

**LAVORI DI COLLEGAMENTO TRA LA S.S.11 A MAGENTA E LA TANGENZIALE OVEST DI MILANO**

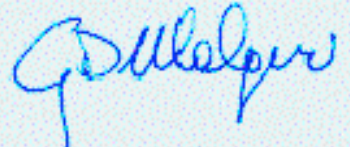
**VARIANTE DI ABBIATEGRASSO E ADEGUAMENTO IN SEDE DEL TRATTO ABBIATEGRASSO-VIGEVANO FINO AL PONTE SUL FIUME TICINO**

**1° STRALCIO DA MAGENTA A VIGEVANO - TRATTA C**

**PROGETTO ESECUTIVO - COD. MI608**

 <p>Ing. Renato Vaira (Ordine degli Ingg. di Torino e Provincia n° 4663 W)</p>	 <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>Società designata: <b>GA&amp;M</b></p> <p>Prof. Ing. Matteo Ranieri Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1137</p>	<p>SETAC Srl Servizi &amp; 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 Imposimato Casa Trovati n. 2 - 70124 Bari</p> <p>Ing. Gioacchino Angarano Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5970</p>	<p>DOTT. GEOL. DANILLO GALLO</p> <p>Dott. Geol. Danilo Gallo Ordine dei Geologi della Regione Puglia n° 588</p>

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO



Dott. Ing. Giuseppe Danilo MALGERI

INTEGRATORE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE



Ing. Fabrizio BAJETTI

GEOLOGO



Prof. Ing. Geol. Luigi MONTERISI

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE



Ing. Gianluca CICIRIELLO

**FC02**

**F - PROGETTO IDRAULICO**

**FC - RACCOLTA ACQUE DI PIATTAFORMA**

RELAZIONE IDRAULICA SISTEMA DI RACCOLTA E TRATTAMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

CODICE PROGETTO

PROGETTO      LIV. PROG.      N. PROG.

LO203      E      2301

NOME FILE

FC02-P00ID00IDRRE01\_A.dwg

REVISIONE

SCALA:

CODICE ELAB. P00ID00IDRRE01

A

-----

C					
B					
A	EMISSIONE	Ottobre 2023	ING. SOHEILA NEGARESTANI	ING. GAETANO RANIERI	ING. FABRIZIO BAJETTI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

## SOMMARIO

1	PREMESSA .....	2
2	ASPETTI NORMATIVI .....	3
3	SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE .....	5
4	DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI DRENAGGIO DELLA PIATTAFORMA .....	6
4.1	Tempi di ritorno .....	7
4.2	Curve di possibilità pluviometrica .....	7
4.3	Modello afflussi-deflussi .....	8
4.4	Dimensionamento delle tubazioni dei collettori .....	10
4.5	Calcolo del velo idrico sulla piattaforma stradale .....	11
4.6	DIMENSIONAMENTO DEGLI ELEMENTI DI DRENAGGIO .....	12
4.6.1	Deflusso idrico e interasse scarichi .....	12
4.6.2	Embrici .....	14
4.7	Dispersione delle acque di piattaforma .....	15
5	INVARIANZA IDRAULICA .....	21
6	VASCHE DI RACCOLTA E TRATTAMENTO .....	22
6.1	Protezione ambientale .....	22
7	Ubicazione e funzionamento delle vasche di prima pioggia .....	23
7.1	Vasche di prima pioggia - Dimensionamento .....	26
7.2	Manufatto di scarico: pozzetto di disconnessione .....	28
8	VASCHE DI LAMINAZIONE .....	28
8.1	Calcolo dei volumi di laminazione - Metodo delle sole piogge .....	29
8.2	Impianto di sollevamento nelle vasche .....	34
8.2.1	Specifiche tecniche della pompa della tipologia n. 1 – .....	34
8.3	Piezometrica in corrispondenza delle vasche .....	43
8.4	Calcoli idraulici flusso idrico vasche .....	43
9	IMPATTO DELL'OPERA SULL'AMBIENTE IDRICO .....	45
10	MANUTENZIONE DELLE OPERE .....	45
11	BIBLIOGRAFIA E RIFERIMENTI .....	46
12	ALLEGATI .....	47
12.1	Allegato I – Dimensionamento collettori .....	47
12.2	Allegato II – Vasche di laminazione .....	75

## 1 PREMESSA

Il presente progetto riguarda il primo stralcio funzionale del “Collegamento tra la SS 11 “Padana Superiore” a Magenta e la Tangenziale ovest di Milano, con Variante di Abbiategrasso e adeguamento in sede del tratto della S.S. n. 494 da Abbiategrasso fino al nuovo ponte sul Ticino”, opera inquadrata nel complesso di interventi di adeguamento e potenziamento della viabilità di connessione all’Aeroporto di Malpensa volti a migliorare, con l’avvenuta entrata in esercizio del tratto Malpensa-Boffalora, l’accessibilità veloce all’aerostazione dal bacino sud-ovest milanese.

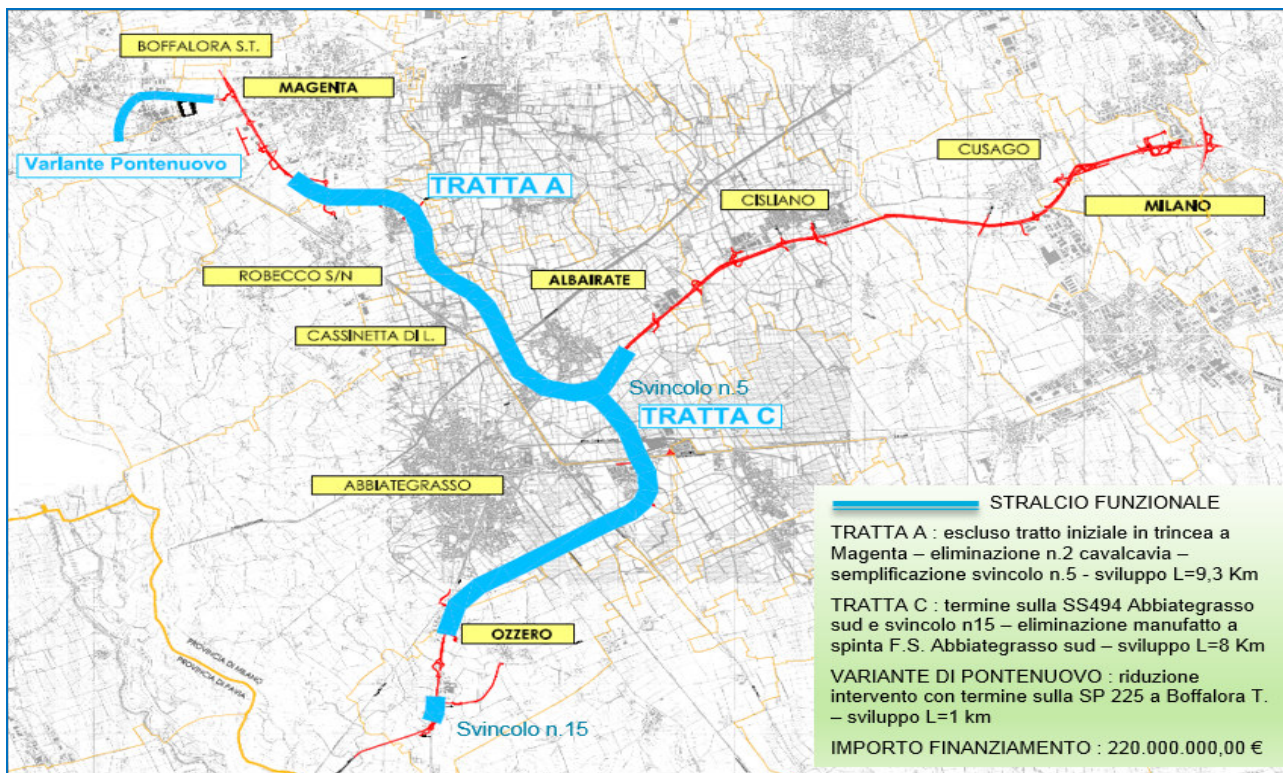


Figura 1-1 – Inquadramento generale con evidenziato lo stralcio funzionale.

Gli obiettivi principali perseguiti nella sistemazione idraulica dell’area interessata dal tracciato stradale in particolare hanno riguardato quanto di seguito:

- Il mantenimento della continuità idraulica di tutta la rete idrografica naturale e di scolo superficiale interferita, e la conservazione, per quanto possibile, dell’originaria disposizione dei corsi d’acqua, ricucendo opportunamente la rete idraulica interferita.
- Gli attraversamenti principali della piattaforma stradale saranno effettuati con manufatti ispezionabili;
- Impedire che le eventuali modifiche al regime dei corsi d’acqua, create a valle delle opere progettate, inneschino fenomeni di erosione e di dissesto degli alvei esistenti;
- La difesa delle opere stradali dall’azione erosiva delle acque provenienti da monte;
- L’evacuazione delle acque meteoriche ricadenti sulle superfici stradali e sulle pertinenze, laminate come prescritto dal criterio di invarianza idraulica sancito dalla Regione Lombardia;

Nella presente relazione vengono illustrate le elaborazioni effettuate per il dimensionamento e la verifica dei manufatti idraulici di raccolta, trasporto e trattamento delle acque di piattaforma.

Il progetto è suddiviso in tre tratte principali:

- Tratta A: Magenta-Milano;
- Tratta C: Albairate-Ozzero;
- Variante Pontenuovo.

All'interno delle tratte principali sono presenti svincoli e interventi per la connessione con le strade esistenti:

#### TRATTA A:

Nuova Rotatoria (incrocio strada per Pontevecchio)

Svincolo 3 → Magenta Sud - Robecco S/N

Svincolo 4 → Albairate – S.P. n. 114

Svincolo 5 → Albairate sud

Intervento 3 → Nuova strada di accesso

Intervento 4 → Deviazione S.S. n.526

Intervento 5a → Deviazione strada comunale

Intervento 6 → Deviazione S.P. n.227

Intervento 8 → Deviazione S.P. n.197

Intervento 9 → Deviazione strada comunale

Intervento 10 → Deviazione strada comunale

#### TRATTA C:

Svincolo 10 → Stazione F.S. C.na Bruciata - S.S.n.494

Svincolo 11 → Mendosio

Svincolo 12 → S.S.n.526

Svincolo 13 → Abbiategrasso Sud - S.P.n.494

Svincolo 15 → S.P.n.494 - località Soria Vecchia

Intervento 28 → Deviazione strada comunale

Intervento 29 → Nuova strada comunale

Intervento 30 → Deviazione strada comunale

Intervento 31 → Deviazione strada comunale

Intervento 32 → Nuova strada accessi privati

Intervento 33 → Deviazione S.P. 183

Intervento 35 → Nuova strada accessi privati

Intervento 39 → Deviazione strada comunale

## 2 ASPETTI NORMATIVI

La progettazione del sistema di drenaggio è stata sviluppata sulla base dei seguenti riferimenti normativi:

#### a) disposizioni legislative nazionali:

- Il **R. D. 13-02-1933 n° 215** “norme per la bonifica integrale” ed il Regolamento di attuazione approvato con Regio Decreto 8-05-1904 n° 386. 2a-
- Il **Regio Decreto 25-07-1904 n. 523** applicabile ai corsi d'acqua pubblici, quelli di antico demanio ovvero i canali artificiali demaniali non eseguiti come opere pubbliche di bonifica, se non già trasferiti.
- **La Legge 18-05-89 n° 183** in cui sono trattate le tematiche relative alla difesa del suolo.
- **La Legge 05-01-1994 n° 36** concernente le disposizioni in materia di risorse idriche.
- Il **Decreto Legislativo 11 maggio 1999 n° 152** “disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento”.
- Il **Piano Generale di Bacino del fiume Po**, emanato dalla competente Autorità ai sensi dell'art.17 comma 6 della L. 18 maggio 1989 n°183, che nelle norme di attuazione ed in

particolare nel sotto progetto 1.4 “rete idrografica minore naturale ed artificiale”, definisce e regola importanti aspetti riguardanti anche il reticolo compreso nella provincia di Lodi;

- **D.M. Infrastrutture 14 gennaio 2008 – Circolare 02 febbraio 2009 n. 617/C.S.LL.PP. -** Nuove norme tecniche per le costruzioni – Capitolo 5.1 Ponti Stradali;

**b) disposizioni legislative regionali:**

- **La L.R. 26 novembre 1984 n° 59 “Riordino dei consorzi di bonifica”, 25 maggio 1989 n° 18 e 14 gennaio 1995 n°5**, che fissano i principi, istituzionali, organizzativi e gestionali circa l’attività della bonifica.
- **La legge regionale 31/2008** che si sostituisce alle precedenti in merito alle “Norme in materia di bonifica ed irrigazione”.
- **La Delibera del Consiglio Regionale n° VI/1473 del 1 febbraio 2000 con la quale** è stato approvato il programma provvisorio di bonifica;
- **Legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26** e s.m.i di istituzione del Piano di Tutela delle Acque come strumento per la pianificazione della tutela qualitativa e quantitativa delle acque. Il Piano è redatto in coerenza con gli atti di pianificazione di distretto idrografico. Il PTA è costituito da un atto di indirizzi e da un Programma di tutela ed uso delle acque (PTUA).
- **“Disposizioni in materia di servizio idrico integrato. Modifiche al titolo V, capi da I a III, della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26** (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)”.
- **Decreto n°22879 del 23/12/03** con cui Regione Lombardia individua Arpa Lombardia come unico ente per la gestione delle reti di monitoraggio idrometeorologiche (di competenza ex SIMN);
- **Legge Regionale n11 marzo 2005 n. 12 -** Invarianza idraulica – art 58 bis;
- **D.G.R. 17 dicembre 2015 - n. X/4599** Aggiornamento e revisione della direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento per i rischi naturali ai fini di protezione civile (D.P.C.M. 27 febbraio 2004);
- **L.R. 15 marzo 2016 n. 4 –** Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d’acqua;
- **D.P.C.M. 27 ottobre 2016 –** Piano di gestione del Rischio da alluvioni del bacino del Po;
- **Regolamento Regionale 23 novembre 2017 n. 7 (D.G.R. X/6829 del 30.06.2017) –** Invarianza idraulica;
- **la D.G.R. n.9/2762 del 22/12/2011 Regione Lombardia** impone ai comuni di governare il reticolo idrico minore e adottare i provvedimenti di polizia idraulica per la prevenzione del rischio idrogeologico e la buona manutenzione del demanio idrico.

### 3 SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE

La rete di drenaggio si pone gli obiettivi di

- ripristinare la continuità del deflusso superficiale naturale preesistente,
- drenare i volumi che cadono direttamente sulla superficie stradale e trasferirli alle vasche di prima pioggia e di laminazione.

Nella definizione del progetto delle opere idrauliche relative ai tracciati principali sono state adottate le seguenti linee guida:

- Separazione tra i sistemi di raccolta delle acque provenienti dal corpo stradale e quelle provenienti dal deflusso superficiale naturale;
- Suddivisione e frazionamento dei punti di scarico al fine di evitare la concentrazione degli stessi e garantire un più elevato grado di sicurezza ed elasticità del sistema di smaltimento.

Le acque di piattaforma relative ai tracciati principali della nuova tratta stradale vengono captate tramite caditoie disposte lateralmente alla piattaforma stradale e convogliate mediante un sistema di collettori a delle vasche di sedimentazione e disoleazione con filtri a coalescenza, per ridurre il carico inquinante proveniente dalla piattaforma stessa o per trattenere i liquidi provenienti da sversamento accidentale.

Le acque sono quindi convogliate alle vasche di laminazione, le quali hanno la funzione di assorbire i picchi di portata. Dopo la laminazione le acque vengono, con portate compatibili al limite di legge di scarico di 20 l/ha impermeabile, avviate ai recapiti finali, rappresentati dai canali esistenti e dai fossi di guardia.

Le acque di dilavamento relative alle scarpate dell'asse principale e quelle relative alla viabilità secondaria sono raccolte da fossi disperdenti posti al piede dei rilevati stradali.

Collettori e vasche sono stati dimensionati per consentire la raccolta degli sversamenti accidentali oltre che per l'intera portata meteorica. In merito allo sversamento accidentale avendo gli attuali mezzi di trasporto carburante una capacità massima pari a 39'000 l, per poter fissare una portata di progetto si è assunto che lo sversamento avvenga in 15 minuti, dando luogo a una portata pari a circa 45 l/s. Normalmente tale portata è contenuta in quella pluviale, di ordine di grandezza superiore.

La captazione delle acque avviene tramite tre tipologie principali a seconda delle caratteristiche delle sezioni stradali:

- **Sezioni in rilevato e viadotto** mediante cunetta rettangolare, ricavata da un abbassamento del manto stradale di larghezza 55 cm e altezza pari a 5 cm, posta sul ciglio esterno della carreggiata; da essa l'acqua viene scaricata nel sottostante collettore attraverso caditoie poste a determinati interassi. Nei tratti con pendenza longitudinale quasi orizzontale la pendenza minima della cunetta è stata assunta pari allo 0,3%. I pozzetti di raccolta, di tipo prefabbricato in c.a., hanno dimensioni interne di 1.00x1.00m nei tratti in rilevato, mentre hanno dimensioni maggiori di 1.40x1.40m nei tratti in trincea.

SEZIONE TRASVERSALE

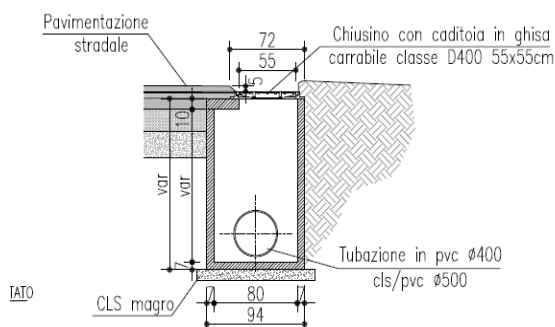


Figura 3-1 - Pozzetto caditoia in cunetta rettangolare.

- **Sezioni in trincea** mediante cunetta triangolare in c.a. del tipo alla francese di larghezza pari a 80 cm e profondità pari a 10 cm in grado di convogliare le portate meteoriche nei pozzetti prefabbricati attraverso apposite griglie e quindi nei collettori. Nei tratti con pendenza longitudinale quasi orizzontale la pendenza minima della cunetta è stata assunta pari allo 0,3%

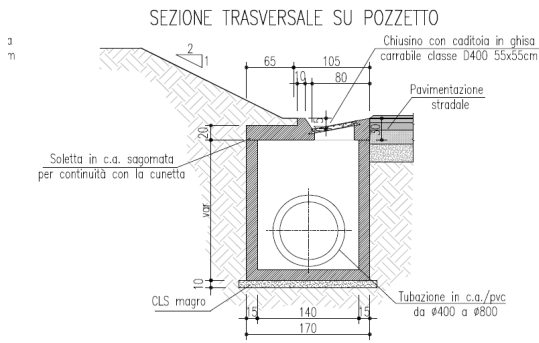
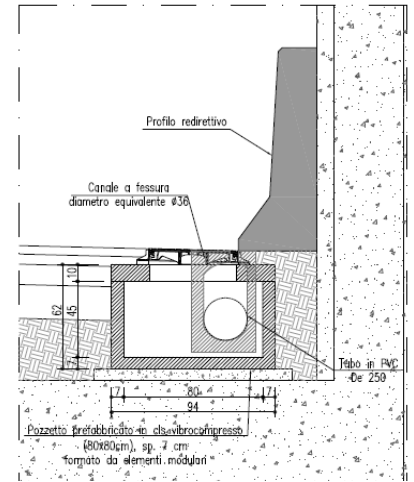


Figura 3-2 - Pozzetto caditoia in cunetta alla francese.

delle gallerie e dei muri a u relativi alle vasche antifalda vengono utilizzati tubi in PRFV canali a fessura in modo da non arrivare a profondità incompatibili con le fondazioni dei muri.

Figura 3-3 – Canale a fessura in galleria posta al di sotto del profilo redirettivo.



- Per quanto riguarda le viabilità minori e gli svincoli non si prevede il trattamento delle acque di piattaforma, che sono quindi convogliate tramite embrici, o sistemi di caditoie e collettori dove necessario, ai fossi disperdenti posti al piede dei rilevati.

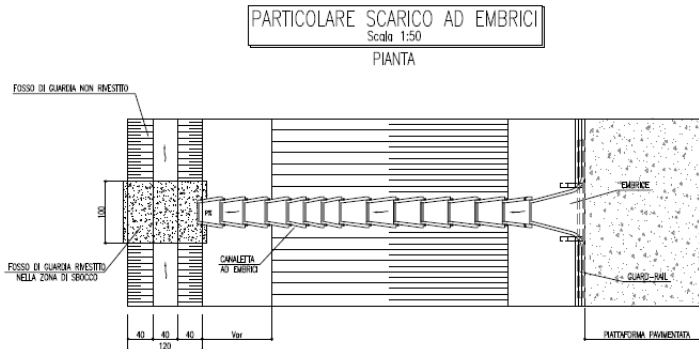


Figura 3-4 – Canaletta ad embrici.

- Le acque di dilavamento relative ai **viadotti** posti in questi tratti sono convogliate ai fossi di guardia tramite pluviali normalmente posti in corrispondenza delle spalle dei viadotti stessi.

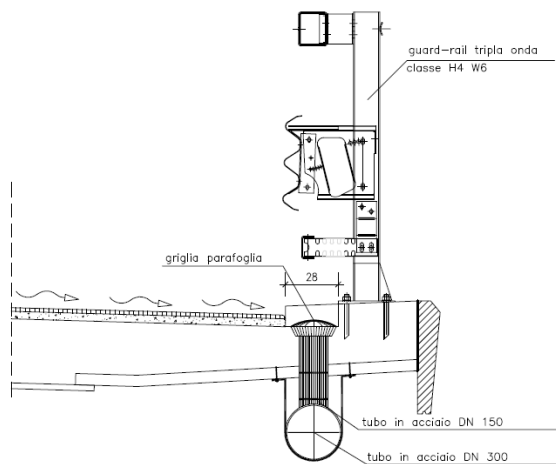


Figura 3-5 – Raccolta sui viadotti.

## 4 DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI DRENAGGIO DELLA PIATTAFORMA

### 4.1 TEMPI DI RITORNO

Il **rischio idraulico** scaturisce dalla possibilità di danno a persone, beni o infrastrutture in conseguenza al trasporto di acqua e solidi trasportati nei corpi idrici superficiali. Può essere suddiviso in rischio da esondazione, incluso quello da dinamica d'alveo (trasporto di sedimenti e di materiale flottante) e rischio di dissesto (instabilità di coltri superficiali).

L'assegnazione del periodo di ritorno  $T_r$  per provvedere al dimensionamento di un'opera idraulica, e quindi al controllo di un definito evento limite, comporta la scelta del grado di rischio di insufficienza dell'intervento, legato a sua volta all'importanza dell'opera ed alla stima di quali potrebbero essere i danni cui l'insufficienza dell'opera, superata la soglia dell'evento di riferimento, potrebbe dare luogo.

Indicato con  $P$  la probabilità di non superamento dell'evento,  $1-P$  rappresenta la probabilità di superamento dell'evento stesso, la misura del rischio cui l'opera è esposta è quantificata dal tempo di ritorno  $T_r$ , definito come:

$$T_r = \frac{1}{1-P}$$

Per il dimensionamento dell'opera, viene preso come riferimento il rischio  $R_N$  di insufficienza (ovvero la probabilità che l'evento possa essere superato almeno una volta durante la vita tecnica dell'opera) in  $N$  anni, che misura la durata della vita dell'opera, in anni, per un definito  $T_r$ :

$$R_N = 1 - P^N = 1 - \left(1 - \frac{1}{T_r}\right)^N$$

In conclusione, con riferimento ai manuali di progettazione ANAS, si è posto che:

- Vita utile dell'opera idraulica = 50 anni
- Per tutte le verifiche idrauliche delle acque di piattaforma si è utilizzato un tempo di ritorno  $T_r$  di 25 anni, cui corrisponde un rischio di insufficienza di 0.87.
- Per tutte le verifiche idrauliche delle vasche di laminazione si è utilizzato un tempo di ritorno  $T_r$  di 50 anni, cui corrisponde un rischio di insufficienza di 0.64.

### 4.2 CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA

Per stimare il contributo idrologico sulla superficie stradale vengono utilizzati modelli di trasformazione afflussi-deflussi che a partire da precipitazioni puntuali note forniscono il corrispondente andamento nel tempo delle portate.

L'applicazione di tali modelli necessita quindi della conoscenza del regime delle precipitazioni di forte intensità nel territorio di interesse. Come è noto tale regime si sintetizza nelle cosiddette curve di possibilità pluviometrica, che possono essere espresse nella seguente forma:

$$h = at^n \quad 4-1$$

dove:

- $h$ : altezza di pioggia [mm],
- $t$ : durata della precipitazione [ore],
- $a$  e  $n$  sono i due parametri stimati attraverso l'elaborazione statistica dei dati di pioggia disponibili

I valori di  $a$  ed  $n$  sono stati desunti sulla base dei dati elaborati da ARPA Lombardia e validi per le località in esame per durate di pioggia comprese tra 1 e 24 ore.

Nella seguente tabella si riportano quindi i valori dei coefficienti delle c.p.p. per il tempo di ritorno di 25 anni utilizzato per il dimensionamento del sistema di drenaggio:



Tr =25 anni			
$t < 1 h_r$		$t > 1 h_r$	
a	n	a	n
60,576	0,5175	54,374	0,3163

Tr =50 anni			
$t < 1 h_r$		$t > 1 h_r$	
a	n	a	n
68.28	0,5175	61.29	0,3163

### 4.3 MODELLO AFFLUSSI-DEFLUSSI

Si tratta di modelli che consentono di determinare la risposta idrologica di un bacino (deflussi superficiali e/o sotterranei) in corrispondenza a input di pioggia predefiniti, attraverso la simulazione dei processi che intervengono nella trasformazione degli afflussi di pioggia in deflussi di piena.

Il Metodo della corrivazione (o Razionale) consente di valutare la portata di piena al colmo sulla base del tempo di corrivazione considerando per ogni sezione una durata critica della pioggia posta uguale al tempo di corrivazione.

La durata di pioggia critica per il bacino (o tempo di corrivazione) si determina mediante la seguente formula:

$$t_c = t_e + t_r \quad 4-2$$

Dove:

- $t_c$  è la durata critica di pioggia;
- $t_e$  è il tempo di entrata in rete, ossia il tempo massimo necessario alle gocce d'acqua per raggiungere la rete di drenaggio dal punto di caduta (il tempo di entrata è funzione, generalmente, della densità della rete di drenaggio e della natura delle superfici scolanti);
- $t_r$  è il tempo di traslazione lungo i rami costituenti il percorso idraulicamente più lungo ("asta principale"). Il tempo di ingresso in rete  $t_e$  viene posto pari a 5 minuti per tenere in conto il forte effetto d'invaso che si ha all'inizio della precipitazione, mentre il tempo di traslazione  $t_r$  alla generica sezione può essere valutato con la seguente relazione:

$$t_r = \sum_{i=1}^N \frac{L_i}{V_i} \quad 4-3$$

dove:

- N: numero dei tronchi della rete a monte della generica sezione, facenti parte dell'asta principale;
- $L_i$ : lunghezza del tronco i-esimo;
- $V_i$ : velocità del tronco i-esimo.

I dati idrologici di input sono i seguenti:

- tempo di pioggia  $t_p = 10$  minuti
- tempo di ritorno TR = 25 anni

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:

$$t_{c25} = 10 \text{ minuti (0,17 ore)} = 159.53 \text{ mm/h}$$

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):

$$Q_c = 2.78 \cdot \varphi \cdot i \cdot S = 2.78 \cdot \varphi \cdot a \cdot t_c^{n-1} \cdot S$$

dove

- $Q_c$  è la portata di picco espressa in [l/s],
- il coefficiente d'afflusso,
- $i_c$  l'intensità critica di pioggia [mm/ora],
- $S$  la superficie del bacino scolante [ha].

Un parametro utilizzato, derivante dalle grandezze e dalle relazioni appena esposte, è il coefficiente udometrico (portata di picco per unità di superficie scolante) calcolabile come

$$u(t) = 2.78 \cdot \varphi \cdot a \cdot t_c^{n-1}$$

Il coefficiente (C), rapporto tra l'afflusso e il deflusso attraverso la sezione di chiusura, è funzione del grado di permeabilità delle aree interessate:

- Area pavimentata  $C1 = 0.9$
- Area scarpata  $C2 = 0.7$

Il calcolo dei coefficienti udometrici per le diverse zone porge:

- **$Q_{p10} = 400$  l/s/ha**
- **$Q_{sc10} = 310$  l/s/ha**

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 di  $Q=400$  l/s/ha 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.

Si dimostra che la semplificazione adottata (adozione di coefficienti udometrici sintetici) non comporta variazioni numeriche di sostanza alle portate di calcolo. Esplicitando infatti i calcoli idraulici per un tronco stradale, caratterizzato da una semicarreggiata  $b=5.50$ m, velocità media in rete  $1.00$ m/s, tempo di arrivo in fogna  $t_0=180$ sec, tempo di corrivazione  $t_c=L/v + t_0$ , coefficiente di afflusso  $\varphi=0.90$ , esplicitati per tronchi stradali da  $100$ m a  $700$ m ( $L=700$ m è la lunghezza media del tronco che adduce le acque alla vasca di laminazione) si ottengono i valori riportati nella seguente tabella, confrontati con gli analoghi di progetto (questi ultimi calcolati per un coefficiente udometrico  $q=400$  l/sec/ha).

L	S	Qprog	tc	i	φ	Qcorr	%	%
100	550	<b>22</b>	0,08	207,71	0,90	<b>29</b>	0,30	130%
200	1100	<b>44</b>	0,11	179,25	0,90	<b>49</b>	0,12	112%
300	1650	<b>66</b>	0,13	160,15	0,90	<b>66</b>	0,00	100%
400	2200	<b>88</b>	0,16	146,17	0,90	<b>80</b>	0,09	91%
500	2750	<b>110</b>	0,19	135,37	0,90	<b>93</b>	0,15	85%
600	3300	<b>132</b>	0,22	126,70	0,90	<b>105</b>	0,21	79%
700	3850	<b>154</b>	0,24	119,54	0,90	<b>115</b>	0,25	75%

Si evince che nei tratti iniziali (tonchi da 100-200m) la portata calcolata con la corrivazione è del 20-30% superiore a quella calcolata con il coefficiente udometrico; in questo caso però, avendo adottato diametri minimi DEN 400mm, la differenza di pochi litri/secondo è assorbita dal riempimento del tubo. Si fa presente che un tubo DN 400mm (Di=377mm), con pendenza minima assunta del 0.003 m/m, riempimento 50%, convoglia una Q=60 l/sec e V=1.04 m/sec.

