFICATO	
ASSE PRINCIPALE	SPARTIRAFFEO	8625.00	8631.38		121	121 A	6.38	218.98	13.25	84.53	2937.63	4.74	223.79	252.06	250.94	0.62	0.024	pead	90	0.70	418	500	351.85	3.43	VERIFICATO	
ASSE PRINCIPALE	SPARTIRAFFEO	8631.38	8638.37		121 A	121 B	6.99	212.60	13.25	92.62	2853.10	5.19	219.05	252.23	251.10	0.63	0.024	pead	90	0.70	418	500	351.85	3.43	VERIFICATO	
ASSE PRINCIPALE	SPARTIRAFFEO	8638.37	8650.00		121 B	122	11.63	205.61	13.25	154.10	2760.48	8.64	213.86	252.51	251.38	0.63	0.024	pead	90	0.70	418	500	351.85	3.43	VERIFICATO	
ASSE PRINCIPALE	SPARTIRAFFEO	8650.00	8666.57		122	123	16.57	193.98	13.25	219.55	2606.38	12.31	205.21	252.92	251.77	0.65	0.024	pead	90	0.70	418	500	351.85	3.43	VERIFICATO	
ASSE PRINCIPALE	SPARTIRAFFEO	8666.57	8675.25	Q IN ARRIVO DA Ra6-1 DX	123	124	8.68	177.41	13.25	115.01	2386.83	6.45	192.90	253.14	251.97	0.67	0.024	pead	90	0.70	418	500	351.85	3.43	VERIFICATO	
ASSE PRINCIPALE	SPARTIRAFFEO	8675.25	8678.41		124	124 A	3.16	168.73	13.25	41.87	2271.82	2.35	171.60	253.22	252.06	0.76	0.027	pead	90	0.70	335	400	207.37	3.15	VERIFICATO	
ASSE PRINCIPALE	SPARTIRAFFEO	8678.41	8692.38		124 A	125	13.97	165.57	12.70	177.42	2229.95	9.95	169.25	253.57	252.43	0.74	0.027	pead	90	0.70	335	400	207.37	3.15	VERIFICATO	
ASSE PRINCIPALE	SPARTIRAFFEO	8692.38	8705.64		125	126	13.26	151.60	12.70	168.40	2052.53	9.44	159.30	253.90	252.78	0.72	0.027	pead	90	0.70	335	400	207.37	3.15	VERIFICATO	
ASSE PRINCIPALE	SPARTIRAFFEO	8705.64	8720.42		126	127	14.78	138.34	20.70	305.95	1884.13	17.16	149.86	254.27	253.17	0.70	0.027	pead	90	0.70	335	400	207.37	3.15	VERIFICATO	
ASSE PRINCIPALE	SPARTIRAFFEO	8720.42	8732.92		127	128	12.50	123.56	20.70	258.75	1578.18	14.51	132.70	254.59	253.44	0.75	0.022	pead	90	0.70	335	400	186.79	2.83	VERIFICATO	
ASSE PRINCIPALE	SPARTIRAFFEO	8732.92	8750.00		128	129	17.08	111.06	12.70	216.92	1319.43	12.17	118.19	255.01	253.81	0.80	0.022	pead	90	0.70	335	400	186.79	2.83	VERIFICATO	
ASSE PRINCIPALE	SPARTIRAFFEO	8750.00	8775.00		129	130	25.00	93.98	12.70	317.50	1102.52	17.81	106.02	255.57	254.35	0.82	0.022	pead	90	0.70	335	400	186.79	2.83	VERIFICATO	
ASSE PRINCIPALE	SPARTIRAFFEO	8775.00	8781.20	Q IN ARRIVO DA 132 DX ASSE PRINCIPALE	130	131	6.20	68.98	12.70	78.74	785.01	4.42	88.22	255.70	254.48	0.82	0.022	pead	90	0.70	335	400	186.79	2.83	VERIFICATO	
ASSE PRINCIPALE	SPARTIRAFFEO	8781.20	8800.00		131	132	18.80	62.78	11.25	211.50	706.27	11.86	39.61	256.07	254.89	0.78	0.022	pead	90	0.70	335	400	186.79	2.83	VERIFICATO	
ASSE PRINCIPALE	SPARTIRAFFEO	8800.00	8825.00		132	133	25.00	43.98	11.25	281.25	494.77	15.77	27.75	256.51	255.43	0.83	0.022	pead	90	0.50	209	250	31.70	1.85	VERIFICATO	
ASSE PRINCIPALE	SPARTIRAFFEO	8825.00	8843.98		133	134	18.98	18.98	11.25	213.52	213.52	11.97	11.97	256.79	255.84	0.70	0.022	pead	90	0.50	209	250	31.70	1.85	VERIFICATO	
ASSE PRINCIPALE	SPARTIRAFFEO	8843.98	0.00		134		0.00																			

RELAZIONE IDRAULICA DI PIATTAFORMA – FB001

Strada	Posizione	Progressiva corrente	Progressiva corrente	NOTE	Sezione	Sezione	Lunghezza tratto	Lunghezza totale bacino	Larghezza	Superficie Sotto Bacino	Sup. Totale Bacino	Q bacino tributario	Q totale	Quota ciglio sinistro	Quota scorcimento	Ricoprimento	i	Materiale	c	h/D	Di	DN	Q massima transiabile nel collettore	Velocità	VERIFICA
							m	m	m	m ²	m ²	l/s	l/s	m	m	m	m/m	m ^{1/2} /s	mm	mm	m ³ /s	m/s			
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	0.00	20.00		RAMOA-1	RAMOA-2	20.00	260.00	5.00	100.00	100.00	5.61	5.61	244.56	243.87	0.44	0.001	pead	90	0.50	209	250	6.82	0.40	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	20.00	40.00		RAMOA-2	RAMOA-3	20.00	240.00	5.00	100.00	200.00	5.61	11.22	244.73	243.85	0.48	0.001	pead	90	0.70	335	400	40.20	0.61	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	40.00	60.00		RAMOA-3	RAMOA-4	20.00	220.00	5.00	100.00	300.00	5.61	16.82	245.01	243.83	0.78	0.001	pead	90	0.70	335	400	40.20	0.61	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	60.00	80.00		RAMOA-4	RAMOA-5	20.00	200.00	5.00	100.00	400.00	5.61	22.43	245.26	243.81	1.05	0.001	pead	90	0.70	335	400	40.20	0.61	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	80.00	100.00		RAMOA-5	RAMOA-6	20.00	180.00	5.00	100.00	500.00	5.61	28.04	245.48	243.79	1.29	0.001	pead	90	0.70	335	400	40.20	0.61	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	100.00	120.00		RAMOA-6	RAMOA-7	20.00	160.00	5.00	100.00	600.00	5.61	33.65	245.71	243.77	1.54	0.001	pead	90	0.70	335	400	40.20	0.61	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	120.00	140.00		RAMOA-7	RAMOA-8	20.00	140.00	5.00	100.00	700.00	5.61	39.26	245.91	243.75	1.76	0.001	pead	90	0.70	335	400	40.20	0.61	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	140.00	160.00		RAMOA-8	RAMOA-9	20.00	120.00	5.00	100.00	800.00	5.61	44.87	246.06	243.73	1.83	0.001	pead	90	0.70	418	500	72.55	0.71	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	160.00	180.00		RAMOA-9	RAMOA-10	20.00	100.00	5.00	100.00	900.00	5.61	50.47	246.15	243.71	1.94	0.001	pead	90	0.70	418	500	72.55	0.71	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	180.00	200.00		RAMOA-10	RAMOA-11	20.00	80.00	5.00	100.00	1000.00	5.61	56.08	246.19	243.69	2.00	0.001	pead	90	0.70	418	500	72.55	0.71	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	200.00	220.00		RAMOA-11	RAMOA-12	20.00	60.00	5.00	100.00	1100.00	5.61	61.69	246.18	243.67	2.01	0.001	pead	90	0.70	418	500	72.55	0.71	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	220.00	238.47		RAMOA-12	RAMOA-12.A	18.47	40.00	5.00	92.35	1192.35	5.18	66.87	246.13	243.65	1.98	0.001	pead	90	0.70	418	500	72.55	0.71	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	238.47	240.00		RAMOA-12.A	RAMOA-13	1.53	21.53	5.00	7.65	1200.00	0.43	67.30	246.09	243.63	1.96	0.001	pead	90	0.70	418	500	72.55	0.71	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	240.00	245.97		RAMOA-13	RAMOA-14	5.97	20.00	5.00	29.85	1229.85	1.67	68.97	246.09	243.63	1.96	0.001	pead	90	0.70	418	500	72.55	0.71	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	245.97	260.00		RAMOA-14	RAMOA-15	14.03	14.03	5.00	70.15	1300.00	3.93	72.91	246.07	243.62	1.95	0.001	pead	90	0.70	418	500	72.91	0.71	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	260.00	280.00		RAMOA-15	RAMOA-16		0.00																	
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	280.00	281.53		RAMOA-16	RAMOA-17																			
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	281.53	289.03		RAMOA-17	RAMOA-17.A																			
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	289.03		VERSO LA VASCA 7	RAMOA-17.A																				
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	289.03	300.00		RAMOA-17.A	RAMOA-18																			
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	300.00	311.94		RAMOA-18	RAMOA-19																			
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	311.94	320.00		RAMOA-19	RAMOA-20																			
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	320.00	334.85		RAMOA-20	RAMOA-20.A																			
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	334.85	340.00		RAMOA-20.A	RAMOA-21																			
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	340.00	342.35		RAMOA-21	RAMOA-22																			
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	342.35	360.00		RAMOA-22	RAMOA-23																			
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	360.00	377.91		RAMOA-23	RAMOA-24																			
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	377.91	380.00		RAMOA-24	RAMOA-25	2.09	42.25	5.00	10.45	211.25	0.59	75.25	247.04	245.93	0.71	0.013	pead	90	0.70	335	400	145.45	2.21	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	380.00	385.41		RAMOA-25	RAMOA-25.A	5.41	40.16	5.00	27.05	200.80	1.52	74.66	247.12	246.01	0.71	0.013	pead	90	0.70	335	400	145.45	2.21	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	385.41	388.80		RAMOA-25.A	RAMOA-25.B	3.39	34.75	5.00	16.95	173.75	0.95	73.15	247.18	246.05	0.73	0.013	pead	90	0.70	335	400	145.45	2.21	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	388.80	400.00		RAMOA-25.B	RAMOA-26	11.20	31.36	5.00	56.00	156.80	3.14	72.20	247.36	246.20	0.76	0.013	pead	90	0.70	335	400	145.45	2.21	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	400.00	420.00		RAMOA-26	RAMOA-27	20.00	20.16	5.00	100.00	100.80	5.61	69.06	247.68	246.46	0.82	0.013	pead	90	0.70	335	400	145.45	2.21	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	420.00	420.16	IN ARRIVO DA RAMPA A-29D	RAMOA-27	RAMOA-28	0.16	0.16	5.00	0.80	0.80	0.04	63.45	247.68	246.46	0.82	0.013	pead	90	0.70	335	400	145.45	2.21	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO SX	420.16			RAMOA-28			0.00																	

RELAZIONE IDRAULICA DI PIATTAFORMA – FB001

Strada	Posizione	Progressiva corrente	Progressiva corrente	NOTE	Sezione	Sezione	Lunghezza tratto	Lunghezza totale bacino	Larghezza	Superficie Sotto Bacino	Sup. Totale Bacino	Q bacino tributario	Q totale	Quota ciglio sinistro	Quota scorrimento	Ricoprimento	i	Materiale	c	h/D	Di	DN	Q massima transitabile nel collettore	Velocità	VERIFICA
							m	m	m	m ²	m ²	l/s	l/s	m	m	m	m/m	m ³ /s	m/s	m ³ /s	m/s				