Nei tratti intermedi (tonchi da 300 a 400m) le portate sono analoghe.

Invece, nei tratti di maggior sviluppo (tronchi da 500 a 700m) la portata calcolata con la corrivazione è del 10-25% inferiore a quella calcolata con il coefficiente udometrico: ciò va a favore della sicurezza, nella situazione che potrebbe rappresentare la maggiore criticità, viste le massime portate trasportate dalla rete.

#### 4.4 DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI DEI COLLETTORI

La verifica delle condotte viene effettuata ipotizzando che ciascun tratto di collettore sia percorso tutto dalla stessa portata e in condizioni di moto uniforme, utilizzando nella determinazione della portata la formula di Gauckler –Strickler:

$$Q = A K_S R_H^{2/3} i^{1/2}$$

dove:

- Q = portata;
- A = sezione liquida;
- $K_S$  = coefficiente di Strickler;
- $R_H$  = raggio idraulico;
- i = pendenza longitudinale.

Fissati il coefficiente di scabrezza  $K_S$  e la pendenza longitudinale i, si è in grado, con la formula precedente, di determinare la combinazione di diametro e grado di riempimento che danno luogo ad una portata Q pari a quella massima di progetto calcolata con il metodo razionale.

I valori del coefficiente di scabrezza secondo Strickler assunti sono

- $K_S=70 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ , per le tubazioni in conglomerato cementizio
- $K_S=90 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  per le tubazioni in PeAD

Nella determinazione del diametro ottimale, si è cercato di mantenere il grado di riempimento della condotta entro i valori:

- $y/D=50\%$  per condotte di diametro pari o inferiore a DN 500mm,
- $y/D=70\%$  per condotte di diametro superiore.

La verifica per il dimensionamento dei collettori, viene effettuata ipotizzando che ciascun tratto di collettore, sia percorso tutto dalla stessa portata e in condizioni di moto uniforme, utilizzando la formula di Gauckler –Strickler, precedentemente riportata.

Il dimensionamento dei collettori si basa sul calcolo della portata di deflusso generata dall'evento di pioggia mediante il "Metodo razionale", la cui descrizione è riportata nel paragrafo precedente.

**Sono stati adottati collettori in PEAD SN8 DN400, DN500, DN630 e DN800.**

Per semplicità ed economicità di realizzazione è stata adottata, dove possibile, una pendenza longitudinale pari a quella della livelletta stradale cercando di contenere il più possibile i tratti in contropendenza.

Nell' Allegato I sono riportate le verifiche idrauliche per il dimensionamento dei collettori.

Dove non è possibile posizionare un collettore per via della geometria delle sezioni stradali viene posto un canale a griglia con diametro idraulico equivalente a un  $\phi 360$  mm.

#### 4.5 CALCOLO DEL VELO IDRICO SULLA PIATTAFORMA STRADALE

La relazione utilizzata è quella proposta in Gran Bretagna dal Road Research Laboratory:

$$y = 0.0474 (L j)^{0.5} i_L^{-0.2}$$

dove

- y rappresenta l'altezza del velo liquido in [mm],
- j l'intensità di precipitazione riferita alla durata di pochi minuti ed espressa in [mm/ora],
- L la lunghezza del percorso dell'acqua in [m],
- $i_L$  la pendenza della strada lungo la linea della corrente.

La pendenza  $i_L$  e la lunghezza L del percorso della corrente sono legate alla geometria del sistema dalle seguenti relazioni:

$$L = b \left[ 1 + \left( \frac{i_t}{i_l} \right)^2 \right]^{0.5}$$

$$i_L = (i_t^2 + i_l^2)^{0.5}$$

dove

- b è la larghezza della sede stradale in [m],
- $i_t$  la pendenza trasversale della strada
- $i_l$  la pendenza longitudinale della strada.

L'applicazione numerica della relazione viene eseguita con riferimento alla durata critica di pioggia (assunta pari al tempo di corrivazione del bacino scolante considerato) di 5 minuti. Considerare un tempo di corrivazione inferiore invalida il modello di calcolo dove  $T_0=5$  minuti (tempo di arrivo in fogna), non conduce a risultati completamente diversi (nella formula l'intensità di pioggia è sotto radice quadrata), ma induce valori di intensità di pioggia poco attendibili, considerato il numero di dati pluviometrici disponibili per durate inferiori ai 5 minuti.

Per la determinazione dell'intensità di pioggia si utilizzano i parametri delle curve di possibilità pluviometrica corrispondenti ad un tempo di ritorno di 25 anni ( $a = 60.576$ ,  $n = 0.5175$ ). Riguardo alle pendenze della piattaforma stradale, con riferimento alla situazione di progetto, si assume

Per la semicarreggiata (tratto in rettilineo  $L=5.50$ m) si ottiene:

- $i_l = 0.005$
- $i_t = 0.025$
- $j = 60.576 (10/60)^{0.5175-1} = 200.91$  mm/ora
- $L = 5.50$  m
- $y = 3.31$  mm

Con l'intera carreggiata (tratto in curva  $L=11.0$ m) si ottiene:

- $i_l = 0.005$
- $i_t = 0.07$
- $j = 60.576 (5/60)^{0.5175-1} = 200.91$  mm/ora
- $L = 11.00$  m

- $y = 3.80 \text{ mm}$

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

#### 4.6 DIMENSIONAMENTO DEGLI ELEMENTI DI DRENAGGIO

Nei paragrafi successivi si riportano i criteri generali di dimensionamento di tutti gli elementi che costituiscono il sistema di drenaggio delle acque di piattaforma e il loro convogliamento verso i recapiti finali. Ovvero cunetta rettangolare in banchina, cunetta alla francese, pozzetti caditoia, collettori e canalette ad embrici.

##### 4.6.1 DEFLUSSO IDRICO E INTERASSE SCARICHI

Il calcolo del deflusso idrico al margine stradale viene eseguito considerando una sezione di deflusso triangolare nel caso di cunetta alla francese e rettangolare in caso di abbassamento del manto stradale.

###### Cunetta alla francese

Dividendo il valore della massima portata transitabile in cunetta per la portata drenata, valutata mediante il metodo di corrivazione, si ottiene l'interasse tra gli scarichi. Tale interasse deve essere tale per cui gli elementi di raccolta (embrici e caditoie) siano in grado di smaltire la totalità della portata in arrivo, come spiegato nei successivi paragrafi.

Il moto che si instaura viene assimilato a moto uniforme, con riferimento alla portata  $Q$  che compete alla sezione terminale del tratto compreso tra due scarichi. Indicando con:

- $A \text{ [m}^2\text{]}$  e  $R \text{ [m]}$  rispettivamente area e raggio idraulico della sezione;
- $i \text{ [m/m]}$  la pendenza longitudinale del ciglio;
- $k_s \text{ [m}^{1/3}/\text{s]}$  il coefficiente di scabrezza secondo Gauckler-Strickler

si ha:

$$Q_{lmax} = A \cdot k_s \cdot R^{(2/3)} \cdot i^{(1/2)} \quad 4-4$$

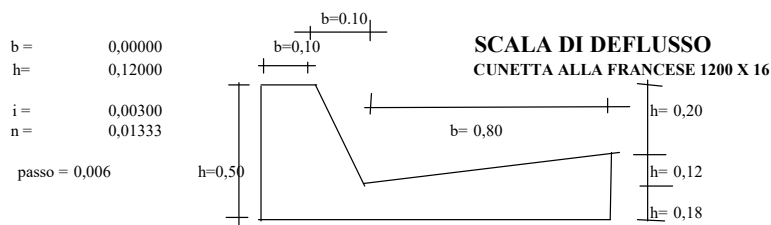
Considerando la geometria della sede stradale, un valore di  $k_s$  pari a  $75 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  e ipotizzando un allagamento della sede stradale che interessa l'intera banchina, si ottiene:

- la massima portata drenata dalla piattaforma pari a:  
 $Q_{max} = 400 \text{ l/sec/ha} \times 10.50\text{m} \times 1.00 \text{ m} : 10.000 \text{ mq} = 0.42 \text{ l/sec/m}$
- la massima portata convogliata dalla cunetta, delle dimensioni in figura, con pendenza dello 0.3%, è pari a:  
 $Q_{max} = 29 \text{ l/sec}$  (al colmo con  $h=0.12\text{m}$ )

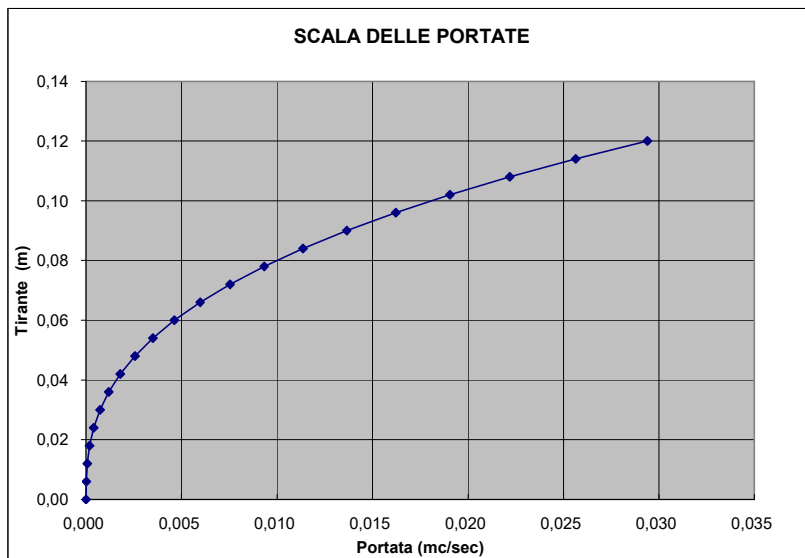
Dividendo il valore della massima portata transitabile in cunetta  $Q_{max}$  per la portata drenata, si ottiene l'interasse tra gli scarichi:

$$\text{interasse} = 29 \text{ l/sec} : 0.42 \text{ l/sec/m} = 69 \text{ m}$$

L'interasse adottato dai progettisti per l'intera tratta è pari a 20.00m, tale per cui gli elementi di raccolta sono in grado di smaltire la portata in arrivo con elevato coefficiente di sicurezza. Per  $Q=0.42\text{l/sec/m} \times 20\text{m}=8.4\text{l/sec}$  cui corrisponde un tirante di  $h=7\text{cm}$ , con riempimento del 58% e capacità di smaltimento pari a  $8.4\text{l/s}$ :  $29\text{l/s} = 29\%$  di quella massima al colmo.



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
0,01	0,000	0,047	0,003	27,966	0,000	0,08	0,33	0,01
0,01	0,001	0,093	0,005	31,391	0,000	0,13	0,37	0,01
0,02	0,001	0,140	0,008	33,586	0,000	0,17	0,39	0,02
0,02	0,002	0,187	0,011	35,235	0,000	0,20	0,41	0,03
0,03	0,003	0,234	0,013	36,570	0,001	0,23	0,43	0,03
0,04	0,005	0,280	0,016	37,699	0,001	0,26	0,44	0,04
0,04	0,006	0,327	0,019	38,680	0,002	0,29	0,45	0,05
0,05	0,008	0,374	0,022	39,550	0,003	0,32	0,46	0,05
0,05	0,010	0,421	0,024	40,334	0,003	0,34	0,47	0,06
0,06	0,013	0,467	0,027	41,049	0,005	0,37	0,48	0,07
0,07	0,015	0,514	0,030	41,706	0,006	0,39	0,49	0,07
0,07	0,018	0,561	0,032	42,315	0,008	0,42	0,50	0,08
0,08	0,021	0,608	0,035	42,884	0,009	0,44	0,50	0,09
0,08	0,025	0,654	0,038	43,417	0,011	0,46	0,51	0,09
0,09	0,028	0,701	0,040	43,919	0,014	0,48	0,51	0,10
0,10	0,032	0,748	0,043	44,394	0,016	0,50	0,52	0,11
0,10	0,036	0,794	0,046	44,845	0,019	0,53	0,52	0,12
0,11	0,041	0,841	0,048	45,274	0,022	0,55	0,53	0,12
0,11	0,045	0,888	0,051	45,684	0,026	0,57	0,53	0,13
0,12	0,050	0,935	0,054	46,076	0,029	0,59	0,54	0,14



Bisogna quindi verificare se la portata di  $Q = 0.42 \text{ l/sec/m} \times 20.0\text{m} = 8.4 \text{ l/sec}$  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 <sup>2</sup>	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	211

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

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

e quindi una portata  $Q = 127$  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:

$$i = 89 \text{ l/sec} : 0.42 \text{ l/sec/m} = 211 \text{ m}$$

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

#### 4.6.2 EMBRICI

Il funzionamento idraulico di un embrice può essere assimilato a quello di una soglia sfiorante; la portata sfiorata può essere definita come:

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

nella quale:

- $C_q = 0,385$  è il coefficiente di deflusso;
- $L$  è la larghezza dell'embrice
- $h$  è l'altezza del velo liquido all'imbocco.

Calcoliamo inizialmente la portata che può transitare in banchina, pari a  $Q=19.54$  l/sec per una pendenza longitudinale della strada pari allo 0.5%:

#### Deflusso in cunetta

b1	m	0,9
b2	m	0,1
h	m	0,07
Larghezza piattaforma	m	10,50
Pendenza trasv. banchina	m/m	12,857
Pendenza sulla verticale	m/m	1,429
Larghezza banchina allagata	m	1,000
Altezza idrica ammissibile	m	0,070
Pendenza longitudinale	m/m	0,005
Area deflusso A	m <sup>2</sup>	0,035
Raggio idraulico banchina R	m	0,034
Coeff. Strickler	m <sup>1/3</sup> /s	75
<b>Q in banchina</b>	<b>l/s</b>	<b>19,54</b>
V in cunetta	m/s	0,56

La portata da drenare (per un tempo di pioggia di 5 minuti) è pari a  $q = 0.505$  l/sec/m come di seguito riportato:

#### Portata da drenare

Coeff. Pioggia "a"		57,998
Coeff. Pioggia "n"		0,5175
Durata precipitazione	5 min	0,0833
Coeff. Laminazione		1
Coeff. Afflusso		0,9
Intensità precipitazione	mm/h	192,36
Coeff. Udometrico	l/s/ha	481
<b>Portata banchina</b>	<b>l/s/m</b>	<b>0,505</b>
Interasse scarichi teorico		
$Q=19.54 : 0.505$	m	38,664
Interasse scarichi progetto	m	20,00

L'interasse teorico degli embrici, avendo calcolato la portata sfiorata da ciascun embrice in  $Q=37.90$  l/sec, è pari a

$$i = 37.90 \text{ l/sec} : 0.505 \text{ l/sec/m} = 75\text{m}$$

**Verifica interasse embrici**

Coeff. deflusso		0,385
Larghezza embrice	m	1,2
Altezza velo liquido imbocco	m	0,07
<b>Portata sfiorata embrice</b>	<b>l/s</b>	<b>37,90</b>
<b>Interasse embrici</b>	<b>m</b>	<b>75</b>
<b>Interasse embrici progetto</b>	<b>m</b>	<b>20</b>

Anche in questo caso l'applicazione di un embrice ogni 20m consente ampi margini di sicurezza.

**4.7 DISPERSIONE DELLE ACQUE DI PIATTAFORMA**

Lo scarico delle acque di pioggia insistenti sulle piattaforme stradali di svincoli, viabilità connesse e della variante Pontenuovo, è convogliato verso fossi di guardia infiltranti posizionati ai lati della carreggiata, a ridosso dell'unghia del rilevato.

I fossi di guardia devono avere una capacità tale da contenere la totalità delle acque che vengono raccolte dalla superficie stradale.

Per quanto riguarda il tracciato principale i fossi di guardia raccoglieranno unicamente le acque relative alle scarpate.

Si premette che i fossi di guardia hanno sempre sezione trapezia con dimensioni di 0.50m di base e 0.50m di altezza, sponde 1/1; la falda è sempre a quota inferiore ai 2.00m dal piano campagna (come si evince dall'esame delle carte idrogeologiche allegate al progetto BA20 e BA21); la soggiacenza della falda è sempre garantita.

Detti fossi sono disposti ai piedi dei rilevati stradali; nelle planimetrie idrauliche generali (FB02 e FB03) sono evidenziati i pozzi ed i fontanili e le relative aree di rispetto; si evince che il nuovo tracciato stradale rimane sempre esterno alle zone di rispetto dei pozzi e dei fontanili.

Per la determinazione della portata infiltrata, si ipotizza il moto bidimensionale e piano, nel caso di falda a profondità indefinita.

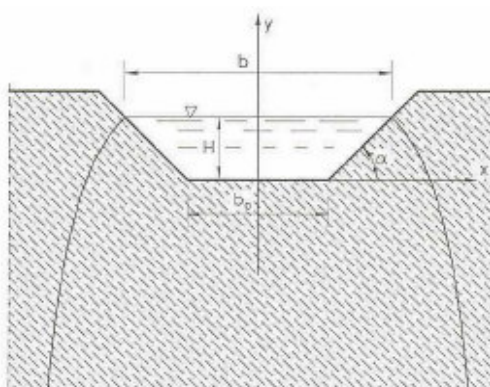


Figura 3-1- Sezione trapezia.

La portata  $q$  può essere rappresentata dalla seguente relazione:

$$Q=K*(b+HC) \quad 4-5$$



Dove:

- b [m] è la larghezza in superficie;
- H [m] è l'altezza utile;
- K [m/s] è il coefficiente di filtrazione, assunto pari a  $10^{-4}$  m/s, il valore è stato assunto sulla base delle caratteristiche granulometriche dei suoli evidenziate nella relazione geotecnica e nei profili geotecnici, che descrivono suoli caratterizzati da ghiaia con sabbia o sabbia con ghiaia, cui si attribuisce in letteratura un valore di permeabilità K variabile da  $10^{-5}$  a  $10^{-2}$  m/s.
- coefficiente C, misura il contributo alla formazione della portata dovuta all'infiltrazione delle sponde. Per la determinazione del coefficiente C, vengono considerati alcuni risultati numerici (V.V. Vedernikow, 1934) per i valori più comuni delle scarpate n.

La distribuzione dei valori di C, al variare di n, si presta ad essere interpolata da una relazione monomia del tipo:

$$C = a \left( \frac{b}{H} \right)^m \quad 4-6$$

In tabella sono stati riportati i valori dei coefficienti a e m, al variare di n, secondo l'interpolazione di Vedernikow; l'ultima colonna indica il valore limite inferiore di b/H.

Scarpa n	a	n	b/H
1/1	1.584	0.375	2
3/2	1.332	0.380	3
2/1	1.009	0.448	4

**Tabella 4.1- Valori di a ed n in funzione dell'equazione 4-2.**

In progetto sono previsti fossi di dimensioni  $b=0.50 \times H=0.50$  m con pendenza delle scarpate costante e pari a 1/1.

Poiché la portata infiltrata dipende dall'altezza idrica, essa non assumerà un valore univoco, ma variabile nel tempo, in funzione del grado di riempimento. A sua volta il grado di riempimento in ogni istante temporale dipenderà della portata recapitata nel fosso fino a quell'istante, quindi dalla durata della precipitazione, e dalla portata infiltrata.

Per il dimensionamento di tali elementi disperdenti è quindi necessario sviluppare un procedimento iterativo che per ogni istante temporale calcoli il grado di riempimento, la portata infiltrata e la portata in arrivo.

L'idrogramma di piena utilizzato per il dimensionamento dei fossi disperdenti è stato calcolato mediante il metodo della corrivazione considerando un evento meteorico di diverse durate (15, 30, 45 minuti) e i parametri delle c.p.p. relativi ad un periodo di ritorno di 25 anni. L'evento critico è quello che provoca il grado di riempimento maggiore.

Di seguito è riportata la verifica di un fosso tipo a servizio di una sezione stradale caratterizzata dal massimo valore di larghezza pavimentata, pari a 9,5 m, per una larghezza di scarpata di 2,5 m e per un tratto di lunghezza 100m.

La verifica è stata condotta assumendo una riduzione del coefficiente di permeabilità del 50% per tenere conto della perdita di efficienza del fosso nel lungo periodo, occorre comunque prevedere nel Piano di Manutenzione dell'Opera la pulizia programmata dei fossi con cadenza almeno biennale.

FOSSO INFILTRANTE				
Larghezza piattaforma	9,50	m		
Larghezza scarpa	2,50	m		
Lunghezza piattaforma	100,00	m		
Lunghezza scarpa	100,00	m		
Coeff. Deflusso scarpa	1,00			
Coeff. Deflusso piattaforma	0,30			
Area piattaforma	950,00	m <sup>2</sup>		
Area scarpa	75,00	m <sup>2</sup>		
Area totale	1025	m <sup>2</sup>	superficie bacino	
L tratto	100	m		
tc	0,08	ore	tempo di corrvazione=5 min	
	Tc<1ora	Tc>1ora		
a	60,576	54,374		
n	0,5175	0,3163		
b <sub>0</sub>	0,50	m	base minore	
H <sub>0</sub>	0,50	m	altezza fosso	
b	1,50	m	base maggiore fosso	
k	0,00010	m/sec	permeabilità	
tempo di pioggia		0,75	0,5	0,25 ore
ip		69,60	84,63	118,25 mm/h
Q in <sub>max</sub>		0,020	0,024	0,034 m <sup>3</sup> /sec
Win <sub>max</sub>		53,50	43,38	30,30 m <sup>3</sup>
Q out <sub>max</sub>		0,018	0,019	0,018 m <sup>3</sup> /sec
Wout <sub>max</sub>		49,27	47,00	32,54 m <sup>4</sup>
W <sub>max</sub>		15,90	18,29	18,02 m <sup>3</sup>
H <sub>max</sub>		0,28	0,30	0,28 m
franco		0,22	0,20	0,22 m

Tabella 3.2 – Caratteristiche fosso infiltrante

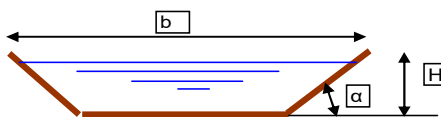
Dalla verifica si evince che rispetto ad un volume disponibile nel fosso di guardia, pari a 0.50mq x 100m = 50 mc, il volume effettivamente invasato è pari a circa 18 mc, con un riempimento di circa 30cm rispetto ai 50cm disponibili.

Il progetto, che prevede i fossi di guardia dimensionati in forma trapezia dl tipo 50x50x50 cm, garantisce elevati gradi di sicurezza.

RELAZIONE IDRAULICA SISTEMA DI RACCOLTA E TRATTAMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

FOSSO INFILTRANTE

Larghezza piattaforma	9,50 m	
Larghezza scarpa	2,50 m	
Lunghezza piattaforma	100,00 m	
Lunghezza scarpa	100,00 m	
Coeff. Deflusso scarpa	1,00	
Coeff. Deflusso piattaforma	0,30	
Area piattaforma	950,00 mq	
Area scarpa	75,00 mq	
Area totale	1025 mq	superficie bacino
L	100 m	asta principale
tc	0,08 ore	tempo di corrivazione=5 min
	Tc<1ora	Tc>1ora
a	60,576	54,374
n	0,5175	0,3163



b <sub>0</sub>	0,50 m	base minore
H <sub>0</sub>	0,50 m	altezza fosso
b	1,50 m	base maggiore fosso
k	0,00010 m/sec	permeabilità
tp	0,25 ore	tempo di pioggia
ip	118,25 mm/h	
Q in max	0,034 m <sup>3</sup> /sec	
Win max	30,30 m <sup>3</sup>	
Q out max	0,018 m <sup>3</sup> /sec	
Wout max	32,54 m <sup>4</sup>	
W max	18,02 m <sup>3</sup>	
Hmax	0,28 m	
franco	0,22 m	

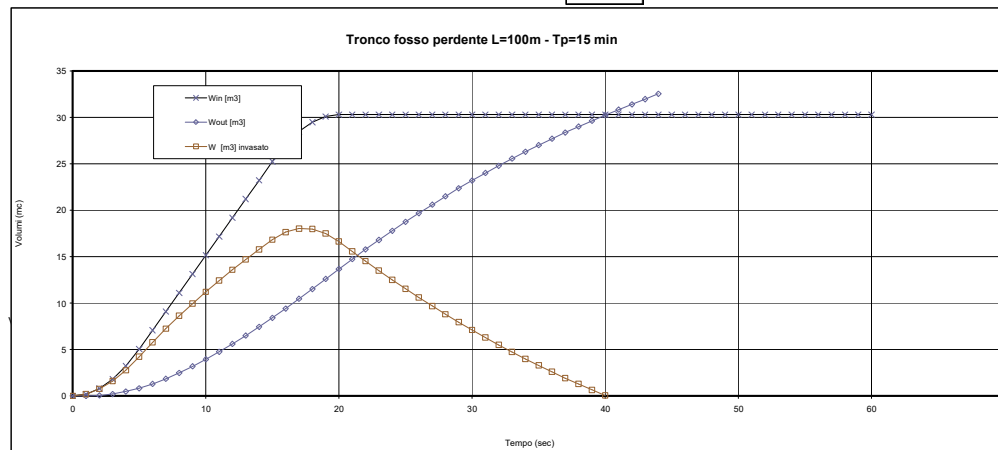
$Q/(K \cdot H) = b/H + C$   
 Q= portata infiltrata per unità di lunghezza del canale  
 K= permeabilità del terreno  
 H= altezza della trincea  
 b= base maggiore del fosso trapezoidale

Il coefficiente C misura il contributo alla formazione della portata dovuta all'infiltrazione sulle sponde. La sua espressione, data in forma chiusa è di difficile manipolazione per la presenza di funzioni complesse. Nel presente caso è stata utilizzata l'espressione proposta da V.V.Vedernikow (1934) che lega il valore di al variare della pendenza della scarpa n attraverso l'espressione monomia

$C = a \cdot (b/H)^n$

Scarpa n	a	m	b/H
1/1	1,584	0,375	2
3/2	1,332	0,38	3
2/1	1,009	0,448	4

t [min]	h <sub>25</sub> [mm]	i <sub>25</sub> [mm/h]	Qin [m <sup>3</sup> /sec]	Win [m <sup>3</sup> ]	b	b/H	C	Q <sub>out</sub> [m <sup>3</sup> /sec]	Wout [m <sup>3</sup> ]	W [m <sup>3</sup> ] invasato	H (m)
0											0,000
1	7,28	118,25	0,007	0,20	0,510	102,00	8,97	0,000	-	0,20	0,005
2	10,42	118,25	0,013	0,81	0,536	29,78	5,66	0,002	0,05	0,75	0,018
3	12,85	118,25	0,020	1,82	0,576	15,16	4,39	0,004	0,21	1,61	0,038
4	14,92	118,25	0,027	3,23	0,624	10,06	3,77	0,005	0,48	2,76	0,062
5	16,74	118,25	0,034	5,05	0,678	7,62	3,39	0,007	0,84	4,21	0,089
6	18,40	118,25	0,034	7,07	0,730	6,35	3,17	0,008	1,30	5,77	0,115
7	19,93	118,25	0,034	9,09	0,776	5,62	3,03	0,010	1,85	7,24	0,138
8	21,35	118,25	0,034	11,11	0,818	5,14	2,93	0,011	2,48	8,63	0,159
9	22,69	118,25	0,034	13,13	0,858	4,79	2,85	0,012	3,18	9,95	0,179
10	23,97	118,25	0,034	15,15	0,890	4,56	2,80	0,013	3,94	11,21	0,195
11	25,18	118,25	0,034	17,17	0,922	4,37	2,75	0,014	4,75	12,42	0,211
12	26,34	118,25	0,034	19,19	0,952	4,21	2,72	0,015	5,61	13,58	0,226
13	27,45	118,25	0,034	21,21	0,980	4,08	2,68	0,015	6,51	14,71	0,240
14	28,53	118,25	0,034	23,23	1,006	3,98	2,66	0,016	7,44	15,79	0,253
15	29,56	118,25	0,034	25,25	1,030	3,89	2,64	0,017	8,41	16,84	0,265
16	30,57	118,25	0,027	27,07	1,048	3,82	2,62	0,017	9,42	17,65	0,274
17	31,54	118,25	0,020	28,48	1,058	3,79	2,61	0,018	10,46	18,02	0,279
18	32,49	118,25	0,013	29,49	1,058	3,79	2,61	0,018	11,52	17,97	0,279
19	33,41	118,25	0,007	30,10	1,050	3,82	2,62	0,018	12,60	17,50	0,275
20	34,31	118,25	0,000	30,30	1,034	3,87	2,63	0,018	13,67	16,63	0,267
21	35,18	118,25	0,000	30,30	1,012	3,95	2,65	0,018	14,74	15,56	0,256
22	36,04	-	0,000	30,30	0,990	4,04	2,67	0,017	15,78	14,52	0,245
23	36,88	-	0,000	30,30	0,970	4,13	2,70	0,017	16,80	13,50	0,235
24	37,70	-	0,000	30,30	0,948	4,23	2,72	0,016	17,79	12,51	0,224
25	38,51	-	0,000	30,30	0,926	4,35	2,75	0,016	18,76	11,54	0,213
26	39,30	-	0,000	30,30	0,906	4,46	2,78	0,015	19,70	10,60	0,203
27	40,07	-	0,000	30,30	0,884	4,60	2,81	0,015	20,61	9,69	0,192
28	40,83	-	0,000	30,30	0,864	4,75	2,84	0,015	21,50	8,80	0,182
29	41,58	-	0,000	30,30	0,842	4,92	2,88	0,014	22,36	7,94	0,171
30	42,32	-	0,000	30,30	0,822	5,11	2,92	0,014	23,20	7,10	0,161
31	43,04	-	0,000	30,30	0,802	5,31	2,96	0,013	24,01	6,29	0,151
32	43,75	-	0,000	30,30	0,782	5,55	3,01	0,013	24,80	5,50	0,141
33	44,46	-	0,000	30,30	0,760	5,85	3,07	0,013	25,57	4,74	0,130
34	45,15	-	0,000	30,30	0,740	6,17	3,13	0,012	26,31	4,00	0,120
35	45,83	-	0,000	30,30	0,720	6,55	3,20	0,012	27,02	3,28	0,110
36	46,50	-	0,000	30,30	0,700	7,00	3,29	0,011	27,71	2,59	0,100
37	47,17	-	0,000	30,30	0,680	7,56	3,38	0,011	28,38	1,92	0,090
38	47,82	-	0,000	30,30	0,660	8,25	3,49	0,011	29,02	1,28	0,080
39	48,47	-	0,000	30,30	0,640	9,14	3,63	0,010	29,65	0,66	0,070
40	49,11	-	0,000	30,30	0,620	10,33	3,80	0,010	30,25	0,05	0,060
41	49,74	-	0,000	30,30	0,600	12,00	4,02	0,010	30,83		0,050
42	50,37	-	0,000	30,30	0,580	14,50	4,32	0,009	31,41		0,040
43	50,98	-	0,000	30,30	0,560	18,67	4,75	0,009	31,97		0,030
44	51,59	-	0,000	30,30	0,540	27,00	5,45	0,010	32,54		0,020
45	52,20	-	0,000	30,30	0,500						
46	52,79	-	0,000	30,30	0,500						
47	53,38	-	0,000	30,30	0,500						
48	53,97	-	0,000	30,30	0,500						
49	54,55	-	0,000	30,30	0,500						
50	55,12	-	0,000	30,30	0,500						
51	55,69	-	0,000	30,30	0,500						
52	56,26	-	0,000	30,30	0,500						
53	56,81	-	0,000	30,30	0,500						
54	57,36	-	0,000	30,30	0,500						
55	57,91	-	0,000	30,30	0,500						
56	58,45	-	0,000	30,30	0,500						
57	58,99	-	0,000	30,30	0,500						
58	59,52	-	0,000	30,30	0,500						
59	60,05	-	0,000	30,30	0,500						
60	60,57	-	0,000	30,30	0,500						







## 5 INVARIANZA IDRAULICA

Il Regolamento Regionale 23.11.2017 n. 7 prevede:

- L'intervento in oggetto ricade tra quelli richiedenti misure di invarianza idraulica e idrologica, ai sensi dell'art. 3 comma 3.
- Ai sensi dell'art. 5 lo scarico delle acque pluviali in un ricettore, provenienti dalla piattaforma stradale impermeabile, avviene sempre a valle di vasche di prima pioggia e laminazione.
- Ai sensi dell'art. 7 (Allegato B e C), il territorio del Comune di Abbiategrasso e comuni limitrofi ricade in Area a media criticità (B).
- Ai sensi dell'art. 8 c.1 gli scarichi nei ricettori sono limitati mediante l'adozione di interventi atti a contenere l'entità delle portate scaricate entro valori compatibili con la capacità idraulica del ricettore stesso e comunque entro il valore massimo ammissibile di 20 l/sec/ha di superficie scolante impermeabile dell'intervento.
- Ai sensi dell'art. 12 c.2 e c.3, per gli interventi classificati ad impermeabilizzazione media, bisogna soddisfare il criterio di realizzare invasi di laminazione dimensionato adottando il parametro di 600 mc/ha di superficie scolante.