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	0.00	20.00		RAMOA-1	RAMOA-2	20.00	289.03	5.00	100.00	100.00	5.61	5.61	244.56	243.84	0.47	0.001	pead	90	0.50	209	250	6.82	0.40	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	20.00	40.00		RAMOA-2	RAMOA-3	20.00	269.03	5.00	100.00	200.00	5.61	11.22	244.73	243.82	0.51	0.001	pead	90	0.70	335	400	40.20	0.61	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	40.00	60.00		RAMOA-3	RAMOA-4	20.00	249.03	5.00	100.00	300.00	5.61	16.82	245.01	243.80	0.81	0.001	pead	90	0.70	335	400	40.20	0.61	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	60.00	80.00		RAMOA-4	RAMOA-5	20.00	229.03	5.00	100.00	400.00	5.61	22.43	245.26	243.78	1.08	0.001	pead	90	0.70	335	400	40.20	0.61	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	80.00	100.00		RAMOA-5	RAMOA-6	20.00	209.03	5.00	100.00	500.00	5.61	28.04	245.48	243.76	1.32	0.001	pead	90	0.70	335	400	40.20	0.61	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	100.00	120.00		RAMOA-6	RAMOA-7	20.00	189.03	5.00	100.00	600.00	5.61	33.65	245.71	243.74	1.57	0.001	pead	90	0.70	335	400	40.20	0.61	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	120.00	140.00		RAMOA-7	RAMOA-8	20.00	169.03	5.00	100.00	700.00	5.61	39.26	245.91	243.72	1.79	0.001	pead	90	0.70	335	400	40.20	0.61	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	140.00	160.00		RAMOA-8	RAMOA-9	20.00	149.03	5.00	100.00	800.00	5.61	44.87	246.06	243.70	1.86	0.001	pead	90	0.70	418	500	72.55	0.71	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	160.00	180.00		RAMOA-9	RAMOA-10	20.00	129.03	5.00	100.00	900.00	5.61	50.47	246.15	243.68	1.97	0.001	pead	90	0.70	418	500	72.55	0.71	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	180.00	200.00		RAMOA-10	RAMOA-11	20.00	109.03	5.00	100.00	1000.00	5.61	56.08	246.19	243.66	2.03	0.001	pead	90	0.70	418	500	72.55	0.71	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	200.00	220.00		RAMOA-11	RAMOA-12	20.00	89.03	5.00	100.00	1100.00	5.61	61.69	246.18	243.64	2.04	0.001	pead	90	0.70	418	500	72.55	0.71	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	220.00	238.47		RAMOA-12	RAMOA-12.A	18.47	69.03	5.00	92.35	1192.35	5.18	66.87	246.13	243.62	2.01	0.001	pead	90	0.70	418	500	72.55	0.71	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	238.47	240.00		RAMOA-12.A	RAMOA-13	1.53	50.56	5.00	7.65	1200.00	0.43	67.30	246.09	243.60	1.99	0.001	pead	90	0.70	418	500	72.55	0.71	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	240.00	245.97		RAMOA-13	RAMOA-14	5.97	49.03	5.00	29.85	1229.85	1.67	68.97	246.09	243.60	1.99	0.001	pead	90	0.70	418	500	72.55	0.71	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	245.97	260.00		RAMOA-14	RAMOA-15	14.03	43.06	5.00	70.15	1300.00	3.93	72.91	246.07	243.59	1.85	0.001	pead	90	0.70	517	630	127.87	0.81	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	260.00	280.00	Q IN ARRIVO DA RAMOA-15 SX	RAMOA-15	RAMOA-16	20.00	29.03	10.50	210.00	1510.00	11.78	157.59	246.03	243.58	1.65	0.001	pead	90	0.70	669	800	254.26	0.97	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	280.00	281.53		RAMOA-16	RAMOA-17	1.53	9.03	10.50	16.06	1526.07	0.90	158.49	245.84	243.56	1.48	0.001	pead	90	0.70	669	800	254.26	0.97	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	281.53	289.03		RAMOA-17	RAMOA-17.A	7.50	7.50	10.50	78.75	1604.82	4.42	162.91	245.82	243.56	1.46	0.001	pead	90	0.70	669	800	254.26	0.97	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	289.03	300.00	PUNTO DI MINIMO - VERSO LA VASCA 7	RAMOA-17.A			0.00																	
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	289.03	300.00		RAMOA-17.A	RAMOA-18	10.97	131.13	10.50	115.19	1135.54	6.46	157.48	245.81	244.41	0.90	0.017	pead	90	0.70	418	500	297.90	2.90	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	300.00	311.94		RAMOA-18	RAMOA-19	11.94	120.16	10.50	125.37	1020.35	7.03	151.02	245.87	244.61	0.76	0.017	pead	90	0.70	418	500	297.90	2.90	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	311.94	320.00		RAMOA-19	RAMOA-20	8.06	108.22	10.50	84.63	894.98	4.75	143.99	245.95	244.75	0.80	0.017	pead	90	0.70	335	400	165.09	2.51	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	320.00	334.85		RAMOA-20	RAMOA-20.A	14.85	100.16	10.50	155.93	810.35	8.74	139.24	246.15	245.00	0.75	0.017	pead	90	0.70	335	400	165.09	2.51	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	334.85	340.00		RAMOA-20.A	RAMOA-21	5.15	85.31	10.50	54.07	654.43	3.03	130.50	246.24	245.09	0.75	0.017	pead	90	0.70	335	400	165.09	2.51	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	