Per rispettare la normativa devono essere quindi verificati i volumi relativi alle piogge cadute sulla piattaforma stradale e quelli di invaso.

Le portate di scarico dei sottopassi sono tutte convogliate in vasche di laminazione interrata che restituiscono alle vasche di laminazione superficiali, site nelle vicinanze, e da qui, con sfasamento di circa 24 ore, direttamente nei fossi ricettori o attraverso la rete di fossi di guardia.

Le portate di scarico della viabilità secondaria, rampe di svincolo e/o viabilità comunale ricollegata, sono invece raccolte mediante embrici al piede del rilevato tramite fossi di guardia, e sono normalmente condotte nelle aree di svincolo, come già riferito in precedenza, per essere laminate.

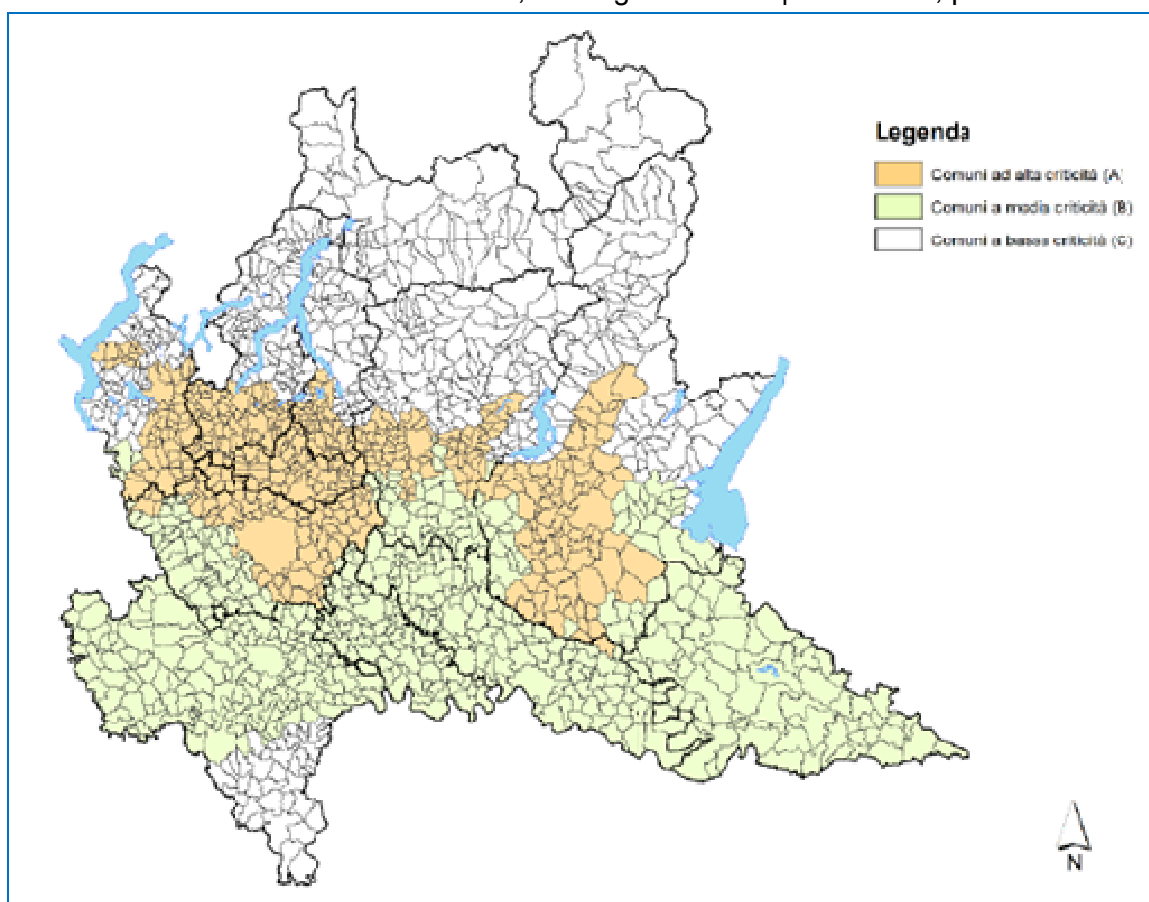


Figura 5.1 – Invarianza idraulica per la Regione Lombardia

## 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 invasi destinati al controllo ambientale degli scarichi, denominati vasche di prima pioggia, devono far fronte alla frequente successione degli sfiori 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."

## 7 UBICAZIONE E FUNZIONAMENTO DELLE VASCHE DI PRIMA PIOGGIA

Le vasche di raccolta e trattamento delle acque di piattaforma stradale sono state posizionate nelle zone ad elevata vulnerabilità idraulica ed ambientale.

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 la viabilità secondaria, per la quale non sono previste opere di controllo e trattamento delle acque di prima pioggia; tali tratti, posti a servizio della viabilità locale, saranno caratterizzato da flussi di traffico a bassa consistenza, con conseguente limitata probabilità di accadimento dei fenomeni di sversamento accidentale.

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 dalla sede carrabile per permettere le usuali operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria (in caso di sversamenti accidentali di olii e carburanti).

Gli scarichi nelle vasche di laminazione sono caratterizzati da quote tali da non essere interessati dalla piena conseguente ad eventi meteorici sulla piattaforma stradale, così da evitare potenziali inquinamenti nelle vasche in questione.

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 come da punto 6.3.2;
- La resistenza chimica delle superfici interne;
- L'impianto di separazione è accessibile per la manutenzione e l'ispezione;
- I separatori uguali maggiori di NS 10 hanno un punto di accesso, come indicato in 7.3 della EN 124:1994.
- I sedimentatori come da punto 6.3.7 sono costruiti con un dispositivo di controllo della portata in corrispondenza dell'entrata al fine di ridurre la velocità di ingresso e garantire una



portata uniforme. Tale dispositivo è progettato in modo da consentire ai sedimenti di depositarsi;

Gli scarichi finali nei mezzi recipienti sono poi controllati dagli impianti di sollevamento, che garantiscono sia la quantità di acqua immessa ( $q=20l/sec/ha$ ) e sia la qualità dell'acqua potendo interrompere il pompaggio in caso di sversamenti accidentali.

Il trattamento prevede 3 fasi distinte:

- Separare tramite un bypass-scolmatore interno 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 prelevamento 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 cosiddetta, 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 innesca al raggiungimento del volume di accumulo della vasca.  
 Sono state previste due tipologie di vasche, rispettivamente **di tipo "A" per 40 m<sup>3</sup> e di tipo "B" per 60 m<sup>3</sup>**: complessivamente è stata prevista l'adozione di n. 4 vasche di tipo "A" e n. 6 vasche di tipo "B".
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. In uscita dal sedimentatore, una griglia di protezione a sfioramento non permette ad eventuali materiali in galleggiamento di defluire nel separatore. La forma del sedimentatore è studiata per favorire l'equalizzazione delle acque (evitare la formazione di turbolenze). 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.  
 Dalla linea di galleggiamento, le acque defluiscono in uno scomparto disoleatore, che provvederà lo stacco degli oli. La separazione fisica per differenza di peso specifico è alla base di tutti gli impianti gravimetrici.  
 Per lo scarico in Tabella "A" degli idrocarburi viene inserito un apposito filtro a coalescenza (di materiale oleofilo) che permette di trattenere le microgoccioline con il fenomeno della coalescenza.
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.

Sulla base delle ricerche effettuate sulla concentrazione di solidi nelle acque di ruscellamento (sul bacino urbano di Reinstern, Germania) la frazione solida nell'acqua di prima pioggia è 4000 mg/l, pari a 4 kg/m<sup>3</sup>, che porta a una massa di 200 kg di frazione solida a ogni riempimento di una vasca da 50 m<sup>3</sup>.

Individuati in venti, il numero degli eventi con altezza di pioggia superiore ai 5 mm, si è determinata una massa solida annuale accumulata sul fondo della vasca di 4000 kg (in volume 4m<sup>3</sup>). Al fine di evitare fenomeni di intasamento della cameretta, l'altezza massima di sedimento consentita sul fondo della vasca di prima pioggia è di 20 cm (pari all'altezza del gradino che divide il bacino di sedimentazione dalla cameretta della pompa), che, nel caso di una vasca di prima pioggia di volume 50 m<sup>3</sup>, determina un volume massimo consentito di 1,6 m<sup>3</sup>.

Il rapporto tra il volume solido accumulato annualmente (4 m<sup>3</sup>) e quello massimo consentito (1,6 m<sup>3</sup>), ci dà il numero di interventi annuali che bisogna effettuare per l'asportazione del materiale che sedimenta sul fondo vasca.

Viene quindi stimato che la manutenzione delle vasche deve essere effettuata almeno 3-4 volte l'anno (una volta ogni tre mesi) per asportare il materiale solido sul fondo vasca e quello oleoso in galleggiamento.

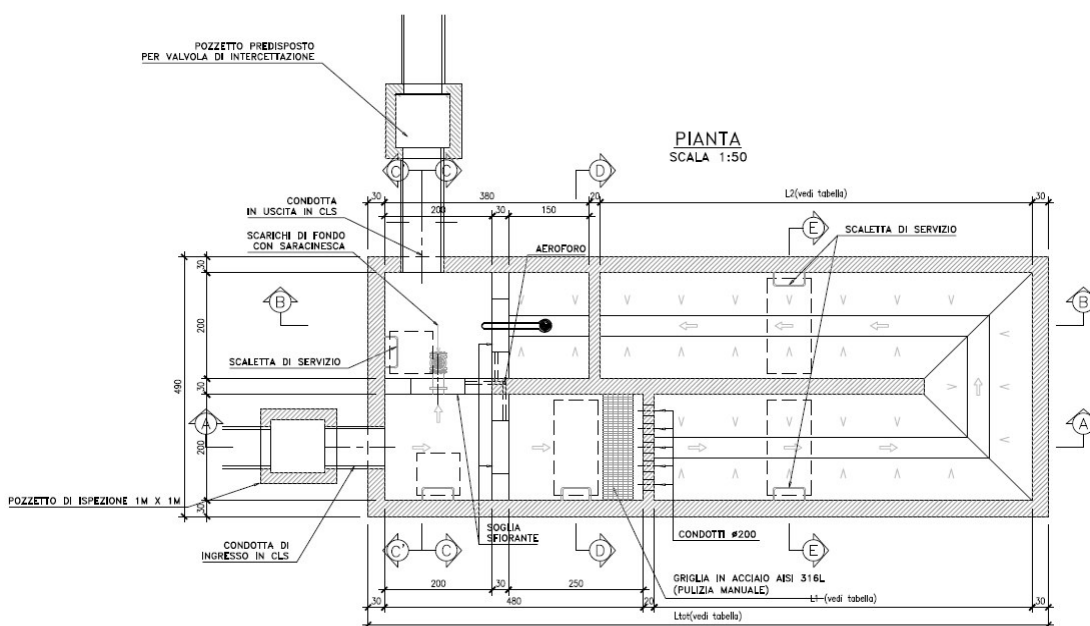


Figura 6.1 – Vasca di prima pioggia

Il dimensionamento delle vasche con relativa geometria si trova nell'allegato elaborato tipologico "particolare vasca di prima pioggia".

Complessivamente, si prevedono 10 presidi ambientali (la numerazione fa riferimento a quella adottata nelle planimetrie idrauliche di progetto) le cui caratteristiche principali vengono riassunte nella tabella a seguire.

VASCA	da prog.	a prog.	Superficie drenata [mq]	Volume [mc]	Tipo A 40 mc	Tipo B 60 mc	Qmax	Vpp	Tratta
-	-	-			-	-			
1	0+000	0+380	12.237	734		B	471	61	C
2	0+380	1+240	13.613	817		B	515	68	C
3	1+240	1+480	3.240	194	A		62	16	C
4	1+480	2+500	15.116	907		B	588	76	C
5	2+500	3+160	9.898	594		B	399	49	C
6	3+160	4+140	13.815	829		B	526	69	C
7	4+140	4+728	7.931	476	A		301	40	C
8	0+000	0+600	8.100	486	A		308	41	C2
9	0+600	1+740	5.865	352	A		580	29	C2
10	1+740	2+140	10.845	651		B	315	54	C2
<b>Totale</b>			<b>100.659</b>	<b>6.040</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>4.065</b>	<b>503</b>	

Tabella 6.2 – Posizionamento e volumi delle Vasche di Prima Piovigia

### 7.1 VASCHE DI PRIMA PIOGGIA - DIMENSIONAMENTO

Come già anticipato, 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.

Sono state previste due tipologie di vasche, rispettivamente di tipo "A" per 40 m<sup>3</sup> e di tipo "B" per 60 m<sup>3</sup>: complessivamente è stata prevista l'adozione di n. 4 vasche di tipo "A" e n. 6 vasche di tipo "B".

L'acqua di piattaforma che entra nella vasca dissipa la sua energia nel primo settore, dove deposita eventuali materiali grossolani.

Un sistema di soglie fisse, poste a quote diverse, consente l'invio delle acque di prima pioggia all'interno della vasca tramite la soglia a quota inferiore, e a consentire il bypass delle acque di seconda pioggia direttamente a valle della vasca di p.p. mediante la seconda soglia a quota superiore.

A valle della vasca è installato un sifone costituito da due lame trasversali, la prima dall'alto verso il basso e la seconda a valle dal basso verso l'alto (soglia sfiorante). Il volume compreso tra la soglia sfiorante di valle e la quota di sfioro di monte è a disposizione degli olii di prima pioggia.

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 detersivi).

Le dimensioni del separatore devono essere calcolate dalla formula seguente:

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

dove:

- NS rappresenta le dimensioni nominali del separatore [l/s];
- Q<sub>r</sub> è la portata massima dell'acqua piovana [l/s];
- Q<sub>s</sub> è la portata massima delle acque reflue [l/s]; posto =0 trattandosi di dilavamento superfici stradali;
- f<sub>d</sub> 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 Qr.

Le vasche sono dimensionate in modo da garantire:

- La sedimentazione delle particelle solide trasportate dalle acque di piattaforma;
- La trattenuta delle particelle oleose 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/s<sup>2</sup>
- $\gamma_s$  = peso specifico delle particelle = 2.650 kg/m<sup>3</sup>
- $\gamma_w$  = peso specifico dell'acqua = 1.000 kg/m<sup>3</sup>
- $D$  = diametro della particella, massimo pari a 0.15mm
- $\mu$  = viscosità cinematica dell'acqua che a 5° è pari a 0.001506 N/m<sup>2</sup>s

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:

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

La vasca più piccola, da 40 m<sup>3</sup>, prevede dimensioni trasversali  $b=2.00m$  e longitudinali  $L=12m$ . L'altezza utile occupata dall'acqua è di  $h=1.75m$ . Ad essa corrisponde al massimo una superficie drenata di 8.000m<sup>2</sup> ed una portata di punta di 320 l/s.

La sedimentazione è garantita in quanto dalla formula della percorrenza orizzontale si ottiene  $L=11.40m \leq 12.00m$  di progetto.

Per garantire la trattenuta delle particelle oleose, si è imposto che il tempo di detenzione minimo sia di 5 minuti con una velocità massima dell'acqua di 0.04 m/s: così che la componente olio/carburante possa risalire in superficie. Risulta una velocità di  $V=0.320m^3/s / (2.00m \times 1.75m) = 0.09 m/s$ . È necessario dunque inserire dei filtri a coalescenza, che permettono di ottenere maggiori rendimenti di rimozione delle sostanze leggere. Il sistema sfrutta un supporto di spugna poliuretana su cui si aggregano le particelle di oli ed idrocarburi fino a raggiungere dimensioni tali da poter abbandonare il refluo per gravità. Questo trattamento è consigliato per garantire limiti particolarmente restrittivi sulle concentrazioni di oli e idrocarburi allo scarico.

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  $T_r=25$  anni;
- la soglia deve consentire l'ingresso in vasca della portata derivante dallo sversamento.

Posta la quota della soglia sfiorante di linea a quota 100.00msm, con luce di 1.20m, con  $Q=320l/s$ , con coefficiente di efflusso  $do$  0.60, il tirante idraulico sulla soglia è  $h=0.21m$ ; quindi la soglia di sfioro del bypass deve essere posta a quota 100.25msm.

## 7.2 MANUFATTO DI SCARICO: POZZETTO DI DISCONNESSIONE

Prima della consegna delle acque meteoriche dalle vasche di prima pioggia alle vasche di laminazione, le tubazioni confluiranno in un pozzetto di ispezione.

I pozzetti di ispezione utilizzati hanno dimensione in pianta di 1.00 m x 1.00 m con una profondità variabile, mediamente pari a 1.50m. Nelle relative tavole tipologiche sono indicati i particolari costruttivi.

Le uscite dalla vasca di laminazione avvengono tramite impianti di sollevamento, che restituiscono direttamente ai canali ricettori.

## 8 VASCHE DI LAMINAZIONE

A valle delle vasche di prima pioggia sono inserite le vasche di laminazione, che compensano i volumi di pioggia e li restituiscono in tempi successivi, quando la piena del corso primario è passata.

L'acqua che vi affluisce è quella proveniente dalle vasche di prima pioggia, e quindi già depurate. Non è necessario impermeabilizzare le vasche, ma si realizza un rivestimento in scogliera di pietrame, per mantenere le sponde e facilitare le operazioni di spurgo.

Geometricamente le vasche presentano sponde con scarpa 3/2 ed argine sommitale largo 3.00m. Normalmente, rispetto alla quota di piano campagna, sono scavate per 1.00m (dove è contenuto il volume di rifasamento) e presentano un rilevato di altezza 1.00m (franco idraulico). In altri casi le vasche presentano profondità superiori, aumenta lo scavo e diminuisce il rilevato.

In tal modo la parte bagnata risulta essere in scavo e quindi maggiormente stabile, mentre il rilevato compensa il volume di scavo.

Dalle vasche l'acqua viene espulsa mediante impianto di sollevamento, dimensionato secondo il criterio dell'invarianza idraulica, con valore di  $Q=20l/sec/ha$ .

Al termine dell'evento meteorico il volume idrico delle vasche viene restituito al recettore tramite una pompa di svuotamento che viene attivata automaticamente da un microprocessore che elabora il segnale di una sonda rilevatrice del livello raggiunto nella vasca. Al termine della precipitazione, raggiunto il livello nella vasca, la sonda invia un segnale al quadro elettrico il quale avvia la pompa di rilancio dopo un intervallo di tempo. Se durante tale intervallo inizia una nuova precipitazione, la sonda azzerà il tempo di attesa. Una volta svuotato il bacino, l'interruttore di livello disattiva la pompa e il sistema si rimette in situazione di attesa.

In caso di innalzamento del livello di falda, per periodi di piogge prolungate o di stagione irrigua avanzata, qualora il livello della falda interessasse parzialmente l'altezza del livello idrico destinato alla laminazione, il gestore provvederà a modificare i livelli di attacco e stacco delle pompe stesse, al fine di evitare il sollevamento dei volumi di falda.

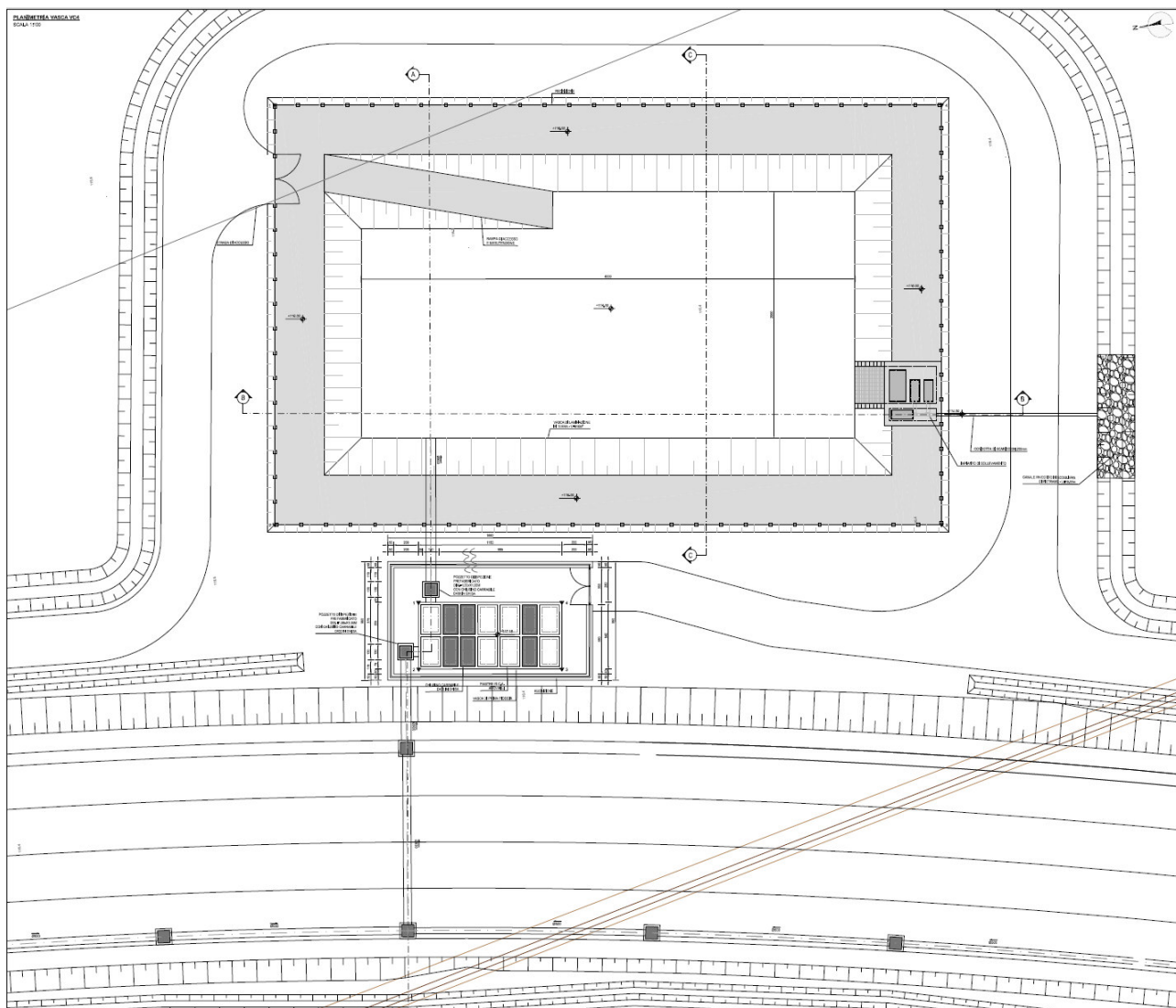


Figura 8.1 - Vasca di laminazione – sistemazione tipologica

### 8.1 CALCOLO DEI VOLUMI DI LAMINAZIONE - METODO DELLE SOLE PIOGGE

Le piogge fanno riferimento ad un tempo di ritorno di 50 anni.

A favore di sicurezza, nel caso di eventi meteorici particolarmente intensi, si è ipotizzato che:

- la precipitazione critica per il dimensionamento dei collettori si verifichi in dieci minuti, ovvero con una intensità pari a 162 mm/ora, relativa ad un  $T_r=50$  anni.
- La precipitazione critica per il dimensionamento delle vasche di laminazione si verifichi in circa 2.5 ore, avendo assunto un  $T_r=50$  anni.

Per la determinazione del volume massimo da invasare nelle circostanze appena descritte si è utilizzato il cosiddetto metodo delle sole piogge.

Il volume da invasare  $V_i$ , ad un certo tempo  $\theta$ , è dato dalla differenza tra volume entrante  $V_e$  e volume uscente  $V_u$ :

$$V_i = V_e - V_u$$

Il volume entrante  $V_e$  è determinato dall'afflusso meteorico  $h$  (altezza di precipitazione) su di una superficie  $S$ , caratterizzata da un coefficiente di deflusso  $\phi$ , in un certo tempo di pioggia  $t$ :

$$V_e = \phi S h(t) = \phi S a t^n$$

mentre il volume uscente  $V_u$ , nell'ipotesi di portata uscente  $Q_u$  costante, è dato da:

$$V_u = Q_u t$$

Pertanto il volume da invasare nel caso di un evento meteorico di durata  $\theta$  risulta:

$$V_i = \varphi S a t^n - Q_u t$$

Vi assumerà il suo valore massimo per un evento di precipitazione di durata  $t_p$  pari a:

$$t_p = \left( \frac{Q_u}{\varphi S a n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

da cui:

$$V_{i,max} = \varphi S a \left( \frac{Q_u}{\varphi S a n} \right)^{\frac{n}{n-1}} - Q_u \left( \frac{Q_u}{\varphi S a n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

Per dimensionare la vasca volano si è utilizzato la formula di Alfonsi Orsi che considera l'onda di piena entrante secondo il modello cinematico.

Secondo tale formula il volume della vasca volano può essere espresso come:

$$W = \varphi \cdot S \cdot a t^n + \tau_c \cdot Q_u^2 \cdot \frac{t^{1-n}}{\varphi \cdot S \cdot a} - Q_u \cdot t - Q_u \cdot \tau_c$$

dove:

- a ed n sono i parametri delle curve di possibilità pluviometrica calcolati con Tr=50 anni precedentemente esposti;
- $Q_u$  la portata uscente, la massima scaricabile pari a 20 l/s per ha;
- $\tau_c$  la durata critica che massimizza il volume della vasca volano.

Derivando tale espressione e ponendola uguale a 0:

$$\frac{dW}{dt} = \varphi \cdot S \cdot n \cdot a t^{n-1} + \tau_c \cdot Q_u^2 \cdot (1-n) \frac{t^{-n}}{\varphi \cdot S \cdot a} - Q_u = 0$$

si ricava il tempo al quale si verifica il massimo volume di accumulo e quindi il valore per il quale dimensionare la vasca volano, addizionato al volume necessario per l'attacco delle pompe.

Di seguito si espone il calcolo relativo ad una vasca tipo che sottende una superficie di piattaforma A=10.000mq.

Costruttivamente la vasca non è impermeabilizzata e quindi si presuppone che vi sia una infiltrazione dal fondo della vasca, calcolata con la formula di Darcy

$$Q = k \cdot i \cdot A$$

avendo posto come valore medio della permeabilità  $K=0.0001$  cm/sec (formazione di base in ghiaia e sabbia) e la falda mediamente a quota -2.00/-4.00m (come da curve isopieziche allegati BA01 e BA02) rispetto al piano campagna.

In prima analisi si ipotizza di affidare alla sola permeabilità lo smaltimento delle portate accumulate nelle vasche e di ricorrere agli impianti di sollevamento (per uno scarico massimo di 20 l/sec/ha) solo in caso di superamento dei livelli di massima ritenuta nelle vasche stesse.

Valutata, dunque, la superficie afferente a ciascun recapito e le sue caratteristiche di deflusso ( $\varphi$ ) è possibile determinare  $t_p$  e, quindi, il valore massimo che può assumere il volume da invasare.

I risultati del calcolo portano a valori di  $t_p =$  ca 3 ore.

Per la verifica dei volumi, l'ipotesi di pioggia di durata 3 ore risulta essere quella critica, in quanto dà luogo a volumi di accumulo maggiori.

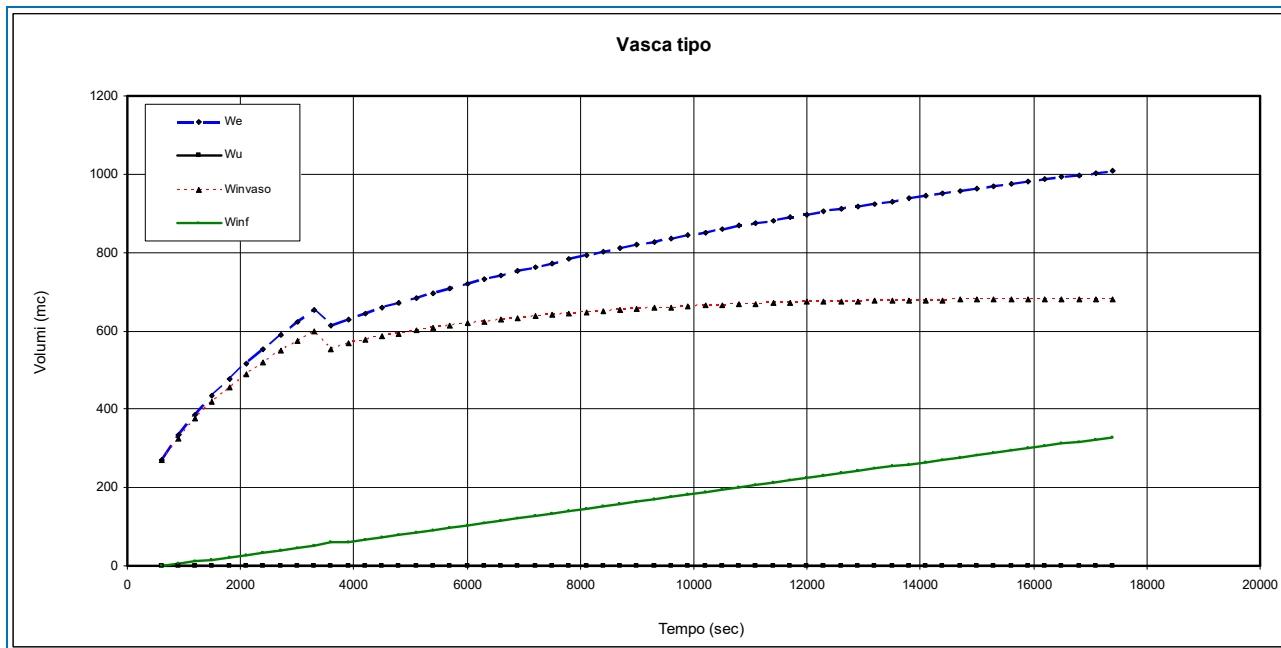
Poiché è consentito lo scarico massimo nel corpo idrico ricettore di 20 l/s per ha, sono state realizzate delle vasche di accumulo (di prima pioggia) ed inoltre valutati i volumi di invaso distribuiti nelle opere idrauliche, in grado di garantire la laminazione della portata eccedente la massima

recapitabile. Nel rispetto delle restrizioni imposte dagli Enti gestori, la portata restituita all'idrografia superficiale mediante un impianto di sollevamento sarà quella corrispondente ad un coefficiente udometrico pari a 20 l/s, ovvero sarà:

$$Q_u = U S$$

U = coefficiente udometrico pari a 20 l/s/ha. Il sollevamento inizierà al termine della pioggia e/o comunque dopo un tempo stabilito dall'Amministrazione.

Dall'esame del grafico e dei valori tabellati (vedi tabulati e grafici specifici per le singole vasche in Allegato II), si evince che le portate provocate da piogge di durata circa 3 ore determinano volumi che si stabilizzano





RELAZIONE IDRAULICA SISTEMA DI RACCOLTA E TRATTAMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

VASCA VOLANO			
S	1,000	ha	superficie bacino
L	1,000	m	asta principale
Qu	-	l/s	portata massima in uscita dalla vasca
tc	3,00	ore	tempo di corrivazione
a	68,28	61,29	tc<1ora/tc>1ora
m	0,518	0,3163	Tr = 50 anni

Parametri infiltrazione					
A=	677	mq		Vmax=	680,25 mc
				V=	677,25 mc
K	0,0001	cm/sec			
i	0,05	m/m		V%=	100%
L	30	m			
b	20	m		hmax=	1,00 m
h	1	m			

t [s]	h <sub>25</sub> [mm]	We [m <sup>3</sup> ]	Wu [m <sup>3</sup> ]	Winf [m <sup>3</sup> ]	W <sub>invasato</sub> [m <sup>3</sup> ]	H (m)
600	26,99	269,91	-	-	269,91	0,40
900	33,30	332,99	-	6,75	326,24	0,48
1200	38,65	386,50	-	10,87	375,62	0,55
1500	43,39	433,85	-	15,65	418,20	0,62
1800	47,68	476,83	-	20,91	455,92	0,67
2100	51,65	516,46	-	26,60	489,87	0,72
2400	55,34	553,45	-	32,66	520,79	0,77
2700	58,83	588,27	-	39,06	549,21	0,81
3000	62,13	621,27	-	45,77	575,50	0,85
3300	65,27	652,71	-	52,75	599,95	0,89
3600	61,290	612,90	-	60,00	552,90	0,82
3900	62,86	628,62	-	59,90	568,72	0,84
4200	64,35	643,52	-	66,35	577,17	0,85
4500	65,77	657,72	-	72,15	585,58	0,86
4800	67,13	671,29	-	78,08	593,21	0,88
5100	68,43	684,28	-	84,04	600,24	0,89
5400	69,68	696,77	-	90,04	606,73	0,90
5700	70,88	708,78	-	96,07	612,72	0,90
6000	72,04	720,38	-	102,12	618,26	0,91
6300	73,16	731,58	-	108,20	623,39	0,92
6600	74,24	742,43	-	114,29	628,14	0,93
6900	75,29	752,94	-	120,39	632,54	0,93
7200	76,31	763,14	-	126,51	636,63	0,94
7500	77,31	773,06	-	132,63	640,43	0,95
7800	78,27	782,71	-	138,76	643,95	0,95
8100	79,21	792,11	-	144,89	647,22	0,96
8400	80,13	801,27	-	151,02	650,26	0,96
8700	81,02	810,22	-	157,15	653,07	0,96
9000	81,90	818,95	-	163,27	655,68	0,97
9300	82,75	827,49	-	169,38	658,10	0,97
9600	83,58	835,84	-	175,49	660,35	0,98
9900	84,40	844,02	-	181,60	662,42	0,98
10200	85,20	852,02	-	187,69	664,34	0,98
10500	85,99	859,87	-	193,77	666,11	0,98
10800	86,76	867,57	-	199,83	667,74	0,99
11100	87,51	875,12	-	205,89	669,23	0,99
11400	88,25	882,53	-	211,92	670,61	0,99
11700	88,98	889,81	-	217,95	671,86	0,99
12000	89,70	896,97	-	223,95	673,01	0,99
12300	90,40	904,00	-	229,95	674,05	1,00
12600	91,09	910,92	-	235,92	675,00	1,00
12900	91,77	917,72	-	241,87	675,85	1,00
13200	92,44	924,42	-	247,81	676,61	1,00
13500	93,10	931,01	-	253,73	677,28	1,00
13800	93,75	937,51	-	259,63	677,88	1,00
14100	94,39	943,91	-	265,50	678,40	1,00
14400	95,02	950,21	-	271,36	678,85	1,00
14700	95,64	956,43	-	277,20	679,23	1,00
15000	96,26	962,56	-	283,01	679,55	1,00
15300	96,86	968,61	-	288,81	679,80	1,00
15600	97,46	974,58	-	294,58	680,00	1,00
15900	98,05	980,47	-	300,33	680,14	1,00
16200	98,63	986,28	-	306,06	680,22	1,00
16500	99,20	992,02	-	311,77	680,25	1,00
16800	99,77	997,69	-	317,45	680,24	1,00
17100	100,33	1003,29	-	323,11	680,18	1,00
17400	100,88	1008,83	-	328,75	680,07	1,00

Tabella 7.2 - vasche di laminazione

Si evince che in questa ipotesi di calcolo, per una superficie drenata di circa 1.00ha, è necessario un volume di laminazione di circa VI=680 m<sup>3</sup> cui corrisponde un parametro unitario di circa 600 m<sup>3</sup>/ha (pari a quello indicato dalla normativa regionale di settore in 600 m<sup>3</sup>/ha).

Il criterio adottato prevede dunque le valutazioni dei volumi di laminazione in modo puntuale, in corrispondenza di ciascun tronco stradale.

In particolare, per l'asse principale, atteso che è necessario disporre di volumi di laminazione pari a 600 m<sup>3</sup>/ha, per ciascuna vasca di prima pioggia dovrebbero essere disponibili i seguenti volumi, in aggiunta a quelli già previsti nelle vasche di prima pioggia:

VASCA	da prog.	a prog.	Superficie drenata	Volume	Tipo A 40 mc	Tipo B 60 mc	Qmax	Vpp	Tratta
-	-	-	[mq]	[mc]	-	-			
1	0+000	0+380	12.237	734		B	471	61	C
2	0+380	1+240	13.613	817		B	515	68	C
3	1+240	1+480	3.240	194	A		62	16	C
4	1+480	2+500	15.116	907		B	588	76	C
5	2+500	3+160	9.898	594		B	399	49	C
6	3+160	4+140	13.815	829		B	526	69	C
7	4+140	4+728	7.931	476	A		301	40	C
8	0+000	0+600	8.100	486	A		308	41	C2
9	0+600	1+740	5.865	352	A		580	29	C2
10	1+740	2+140	10.845	651		B	315	54	C2
<b>Totale</b>			<b>100.659</b>	<b>6.040</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>4.065</b>	<b>503</b>	

Tabella 7.3 – Caratteristiche vasche di laminazione

Trattasi di volumi importanti, cui corrispondono superfici altrettanto importanti, ovviamente da sottoporre ad esproprio, andando a penalizzare ulteriormente un territorio di grande valenza agricola.

Bisogna inoltre considerare che tali vasche devono essere superficiali, atteso il livello di falda che si attesta mediamente a circa 3.00m di profondità dal piano campagna. Di seguito si allega una tabella dove sono indicate, per ciascuna vasca di laminazione, la quota del piano campagna, la quota di fondo vasca e la quota della falda (queste desunte dall'esame delle curve isopieziche riportate negli elaborati BA20 e BA21).

VASCA	Superficie drenata	Volume	Quota fondo vasca	Quota piano campagna	Quota falda
-	[mq]	[mc]	m.s.l.m.	m.s.l.m.	m.s.l.m.
1	12.237	734	118,70	121,00	118,00
2	13.613	817	118,00	120,00	117,00
3	3.240	194	117,60	118,50	114,50
4	15.116	907	114,00	116,50	112,00
5	9.898	594	114,70	116,50	111,00
6	13.815	829	113,50	116,00	108,00
7	7.931	476	112,50	114,90	105,00
8	8.100	486	109,00	110,00	102,00
9	5.865	352	97,00	99,00	98,00
10	10.845	651	95,50	98,00	96,00
<b>Totale</b>	<b>100.659</b>	<b>6.040</b>			

Tabella 7.4 – Quote di falda

Si evince che la quota di falda è sempre inferiore al fondo vasca di laminazione, con la sola eccezione della vasca n. 9 e n. 10, per le quali la falda interferisce con il fondo vasca: bisogna però considerare che in queste situazioni la falda risulta drenata dalla fitta rete di canali limitrofi alle vasche stesse e pertanto tale interferenza di fatto sarà nulla.

## 8.2 IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO NELLE VASCHE

L'impianto di sollevamento nelle vasche deve sollevare normalmente una portata di 20 l/sec/ha; per semplicità costruttiva, verificato che la superficie drenata da ciascuna vasca è circa 1 ha, le pompe sono state dimensionate per una portata di 20 l/sec, per una prevalenza di circa  $h=3.50\text{m}$ . L'impianto prevede l'installazione di due pompe uguali, di cui una di riserva.

Osservando la curva caratteristica della pompa, questa è stata dimensionata nelle condizioni di massima prevalenza, che si instaura a vasca vuota (raggiunto il livello di minimo invaso coincidente con il fondo vasca) rispetto alla quota raggiunta al colmo dal tubo di mandata della pompa, per una prevalenza geodetica minima di circa 1.50m. A questa si devono aggiungere le perdite di carico concentrate nella pompa (stimate in circa 1.00m) e nella breve condotta di mandata (stimate in circa 1.00m): complessivamente la prevalenza massima è di a circa 3.50m.

Il dimensionamento sulla base delle superfici drenate porta a differenze minime (qualche litro secondo) rispetto alla portata di 20 l/sec; inoltre bisogna considerare la variabilità della portata al variare dei livelli in vasca e quindi delle prevalenze effettive, che determinano lo spostamento del punto di funzionamento sulla curva caratteristica  $F(q;h)$  della pompa. In sintesi l'approssimazione di fornire pompe tutte uguali, a fronte di scostamenti minimi rispetto ai valori tabellari, comporta una semplicità di manutenzione. Infine bisogna considerare che i fossi ed i canali che interessano il territorio sono in grado di trasportare portate dell'ordine del metro cubo al secondo, a fronte dei litri al secondo di scarico dalle vasche di laminazione.

Di seguito la tipologia di installazione sull'argine della vasca di laminazione e la restituzione al canale di bonifica.

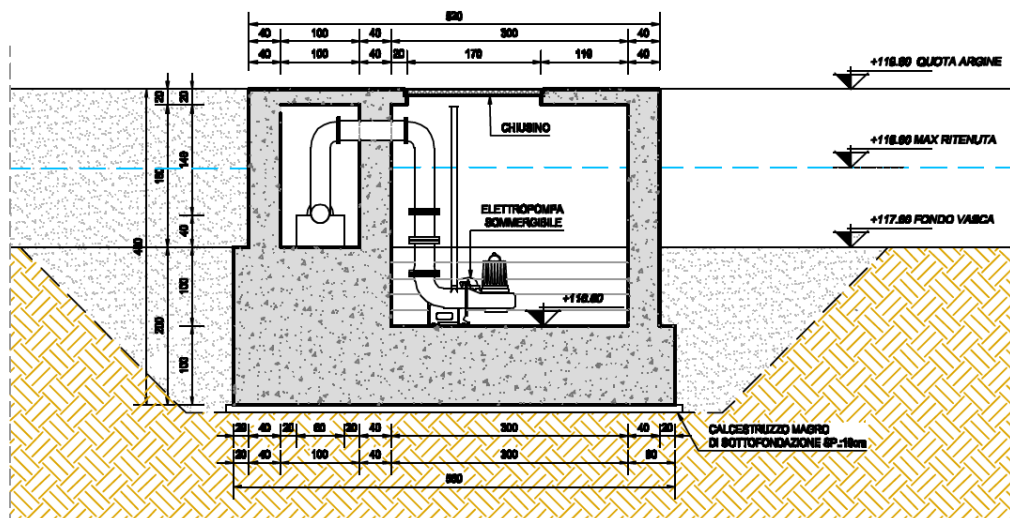


Figura 7.5 - Sezione trasversale impianto di sollevamento

### 8.2.1 SPECIFICHE TECNICHE DELLA POMPA DELLA TIPOLOGIA N. 1 –

**Elettropompa Sommersibile tipo Xylem NP 3085 MT 3 – Adaptive 462 o di prestazioni similari** con girante adattiva aperta bipolare antintasamento, la quale ha le seguenti caratteristiche di funzionamento:

- portata : 21,9 l/s
- prevalenza : 3,58 m
- rendimento idraulico : 62 %
- n° giri/l' : 1440 rpm
- potenza motore : 1,3 kW
- tensione/frequenza : 400 V-50 Hz

L'elettropompa del tipo sommergibile ha il motore elettrico alloggiato in vano a tenuta stagna, collegato mediante un albero di lunghezza ridotta ad una girante situata in voluta.

Doppia tenuta meccanica costruita in unico pezzo, di facile montaggio, assicura il perfetto isolamento tra la parte idraulica ed il motore elettrico.

La girante in ghisa è del tipo bipalare aperta antintasamento e ruota su diffusore nel quale è stata ricavata una spirale autopulente, completa di dente di guida integrato; questo permette di mantenere sgombro il centro della girante spingendo il materiale solido lungo la scanalatura e poi verso l'esterno per permetterne la rimozione. La girante, equilibrata staticamente e dinamicamente, è in grado di muoversi assialmente per facilitare il passaggio dei solidi di dimensioni maggiori attraverso la voluta. Un'analoga spirale realizzata nel serbatoio olio riduce l'intasamento e le infiltrazioni attraverso la tenuta meccanica esterna.

Tutta la bulloneria all'esterno dell'elettropompa è in acciaio inossidabile.

**Motore Elettrico**, asincrono trifase, 400 Volt - 50 Hz - 4 poli

La protezione del motore è assicurata da microtermostati incorporati nell'avvolgimento statore.

Il raffreddamento del motore avviene attraverso il liquido circostante.

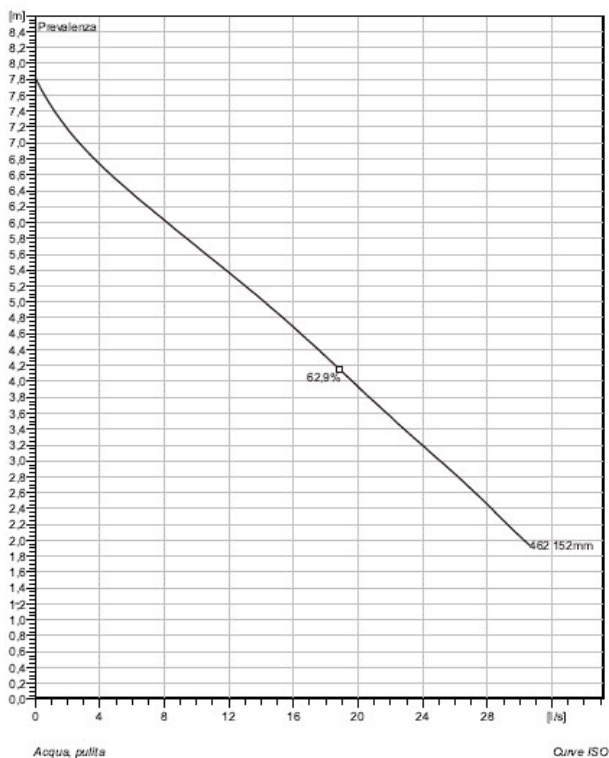
Per gli interventi di manutenzione, la sostituzione dell'elettropompa è possibile anche a vasca piena.

**Accessori**

- piede accoppiamento completo di curva flangiata UNI PN 10 DN 80;
- cavo elettrico sommergibile di potenza ed ausiliario; sez. 4 G 1,5 + 2 x 1,5 mm<sup>2</sup> - lunghezza m. 10;
- catena di sollevamento in acciaio zincato (mt. 5,00)

**NP 3085 MT 3~ Adaptive 462**

**Technical specification**



Installation: P - Installazione semipermanete sommersa



Note: Picture might not correspond to the current configuration.

**General**

Girante brevettata a canale autopulente semiaperto, ideale per la maggior parte. Possibilità di eseguire l'aggiornamento con Guide-pin ® per una migliore resistenza.

**Impeller**

Materiale Girante	Ghisa grigia
DN mandata	80 mm
Suction Flange Diameter	80 mm
Impeller diameter	152 mm
Number of blades	2

Figura 7.6 – Specifiche tecniche pompa

### Curva caratteristica

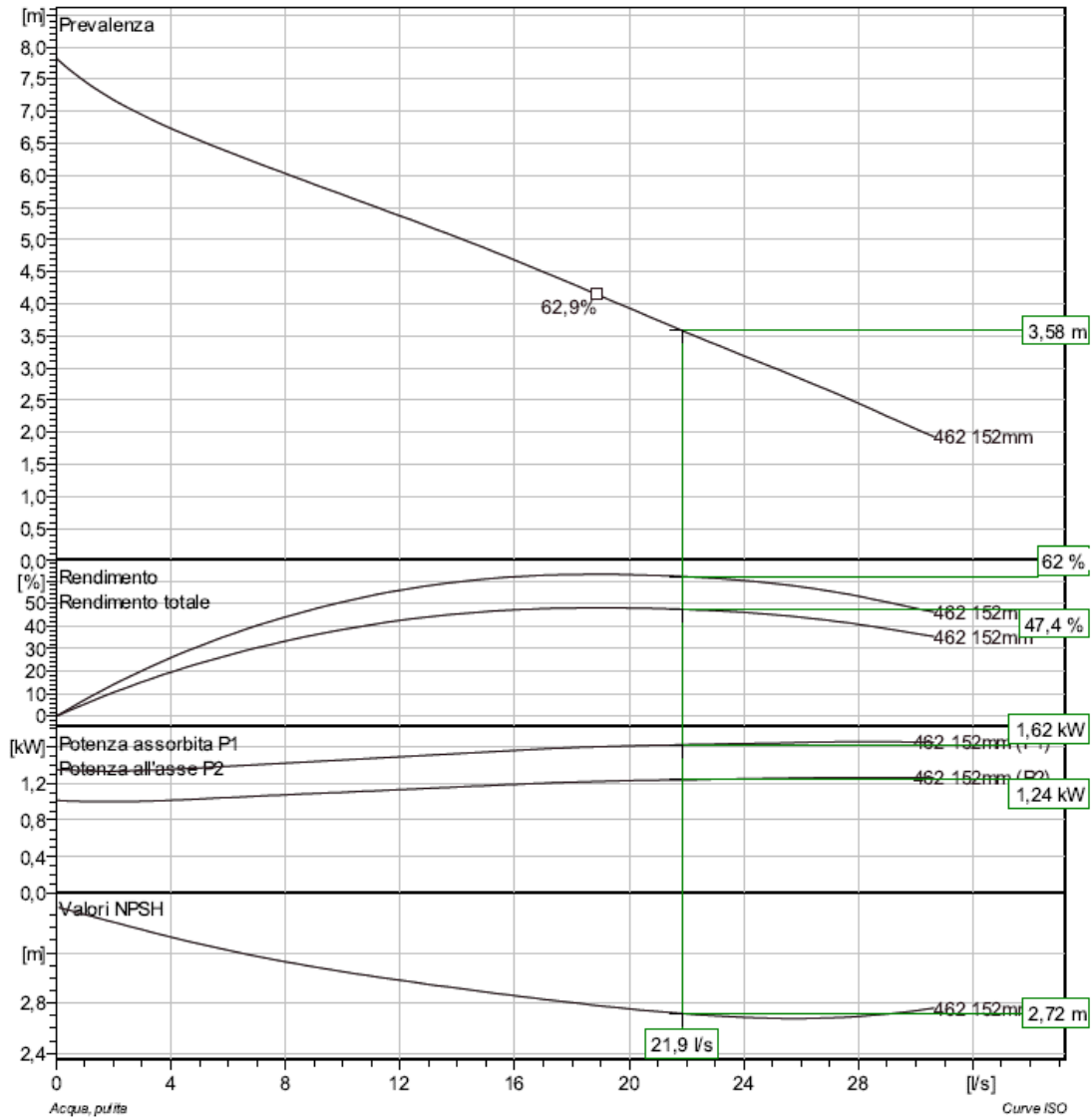
#### Pompa

DN mandata	80 mm
Suction Flange Diameter	80 mm
Impeller diameter	152 mm
Number of blades	2

#### Motor

Motore #	N3085.160 15-10-4AL-W 1.3KW
Variante statore	61
Frequenza	50 Hz
Rated voltage	400 V
Numero di poli	4
Fasi	3~
Potenza nominale	1,3 kW
Corrente nominale	3,6 A
Corrente di spunto	23 A
Velocità nominale	1440 rpm

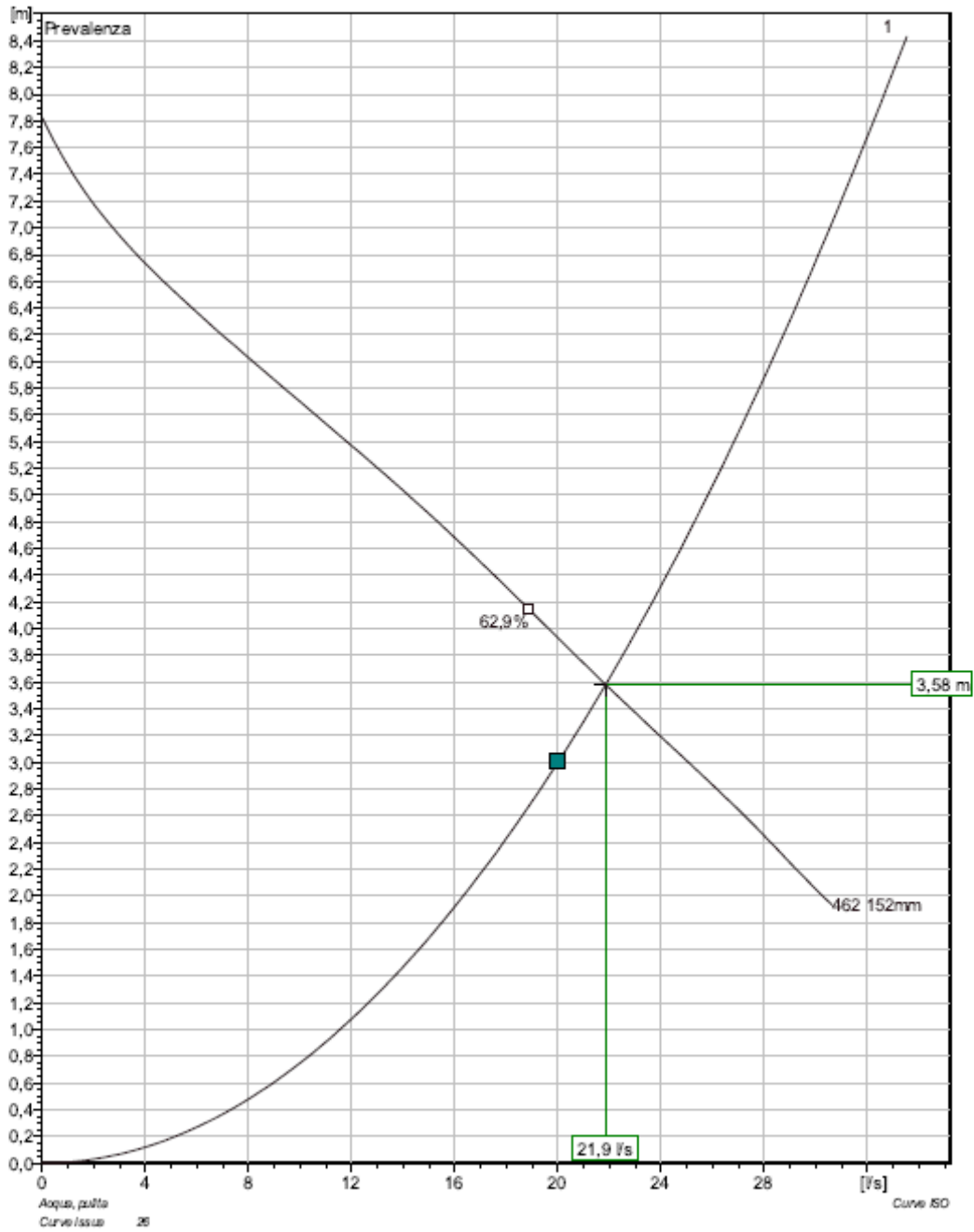
Fattore di potenza	
1/1 Load	0,68
3/4 Load	0,59
1/2 Load	0,47
Rendimento motore	
1/1 Load	76,5 %
3/4 Load	74,5 %
1/2 Load	69,5 %



Duty point	Guarantee
Flow: 20 l/s	Flow: Falso
Head: 3 m	Head: Falso

Figura 7.7 – Curva caratteristica pompa

**NP 3085 MT 3~ Adaptive 462**  
 Analisi punto di lavoro



Pumps running /System	Individual pump			Total			Pump eff.	Specific energy	NPSHre
	Flow	Head	Shaft power	Flow	Head	Shaft power			
1	21,9 l/s	3,58 m	1,24 kW	21,9 l/s	3,58 m	1,24 kW	62 %	0,0206 kWh/m <sup>3</sup>	2,72 m

Figura 7.8 – Analisi punto di lavoro

# NP 3085 MT 3~ Adaptive 462

## Curva VFD

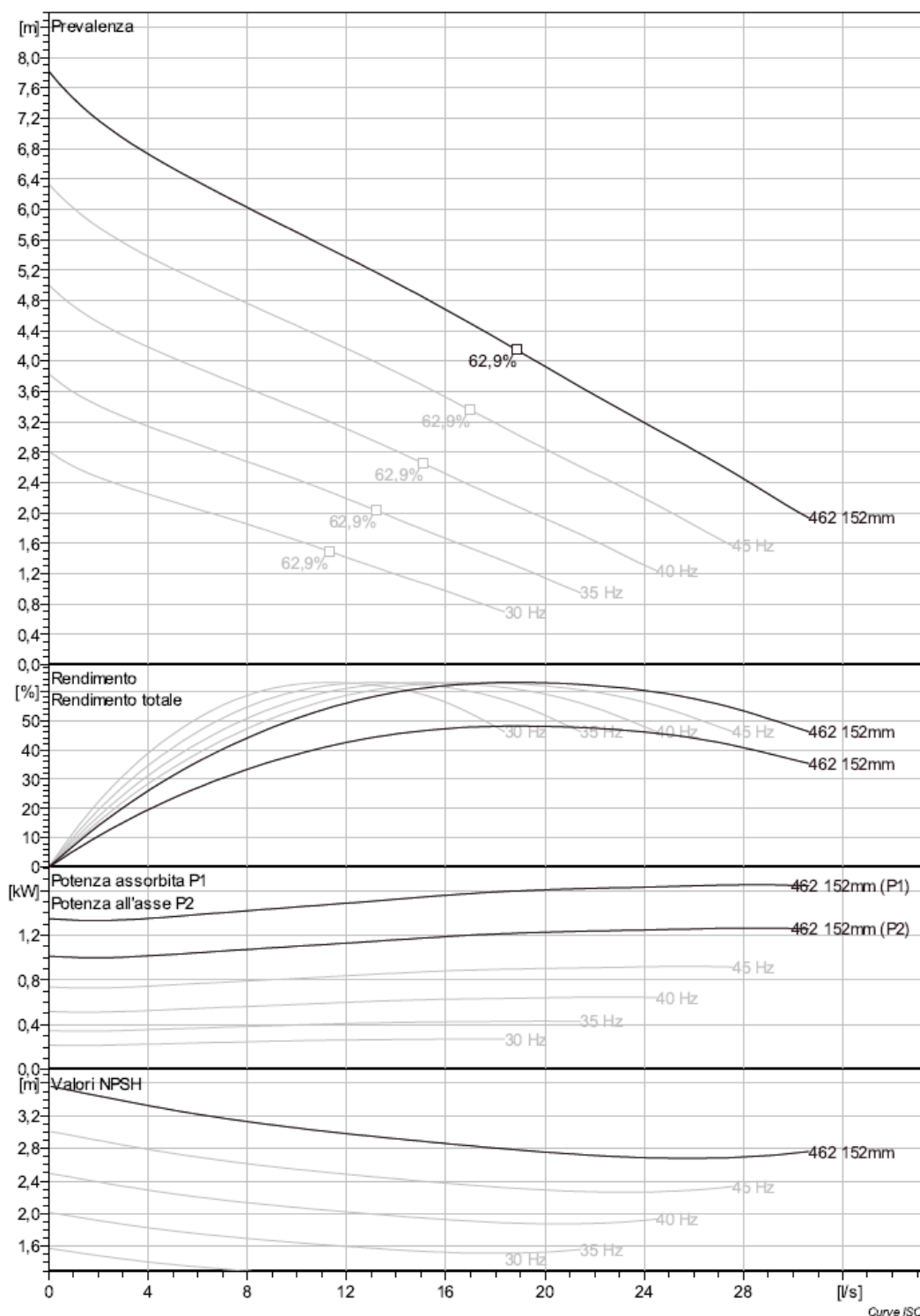
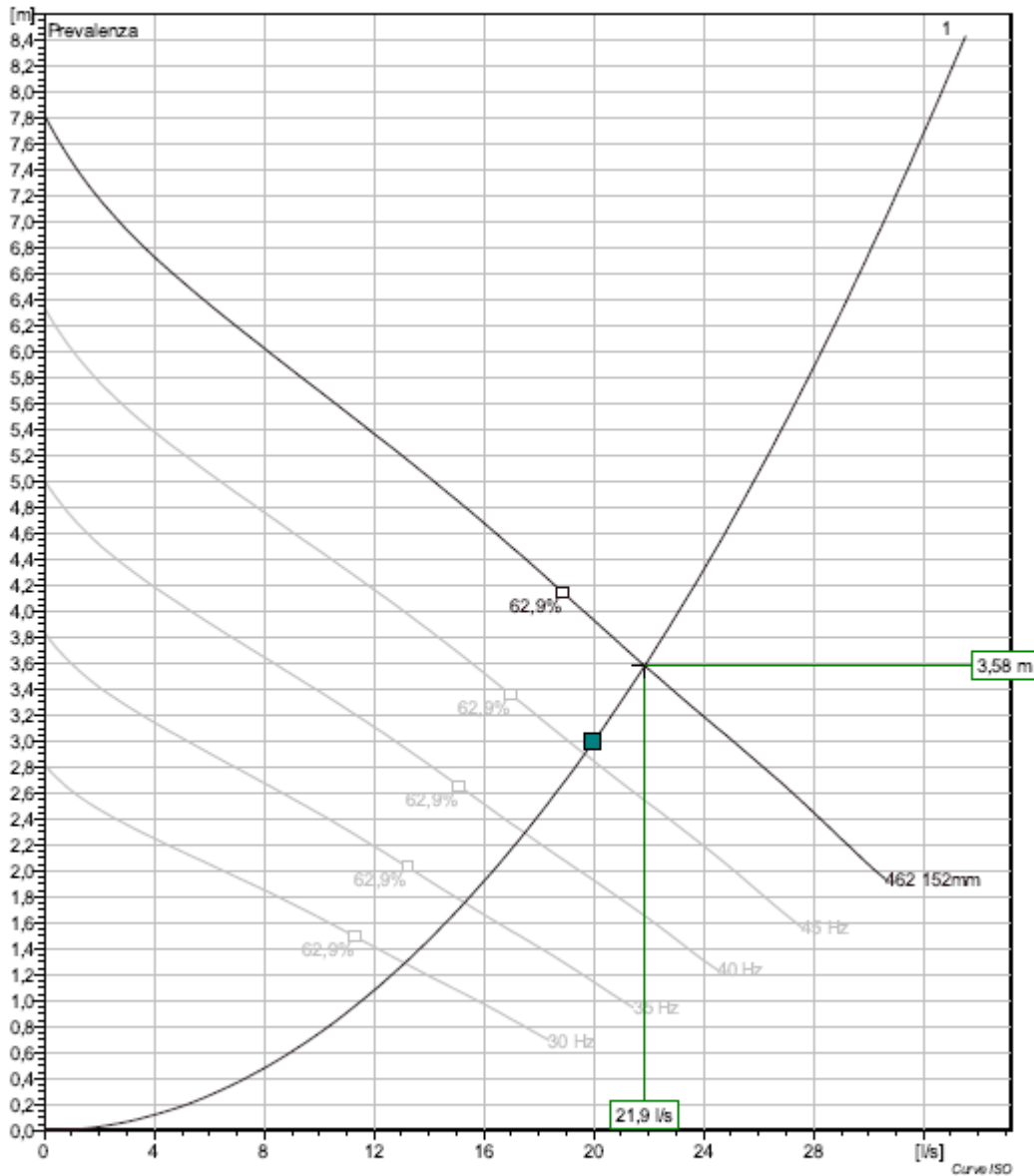