340.00	342.35		RAMOA-21	RAMOA-22	2.35	80.16	10.50	24.68	600.35	1.38	127.47	246.27	245.13	0.74	0.017	pead	90	0.70	335	400	165.09	2.51	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	342.35	360.00		RAMOA-22	RAMOA-23	17.65	77.81	10.50	185.33	575.68	10.39	126.08	246.71	245.43	0.88	0.017	pead	90	0.70	335	400	165.09	2.51	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	360.00	377.91	Q IN ARRIVO DA RAMOA-25 SX	RAMOA-23	RAMOA-24	17.91	60.16	10.00	179.10	390.35	10.04	115.69	247.00	245.73	0.87	0.017	pead	90	0.70	335	400	165.09	2.51	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	377.91	380.00		RAMOA-24	RAMOA-25	2.09	42.25	5.00	10.45	211.25	0.59	30.39	247.04	245.76	0.88	0.017	pead	90	0.70	335	400	165.09	2.51	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	380.00	385.41		RAMOA-25	RAMOA-25.A	5.41	40.16	5.00	27.05	200.80	1.52	29.81	247.12	245.85	0.87	0.017	pead	90	0.70	335	400	165.09	2.51	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	385.41	388.80		RAMOA-25.A	RAMOA-25.B	3.39	34.75	5.00	16.95	173.75	0.95	28.29	247.18	245.91	1.02	0.017	pead	90	0.50	209	250	28.37	1.64	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	388.80	400.00		RAMOA-25.B	RAMOA-26	11.20	31.36	5.00	56.00	156.80	3.14	27.34	247.36	246.10	1.01	0.017	pead	90	0.50	209	250	28.02	1.63	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	400.00	420.00		RAMOA-26	RAMOA-27	20.00	20.16	5.00	100.00	100.80	5.61	24.20	247.68	246.44	0.99	0.017	pead	90	0.50	209	250	28.02	1.63	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	420.00	420.16	Q IN ARRIVO DA SEZIONE B-1 RAMPA B DX	RAMOA-27	RAMOA-28	0.16	0.16	5.00	0.80	0.80	0.04	18.59	247.68	246.44	0.99	0.017	pead	90	0.50	209	250	28.02	1.63	VERIFICATO
SCIARÈ RAMO A	CIGLIO DX	420.16	0.00		RAMOA-28			0.00																	

RELAZIONE IDRAULICA DI PIATTAFORMA – FB001

Strada	Posizione	Progressiva corrente	Progressiva corrente	NOTE	Sezione	Sezione	Longhezza tratto	Longhezza totale bacino	Larghezza	Superficie Sotto Bacino	Sup. Totale Bacino	Q bacino tributario	Q totale	Quota ciglio sinistro	Quota scorrimento	Ricoprimento	i	Materiale	c	h/D	Di	DN	Q massima transitabile nel collettore	Velocità	VERIFICA
							m	m	m	m ²	m ²	l/s	l/s	m	m	m	m/m	m ³ /s	mm	mm	m ³ /s	m/s			
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	0.00	4.82		A-1	A-2	4.82	127.34	5.00	24.10	636.70	1.35	35.71	249.80			0.020	acciaio	85	0.50	250	250	46.47	1.89	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	4.82	29.42		A-2	A-4	24.60	122.52	5.00	123.00	612.60	6.90	34.36	250.28			0.020	acciaio	85	0.50	250	250	46.47	1.89	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	29.42	48.94		A-4	A-5	19.52	97.92	5.00	97.60	489.60	5.47	27.46	250.68			0.020	acciaio	85	0.50	250	250	46.47	1.89	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	48.94	53.86		A-5	A-6	4.92	78.40	5.00	24.60	392.00	1.38	21.98	250.79			0.020	acciaio	85	0.50	250	250	46.47	1.89	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	53.86	68.34		A-6	A-7	14.48	73.48	5.00	72.40	367.40	4.06	20.60	251.08			0.020	acciaio	85	0.50	250	250	46.47	1.89	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	68.34	75.74		A-7	A-8	7.40	59.00	5.00	37.00	295.00	2.08	16.54	251.22			0.008	acciaio	85	0.50	250	250	28.60	1.17	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	75.74	78.19		A-8	A-8 A	2.45	51.60	5.00	12.25	258.00	0.69	14.47	251.28			0.008	acciaio	85	0.50	250	250	28.60	1.17	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	78.19	86.86		A-8 A	A-9	8.67	49.15	5.00	43.35	245.75	2.43	13.78	251.45			0.008	acciaio	85	0.50	250	250	28.60	1.17	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	86.86	102.64		A-9	A-10	15.78	40.48	5.00	78.90	202.40	4.42	11.35	251.71			0.008	acciaio	85	0.50	250	250	28.60	1.17	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	102.64	127.34		A-10	A-11	24.70	24.70	5.00	123.50	123.50	6.93	6.93	251.76			0.008	acciaio	85	0.50	250	250	28.60	1.17	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	127.34		PUNTO DI MASSIMO VERSO LA VASCA 3 E VERSO LA SEZIONE 28 RAMO A	A-11																				