Figura 7.9 – Curva VFD

**NP 3085 MT 3~ Adaptive 462**  
 Analisi VFD



Pumps running /System	Frequency	Flow	Head	Shaft power	Flow	Head	Shaft power	Hyd. eff.	Specific energy	NPSHre
1	50 Hz	21.9 l/s	3.58 m	1.24 kW	21.9 l/s	3.58 m	1.24 kW	62 %	0.0205 kWh/m <sup>3</sup>	2.72 m
1	45 Hz	18.7 l/s	2.9 m	0.903 kW	18.7 l/s	2.9 m	0.903 kW	62 %	0.0172 kWh/m <sup>3</sup>	2.3 m
1	40 Hz	17.5 l/s	2.28 m	0.834 kW	17.5 l/s	2.28 m	0.834 kW	62 %	0.0145 kWh/m <sup>3</sup>	1.9 m
1	35 Hz	15.3 l/s	1.76 m	0.425 kW	15.3 l/s	1.76 m	0.425 kW	62 %	0.0125 kWh/m <sup>3</sup>	1.51 m
1	30 Hz	13.1 l/s	1.29 m	0.267 kW	13.1 l/s	1.29 m	0.267 kW	62 %	0.0111 kWh/m <sup>3</sup>	1.2 m

Figura 7.10 – Analisi VFD



### NP 3085 MT 3~ Adaptive 462

Dimensional drawing

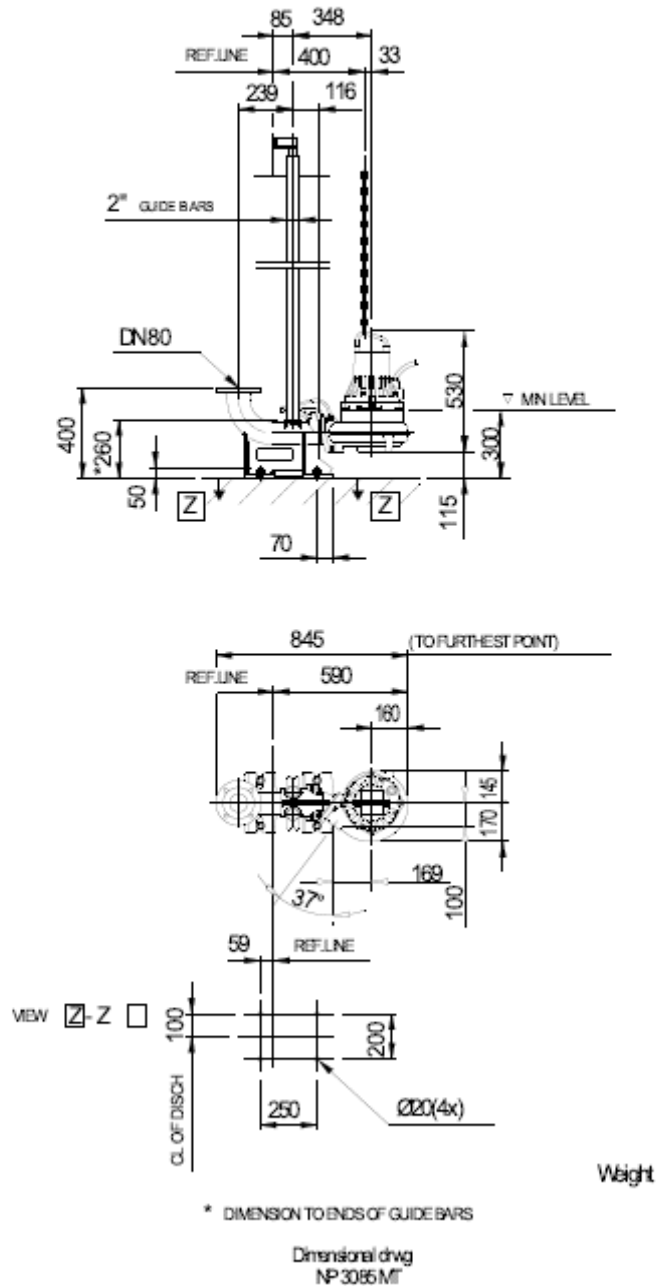
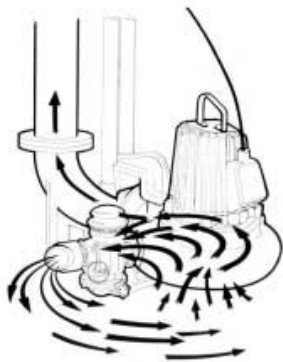


Figura 7.11 – Dimensioni pompa

### VALVOLA DI FLUSSAGGIO “Flygt 4901”

La valvola di flussaggio 4901 ad azionamento completamente meccanico ha la funzione di mantenere gli impianti di sollevamento fognari sempre puliti.

All’inizio di ciascun ciclo di pompaggio, la valvola è aperta e l’acqua aspirata dalla pompa viene forzata attraverso la valvola che la invia nel pozzetto sotto forma di getto che rimette in sospensione i fanghi eventualmente sedimentati. Dopo un tempo regolabile da 20 a 50 secondi la valvola si chiude ripristinando la normale funzione di pompaggio.



Valvola aperta



Valvola chiusa

Più in dettaglio, i grassi e i solidi che si accumulano nel pozzo della pompa provocano inconvenienti che vanno oltre l'emissione di cattivi odori. I regolatori di livello della pompa possono infatti sporcarsi, riducendo l'efficienza e la vita della pompa, causando nei casi più gravi lo straripamento di acque fognarie. La pulizia del pozzo perciò è essenziale. In alternativa si può incorrere in fermi prolungati e alti costi di manodopera, usando sistemi meccanici di svuotamento. La valvola di flussaggio offre un sistema semplice, efficace, continuo e completamente automatico per mantenere puliti i pozzetti dai fanghi, per rimuovere sedimenti ed incrostazioni all'inizio di ogni ciclo di pompaggio. La sedimentazione nel pozzetto si riduce considerevolmente. I cattivi odori dentro e intorno alla stazione di pompaggio sono in pratica eliminati.

**Materiali** (versione standard)

Parti di fusione principali	:	ghisa GG
Sfera	:	Acciaio
Anelli OR, membrana interna:	:	gomma nitrilica
Olio	:	olio di ravizzone
Peso	:	2.6 kg



**QUADRO ELETTRICO DI PROTEZIONE E COMANDO DI N° 2 ELETTROPOMPE  
 AVVIAMENTO DIRETTO**

- Norme di riferimento: CEI 17-13/1 - fascicolo 1433.
- Tipo di custodia: Armadio in poliestere a doppia porta cieca IP65, di dimensioni adeguate alla potenza delle pompe
- Fissaggio: su zoccolo
- Avviamento: diretto
- Alimentazione: 400 V - 50 Hz.

**Apparecchiature di potenza**

- sezionatore generale di adeguata taratura con dispositivo bloccoporta;
- trasformatore per i servizi ausiliari con protezioni;
- voltmetro generale con commutatore;
- lampada spia presenza tensione ausiliari 24Vac;
- avviatore diretto, per cad. pompa, costituito da:
- interruttore automatico magnetotermico con termica regolabile e contatti ausiliari;
- contattore per avviamento diretto;
- spie di marcia e disfunzione;
- selettore test-O-aut (posizione manuale non stabile);
- amperometro e contaore;

- circuito di partenza ritardata pompa dopo evento atmosferico;
- circuito elettromeccanico con alternanza predisposto per il collegamento di n. 3 interruttori di livello a galleggiante

**Quadro elettrico 2x5,9-Base** per 2 pompe, completo di:

- Kit Interruttori di livello a variazione d'assetto, modello ENM 10 RED con 20 metri di cavo, per comando di emergenza pompe, costituito da 2 galleggianti ECO 3, e una staffa a 4 ganci.

**Accessori:**

- n° 1 sezionatore rotativo, manovra bloccoporta lucchettabile
- n° 1 portafusibili tripolari con fusibili a caratteristica ritardata
- n° 1 contattore completo di relè termico
- n° 1 selettore man-O-aut (posizione manuale non stabile)
- n° 3 portalampe con lampade
  - 1 luce verde (presenza tensione)
  - 1 luce bianca (pompa in marcia)
  - 1 luce gialla (scatto termico)
- n° 1 set di strumenti costituito da:
  - n° 1 voltmetro elettromagnetico 500 V con commutatore voltmetrico e fusibili di protezione
  - n° 1 amperometro elettromagnetico fondo scala adeguato, adatto per inserzione diretta
  - n° 1 contatore di funzionamento
- n° 1 timer ritardo avvio
- n°1 trasformatore monofase per circuiti ausiliari di potenza adeguata
- q.b. morsetti di connessione
- materiale vario di cablaggio, targhette indicatrici e quant'altro necessario per la realizzazione del quadro elettrico a regola d'arte.

**Regolatore di livello a variazione di assetto**

Il quadro sarà equipaggiato con n° 2 regolatori di livello completi di m 13 cavo elettrico i quali, appesi nel pozzo, avranno le seguenti funzioni:

- n° 1 in basso effettuerà l'arresto della elettropompa
- n° 1 in alto a quota prestabilita effettuerà l'avvio della elettropompa

Un deviatore, incorporato in un involucro stagno, pende libero appeso ad un cavo elettrico. Quando il liquido sale o scende fino al regolatore, questo cambia assetto (verticale/orizzontale) chiudendo o aprendo il contatto del deviatore.

**Dati Tecnici**

- Temperatura: min 0°C max 60°C
- Peso specifico del liquido: min 0,95 kg/dmc max 1,10 kg/dmc
- Profondità di immersione: max 20 m
- Potere d'interruzione: AC, carico resistivo 250 V 16 A
- AC carico induttivo 250 V 4 A cosfi 0,5 DC 30 V 5 A

**Materiali**

- Corpo: polipropilene
- Manicotto di protezione cavo: gomma EPDM
- Cavo: neoprene

### 8.3 PIEZOMETRICA IN CORRISPONDENZA DELLE VASCHE

La quota di imposta del fondo delle vasche di laminazione è stata verificata con i livelli di falda, desunti dall'esame degli elaborati riportanti le curve isopieziche (vedi all BA01 e BA02).

VASCA	Superficie drenata	Volume	Quota fondo vasca	Quota piano campagna	Quota falda
-	[mq]	[mc]	m.s.l.m.	m.s.l.m.	m.s.l.m.
1	12.237	734	118,70	121,00	118,00
2	13.613	817	118,00	120,00	117,00
3	3.240	194	117,60	118,50	114,50
4	15.116	907	114,00	116,50	112,00
5	9.898	594	114,70	116,50	111,00
6	13.815	829	113,50	116,00	108,00
7	7.931	476	112,50	114,90	105,00
8	8.100	486	109,00	110,00	102,00
9	5.865	352	97,00	99,00	98,00
10	10.845	651	95,50	98,00	96,00
<b>Totale</b>	<b>100.659</b>	<b>6.040</b>			

Tabella 7.12 – Livelli di falda in corrispondenza delle vasche di laminazione

Le prime 8 vasche non hanno problemi di interferenza con la falda, mentre le ultime 2 vasche presentano quote fondo di fatto coincidenti con le quote di falda presunta. Molta attenzione dovrà quindi essere riposta nell'esecuzione delle opere, organizzando i lavori per eseguire prima i canali di colò prossimi a dette strutture, in modo da drenare la falda, quindi eseguire le opere in periodo di tempo asciutto e non irriguo.

### 8.4 CALCOLI IDRAULICI FLUSSO IDRICO VASCHE

Le vasche sono state posizionate alla quota più superficiale necessaria, in ragione della quota di uscita dalla piattaforma stradale, per contenere gli scavi e non interferire con i livelli di falda.

È stata eseguita la verifica idraulica sul flusso dell'acqua, determinando di volta in volta le quote di scorrimento ed i relativi livelli idrici, nelle successive sezioni:

- piattaforma, quota pozzetto di drenaggio a margine strada, e livello nella condotta che arriva alla vasca di p.p.
- vasca di p.p., quota soglia di sfioro interna al manufatto e relativo livello idrico di sfioro;
- vasca di laminazione, quota fondo vasca e livello idrico nella condotta, in funzionamento a pelo libero o in pressione.

Si è di volta in volta verificato che il livello nella sezione idraulica di valle non rigurgitasse i livelli a monte. La condotta in arrivo alla vasca di laminazione è posata sul fondo vasca: all'inizio della pioggia, in caso di vasca vuota, la condotta funziona a pelo libero, mentre alla fine dell'evento meteorico, in caso di vasca piena, la condotta funziona in pressione. Comunque si garantisce sempre la regolarità del flusso idrico, con l'approssimazione dei centimetri.

VASCA 1						
Q=	0,471	mc/s				Q= 20 l/s
Condotta uscita strada	sfioro	vasca p.p.	Condotta arrivo vasca (pelo libero)	Condotta arrivo vasca (pressione)	Condotta uscita vasca (pressione)	
DN=	0,599	L= 1,20 m	DN= 0,599	DN= 0,599	DN= 0,2	
i=	0,027726	K= 0,58	i= 0,0277	i= 0,039	L= 19 m	
h=	0,26 m	h= 0,29	h= 0,43 m	h= 0,08 m	h= 0,06 m	
Hsc=	120,1	Hsc 119,75	Hpl= 118,7	Hsc= 119,7	Hh2o.= 119,7	
Hi=	120,36	Hi= 120,04	Hi= 119,13	Hi= 119,78	Hcan.= 121,29	
					prevalenza 2,59	+p.c.pomp
VASCA 2						
Q=	0,515	mc/s				Q= 20 l/s
Condotta uscita strada	sfioro	vasca p.p.	Condotta arrivo vasca (pelo libero)	Condotta arrivo vasca (pressione)	Condotta uscita vasca (pressione)	
DN=	0,8	L= 1,20 m	DN= 0,8	DN= 0,8	DN= 0,2	
i=	0,027726	K= 0,58	i= 0,003509	i= 0,019	L= 19 m	
h=	0,43 m	h= 0,31	h= 0,38 m	h= 0,02 m	h= 0,06 m	
Hsc=	119,46	Hsc 119	Hpl= 118	Hsc= 119	Hh2o.= 119	
Hi=	119,89	Hi= 119,31	Hi= 118,38	Hi= 119,02	Hcan.= 119,9	
					prevalenza 1,9	+p.c.pomp
VASCA 3						
Q=	0,062	mc/s				Q= 20 l/s
Condotta uscita strada	sfioro	vasca p.p.	Condotta arrivo vasca (pelo libero)	Condotta arrivo vasca (pressione)	Condotta uscita vasca (pressione)	
DN=	0,63	L= 1,20 m	DN= 0,63	DN= 0,8	DN= 0,2	
i=	0,027726	K= 0,58	i= 0,005714	i= 0,019	L= 19 m	
h=	0,12 m	h= 0,07	h= 0,14 m	h= 0,02 m	h= 0,06 m	
Hsc=	119,1	Hsc 118,65	Hpl= 117,6	Hsc= 118,6	Hh2o.= 118,6	
Hi=	119,22	Hi= 118,72	Hi= 117,74	Hi= 118,62	Hcan.= 118	
					prevalenza 1,5	+p.c.pomp
VASCA 4						
Q=	0,588	mc/s				Q= 20 l/s
Condotta uscita strada	sfioro	vasca p.p.	Condotta arrivo vasca (pelo libero)	Condotta arrivo vasca (pressione)	Condotta uscita vasca (pressione)	
DN=	0,8	L= 1,20 m	DN= 0,8	DN= 0,8	DN= 0,2	
i=	0,01	K= 0,58	i= 0,0087	i= 0,019	L= 19 m	
h=	0,37 m	h= 0,34	h= 0,36 m	h= 0,41 m	h= 0,06 m	
Hsc=	115,4	Hsc 114,95	Hpl= 114	Hsc= 115	Hh2o.= 118,6	
Hi=	115,77	Hi= 115,29	Hi= 114,36	Hi= 115,41	Hcan.= 118	
					prevalenza 1,5	+p.c.pomp
VASCA 5						
Q=	0,399	mc/s				Q= 20 l/s
Condotta uscita strada	sfioro	vasca p.p.	Condotta arrivo vasca (pelo libero)	Condotta arrivo vasca (pressione)	Condotta uscita vasca (pressione)	
DN=	0,63	L= 1,20 m	DN= 0,63	DN= 0,63	DN= 0,2	
i=	0,0049	K= 0,58	i= 0,01	i= 0,019	L= 19 m	
h=	0,41 m	h= 0,26	h= 0,32 m	h= 0,41 m	h= 0,06 m	
Hsc=	116,05	Hsc 115,6	Hpl= 114,7	Hsc= 115,7	Hh2o.= 118,6	
Hi=	116,46	Hi= 115,86	Hi= 115,02	Hi= 116,11	Hcan.= 118	
					prevalenza 1,5	+p.c.pomp
VASCA 6						
Q=	0,526	mc/s				Q= 20 l/s
Condotta uscita strada	sfioro	vasca p.p.	Condotta arrivo vasca (pelo libero)	Condotta arrivo vasca (pressione)	Condotta uscita vasca (pressione)	
DN=	0,8	L= 1,20 m	DN= 0,8	DN= 0,8	DN= 0,2	
i=	0,01	K= 0,58	i= 0,008824	i= 0,019	L= 19 m	
h=	0,35 m	h= 0,31	h= 0,33 m	h= 0,18 m	h= 0,06 m	
Hsc=	114,95	Hsc 114,5	Hpl= 113,5	Hsc= 114,5	Hh2o.= 118,6	
Hi=	115,3	Hi= 114,81	Hi= 113,83	Hi= 114,68	Hcan.= 118	
					prevalenza 1,5	+p.c.pomp
VASCA 7						
Q=	0,301	mc/s				Q= 20 l/s
Condotta uscita strada	sfioro	vasca p.p.	Condotta arrivo vasca (pelo libero)	Condotta arrivo vasca (pressione)	Condotta uscita vasca (pressione)	
DN=	0,63	L= 1,20 m	DN= 0,63	DN= 0,63	DN= 0,2	
i=	0,01	K= 0,58	i= 0,0054	i= 0,0054	L= 19 m	
h=	0,27 m	h= 0,21	h= 0,32 m	h= 0,32 m	h= 0,06 m	
Hsc=	114	Hsc 113,55	Hpl= 112,5	Hsc= 113,5	Hh2o.= 118,6	
Hi=	114,27	Hi= 113,76	Hi= 112,82	Hi= 113,82	Hcan.= 118	
					prevalenza 1,5	+p.c.pomp
VASCA 8						
Q=	0,308	mc/s				Q= 20 l/s
Condotta uscita strada	sfioro	vasca p.p.	Condotta arrivo vasca (pelo libero)	Condotta arrivo vasca (pressione)	Condotta uscita vasca (pressione)	
DN=	0,63	L= 1,20 m	DN= 0,63	DN= 0,63	DN= 0,2	
i=	0,025	K= 0,58	i= 0,0084	i= 0,00167	L= 19 m	
h=	0,21 m	h= 0,22	h= 0,29 m	h= 0,02 m	h= 0,06 m	
Hsc=	110,7	Hsc 110,25	Hpl= 109	Hsc= 110	Hh2o.= 118,6	
Hi=	110,91	Hi= 110,47	Hi= 109,29	Hi= 110,02	Hcan.= 118	
					prevalenza 1,5	+p.c.pomp
VASCA 9						
Q=	0,58	mc/s				Q= 20 l/s
Condotta uscita strada	sfioro	vasca p.p.	Condotta arrivo vasca (pelo libero)	Condotta arrivo vasca (pressione)	Condotta uscita vasca (pressione)	
DN=	0,8	L= 1,20 m	DN= 0,8	DN= 0,8	DN= 0,2	
i=	0,0018	K= 0,58	i= 0,0615	i= 0,0054	L= 19 m	
h=	0,59 m	h= 0,33	h= 0,21 m	h= 0,32 m	h= 0,06 m	
Hsc=	99,1	Hsc 98,65	Hpl= 96,8	Hsc= 97,8	Hh2o.= 118,6	
Hi=	99,69	Hi= 98,98	Hi= 97,01	Hi= 98,12	Hcan.= 118	
					prevalenza 1,5	+p.c.pomp
VASCA 10						
Q=	0,315	mc/s				Q= 20 l/s
Condotta uscita strada	sfioro	vasca p.p.	Condotta arrivo vasca (pelo libero)	Condotta arrivo vasca (pressione)	Condotta uscita vasca (pressione)	
DN=	0,63	L= 1,20 m	DN= 0,63	DN= 0,63	DN= 0,2	
i=	0,01	K= 0,58	i= 0,0067	i= 0,00175	L= 19 m	
h=	0,28 m	h= 0,22	h= 0,31 m	h= 0,03 m	h= 0,06 m	
Hsc=	96,9	Hsc 96,45	Hpl= 95,5	Hsc= 96,5	Hh2o.= 118,6	
Hi=	97,18	Hi= 96,67	Hi= 95,81	Hi= 96,53	Hcan.= 118	
					prevalenza 1,5	+p.c.pomp

Tabella 7.13 – Verifiche idrauliche del flusso verso le vasche di laminazione

## 9 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 e dei ponti nell'asta del corso d'acqua principale e all'interruzione della continuità del reticolo idrografico esistente per la presenza di opere d'arte minori quali canalette e tombini idraulici.

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.

Come è stato richiesto nelle prescrizioni di approvazione del progetto definitivo, la mitigazione è stato previsto nel progetto esecutivo un sistema di tipo "chiuso", che separi cioè le acque direttamente provenienti dal dilavamento della sede stradale, che necessitano di specifico trattamento, rispetto a quelle provenienti dai versanti dei rilevati o dai bacini esterni alla sede stradale stessa.

Nell'ambito del progetto sono stati previsti 13 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 Fiume Adda nella maggioranza dei casi, e qualche corso d'acqua secondario direttamente afferente al fiume.

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.

## 10 MANUTENZIONE DELLE OPERE

Le vasche di laminazione sono rivestite con scogliera di pietrame e devono essere permeabili: quindi non è previsto l'inerbimento. Eventuali depositi di materiale, inerimenti o crescita di alberature devono essere tempestivamente rimossi.

I canali di bonifica del C.B. (ad uso irriguo) non sono inerbiti in fase di costruzione, ma saranno inerbiti naturalmente da vegetazione ripariale, che il C.B. dovrà sfalciare periodicamente.

Il Consorzio di Bonifica, che ne cura la manutenzione e l'esercizio, dovrà provvedere con la necessaria periodicità al taglio della vegetazione ripariale.

## 11 BIBLIOGRAFIA E RIFERIMENTI

1. D.LGS. n°152, 06/04/2006 -Norme in materia ambientale;
2. 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;
3. 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;
4. 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;
5. UNI EN 1295-1:1999, 31/12/1999, Progetto strutturale di tubazioni interrate sottoposte a differenti condizioni di carico -Requisiti generali;
6. UNI EN 1610: 1999, NOVEMBRE 1999, Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura.

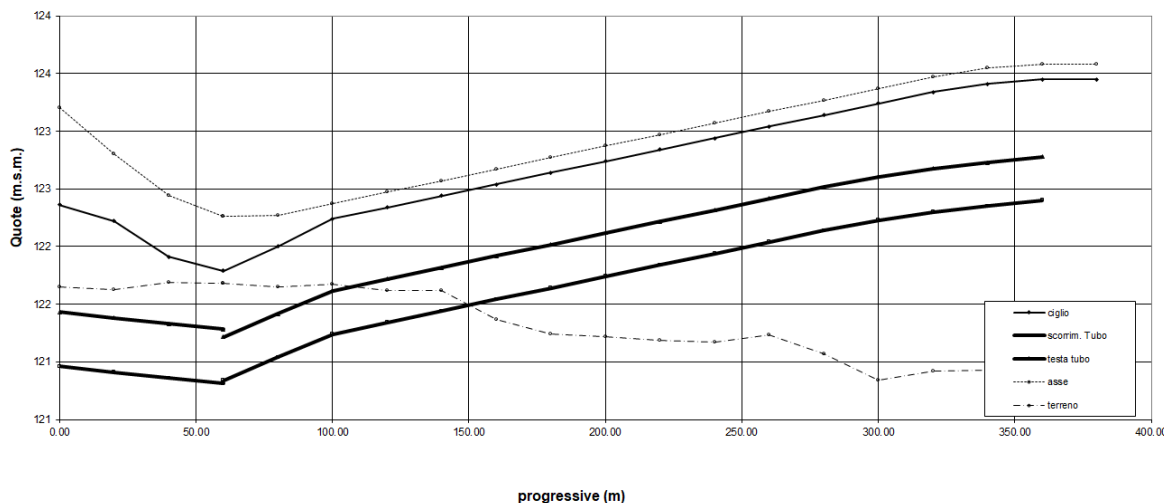
12 ALLEGATI

12.1 ALLEGATO I – DIMENSIONAMENTO COLLETTORI

ABBIATEGRASSO - TRATTA "C"				TRONCO 1				CIGLIO SX						
Nodo valle	Progr. Nodo	SUPERFICIE DI RACCOLTA						QUOTE AL NODO				Pendenza collettore	Portate bacino	Portate tronco
		[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]			
		Lunghezza	Larghezza	A1	A2	A3	ΣA						Q	Q
				400.0	310.0	180.0		terreno	asse	ciglio	scorrim. Tubo			
P 1	0.00	0.0	25.00	0	0	0	0	121.65	123.20	122.36	120.96		9.84	26.40
P 2	20.00	20.0	14.00	390	60	0	60	121.63	122.80	122.22	120.91	-0.002	17.46	43.86
P 3	40.00	20.0	12.75	268	60	0	510	121.69	122.44	121.91	120.86	-0.002	12.56	56.42
P 4	60.00	20.0	12.00	248	60	0	838	121.68	122.26	121.79	120.81	-0.002	11.76	68.18
P 4	60.00	20.0	12.00	225	30	0	2333	121.68	122.26	121.79	120.84	0.010	9.93	88.98
P 5	80.00	20.0	10.50	158	30	0	2078	121.65	122.27	122.00	121.04	0.010	7.23	79.05
P 6	100.00	20.0	5.25	105	30	0	1890	121.67	122.37	122.24	121.24	0.005	5.13	71.82
P 7	120.00	20.0	5.25	105	30	0	1755	121.62	122.47	122.34	121.34	0.005	5.13	66.69
P 8	140.00	20.0	5.25	105	30	0	1620	121.62	122.57	122.44	121.44	0.005	5.13	61.56
P 9	160.00	20.0	5.25	105	30	0	1485	121.37	122.67	122.54	121.54	0.005	5.13	56.43
P 10	180.00	20.0	5.25	105	30	0	1350	121.24	122.77	122.64	121.64	0.005	5.13	51.30
P 11	200.00	20.0	5.25	105	30	0	1215	121.22	122.87	122.74	121.74	0.005	5.13	46.17
P 12	220.00	20.0	5.25	105	30	0	1080	121.19	122.97	122.84	121.84	0.005	5.13	41.04
P 13	240.00	20.0	5.25	105	30	0	945	121.17	123.07	122.94	121.94	0.005	5.13	35.91
P 14	260.00	20.0	5.25	105	30	0	810	121.23	123.17	123.04	122.04	0.005	5.13	30.78
P 15	280.00	20.0	5.25	105	30	0	675	121.07	123.27	123.14	122.14	0.005	5.13	25.65
P 16	300.00	20.0	5.25	105	30	0	540	120.84	123.37	123.24	122.23	0.003	5.13	20.52
P 17	320.00	20.0	5.25	105	30	0	405	120.92	123.47	123.34	122.30	0.002	5.13	15.39
P 18	340.00	20.0	5.25	105	30	0	270	120.93	123.55	123.41	122.35	0.002	5.13	10.26
P 19	360.00	20.0	5.25	105	30	0	135	120.98	123.58	123.45	122.40	0.002	5.13	5.13
P 20	380.00	0.0	5.25	0	0	0	0	120.74	123.58	123.45			0.00	0.00
P 4sx	0.00			0	0	0	0	121.68	122.26	121.79	120.71			
P 4dx	10.50	10.5		0	0	0	0	121.68	122.26	121.79	120.66	0.005	0.00	157.16

DATI IDRAULICI COLLETTORE															
Nodo valle	Portata di calcolo	Raggio	Diametro	Manning	h	A	C	R	X	V	Portata di verifica	Fr	b	H	Riemp.
P 1	26.40	0.235	0.471	0.011		-	-								
P 2	43.86	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	1.08	94.09	0.80	0.47	0.29	50%
P 3	56.42	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	1.08	94.09	0.80	0.47	0.29	50%
P 4	68.18	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	1.08	94.09	0.80	0.47	0.29	50%
P 4	88.98	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.06	103.74	1.55	0.38	0.37	50%
P 5	79.05	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.06	103.74	1.55	0.38	0.37	50%
P 6	71.82	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.32	73.35	1.09	0.38	0.28	50%
P 7	66.69	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.32	73.35	1.09	0.38	0.28	50%
P 8	61.56	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.32	73.35	1.09	0.38	0.28	50%
P 9	56.43	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.32	73.35	1.09	0.38	0.28	50%
P 10	51.30	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.32	73.35	1.09	0.38	0.28	50%
P 11	46.17	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.32	73.35	1.09	0.38	0.28	50%
P 12	41.04	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.32	73.35	1.09	0.38	0.28	50%
P 13	35.91	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.32	73.35	1.09	0.38	0.28	50%
P 14	30.78	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.32	73.35	1.09	0.38	0.28	50%
P 15	25.65	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.25	69.59	1.04	0.38	0.27	50%
P 16	20.52	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.10	61.37	0.91	0.38	0.25	50%
P 17	15.39	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	0.93	51.87	0.77	0.38	0.23	50%
P 18	10.26	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	0.93	51.87	0.77	0.38	0.23	50%
P 19	5.13	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	0.93	51.87	0.77	0.38	0.23	50%
P 20	5.13	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	0.00	-	0.00	0.38	0.19	50%
P 4sx-dx	157.16	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.06	1.50	131.63	1.11	0.47	0.35	50%

Collettore Tronco 1 Ciglio Sx





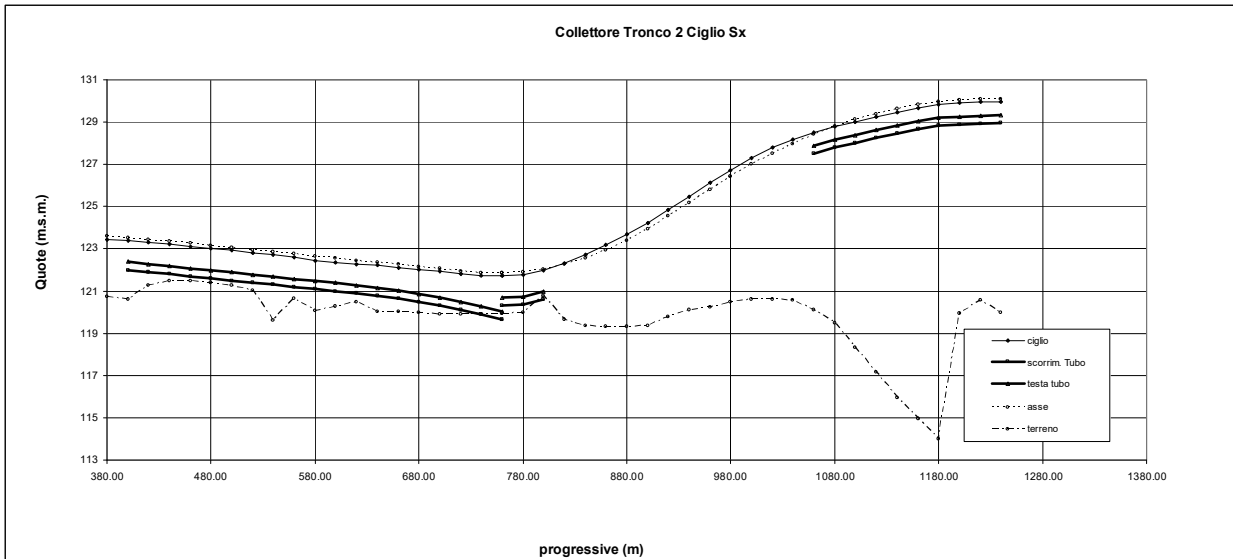
RELAZIONE IDRAULICA SISTEMA DI RACCOLTA E TRATTAMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

ABBIEATEGRASSO - TRATTA "C"															
TRONCO 1 CIGLIO DX															
Nodo valle	Progr. Nodo	SUPERFICIE DI RACCOLTA						QUOTE AL NODO				Pendenza collettore	Portate bacino	Portate tronco	
		[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]				[mslm]
	Lunghezza	Larghezza	A1	A2	A3	ZA	terreno	asse	ciglio	scorrim. Tubo	[m/m]	Q	Q		
				400.0	310.0	180.0									
P 1	0	0					7064.75	121.65	123.20	122.36	120.22	0.002			264.42
P 2	20	20					7064.75	121.63	122.80	123.21	120.18	0.002			264.42
P 3	40	20					7064.75	121.69	122.44	122.80	120.14	0.002			264.42
P 4	60	20					7064.75	121.68	122.26	122.62	120.10	0.002			264.42
P 4	60	20	0	0	30	0	2002.5	121.68	122.26	122.62	120.94	0.0075	0.93		75.78
P 5	80	20	0	52.5	30	0	1972.5	121.65	122.27	122.54	121.09	0.0075	3.03		74.85
P 6	100	20	5.25	105	30	0	1890	121.67	122.37	122.42	121.24	0.005	5.13		71.82
P 7	120	20	5.25	105	30	0	1755	121.62	122.47	122.34	121.34	0.005	5.13		66.69
P 8	140	20	5.25	105	30	0	1620	121.62	122.57	122.44	121.44	0.005	5.13		61.56
P 9	160	20	5.25	105	30	0	1485	121.37	122.67	122.54	121.54	0.005	5.13		56.43
P 10	180	20	5.25	105	30	0	1350	121.24	122.77	122.64	121.64	0.005	5.13		51.3
P 11	200	20	5.25	105	30	0	1215	121.22	122.87	122.74	121.74	0.005	5.13		46.17
P 12	220	20	5.25	105	30	0	1080	121.19	122.97	122.84	121.84	0.005	5.13		41.04
P 13	240	20	5.25	105	30	0	945	121.17	123.07	122.94	121.94	0.005	5.13		35.91
P 14	260	20	5.25	105	30	0	810	121.23	123.17	123.04	122.04	0.005	5.13		30.78
P 15	280	20	5.25	105	30	0	675	121.07	123.27	123.14	122.14	0.0045	5.13		25.65
P 16	300	20	5.25	105	30	0	540	120.84	123.37	123.24	122.23	0.0035	5.13		20.52
P 17	320	20	5.25	105	30	0	405	120.92	123.47	123.34	122.33	0.0025	5.13		15.39
P 18	340	20	5.25	105	30	0	270	120.93	123.55	123.42	122.35	0.0025	5.13		10.26
P 19	360	20	5.25	105	30	0	135	120.98	123.58	123.45	122.4	0.0025	5.13		5.13
P 20	380	0	5.25	0	0	0	0	120.74	123.58	123.45			0		0

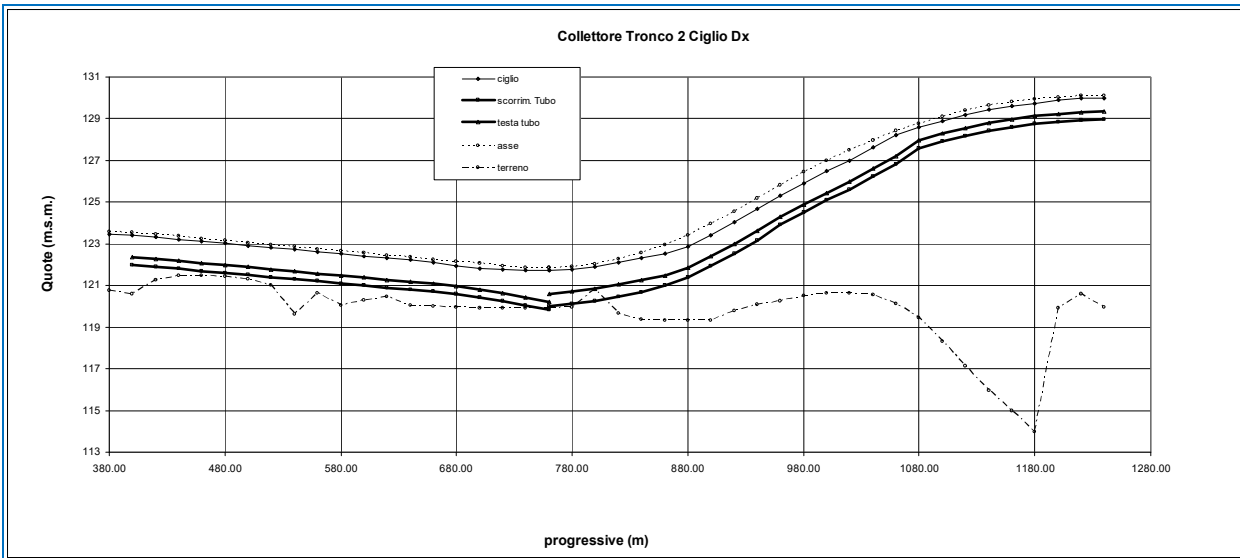
  

DATI IDRAULICI COLLETTORE TRONCO 1 CIGLIO DX															
Nodo valle	Portata di calcolo	Raggio	Diametro	Manning	h	A	C	R	X	V	Portata di verifica	Fr	b	H	Riemp.
															[l/s]
P 1	264.42	0.297	0.593	0.011	0.42	0.21	1.18	0.18	68.06	1.28	265.75	0.66	0.54	0.50	70%
P 2	264.42	0.297	0.593	0.011	0.42	0.21	1.18	0.18	68.06	1.28	265.75	0.66	0.54	0.50	70%
P 3	264.42	0.297	0.593	0.011	0.42	0.21	1.18	0.18	68.06	1.28	265.75	0.66	0.54	0.50	70%
P 4	264.42	0.297	0.593	0.011	0.42	0.21	1.18	0.18	68.06	1.28	265.75	0.66	0.54	0.50	70%
P 4	75.78	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	61.32	1.63	90.75	1.35	0.38	0.32	50%
P 5	74.85	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	61.32	1.63	90.75	1.35	0.38	0.32	50%
P 6	71.82	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	61.32	1.33	74.10	1.10	0.38	0.28	50%
P 7	66.69	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	61.32	1.33	74.10	1.10	0.38	0.28	50%
P 8	61.56	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	61.32	1.33	74.10	1.10	0.38	0.28	50%
P 9	56.43	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	61.32	1.33	74.10	1.10	0.38	0.28	50%
P 10	51.30	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	61.32	1.33	74.10	1.10	0.38	0.28	50%
P 11	46.17	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	61.32	1.33	74.10	1.10	0.38	0.28	50%
P 12	41.04	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	61.32	1.33	74.10	1.10	0.38	0.28	50%
P 13	35.91	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	61.32	1.33	74.10	1.10	0.38	0.28	50%
P 14	30.78	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	61.32	1.33	74.10	1.10	0.38	0.28	50%
P 15	25.65	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	61.32	1.26	70.29	1.05	0.38	0.27	50%
P 16	20.52	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	61.32	1.11	61.99	0.92	0.38	0.25	50%
P 17	15.39	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	61.32	0.94	52.39	0.78	0.38	0.23	50%
P 18	10.26	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	61.32	0.94	52.39	0.78	0.38	0.23	50%
P 19	5.13	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	61.32	0.94	52.39	0.78	0.38	0.23	50%
P 20	-	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	61.32	0.00	-	0.00	0.38	0.19	50%









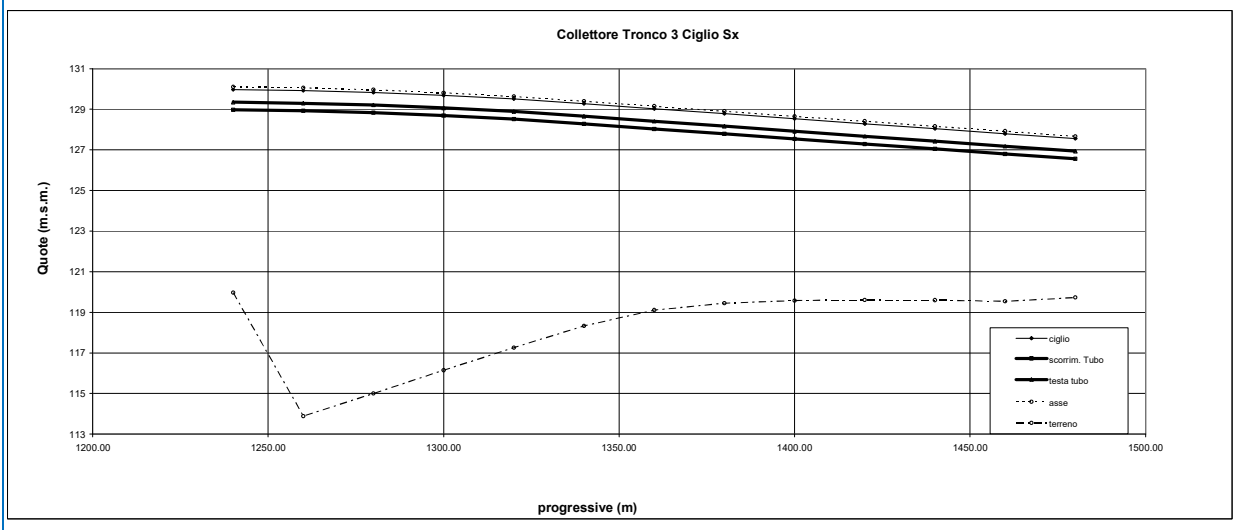
**ABBIEGRASSO - TRATTA "C"**

**TRONCO 3 CIGLIO SX**

Nodo valle	Progr. Nodo [m]	SUPERFICE DI RACCOLTA					QUOTE AL NODO				Pendenza collettore [m/m]	Portate bacino [l/s]	Portate tronco [l/s]	
		Lunghezza	Larghezza	A1	A2	A3	ΣA	terreno	asse	ciglio				scorrim. Tubo
				400.0	310.0	180.0								
P 63	1240.00	0.0	5.25	0	0	0	119.97	130.10	129.97	128.97		0.00	0.00	
P 64	1260.00	20.0	5.25	105	30	0	113.89	130.05	129.92	128.92	-0.003	5.13	5.13	
P 65	1280.00	20.0	5.25	105	30	0	115.00	129.96	129.83	128.83	-0.004	5.13	10.26	
P 66	1300.00	20.0	5.25	105	30	0	116.15	129.81	129.69	128.69	-0.007	5.13	15.39	
P 67	1320.00	20.0	5.25	105	30	0	117.26	129.63	129.51	128.51	-0.009	5.13	20.52	
P 68	1340.00	20.0	5.25	105	30	0	118.33	129.39	129.28	128.28	-0.011	5.13	25.65	
P 69	1360.00	20.0	5.25	105	30	0	119.45	129.15	129.03	128.03	-0.013	5.13	30.78	
P 70	1380.00	20.0	5.25	105	30	0	120.59	128.90	128.79	127.79	-0.012	5.13	35.91	
P 71	1400.00	20.0	5.25	105	30	0	121.76	128.65	128.54	127.54	-0.013	5.13	41.04	
P 72	1420.00	20.0	5.25	105	30	0	122.95	128.41	128.29	127.29	-0.013	5.13	46.17	
P 73	1440.00	20.0	5.25	105	30	0	124.15	128.16	128.05	127.05	-0.012	5.13	51.30	
P 74	1460.00	20.0	5.25	105	30	0	125.36	127.92	127.80	126.80	-0.013	5.13	56.43	
P 75	1480.00	20.0	5.25	105	30	0	126.57	127.67	127.56	126.56	-0.012	5.13	61.56	

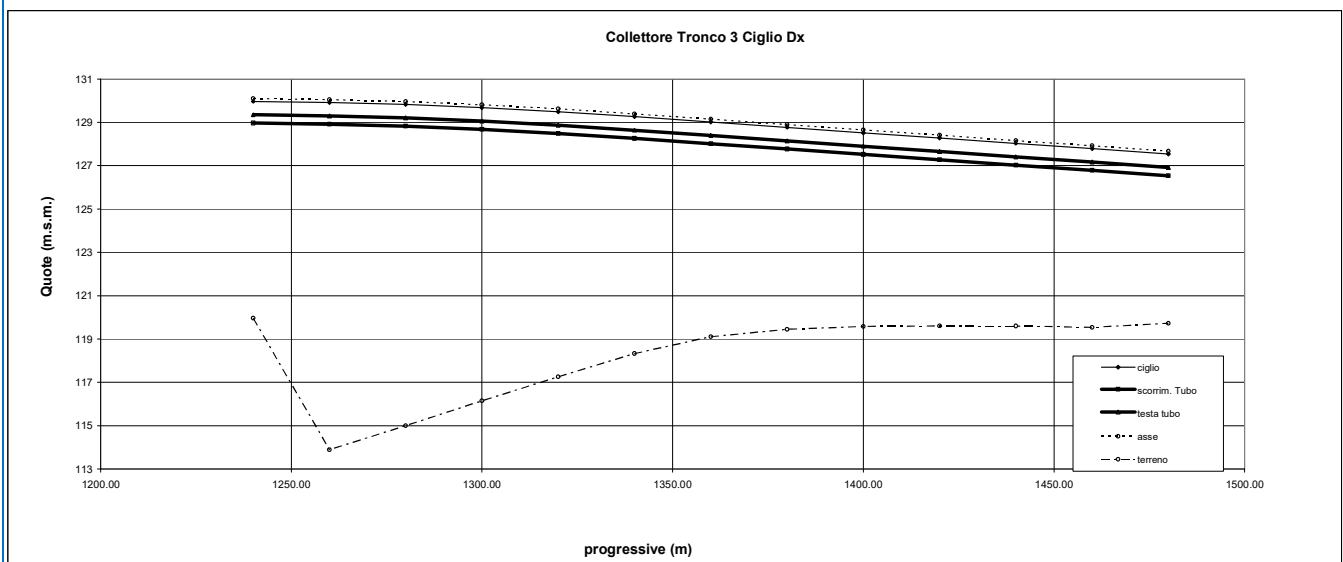
**DATI IDRAULICI COLLETTORE TRONCO 3 CIGLIO SX**

Nodo valle	Portata di calcolo	Raggio	Diametro	Manning	h	A	C	R	X	V	Portata di verifica	Fr	b	H	Riemp.
	[l/s]										[l/s]				%
P 63	-	0.188	0.377	0.011	-	-	-	-	-	-	51.87	0.77	0.38	0.23	50%
P 64	5.13	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	0.93	86.79	1.04	0.38	0.27	50%
P 65	10.26	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.25	98.42	1.17	0.38	0.31	50%
P 66	15.39	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.56	111.25	1.29	0.38	0.35	50%
P 67	20.52	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.77	115.98	1.33	0.38	0.39	50%
P 68	25.65	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.00	119.98	1.36	0.38	0.41	50%
P 69	30.78	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.08	124.15	1.39	0.38	0.40	50%
P 70	35.91	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.04	128.41	1.42	0.38	0.41	50%
P 71	41.04	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.08	132.67	1.45	0.38	0.40	50%
P 72	46.17	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.08	136.92	1.48	0.38	0.41	50%
P 73	51.30	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.04	141.17	1.51	0.38	0.40	50%
P 74	56.43	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.08	145.42	1.54	0.38	0.41	50%
P 75	61.56	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.04	149.67	1.57	0.38	0.40	50%

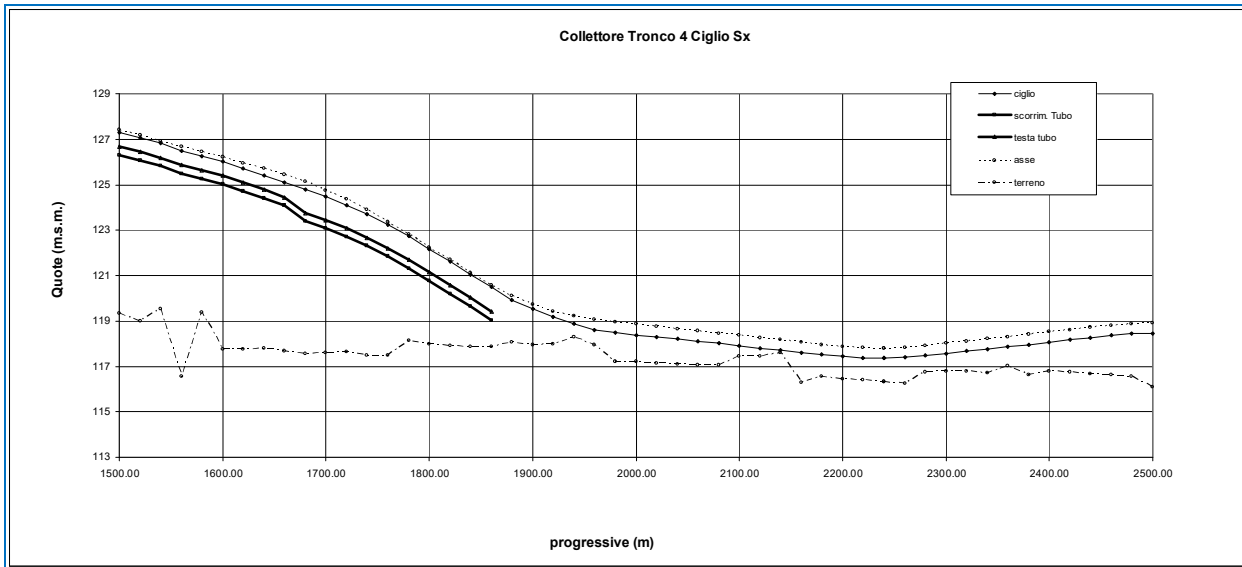


ABBIATEGRASSO - TRATTA "C" TRONCO 3 CIGLIO Dx															
Nodo valle	Progr. Nodo [m]	SUPERFICIE DI RACCOLTA						QUOTE AL NODO				Pendenza collettore [m/m]	Portate bacino [l/s]	Portate tronco [l/s]	
		Lunghezza [m]	Larghezza [m]	A1 [m <sup>2</sup> ]	A2 [m <sup>2</sup> ]	A3 [m <sup>2</sup> ]	ΣA [m <sup>2</sup> ]	terreno [m]	asse [m]	ciglio [m]	scorim. Tubo [mslm]				
				400.0	310.0	180.0									
P 63	1240.00	0.0	5.25	0	0	0	0	119.97	130.10	129.97	128.97		0.00	0.00	
P 64	1260.00	20.0	5.25	105	30	0	135	113.89	130.05	129.92	128.92	-0.003	5.13	5.13	
P 65	1280.00	20.0	5.25	105	30	0	270	115.00	129.96	129.83	128.83	-0.004	5.13	10.26	
P 66	1300.00	20.0	5.25	105	30	0	405	116.15	129.81	129.68	128.68	-0.008	5.13	15.39	
P 67	1320.00	20.0	5.25	105	30	0	540	117.26	129.63	129.49	128.49	-0.009	5.13	20.52	
P 68	1340.00	20.0	5.25	105	30	0	675	118.33	129.39	129.26	128.26	-0.012	5.13	25.65	
P 69	1360.00	20.0	5.25	105	30	0	810	119.11	129.15	129.02	128.02	-0.012	5.13	30.78	
P 70	1380.00	20.0	5.25	105	30	0	945	119.45	128.90	128.77	127.77	-0.013	5.13	35.91	
P 71	1400.00	20.0	5.25	105	30	0	1080	119.58	128.65	128.52	127.52	-0.013	5.13	41.04	
P 72	1420.00	20.0	5.25	105	30	0	1215	119.61	128.41	128.28	127.28	-0.012	5.13	46.17	
P 73	1440.00	20.0	5.25	105	30	0	1350	119.60	128.16	128.03	127.03	-0.013	5.13	51.30	
P 74	1460.00	20.0	5.25	105	30	0	1485	119.54	127.92	127.79	126.79	-0.012	5.13	56.43	
P 75	1480.00	20.0	5.25	105	30	0	1620	119.73	127.67	127.54	126.54	-0.013	5.13	61.56	

DATI IDRAULICI COLLETTORE TRONCO 3 CIGLIO Dx															
Nodo valle	Portata di calcolo [l/s]	Raggio [m]	Diametro [m]	Manning	h [m]	A [m <sup>2</sup> ]	C [m]	R [m]	X [m]	V [m/s]	Portata di verifica [l/s]	Fr	b [m]	H [m]	Riemp. %
P 63	-	0.188	0.377	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P 64	5.13	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	0.93	51.87	0.77	0.38	0.23	50%
P 65	10.26	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.25	69.59	1.04	0.38	0.27	50%
P 66	15.39	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.61	89.84	1.34	0.38	0.32	50%
P 67	20.52	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.82	101.11	1.51	0.38	0.36	50%
P 68	25.65	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.00	111.25	1.66	0.38	0.39	50%
P 69	30.78	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.04	113.64	1.69	0.38	0.40	50%
P 70	35.91	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.08	115.98	1.73	0.38	0.41	50%
P 71	41.04	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.08	115.98	1.73	0.38	0.41	50%
P 72	46.17	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.04	113.64	1.69	0.38	0.40	50%
P 73	51.30	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.08	115.98	1.73	0.38	0.41	50%
P 74	56.43	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.04	113.64	1.69	0.38	0.40	50%
P 75	61.56	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.08	115.98	1.73	0.38	0.41	50%