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	127.34	137.32		A-11	A-12	9.98	226.11	5.00	49.90	49.90	2.80	2.80	251.76			0.014	acciaio	85	0.50	250	250	39.46	1.61	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	137.32	140.00		A-12	A-12 A	2.68	216.13	5.00	13.40	63.30	0.75	3.55	251.71			0.014	acciaio	85	0.50	250	250	39.46	1.61	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	140.00	142.37		A-12 A	A-13	2.37	213.45	5.00	11.85	75.15	0.66	4.21	251.67			0.014	acciaio	85	0.50	250	250	39.46	1.61	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	142.37	160.00		A-13	A-14	17.63	211.08	5.00	88.15	163.30	4.94	9.16	251.63			0.014	acciaio	85	0.50	250	250	39.46	1.61	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	160.00	176.79		A-14	A-14 A	16.79	193.45	5.00	83.95	247.25	4.71	13.87	251.28			0.022	acciaio	85	0.50	250	250	49.19	2.00	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	176.79	180.00		A-14 A	A-15	3.21	176.66	5.00	16.05	263.30	0.90	14.77	250.92			0.022	acciaio	85	0.50	250	250	49.19	2.00	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	180.00	184.29		A-15	A-16	4.29	173.45	5.00	21.45	284.75	1.20	15.97	250.85			0.022	acciaio	85	0.50	250	250	49.19	2.00	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	184.29	200.00		A-16	A-17	15.71	169.16	5.00	78.55	363.30	4.41	20.37	250.75			0.022	acciaio	85	0.50	250	250	49.19	2.00	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	200.00	221.04		A-17	A-18	21.04	153.45	5.00	105.20	468.50	5.90	26.27	250.38			0.022	acciaio	85	0.50	250	250	49.19	2.00	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	221.04	228.54		A-18	A-19	7.50	132.41	5.00	37.50	506.00	2.10	28.38	249.89			0.022	acciaio	85	0.50	250	250	49.19	2.00	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	228.54	240.00		A-19	A-20	11.46	124.91	5.00	57.30	563.30	3.21	31.59	249.72			0.022	acciaio	85	0.50	250	250	49.19	2.00	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	240.00	250.71		A-20	A-21	10.71	113.45	5.00	53.55	616.85	3.00	34.59	249.47			0.022	acciaio	85	0.50	250	250	49.19	2.00	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	250.71	260.00		A-21	A-22	9.29	102.74	5.00	46.45	663.30	2.60	37.20	249.23			0.022	acciaio	85	0.50	250	250	49.19	2.00	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	260.00	263.53		A-22	A-22 A	3.53	93.45	5.00	17.65	680.95	0.99	38.19	249.00			0.022	acciaio	85	0.50	250	250	49.17	2.00	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	263.53	272.51		A-22 A	A-23	8.98	89.92	5.00	44.90	725.85	2.52	40.71	248.91	247.64	0.87	0.013	pead	90	0.70	335	400	145.46	2.21	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	272.51	280.40		A-23	A-24	7.89	80.94	5.00	39.45	765.30	2.21	42.92	248.69	247.52	0.77	0.013	pead	90	0.70	335	400	145.46	2.21	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	280.40	287.84		A-24	A-25	7.44	73.05	5.00	37.20	802.50	2.09	45.01	248.56	247.42	0.74	0.013	pead	90	0.70	335	400	145.46	2.21	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	287.84	293.80		A-25	A-25 A	5.96	65.61	5.00	29.80	832.30	1.67	46.68	248.51	247.32	0.79	0.013	pead	90	0.70	335	400	145.46	2.21	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	293.80	317.14		A-25 A	A-26	23.34	59.65	5.00	116.70	949.00	6.54	53.22	248.49	247.24	0.85	0.013	pead	90	0.70	335	400	145.46	2.21	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	317.14	324.64		A-26	A-27	7.50	36.31	5.00	37.50	986.50	2.10	55.32	248.26	246.94	0.92	0.013	pead	90	0.70	335	400	145.46	2.21	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	324.64	331.34		A-27	A-27 A	6.70	28.81	5.00	33.50	1020.00	1.88	57.20	248.14	246.84	0.90	0.013	pead	90	0.70	335	400	145.46	2.21	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	331.34	340.00		A-27 A	A-28	8.66	22.11	5.00	43.30	1063.30	2.43	59.63	248.04	246.75	0.89	0.013	pead	90	0.70	335	400	145.46	2.21	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	340.00	353.45		A-28	A-29	13.45	13.45	5.00	67.25	1130.55	3.77	63.40	247.90	246.64	0.86	0.013	pead	90	0.70	335	400	145.46	2.21	VERIFICATO
SCIARÈ RAMP A	CIGLIO DX	353.45	0.00		A-29	0		0.00																	

RELAZIONE IDRAULICA DI PIATTAFORMA – FB001

Strada	Posizione	Progressiva iva corrente	Progressiva iva corrente	NOTE	Sezione	Sezione	lunghezza	lunghezza	lunghezza	Superficie	Sup. Totale	Q bacino	Q totale	Quota ciglio	Quota	Ricopriment	i	Materiale	c	h/D	Di	DN	Q massima	Velocità	VERIFICA	
							tratto	totale bacino		Sotto Bacino	Bacino	tributario	sinistro	scorrimento	o	m/m		m ^{1/3} /s	mm	mm	m ³ /s	m/s				
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	0.00	13.44		B-1	B-1_A																				
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	13.44	22.10		B-1_A	B-2																				
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	22.10	28.78		B-2	B-2_A																				
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	28.78	36.30		B-2_A	B-3																				
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	36.30	60.00		B-3	B-4																				
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	60.00	66.14		B-4	B-4_A																				
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	66.14	74.05		B-4_A	B-4_B																				
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	74.05	82.03		B-4_B	B-5																				
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	82.03	90.88		B-5	B-6																				
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	90.88	100.00		B-6	B-7																				
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	100.00	120.00		B-7	B-8																				
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	120.00			PUNTO DI MASSIMO																					
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	120.00	134.25		Q IN ARRIVO DA B-7 DX	B-8	B-9	14.25	60.00	5.00	71.25	71.25	4.00	19.10	247.32	246.21	0.86	0.050	pead	90	0.50	209	250	48.04	2.80	VERIFICATO
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	134.25	140.00		B-9	B-10	5.75	45.75	5.00	28.75	100.00	1.61	20.71	246.39	245.50	0.64	0.050	pead	90	0.50	209	250	48.04	2.80	VERIFICATO	
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	140.00	151.55		B-10	B-10_A	11.55	40.00	5.00	57.75	157.75	3.24	23.95	246.07	245.22	0.60	0.050	pead	90	0.50	209	250	48.04	2.80	VERIFICATO	
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	151.55	160.00		B-10_A	B-11	8.45	28.45	5.00	42.25	200.00	2.37	26.32	245.55	244.65	0.65	0.050	pead	90	0.50	209	250	48.04	2.80	VERIFICATO	
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	160.00	180.00		B-11	B-12	20.00	20.00	5.00	100.00	300.00	5.61	31.93	245.26	244.23	0.63	0.020	pead	90	0.70	335	400	179.57	2.72	VERIFICATO	
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	180.00			PUNTO DI MINIMO		B-12	0.00																		
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	180.00	196.99		B-12	B-13	16.99	100.00	5.00	84.95	500.00	4.76	56.08	245.02	243.85	0.67	0.001	pead	90	0.70	418	500	74.41	0.73	VERIFICATO	
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	196.99	200.00		B-13	B-14	3.01	83.01	5.00	15.05	415.05	0.84	51.32	245.07	243.85	0.72	0.001	pead	90	0.70	418	500	74.41	0.73	VERIFICATO	
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	200.00	220.00		B-14	B-15	20.00	80.00	5.00	100.00	400.00	5.61	50.47	245.69	244.65	0.64	0.040	pead	90	0.70	335	400	253.63	3.85	VERIFICATO	
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	220.00	240.00		B-15	B-16	20.00	60.00	5.00	100.00	300.00	5.61	44.87	246.59	245.44	0.75	0.040	pead	90	0.70	335	400	253.63	3.85	VERIFICATO	
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	240.00	259.73		B-16	B-17	19.73	40.00	5.00	98.65	200.00	5.53	39.26	247.48	246.43	0.80	0.050	pead	90	0.50	209	250	48.33	2.82	VERIFICATO	
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	259.73	260.00		B-17	B-18	0.27	20.27	5.00	1.35	101.35	0.08	33.72	247.49	246.45	0.79	0.050	pead	90	0.50	209	250	48.33	2.82	VERIFICATO	
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	260.00	280.00		Q IN ARRIVO DA B-19_A DX	B-18	B-19	20.00	20.00	5.00	100.00	100.00	5.61	33.65	248.55	247.45	0.85	0.050	pead	90	0.50	209	250	48.33	2.82	VERIFICATO
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	280.00	290.52		B-19	D-19_A																				
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	290.52	300.00		D-19_A	B-20																				
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	300.00	303.10		B-20	B-21																				
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	303.10	320.00		B-21	B-22																				
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	320.00	340.00		B-22	B-23																				
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	340.00	349.98		B-23	B-23_A																				
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	349.98	352.15		B-23_A	B-23_B																				
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	352.15	359.73		B-23_B	B-24																				
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	359.73	374.83		B-24	B-24_A																				
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	374.83	380.00		B-24_A	B-25																				
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	380.00	400.20		B-25	B-26																				
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	400.20			PUNTO DI MASSIMO		B-26																			
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	400.20	425.68		B-26	B-27	25.48	50.85	5.00	127.40	127.40	7.14	7.14	251.99	250.24	1.50	0.014	pead	90	0.50	209	250	25.59	1.49	VERIFICATO	