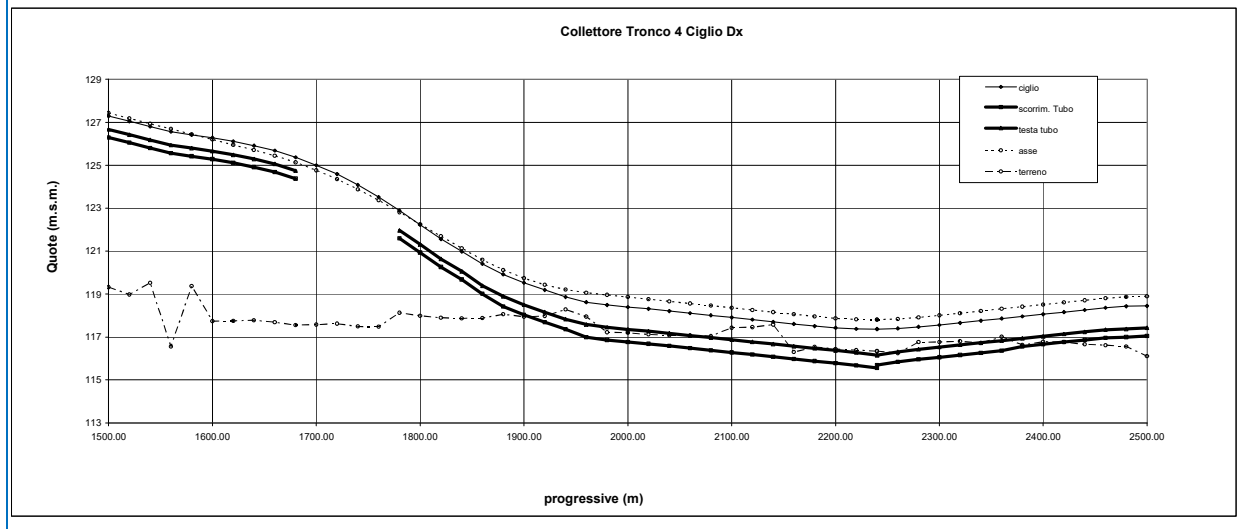




RELAZIONE IDRAULICA SISTEMA DI RACCOLTA E TRATTAMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

ABBIEATEGRASSO - TRATTA "C"															TRONCO 4			CIGLIO DX		
Nodo valle	Progr. Nodo	SUPERFICIE DI RACCOLTA						QUOTE AL NODO				Pendenza collettore	Portate bacino	Portate tronco						
		[m]	[m]	[m]	[m²]	[m²]	[m²]	[m²]	[m]	[m]	[m]				[msim]					
		Lunghezza	Larghezza	A1	A2	A3	ΣA						Q	Q						
				400.0	310.0	180.0		terreno	asse	ciglio	scorrim. Tubo									
P 76	1500.00	0.0	5.25		0			119.32	127.43	127.29	126.29		0.00	0.00						
P 77	1520.00	20.0	5.25	105	30	0	135	118.98	127.18	127.05	126.05	-0.012	5.13	5.13						
P 78	1540.00	20.0	5.25	105	30	0	270	119.52	126.93	126.80	125.80	-0.013	5.13	10.26						
P 79	1560.00	20.0	5.25	105	30	0	405	116.55	126.69	126.56	125.56	-0.012	5.13	15.39						
P 80	1580.00	20.0	5.25	105	30	0	540	119.37	126.44	126.42	125.42	-0.007	5.13	20.52						
P 81	1600.00	20.0	-	53	30	0	623	117.74	126.20	126.28	125.28	-0.007	3.03	23.55						
P 82	1620.00	20.0	-	0	30	0	653	117.75	125.95	125.11	125.11	-0.009	0.93	24.48						
P 83	1640.00	20.0	-	0	30	0	683	117.78	125.71	125.91	124.91	-0.010	0.93	25.41						
P 84	1660.00	20.0	-	0	30	0	713	117.69	125.44	125.68	124.68	-0.011	0.93	26.34						
P 85	1680.00	20.0	-	0	30	0	743	117.56	125.13	125.37	124.37	-0.016	0.93	27.27						
P 86	1700.00	20.0						117.58	124.76	125.00										
P 87	1720.00	20.0						117.62	124.35	124.59										
P 88	1740.00	20.0						117.49	123.88	124.08										
P 89	1760.00	20.0						117.48	123.37	123.52										
P 90	1780.00	20.0						118.13	122.81	122.89	121.59		0.00	0.00						
P 91	1800.00	20.0	5.25	53	30	0	83	117.99	122.25	122.23	120.93	-0.033	3.03	3.03						
P 92	1820.00	20.0	5.25	105	30	0	218	117.90	121.69	121.56	120.26	-0.034	5.13	8.16						
P 93	1840.00	20.0	5.25	105	30	0	353	117.87	121.13	120.98	119.68	-0.029	5.13	13.29						
P 94	1860.00	20.0	7.50	128	30	0	510	117.88	120.59	120.41	119.01	-0.029	6.03	19.32						
P 95	1880.00	20.0	13.50	210	30	0	750	118.06	120.12	119.92	118.42	-0.029	9.33	29.36						
P 96	1900.00	20.0	13.50	270	30	0	1050	117.94	119.74	119.53	118.03	-0.020	11.73	32.09						
P 97	1920.00	20.0	13.50	270	30	0	1350	117.98	119.43	119.19	117.69	-0.017	11.73	232.82						
P 98	1940.00	20.0	13.50	270	30	0	1650	118.28	119.21	118.86	117.36	-0.016	11.73	244.55						
P 99	1960.00	20.0	13.50	270	30	0	1950	117.95	119.06	118.62	116.99	-0.019	11.73	256.28						
P 100	1980.00	20.0	13.50	270	30	0	2250	117.22	118.96	118.49	116.86	-0.007	11.73	268.01						
P 101	2000.00	20.0	13.50	270	30	0	2550	117.20	118.86	118.39	116.76	-0.005	11.73	279.74						
P 102	2020.00	20.0	13.50	270	30	0	2850	117.12	118.76	118.31	116.68	-0.004	11.73	291.47						
P 103	2040.00	20.0	13.50	270	30	0	3150	117.08	118.66	118.21	116.58	-0.005	11.73	303.20						
P 104	2060.00	20.0	13.50	270	30	0	3450	117.07	118.56	118.11	116.48	-0.005	11.73	314.93						
P 105	2080.00	20.0	13.50	270	30	0	3750	117.04	118.46	118.01	116.38	-0.005	11.73	326.66						
P 106	2100.00	20.0	13.50	270	30	0	4050	117.43	118.36	117.91	116.28	-0.005	11.73	338.39						
P 107	2120.00	20.0	13.50	270	30	0	4350	117.46	118.26	117.81	116.18	-0.005	11.73	350.12						
P 108	2140.00	20.0	13.50	270	30	0	4650	117.58	118.16	117.71	116.08	-0.005	11.73	361.85						
P 109	2160.00	20.0	16.50	300	30	0	4980	118.30	118.06	117.61	115.98	-0.005	12.53	374.78						
P 110	2180.00	20.0	16.00	325	30	0	5335	118.54	117.96	117.51	115.88	-0.005	13.93	388.71						
P 111	2200.00	20.0	16.00	320	30	0	5885	116.44	117.87	117.43	115.78	-0.005	13.73	402.44						
P 112	2220.00	20.0	16.00	320	30	0	6035	117.39	117.82	117.38	115.68	-0.005	13.73	416.17						
P 113	2240.00	20.0	16.00	320	30	0	6385	116.34	117.81	117.37	115.56	-0.006	13.73	429.90						
P 113	2240.00	20.0	16.00	320	30	0	4030	116.34	117.81	117.37	115.69	-0.008	13.73	157.69						
P 114	2260.00	20.0	16.00	320	30	0	3680	116.25	117.84	117.40	115.84	-0.006	13.73	143.96						
P 115	2280.00	20.0	16.00	320	30	0	3330	116.76	117.91	117.47	115.96	-0.005	13.73	130.23						
P 116	2300.00	20.0	16.00	320	30	0	2980	116.77	118.01	117.56	116.06	-0.005	13.73	116.50						
P 117	2320.00	20.0	16.00	310	30	0	2630	116.80	118.11	117.66	116.16	-0.005	13.33	102.77						
P 118	2340.00	20.0	15.00	290	30	0	2290	116.72	118.21	117.76	116.26	-0.005	12.53	89.44						
P 119	2360.00	20.0	14.00	275	30	0	1970	117.01	118.31	117.86	116.36	-0.010	11.93	76.91						
P 120	2380.00	20.0	13.50	270	30	0	1665	116.63	118.41	117.96	116.56	-0.005	11.73	64.98						
P 121	2400.00	20.0	13.50	270	30	0	1365	116.78	118.51	118.06	116.66	-0.005	11.73	53.25						
P 122	2420.00	20.0	13.50	270	30	0	1065	116.76	118.61	118.16	116.76	-0.005	11.73	41.52						
P 123	2440.00	20.0	13.50	270	30	0	765	116.68	118.71	118.26	116.86	-0.005	11.73	29.79						
P 124	2460.00	20.0	13.50	270	30	0	465	116.62	118.81	118.36	116.96	-0.002	11.73	18.06						
P 125	2480.00	20.0	13.50	135	30	0	165	116.56	118.87	118.43	117.00	-0.002	6.33	6.33						
P 126	2500.00	20.0						116.11	118.90	118.45	117.05		0.00	0.00						
P 85dx	0.00			0	0	0	0	117.56	125.13	125.37	124.37			27.27						
P 85sx	10.50	10.5		0	0	0	0	117.56	125.13	124.78	123.84	0.050	0.00	27.27						
P 113dx	0.00			0	0	0	0	116.34	117.81	117.37	115.56									
P 113sx	10.50	10.5		0	0	0	0	116.34	117.81	117.37	115.45	0.010	0.00	587.59						

Nodo valle	DATI IDRAULICI COLLETTORE										TRONCO 4			CIGLIO SX		
	Portata di calcolo [l/s]	Raggio [m]	Diametro [m]	Manning	h [m]	A [m²]	C [m]	R	X	V [m/s]	Portata di verifica [l/s]	Fr	b [m]	H [m]	Riemp. %	
P 76	-	0.188	0.377	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
P 77	5.13	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.04	113.64	1.69	0.38	0.40	50%	
P 78	10.26	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.08	115.98	1.73	0.38	0.41	50%	
P 79	15.39	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.04	113.64	1.69	0.38	0.40	50%	
P 80	20.52	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.56	86.79	1.29	0.38	0.31	50%	
P 81	23.55	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.56	86.79	1.29	0.38	0.31	50%	
P 82	24.48	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.72	95.64	1.43	0.38	0.34	50%	
P 83	25.41	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.86	103.74	1.55	0.38	0.37	50%	
P 84	26.34	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.00	111.25	1.66	0.38	0.38	50%	
P 85	27.27	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.32	129.15	1.93	0.38	0.46	50%	
P 86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
P 87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
P 88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
P 89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
P 90	-	0.188	0.377	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
P 91	3.03	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	3.38	188.45	2.81	0.38	0.77	50%	
P 92	8.16	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	3.41	189.87	2.83	0.38	0.78	50%	
P 93	13.29	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	3.17	176.66	2.63	0.38	0.70	50%	
P 94	19.32	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	3.14	175.13	2.61	0.38	0.69	50%	
P 95	209.36	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.00	3.71	323.15	2.76	0.47	0.94	50%	
P 96	221.09	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.00	3.02	262.73	2.24	0.47	0.70	50%	
P 97	232.82	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.00	2.82	245.31	2.09	0.47	0.64	50%	
P 98	244.55	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.00	2.79	244.96	2.06	0.47	0.63	50%	
P 99	256.28	0.297	0.593	0.011	0.42	0.21	1.18	0.18	67.36	3.84	793.66	1.99	0.54	1.17	70%	
P 100	268.01	0.297	0.593	0.011	0.42	0.21	1.18	0.18	67.36	2.28	470.44	1.18	0.54	0.68	70%	
P 101	279.74	0.297	0.593	0.011	0.42	0.21	1.18	0.18	67.36	2.00	412.61	1.03	0.54	0.62	70%	
P 102	291.47	0.297	0.593	0.011	0.42	0.21	1.18	0.18	67.36	1.79	369.05	0.92	0.54	0.58	70%	
P 103	303.20	0.297	0.593	0.011	0.42	0.21	1.18	0.18	67.36	2.00	412.61	1.03	0.54	0.62	70%	
P 104	314.93	0.297	0.593	0.011	0.42	0.21	1.18	0.18	67.36	2.00	412.61	1.03	0.54	0.62	70%	
P 105	326.66	0.297	0.593	0.011	0.42	0.21	1.18	0.18	67.36	2.00	412.61	1.03	0.54	0.62	70%	
P 106	338.39	0.297	0.593	0.011	0.42	0.21	1.18	0.18	67.36	2.00	412.61	1.03	0.54	0.62	70%	
P 107	350.12	0.297	0.593	0.011	0.42	0.21	1.18	0.18	67.36	2.00	412.61	1.03	0.54	0.62	70%	
P 108	361.85	0.297	0.593	0.011	0.42	0.21	1.18	0.18	67.36	2.00	412.61	1.03	0.54	0.62	70%	
P 109	374.78	0.297	0.593	0.011	0.42	0.21	1.18	0.18	67.36	2.00	412.61	1.03	0.54	0.62	70%	
P 110	388.71	0.297	0.593	0.011	0.42	0.21	1.18	0.18	67.36	2.00	412.61	1.03	0.54	0.62	70%	
P 111	402.44	0.297	0.593	0.011	0.42	0.21	1.18	0.18	67.36	2.00	412.61	1.03	0.54	0.62	70%	
P 112	416.17	0.297	0.593	0.011	0.42	0.21	1.18	0.18	67.36	2.02	420.19	1.04	0.54	0.63	70%	
P 113	429.90	0.297	0.593	0.011	0.42	0.21	1.18	0.18	67.36	2.19	451.99	1.13	0.54	0.66	70%	
P 113	157.69	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.00	1.87	162.94	1.39	0.47	0.41	50%	
P 114	143.96	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.00	1.67	145.74	1.24	0.47	0.38	50%	
P 115	130.23	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.00	1.53	133.04	1.13	0.47	0.35	50%	
P 116	116.50	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.00	1.53	133.04	1.13	0.47	0.35	50%	
P 117	102.77	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.00	1.53	133.04	1.13	0.47	0.35	50%	
P 118	89.44	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.00	1.53	133.04	1.13	0.47	0.35	50%	
P 119	76.91	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.00	2.16	188.15	1.61	0.47	0.47	50%	
P 120	64.98	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.32	73.35	1.09	0.38	0.28	50%	
P 121	53.25	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.32	73.35	1.09	0.38	0.28	50%	
P 122	41.52	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.32	73.35	1.09	0.38	0.28	50%	
P 123	29.79	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.32	73.35	1.09	0.38	0.28	50%	
P 124	18.06	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	0.83	46.39	0.69	0.38	0.22	50%	
P 125	6.33	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	0.93	51.87	0.77	0.38	0.23	50%	
P 126	-	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	0.00	-	0.00	0.38	0.19	50%	
P 85 dx-sx	27.27	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	4.18	233.07	3.47	0.38	1.08	50%	
P 113 dx-sx	587.59	0.297	0.593	0.011	0.42	0.21	1.18	0.18	67.36	2.89	597.24	1.50	0.54	0.84	70%	

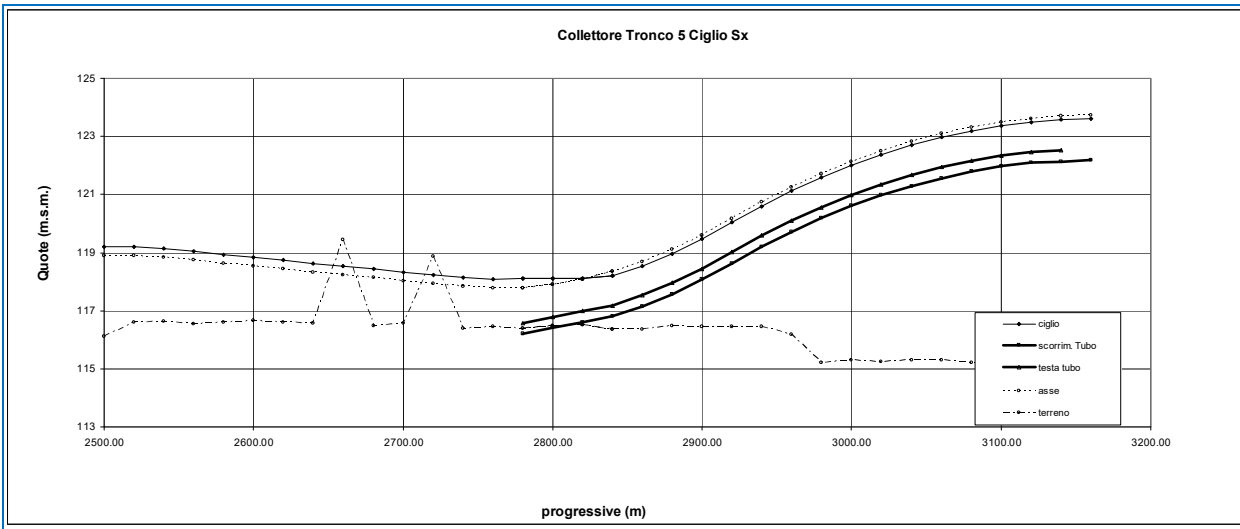


RELAZIONE IDRAULICA SISTEMA DI RACCOLTA E TRATTAMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

ABBIATEGRASSO - TRATTA "C" TRONCO 5 CIGLIO SX															
Nodo valle	Progr. Nodo	SUPERFICIE DI RACCOLTA						QUOTE AL NODO				Pendenza collettore [m/m]	Portate bacino [l/s]	Portate tronco [l/s]	
		[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]				[msim]
		Lunghezza	Larghezza	A1	A2	A3	ZA	terreno	asse	ciglio	scorrim. Tubo				Q
				400.0	310.0	180.0									
P 126	2500.00	0.0				0	0	116.11	118.90	119.20			0.00	0.00	
P 127	2520.00	20.0				0	0	116.60	118.88	119.18			0.00	0.00	
P 128	2540.00	20.0				0	0	116.64	118.83	119.13			0.00	0.00	
P 129	2560.00	20.0				0	0	116.53	118.73	119.03			0.00	0.00	
P 130	2580.00	20.0				0	0	116.59	118.63	118.93			0.00	0.00	
P 131	2600.00	20.0				0	0	116.65	118.53	118.83			0.00	0.00	
P 132	2620.00	20.0				0	0	116.61	118.43	118.73			0.00	0.00	
P 133	2640.00	20.0				0	0	116.56	118.33	118.63			0.00	0.00	
P 134	2660.00	20.0				0	0	119.45	118.23	118.53			0.00	0.00	
P 135	2680.00	20.0				0	0	116.48	118.13	118.43			0.00	0.00	
P 136	2700.00	20.0				0	0	116.57	118.03	118.33			0.00	0.00	
P 137	2720.00	20.0				0	0	118.87	117.93	118.23			0.00	0.00	
P 138	2740.00	20.0				0	0	116.39	117.83	118.13			0.00	0.00	
P 139	2760.00	20.0				0	0	116.44	117.77	118.07			0.00	0.00	
P 140	2780.00	20.0				0	0	116.39	117.79	118.10			0.00	0.00	
P 141	2800.00	20.0				0	0	116.47	117.90	118.12			0.00	0.00	
P 142	2820.00	20.0				0	0	116.51	118.08	118.10			0.00	0.00	
P 143	2840.00	20.0				0	0	116.36	118.34	118.20			0.00	0.00	
P 140x	0.00					0	0	116.39	117.79	118.10	116.20			95.44	
P 140dx	10.50	10.5				0	0	116.46	119.10	118.97	116.10	0.010	0.00	95.44	

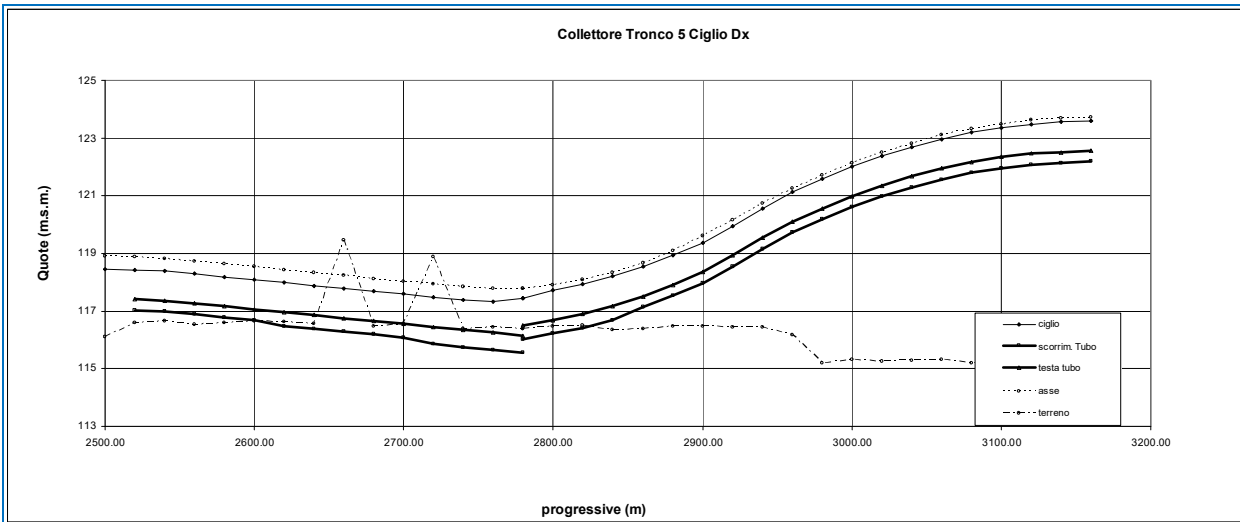
DATI IDRAULICI COLLETTORE TRONCO 5 CIGLIO SX															
Nodo valle	Portata di calcolo [l/s]	Raggio [m]	Diametro [m]	Manning	h [m]	A [m <sup>2</sup> ]	C [m]	R	X	V [m/s]	Portata di verifica [l/s]	Fr	b [m]	H [m]	Riemp. %
P 126	-	-	-	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P 127	-	-	-	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P 128	-	-	-	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P 129	-	-	-	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P 130	-	-	-	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P 131	-	-	-	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P 132	-	-	-	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P 133	-	-	-	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P 134	-	-	-	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P 135	-	-	-	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P 136	-	-	-	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P 137	-	-	-	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P 138	-	-	-	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P 139	-	-	-	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P 140	-	-	-	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P 141	-	-	-	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P 142	-	-	-	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P 143	-	-	-	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P 140	95.44	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.86	103.74	1.55	0.38	0.37	50%
P 141	95.44	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.86	103.74	1.55	0.38	0.37	50%
P 142	91.11	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.86	103.74	1.55	0.38	0.37	50%
P 143	83.38	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.43	135.61	2.02	0.38	0.49	50%
P 144	76.95	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.70	150.43	2.24	0.38	0.56	50%
P 145	71.82	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.95	164.11	2.45	0.38	0.63	50%
P 146	66.69	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	3.15	175.17	2.61	0.38	0.69	50%
P 147	61.56	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	3.13	174.20	2.60	0.38	0.69	50%
P 148	56.43	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.98	166.64	2.48	0.38	0.64	50%
P 149	51.30	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.85	158.57	2.36	0.38	0.60	50%
P 150	46.17	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.69	150.06	2.24	0.38	0.56	50%
P 151	41.04	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.53	141.05	2.10	0.38	0.52	50%
P 152	35.91	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.36	131.41	1.96	0.38	0.47	50%
P 153	30.78	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.17	121.02	1.80	0.38	0.43	50%
P 154	25.65	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.97	109.64	1.63	0.38	0.38	50%
P 155	20.52	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.74	96.93	1.44	0.38	0.34	50%
P 156	15.39	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.48	82.28	1.23	0.38	0.30	50%
P 157	10.26	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	0.94	52.24	0.78	0.38	0.23	50%
P 158	5.13	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	0.93	51.87	0.77	0.38	0.23	50%
P 159	-	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	0.00	-	0.00	0.38	0.19	50%
P 140 sx-dx	95.44	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.82	101.24	1.51	0.38	0.36	50%



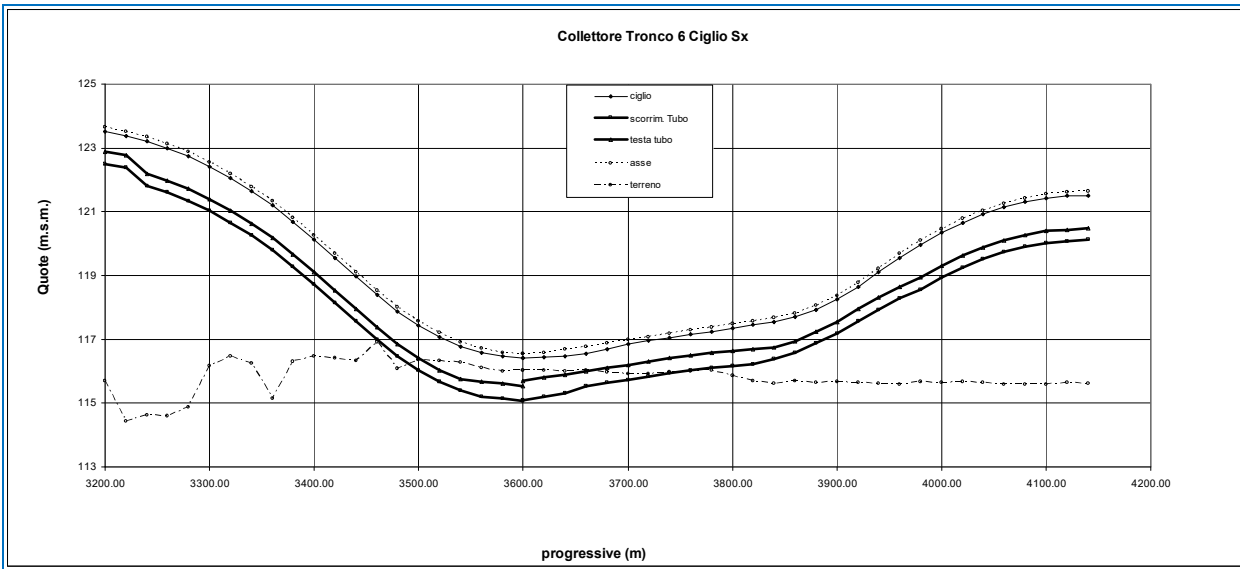
RELAZIONE IDRAULICA SISTEMA DI RACCOLTA E TRATTAMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

ABBATEGRASSO - TRATTA "C"														TRONCO 5		CIGLIO DX	
Nodo valle	Progr. Nodo	SUPERFICIE DI RACCOLTA						QUOTE AL NODO				Pendenza collettore	Portate bacino	Portate tronco			
		[m]	[m]	[m]	[m²]	[m²]	[m²]	[m²]	[m]	[m]	[m]				[msim]		
		Lunghezza	Larghezza	A1	A2	A3	ZA								Q	Q	
					400.0	310.0	180.0		terreno	asse	ciglio	scorrim. Tubo					
P 126	2500.00	0.0	13.00	0	0	0	0	116.11	118.90	118.45			0.00	0.00			
P 127	2520.00	20.0	13.00	260	60	0	320	116.60	118.88	118.43	117.03		12.26	12.26			
P 128	2540.00	20.0	13.00	260	60	0	640	116.64	118.83	118.38	116.98	-0.003	12.26	24.52			
P 129	2560.00	20.0	13.00	260	60	0	960	116.53	118.73	118.29	116.89	-0.005	12.26	36.78			
P 130	2580.00	20.0	13.00	260	60	0	1280	116.59	118.63	118.19	116.79	-0.005	12.26	49.04			
P 131	2600.00	20.0	13.00	260	60	0	1600	116.65	118.53	118.09	116.69	-0.005	12.26	61.30			
P 132	2620.00	20.0	13.00	260	60	0	1920	116.61	118.43	117.99	116.49	-0.010	12.26	73.56			
P 133	2640.00	20.0	13.00	260	60	0	2240	116.56	118.33	117.89	116.39	-0.005	12.26	85.82			
P 134	2660.00	20.0	13.00	260	60	0	2560	119.45	118.23	117.79	116.29	-0.005	12.26	98.08			
P 135	2680.00	20.0	13.00	260	60	0	2880	116.48	118.13	117.69	116.19	-0.005	12.26	110.34			
P 136	2700.00	20.0	13.00	260	60	0	3200	116.57	118.03	117.59	116.09	-0.005	12.26	122.60			
P 137	2720.00	20.0	13.00	260	60	0	3520	116.87	117.93	117.49	115.86	-0.012	12.26	134.86			
P 138	2740.00	20.0	13.00	260	60	0	3840	116.39	117.83	117.39	115.76	-0.005	12.26	147.12			
P 139	2760.00	20.0	13.00	260	60	0	4160	116.61	117.73	117.33	115.66	-0.005	12.26	159.38			
P 140	2780.00	20.0	13.00	260	60	0	4480	116.39	117.79	117.44	115.56	-0.005	12.26	171.64			

DATI IDRAULICI COLLETTORE														TRONCO 5		CIGLIO DX	
Nodo valle	Portata di calcolo	Raggio	Diametro	Manning	h	A	C	R	X	V	Portata di verifica	Fr	b	H	Riemp.		
																[l/s]	[m]
P 126	-	0.188	0.377	0.011									0.00	0.00	0%		
P 127	12.26	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	61.37	0.00		0.00	0.38	0.19	50%		
P 128	24.52	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	0.98	54.73	0.82	0.38	0.24	50%		
P 129	36.78	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.27	70.59	1.05	0.38	0.27	50%		
P 130	49.04	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.32	73.35	-0.109	0.38	0.28	50%		
P 131	61.30	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.32	73.35	0.09	0.38	0.28	50%		
P 132	73.56	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	2.16	188.19	1.61	0.47	0.47	50%		
P 133	85.82	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	1.53	133.07	1.13	0.47	0.35	50%		
P 134	98.08	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	1.53	133.07	1.13	0.47	0.35	50%		
P 135	110.34	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	1.53	133.07	1.13	0.47	0.35	50%		
P 136	122.60	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	1.53	133.07	1.13	0.47	0.35	50%		
P 137	134.86	0.297	0.593	0.011	0.30	0.14	0.93	0.15	65.48	1.78	246.41	1.18	0.59	0.46	50%		
P 138	147.12	0.297	0.593	0.011	0.30	0.14	0.93	0.15	65.48	1.78	246.41	1.18	0.59	0.46	50%		
P 139	159.38	0.297	0.593	0.011	0.30	0.14	0.93	0.15	65.48	1.78	246.41	1.18	0.59	0.46	50%		
P 140	171.64	0.297	0.593	0.011	0.30	0.14	0.93	0.15	65.48	1.78	246.41	1.18	0.59	0.46	50%		