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	425.68	430.66		B-27	B-28	4.98	25.37	5.00	24.90	152.30	1.40	8.54	251.39	249.88	1.26	0.014	pead	90	0.50	209	250	25.59	1.49	VERIFICATO	
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	430.66	451.05		B-28	B-29	20.39	20.39	5.00	101.95	254.25	5.72	14.26	251.30	249.81	1.24	0.014	pead	90	0.50	209	250	25.59	1.49	VERIFICATO	
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	451.05	476.40		B-29	B-30		0.00																		
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	476.40	496.65		B-30	B-31																				
SCIARE' RAMPAB	CIGLIO SX	496.65	0.00		B-31	0																				

RELAZIONE IDRAULICA DI PIATTAFORMA – FB001

Strada	Posizione	Progressiva corrente	Progressiva corrente	NOTE	Sezione	Sezione	Lunghezza tratto	Lunghezza totale bacino	Larghezza	Superficie Sotto Bacino	Sup. Totale Bacino	Q bacino tributario	Q totale	Quota ciglio sinistro	Quota scorrimento	Ricoprimento	i	Materiale	c	h/D	Di	DN	Q massima transitabile nel collettore	Velocità	VERIFICA
							m	m																	
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	0.00	3.04		A(AB)-1	A(AB)-2	3.04																		
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	3.04	20.00		A(AB)-2	A(AB)-3	16.96																		
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	20.00	26.26		A(AB)-3	A(AB)-4	6.26																		
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	26.26	33.76		A(AB)-4	A(AB)-4.A	7.5																		
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	33.76	40.00		A(AB)-4.A	A(AB)-5	6.24																		
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	40.00	44.52		A(AB)-5	A(AB)-6	4.52																		
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	44.52	55.28		A(AB)-6	A(AB)-6.A	10.76																		
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	55.28	60.00		A(AB)-6.A	A(AB)-7	4.72																		
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	60.00	62.78		A(AB)-7	A(AB)-8	2.78																		
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	62.78	80.00		A(AB)-8	A(AB)-9	17.22																		
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	80.00	85.99		A(AB)-9	A(AB)-10	5.99	20.00	8.00	47.92	47.92	2.69	2.69	251.00	250.22	0.53	0.006	pead	90	0.50	209	250	16.50	0.96	VERIFICATO
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	85.99	93.49		AA(8)-10	AA(8)-10.A	7.5	14.01	8.00	60.00	107.92	3.36	6.05	251.02	250.18	0.59	0.006	pead	90	0.50	209	250	16.50	0.96	VERIFICATO
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	93.49	100.00		AA(8)-10.A	AA(8)-11	6.51	6.51	8.00	52.08	160.00	2.92	8.97	251.04	250.14	0.65	0.006	pead	90	0.50	209	250	16.50	0.96	VERIFICATO
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	100.00	120.00		AA(8)-11	AA(8)-12	20	0.00																	
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	120.00	129.98		AA(8)-12	A(AB)-12.A	9.98																		
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	129.98	137.48		A(AB)-12.A	A(AB)-13	7.5																		
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	137.48	140.00		A(AB)-13	A(AB)-14	2.52																		
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	140.00	160.00		A(AB)-14	A(AB)-15	20																		
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	160.00	172.07		A(AB)-15	A(AB)-15.A	12.07																		
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	172.07	179.57		A(AB)-15.A	A(AB)-16	7.5																		
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	179.57	181.05		A(AB)-16	A(AB)-16.A	1.48																		
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	181.05		PUNTO DI MASSIMO	A(AB)-16.A																				
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	181.05	193.48		A(AB)-16.A	A(AB)-17	12.43																		
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	193.48	200.00		A(AB)-17	A(AB)-18	6.52																		
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	200.00	205.66		A(AB)-18	A(AB)-19	5.66																		
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	205.66	213.66		A(AB)-19	A(AB)-19.A	8																		
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	213.66	221.58		A(AB)-19.A	A(AB)-19.B	7.92																		
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	221.58	229.34		A(AB)-19.B	A(AB)-20	7.76																		
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	229.34	240.00		A(AB)-20	A(AB)-21	10.66																		
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	240.00	249.61		A(AB)-21	A(AB)-22	9.61																		
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	249.61	253.56		A(AB)-22	A(AB)-22.A	3.95																		
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	253.56	255.74		A(AB)-22.A	A(AB)-22.B	2.18																		
PEDEM. RAMP A	CIGLIO SX	255.74			A(AB)-22.B																				

Strada	Posizione	Progressiva corrente	Progressiva corrente	NOTE	Sezione	Sezione	Lunghezza tratto	Lunghezza totale bacino	Larghezza	Superficie Sotto Bacino	Sup. Totale Bacino	Q bacino tributario	Q totale	Quota ciglio sinistro	Quota scorrimento	Ricoprimento	i	Materiale	c	h/D	Di	DN	Q massima transitabile nel collettore	Velocità	VERIFICA
							m	m	m	m ²	m ²	l/s	l/s	m	m	m	m/m	m ^{1/2} /s	mm	mm	m ³ /s	m/s			
PEDEM. RAMPA 1	CIGLIO DX	0.00	20.00		R1-1	R1-2	20.00	206.30	8.70	174.00	174.00	9.76	9.76	255.19	254.14	0.80	0.025	pead	90	0.50	209	250	34.12	1.99	VERIFICATO
PEDEM. RAMPA 1	CIGLIO DX	20.00	40.00		R1-2	R1-3	20.00	186.30	8.70	174.00	348.00	9.76	19.52	254.70	253.64	0.81	0.025	pead	90	0.50	209	250	34.12	1.99	VERIFICATO
PEDEM. RAMPA 1	CIGLIO DX	40.00	60.00		R1-3	R1-4	20.00	166.30	8.70	174.00	522.00	9.76	29.27	254.07	253.14	0.68	0.040	pead	90	0.50	209	250	43.15	2.52	VERIFICATO
PEDEM. RAMPA 1	CIGLIO DX	60.00	80.00		R1-4	R1-5	20.00	146.30	8.70	174.00	696.00	9.76	39.03	253.29	252.34	0.70	0.057	pead	90	0.50	209	250	51.36	2.99	VERIFICATO
PEDEM. RAMPA 1	CIGLIO DX	80.00	100.00		R1-5	R1-6	20.00	126.30	8.70	174.00	870.00	9.76	48.79	252.36	251.21	0.90	0.057	pead	90	0.50	209	250	51.36	2.99	VERIFICATO
PEDEM. RAMPA 1	CIGLIO DX	100.00	120.00		R1-6	R1-7	20.00	106.30	8.70	174.00	1044.00	9.76	58.55	251.25	250.07	0.78	0.057	pead	90	0.70	335	400	302.65	4.59	VERIFICATO
PEDEM. RAMPA 1	CIGLIO DX	120.00	133.43		R1-7	R1-8	13.43	86.30	8.70	116.84	1160.84	6.55	65.10	250.07	248.94	0.73	0.053	pead	90	0.70	335	400	292.32	4.44	VERIFICATO
PEDEM. RAMPA 1	CIGLIO DX	133.43	160.00		R1-8	R1-9	26.57	72.87	8.70	231.16	1392.00	12.96	78.07	249.41	248.23	0.78	0.038	pead	90	0.70	335	400	246.88	3.75	VERIFICATO
PEDEM. RAMPA 1	CIGLIO DX	160.00	187.02		R1-9	R1-10	27.02	46.30	8.70	235.07	1627.07	13.18	91.25	248.39	247.23	0.76	0.026	pead	90	0.70	335	400	203.73	3.09	VERIFICATO
PEDEM. RAMPA 1	CIGLIO DX	187.02	206.30		R1-10	R1-11	19.28	19.28	8.70	167.74	1794.81	9.41	100.66	247.80	246.53	0.87	0.007	pead	90	0.70	335	400	102.50	1.56	VERIFICATO
PEDEM. RAMPA 1	CIGLIO DX	206.30		PUNTO DI MINIMO	R1-11			0.00																	
PEDEM. RAMPA 1	CIGLIO DX	206.30	225.95		R1-11	R1-12	19.65	239.46	16.70	328.16	3998.98	18.40	635.26	247.96	246.06	0.70	0.001	pead	90	0.70	1005	1200	904.70	1.53	VERIFICATO
PEDEM. RAMPA 1	CIGLIO DX	225.95	245.77		R1-12	R1-13	19.82	219.81	16.70	330.99	3670.83	18.56	616.85	247.98	246.08	0.70	0.001	pead	90	0.70	1005	1200	904.70	1.53	VERIFICATO
PEDEM. RAMPA 1	CIGLIO DX	245.77	265.65		R1-13	R1-14	19.88	199.99	16.70	332.00	3339.83	18.62	598.29	247.95	246.15	0.80	0.003	pead	90	0.70	837	1000	823.43	2.00	VERIFICATO
PEDEM. RAMPA 1	CIGLIO DX	265.65	285.66		R1-14	R1-15	20.01	180.11	16.70	334.17	3007.84	18.74	579.67	248.03	246.21	0.82	0.003	pead	90	0.70	837	1000	823.43	2.00	VERIFICATO
PEDEM. RAMPA 1	CIGLIO DX	285.66	305.65		R1-15	R1-16	19.99	160.10	16.70	333.83	2673.67	18.72	560.93	248.10	246.28	0.82	0.003	pead	90	0.70	837	1000	823.43	2.00	VERIFICATO
PEDEM. RAMPA 1	CIGLIO DX	305.65	325.65		R1-16	R1-17	20.00	140.11	16.70	334.00	2339.84	18.73	542.21	248.17	246.34	0.83	0.003	pead	90	0.70	837	1000	823.43	2.00	VERIFICATO
PEDEM. RAMPA 1	CIGLIO DX	325.65	345.65		R1-17	R1-18	20.00	120.11	16.70	334.00	2005.84	18.73	523.48	248.19	246.40	0.79	0.003	pead	90	0.70	837	1000	823.43	2.00	VERIFICATO
PEDEM. RAMPA 1	CIGLIO DX	345.65	365.65		R1-18	R1-19	20.00	100.11	16.70	334.00	1671.84	18.73	504.75	248.20	246.47	0.73	0.003	pead	90	0.70	837	1000	823.43	2.00	VERIFICATO
PEDEM. RAMPA 1	CIGLIO DX	365.65	385.65		R1-19	R1-20	20.00	80.11	16.70	334.00	1337.84	18.73	486.02	248.21	246.53	0.68	0.003	pead	90	0.70	837	1000	823.43	2.00	VERIFICATO
PEDEM. RAMPA 1	CIGLIO DX	385.65	405.67		R1-20	R1-21	20.02	60.11	16.70	334.33	1003.84	18.75	467.28	248.24	246.59	0.65	0.003	pead	90	0.70	837	1000	823.43	2.00	VERIFICATO
PEDEM. RAMPA 1	CIGLIO DX	405.67	425.79		R1-21	R1-22	20.12	40.09	16.70	336.00	669.50	18.84	448.53	248.32	246.66	0.66	0.003	pead	90	0.70	837	1000	823.43	2.00	VERIFICATO
PEDEM. RAMPA 1	CIGLIO DX	425.79	445.76	Q IN ARRIVO DA 31 DX COMPLANARE NORD	R1-22	R1-23	19.97	19.97	16.70	333.50	333.50	18.70	429.69	248.42	246.72	0.70	0.003	pead	90	0.70	837	1000	823.43	2.00	VERIFICATO
PEDEM. RAMPA 1	CIGLIO DX	445.76	0.00		R1-23	0		0.00																	