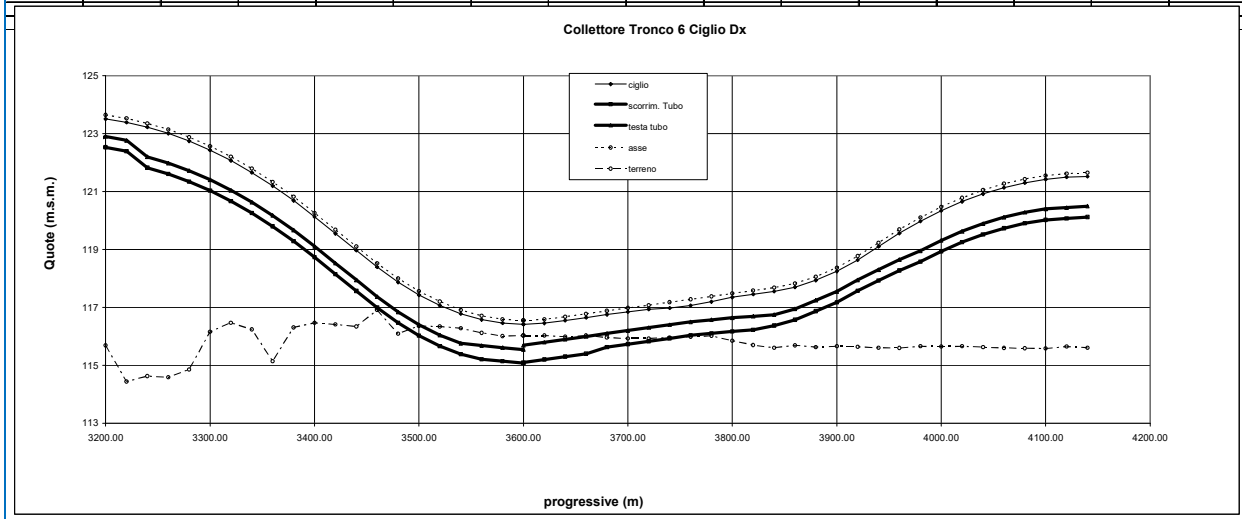


RELAZIONE IDRAULICA SISTEMA DI RACCOLTA E TRATTAMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

ABBIEATEGRASSO - TRATTA "C"														TRONCO 6		CIGLIO DX	
Nodo valle	Progr. Nodo	SUPERFICE DI RACCOLTA						QUOTE AL NODO				Pendenza collettore [m/m]	Portate bacino [l/s]	Portate tronco [l/s]			
		[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]	[mslm]						
		Lunghezza	Larghezza	A1	A2	A3	ΣA							Q	Q		
				400.0	310.0	180.0		terreno	asse	ciglio	scorrim. Tubo						
P 159	3160	0	5.25	0	0	0	0	115.27	123.73	123.59			0.00	0.00			
P 160	3180.00	20.0	5.25	105	30	0	135	115.19	123.71	123.57	122.57		5.13	5.13			
P 161	3200.00	20.0	5.25	105	30	0	270	115.69	123.64	123.50	122.52	0.002	5.13	10.26			
P 162	3220.00	20.0	5.25	105	30	0	405	114.44	123.52	123.39	122.39	0.007	5.13	15.39			
P 163	3240.00	20.0	5.25	105	30	0	540	114.63	123.35	123.22	121.82	0.028	5.13	20.52			
P 164	3260.00	20.0	5.25	105	30	0	675	114.59	123.14	123.00	121.60	0.011	5.13	25.65			
P 165	3280.00	20.0	5.25	105	30	0	810	114.86	122.87	122.74	121.34	0.013	5.13	30.78			
P 166	3300.00	20.0	5.25	105	30	0	945	116.16	122.56	122.43	121.03	0.016	5.13	35.91			
P 167	3320.00	20.0	5.25	105	30	0	1080	116.47	122.20	122.06	120.66	0.018	5.13	41.04			
P 168	3340.00	20.0	5.25	105	30	0	1215	116.24	121.79	121.65	120.25	0.021	5.13	46.17			
P 169	3360.00	20.0	5.25	105	30	0	1350	115.14	121.33	121.19	119.79	0.023	5.13	51.30			
P 170	3380.00	20.0	5.25	105	30	0	1485	116.31	120.82	120.69	119.29	0.025	5.13	56.43			
P 171	3400.00	20.0	5.25	105	30	0	1620	116.47	120.26	120.13	118.73	0.028	5.13	61.56			
P 172	3420.00	20.0	5.25	105	30	0	1755	116.41	119.68	119.55	118.15	0.029	5.13	66.69			
P 173	3440.00	20.0	5.25	105	30	0	1890	116.34	119.10	118.97	117.57	0.029	5.13	71.82			
P 174	3460.00	20.0	5.25	105	30	0	2025	116.91	118.52	118.39	116.99	0.029	5.13	76.95			
P 175	3480.00	20.0	5.25	105	30	0	2160	116.09	118.00	117.87	116.47	0.026	5.13	82.08			
P 176	3500.00	20.0	5.25	105	30	0	2295	116.36	117.56	117.43	116.03	0.022	5.13	87.21			
P 177	3520.00	20.0	5.25	105	30	0	2430	116.34	117.20	117.06	115.66	0.018	5.13	92.34			
P 178	3540.00	20.0	5.25	105	30	0	2565	116.28	116.91	116.78	115.38	0.014	5.13	97.47			
P 179	3560.00	20.0	5.25	105	30	0	2700	116.12	116.71	116.58	115.21	0.003	5.13	102.60			
P 180	3580.00	20.0	5.25	105	30	0	2835	116.01	116.59	116.46	115.14	0.003	5.13	107.73			
P 181	3600.00	20.0	5.25	105	30	0	2970	116.03	116.55	116.42	115.07	0.003	5.13	112.86			
P 181	3600.00	20.0	5.25	105	30	0	3970	116.03	116.55	116.42	115.10	-0.005	5.13	151.51			
P 182	3620.00	20.0	5.25	105	30	0	3835	116.03	116.59	116.45	115.20	-0.005	5.13	146.38			
P 183	3640.00	20.0	5.25	105	30	0	3700	115.99	116.68	116.55	115.30	-0.005	5.13	141.25			
P 184	3660.00	20.0	5.25	105	30	0	3565	116.03	116.78	116.65	115.40	-0.005	5.13	136.12			
P 185	3680.00	20.0	5.25	105	30	0	3430	115.96	116.88	116.75	115.63	-0.005	5.13	130.99			
P 186	3700.00	20.0	5.25	138	30	0	3295	115.93	116.98	116.85	115.73	-0.005	6.43	125.86			
P 187	3720.00	20.0	8.50	170	30	0	3128	115.93	117.08	116.93	115.83	-0.005	7.73	119.43			
P 188	3740.00	20.0	8.50	170	30	0	2928	115.96	117.18	116.98	115.93	-0.005	7.73	111.70			
P 189	3760.00	20.0	8.50	170	30	0	2728	115.99	117.28	117.06	116.03	-0.003	7.73	103.97			
P 190	3780.00	20.0	8.50	170	30	0	2528	116.02	117.38	117.19	116.10	-0.003	7.73	96.24			
P 191	3800.00	20.0	8.50	138	30	0	2328	115.85	117.48	117.35	116.17	-0.002	6.43	88.51			
P 192	3820.00	20.0	5.25	105	30	0	2160	115.70	117.58	117.45	116.22	-0.002	5.13	82.08			
P 193	3840.00	20.0	5.25	105	30	0	2025	115.61	117.68	117.55	116.37	-0.010	5.13	76.95			
P 194	3860.00	20.0	5.25	105	30	0	1890	115.69	117.83	117.70	116.57	-0.015	5.13	71.82			
P 195	3880.00	20.0	5.25	105	30	0	1755	115.63	118.06	117.93	116.87	-0.015	5.13	66.69			
P 196	3900.00	20.0	5.25	105	30	0	1620	115.66	118.37	118.24	117.17	-0.020	5.13	61.56			
P 197	3920.00	20.0	5.25	105	30	0	1485	115.64	118.77	118.63	117.57	-0.017	5.13	56.43			
P 198	3940.00	20.0	5.25	105	30	0	1350	115.61	119.23	119.10	117.92	-0.017	5.13	51.30			
P 199	3960.00	20.0	5.25	105	30	0	1215	115.60	119.69	119.56	118.27	-0.015	5.13	46.17			
P 200	3980.00	20.0	5.25	105	30	0	1080	115.66	120.10	119.97	118.57	-0.018	5.13	41.04			
P 201	4000.00	20.0	5.25	105	30	0	945	115.65	120.47	120.34	118.94	-0.016	5.13	35.91			
P 202	4020.00	20.0	5.25	105	30	0	810	115.66	120.78	120.65	119.25	-0.013	5.13	30.78			
P 203	4040.00	20.0	5.25	105	30	0	675	115.63	121.05	120.92	119.52	-0.011	5.13	25.65			
P 204	4060.00	20.0	5.25	105	30	0	540	115.60	121.27	121.13	119.73	-0.008	5.13	20.52			
P 205	4080.00	20.0	5.25	105	30	0	405	115.59	121.43	121.30	119.90	-0.006	5.13	15.39			
P 206	4100.00	20.0	5.25	105	30	0	270	115.58	121.55	121.42	120.02	-0.002	5.13	10.26			
P 207	4120.00	20.0	5.25	105	30	0	135	115.65	121.62	121.49	120.07	-0.002	5.13	5.13			
P 208	4140.00	0.0	5.25	0	0	0	0	115.61	121.65	121.52	120.12		0.00	0.00			
P 181 dx								116.03	116.55	116.42	115.07			264.37			
P 181sx	10.5	10.5	-	0	0	0	0	116.03	116.55	116.42	115.00	-0.007	0.00	264.37			



Nodo valle	DATI IDRAULICI COLLETTORE										TRONCO 6		CIGLIO DX			
	Portata di calcolo	Raggio	Diametro	Manning	h	A	C	R	X	V	Portata di verifica	Fr	b	H	Riemp.	
	[l/s]	[m]	[m]		[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m]			[m/s]	[l/s]		[m]	[m]	%	
P 161	-	0.188	0.377	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	50%
P 162	15.39	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.54	85.98	1.28	0.38	0.31	50%	
P 163	20.52	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	3.14	174.65	2.60	0.38	0.69	50%	
P 164	25.65	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.93	107.72	1.61	0.38	0.38	50%	
P 165	30.78	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.14	119.28	1.78	0.38	0.42	50%	
P 166	35.91	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.33	129.82	1.94	0.38	0.47	50%	
P 167	41.04	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.51	139.56	2.08	0.38	0.51	50%	
P 168	46.17	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.67	148.67	2.22	0.38	0.55	50%	
P 169	51.30	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.82	157.25	2.34	0.38	0.58	50%	
P 170	56.43	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.97	165.38	2.47	0.38	0.64	50%	
P 171	61.56	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	3.11	173.14	2.58	0.38	0.68	50%	
P 172	66.69	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	3.17	176.66	2.63	0.38	0.70	50%	
P 173	71.82	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	3.17	176.66	2.63	0.38	0.70	50%	
P 174	76.95	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	3.17	176.36	2.63	0.38	0.70	50%	
P 175	82.08	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	3.01	167.61	2.50	0.38	0.65	50%	
P 176	87.21	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.77	154.24	2.30	0.38	0.58	50%	
P 177	92.34	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.51	139.59	2.08	0.38	0.51	50%	
P 178	97.47	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.21	123.21	1.84	0.38	0.44	50%	
P 179	102.60	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	1.28	111.33	0.95	0.47	0.32	50%	
P 180	107.73	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	1.28	111.33	0.95	0.47	0.32	50%	
P 181	112.86	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.70	1.30	113.99	0.96	0.47	0.32	50%	
P 181	151.51	0.297	0.593	0.011	0.30	0.14	0.93	0.15	65.48	1.78	246.41	1.18	0.59	0.46	50%	
P 182	146.38	0.297	0.593	0.011	0.30	0.14	0.93	0.15	65.48	1.78	246.41	1.18	0.59	0.46	50%	
P 183	141.25	0.297	0.593	0.011	0.30	0.14	0.93	0.15	65.48	1.78	246.41	1.18	0.59	0.46	50%	
P 184	136.12	0.297	0.593	0.011	0.30	0.14	0.93	0.15	65.48	1.78	246.41	1.18	0.59	0.46	50%	
P 185	130.99	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	1.53	133.07	1.13	0.47	0.35	50%	
P 186	125.86	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	1.53	133.07	1.13	0.47	0.35	50%	
P 187	119.43	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	1.53	133.07	1.13	0.47	0.35	50%	
P 188	111.70	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	1.53	133.07	1.13	0.47	0.35	50%	
P 189	103.97	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	1.28	111.33	0.95	0.47	0.32	50%	
P 190	96.24	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	1.28	111.33	0.95	0.47	0.32	50%	
P 191	88.51	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	1.08	94.09	0.80	0.47	0.29	50%	
P 192	82.08	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	1.08	94.09	0.80	0.47	0.29	50%	
P 193	76.95	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.86	103.74	1.55	0.38	0.37	50%	
P 194	71.82	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.28	127.05	1.89	0.38	0.45	50%	
P 195	66.69	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.28	127.05	1.89	0.38	0.45	50%	
P 196	61.56	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.63	146.71	2.19	0.38	0.54	50%	
P 197	56.43	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.46	137.23	2.05	0.38	0.50	50%	
P 198	51.30	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.46	137.23	2.05	0.38	0.50	50%	
P 199	46.17	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.28	127.05	1.89	0.38	0.45	50%	
P 200	41.04	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.51	139.88	2.09	0.38	0.51	50%	
P 201	35.91	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.34	130.16	1.94	0.38	0.47	50%	
P 202	30.78	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.15	119.66	1.78	0.38	0.42	50%	
P 203	25.65	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.94	108.13	1.61	0.38	0.38	50%	
P 204	20.52	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.71	95.22	1.42	0.38	0.34	50%	
P 205	15.39	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.44	80.27	1.20	0.38	0.29	50%	
P 206	10.26	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	0.86	48.17	0.72	0.38	0.23	50%	
P 207	5.13	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	0.93	51.87	0.77	0.38	0.23	50%	
P 208	-	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	0.00	-	0.00	0.38	0.19	50%	
P 181 dx-ex	264.37	0.297	0.593	0.011	0.30	0.14	0.93	0.15	65.48	2.06	284.53	1.36	0.59	0.51	50%	



RELAZIONE IDRAULICA SISTEMA DI RACCOLTA E TRATTAMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

ABBIEATEGRASSO - TRATTA "C" TRONCO 7 CIGLIO SX														
Nodo valle	Progr. Nodo	SUPERFICIE DI RACCOLTA						QUOTE AL NODO				Pendenza collettore [m/m]	Portate bacino [l/s]	Portate tronco [l/s]
		[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]			
		Lunghezza	Larghezza	A1	A2	A3	ΣA						Q	Q
				400.0	310.0	180.0		terreno	asse	ciglio	scorrim. Tubo			
P 208	4140.00	0	5.25	0	0	0	0	115.61	121.65	121.52	120.52		0.00	0.00
P 209	4160.00	20.0	5.25	105	30	0	135	113.47	121.62	121.49	120.47	0.002	5.13	5.13
P 210	4180.00	20.0	5.25	105	30	0	270	114.76	121.54	121.41	120.01	0.003	5.13	10.26
P 211	4200.00	20.0	5.25	105	30	0	405	114.65	121.42	121.29	119.89	0.006	5.13	15.39
P 212	4220.00	20.0	5.25	105	30	0	540	114.65	121.25	121.12	119.72	0.009	5.13	20.52
P 213	4240.00	20.0	5.25	105	30	0	675	114.64	121.03	120.89	119.49	0.011	5.13	25.65
P 214	4260.00	20.0	5.25	105	30	0	810	114.62	120.76	120.62	119.22	0.014	5.13	30.78
P 215	4280.00	20.0	5.25	105	30	0	945	114.64	120.44	120.31	118.91	0.016	5.13	35.91
P 216	4300.00	20.0	5.25	105	30	0	1080	114.70	120.07	119.94	118.54	0.018	5.13	41.04
P 217	4320.00	20.0	5.25	105	30	0	1215	114.58	119.65	119.52	118.12	0.021	5.13	46.17
P 218	4340.00	20.0	5.25	105	30	0	1350	114.54	119.19	119.05	117.65	0.023	5.13	51.30
P 219	4360.00	20.0	5.25	105	30	0	1485	114.14	118.67	118.54	117.14	0.026	5.13	56.43
P 220	4380.00	20.0	5.25	105	30	0	1620	114.38	118.11	117.98	116.58	0.028	5.13	61.56
P 221	4400.00	20.0	5.25	105	30	0	1755	114.88	117.56	117.43	116.03	0.027	5.13	66.69
P 222	4420.00	20.0	5.25	105	30	0	1890	114.95	117.10	116.96	115.56	0.023	5.13	71.82
P 223	4440.00	20.0	5.25	105	30	0	2025	114.91	116.71	116.58	115.18	0.019	5.13	76.95
P 224	4460.00	20.0	5.25	105	30	0	2160	114.86	116.40	116.27	114.87	0.015	5.13	82.08
P 225	4480.00	20.0	5.25	105	30	0	2295	114.83	116.18	116.04	114.64	0.011	5.13	87.21
P 226	4500.00	20.0	5.25	105	30	0	2430	114.89	116.03	115.90	114.48	0.008	5.13	92.34
P 227	4520.00	20.0	5.25	105	30	0	2565	114.86	115.96	115.83	114.28	0.010	5.13	97.47
P 227dx	10.50	10.50						114.86	115.96	115.83	114.18			
								114.86	115.96	115.83	114.08	-0.010	0.00	150.54

DATI IDRAULICI COLLETTORE TRONCO 7 CIGLIO SX															
Nodo valle	Portata di calcolo [l/s]	Raggio [m]	Diametro [m]	Manning	h [m]	A [m <sup>2</sup> ]	C [m]	R	X	V [m/s]	Portata di verifica [l/s]	Fr	b [m]	H [m]	Riemp.
															%
P 208	0	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	0.00	-	0.00	0.38	0.19	50%
P 209	5.13	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	0.93	51.87	0.77	0.38	0.23	50%
P 210	10.26	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	0.95	52.89	0.79	0.38	0.23	50%
P 211	15.39	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.47	81.74	1.22	0.38	0.30	50%
P 212	20.52	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.73	96.47	1.44	0.38	0.34	50%
P 213	25.65	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.96	109.23	1.63	0.38	0.38	50%
P 214	30.78	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.17	120.65	1.80	0.38	0.43	50%
P 215	35.91	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.35	131.08	1.95	0.38	0.47	50%
P 216	41.04	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.53	140.73	2.10	0.38	0.51	50%
P 217	46.17	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.69	149.77	2.23	0.38	0.56	50%
P 218	51.30	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.84	158.29	2.36	0.38	0.60	50%
P 219	56.43	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.99	166.37	2.48	0.38	0.64	50%
P 220	61.56	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	3.12	173.99	2.59	0.38	0.69	50%
P 221	66.69	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	3.08	171.46	2.56	0.38	0.67	50%
P 222	71.82	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.85	158.46	2.36	0.38	0.60	50%
P 223	76.95	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.59	144.24	2.15	0.38	0.53	50%
P 224	82.08	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.31	128.45	1.91	0.38	0.46	50%
P 225	87.21	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.98	110.43	1.65	0.38	0.39	50%
P 226	92.34	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.67	92.79	1.38	0.38	0.33	50%
P 227	97.47	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.86	103.74	1.55	0.38	0.37	50%
P 227dx	150.54	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.00	2.11	183.61	1.57	0.47	0.46	50%

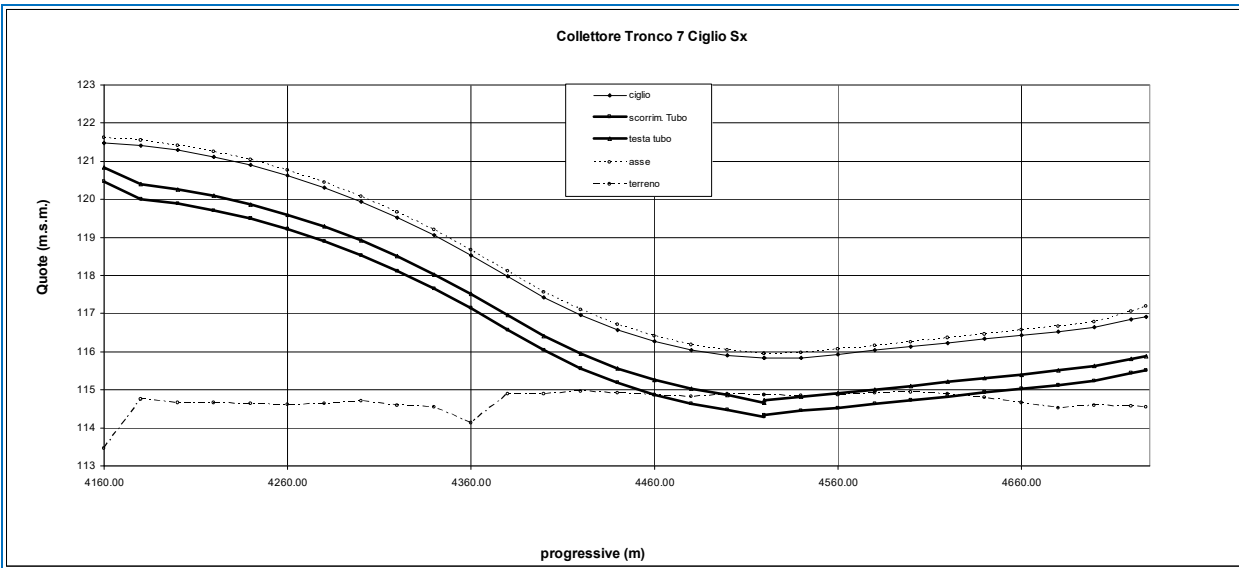


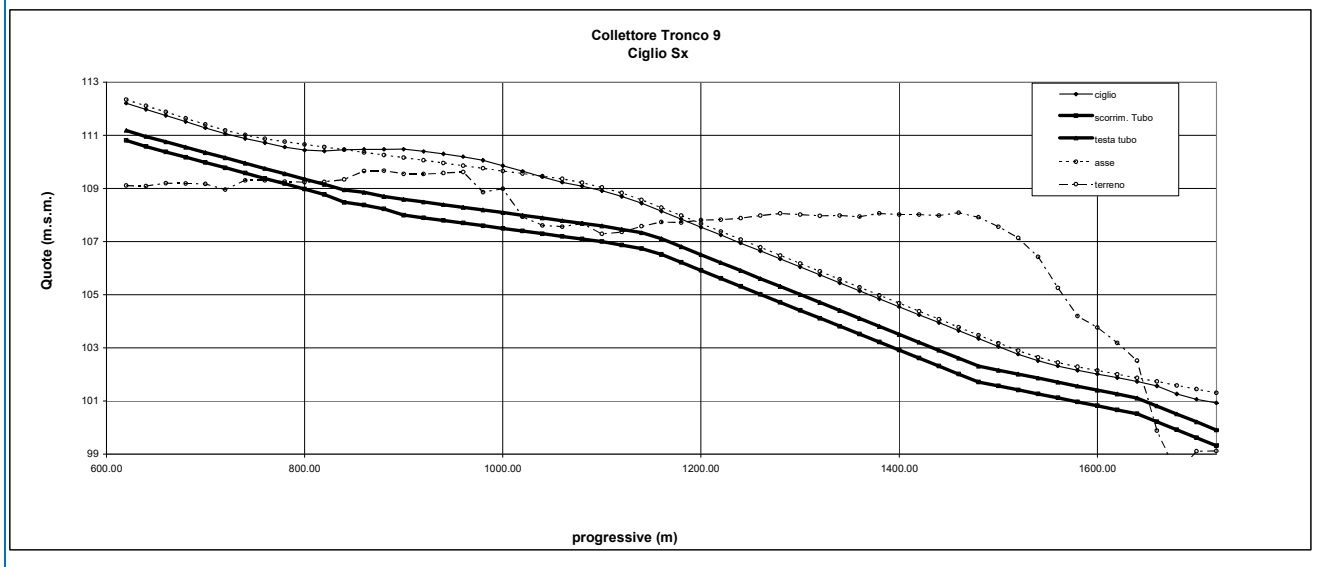








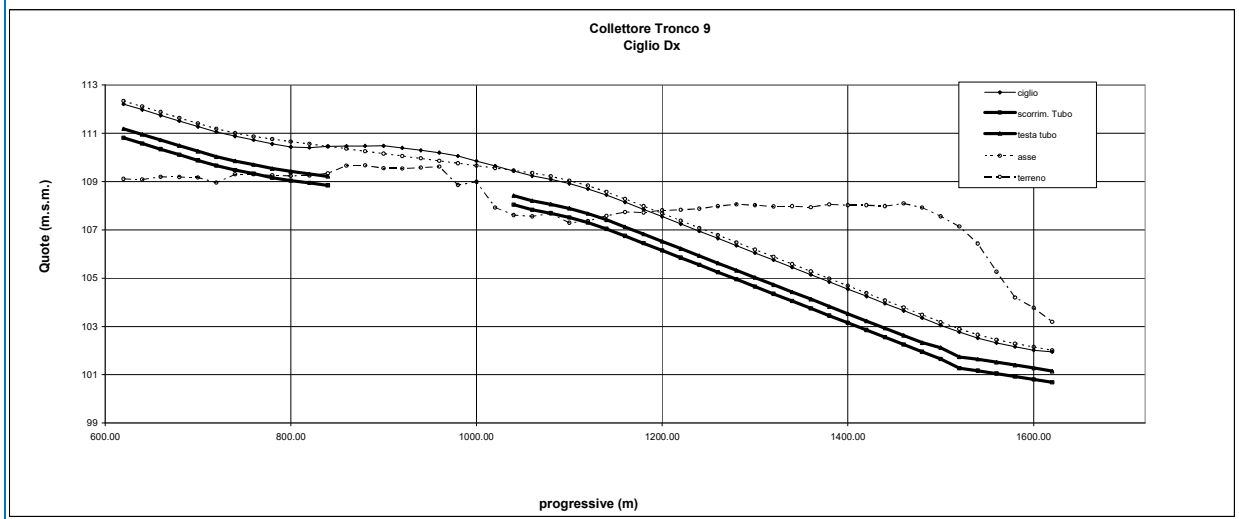
Table with columns: Nodo valle, Portata di calcolo [l/s], Raggio [m], Diametro [m], Manning, h [m], A [m²], C [m], R, X, V [m/s], Portata di verifica [l/s], Fr, b [m], H [m], Riemp. [%]. It lists 85 nodes (P31 to P85) with their respective hydraulic data.







Nodo valle	DATI IDRAULICI COLLETTORE										TRONCO 9			CIGLIO DX		
	Portata di calcolo	Raggio	Diametro	Manning	h	A	C	R	X	V	Portata di verifica	Fr	b	H	Riemp.	
	[l/s]	[m]	[m]		[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m]			[m/s]	[l/s]		[m]	[m]	%	
P 31	-	0.188	0.377	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0%	
P 32	5.13	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.01	111.89	1.67	0.38	0.39	50%	
P 33	10.26	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.01	111.89	1.67	0.38	0.39	50%	
P 34	15.39	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.01	111.89	1.67	0.38	0.39	50%	
P 35	20.52	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.01	111.89	1.67	0.38	0.39	50%	
P 36	25.65	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.96	109.08	1.63	0.38	0.38	50%	
P 37	30.78	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.78	99.04	1.48	0.38	0.35	50%	
P 38	35.91	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.62	90.43	1.35	0.38	0.32	50%	
P 39	42.34	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.59	94.09	1.40	0.38	0.33	50%	
P 40	50.07	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.44	80.18	1.20	0.38	0.29	50%	
P 41	57.80	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.32	73.35	1.09	0.38	0.28	50%	
P 42	64.23	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.32	73.35	1.09	0.38	0.28	50%	
P 43	-	-	-	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
P 44	-	-	-	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
P 45	-	-	-	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
P 46	-	-	-	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
P 47	-	-	-	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
P 48	-	-	-	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
P 49	-	-	-	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
P 50	-	-	-	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
P 51	-	-	-	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
P 52	5.13	0.188	0.377	0.011	0.19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
P 53	10.26	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.90	106.06	1.58	0.38	0.37	50%	
P 54	15.39	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.58	88.09	1.31	0.38	0.32	50%	
P 55	20.52	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.75	97.37	1.45	0.38	0.34	50%	
P 56	25.65	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.94	107.86	1.61	0.38	0.38	50%	
P 57	30.78	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.11	117.42	1.75	0.38	0.41	50%	
P 58	35.91	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.25	125.54	1.87	0.38	0.45	50%	
P 59	41.04	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.28	127.04	1.89	0.38	0.45	50%	
P 60	46.17	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.28	127.04	1.89	0.38	0.45	50%	
P 61	51.30	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.28	127.04	1.89	0.38	0.45	50%	
P 62	56.43	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.28	127.04	1.89	0.38	0.45	50%	
P 63	61.56	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.28	127.04	1.89	0.38	0.45	50%	
P 64	66.69	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.28	127.04	1.89	0.38	0.45	50%	
P 65	71.82	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.28	127.04	1.89	0.38	0.45	50%	
P 66	76.95	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.28	127.04	1.89	0.38	0.45	50%	
P 67	82.08	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.28	127.04	1.89	0.38	0.45	50%	
P 68	87.21	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.28	127.04	1.89	0.38	0.45	50%	
P 69	92.34	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.28	127.04	1.89	0.38	0.45	50%	
P 70	97.47	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.28	127.04	1.89	0.38	0.45	50%	
P 71	102.60	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.28	127.04	1.89	0.38	0.45	50%	
P 72	107.73	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.28	127.04	1.89	0.38	0.45	50%	
P 73	112.86	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.28	127.04	1.89	0.38	0.45	50%	
P 74	117.99	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	2.28	127.04	1.89	0.38	0.45	50%	
P 75	123.12	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	2.16	188.17	1.60	0.47	0.47	50%	
P 76	128.25	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	2.57	223.71	1.91	0.47	0.57	50%	
P 77	133.38	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.06	1.53	134.88	1.13	0.47	0.36	50%	
P 78	138.51	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	1.67	145.77	1.24	0.47	0.38	50%	
P 79	143.64	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	1.67	145.77	1.24	0.47	0.38	50%	
P 80	148.77	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.70	1.70	149.24	1.25	0.47	0.38	50%	
P 81	153.90	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.70	1.77	155.34	1.30	0.47	0.40	50%	
P 42 dx-sx	64.23	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	2.11	183.65	1.57	0.47	0.46	50%	
P 81 dx-sx	153.90	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.06	1.77	155.74	1.31	0.47	0.40	50%	



RELAZIONE IDRAULICA SISTEMA DI RACCOLTA E TRATTAMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

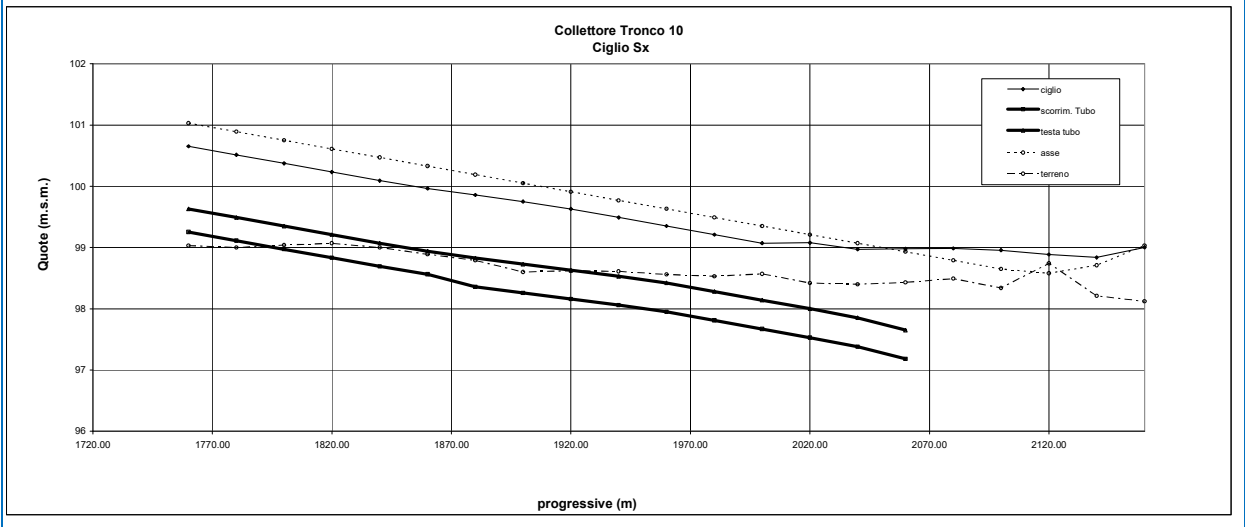
ABBIEATEGRASSO - TRATTA "C"

TRONCO 10 CIGLIO SX

Nodo valle	Progr. Nodo	SUPERFICIE DI RACCOLTA						QUOTE AL NODO				Pendenza collettore	Portate bacino	Portate tronco
		[m]	[m]	[m]	[m²]	[m²]	[m²]	[m²]	[m]	[m]	[m]			
		Lunghezza	Larghezza	A1	A2	A3	ΣA						Q	Q
				400.0	310.0	180.0		terreno	asse	ciglio	scorrim. Tubo			
P 86	1760.00	0.0	10.50	0	0	0	0	99.03	101.03	100.65	99.25		0.00	0.00
P 87	1780.00	20.0	10.50	210	60	0	270	99.00	100.89	100.51	99.11	0.007	10.26	10.26
P 88	1800.00	20.0	10.50	210	60	0	540	99.04	100.75	100.37	98.87	0.007	10.26	20.52
P 89	1820.00	20.0	10.50	210	60	0	810	99.07	100.61	100.23	98.83	0.007	10.26	30.78
P 90	1840.00	20.0	10.50	210	60	0	1080	99.00	100.47	100.09	98.69	0.007	10.26	41.04
P 91	1860.00	20.0	10.50	210	60	0	1350	98.89	100.33	99.96	98.56	0.006	10.26	51.30
P 92	1880.00	20.0	10.50	210	60	0	1620	98.78	100.19	99.86	98.36	0.005	10.26	61.56
P 93	1900.00	20.0	10.50	210	60	0	1890	98.60	100.05	99.75	98.26	0.005	10.26	71.82
P 94	1920.00	20.0	10.50	210	60	0	2160	98.62	99.91	99.63	98.16	0.005	10.26	82.08
P 95	1940.00	20.0	10.50	210	60	0	2430	98.61	99.77	99.49	98.06	0.005	10.26	92.34
P 96	1960.00	20.0	10.50	210	60	0	2700	98.56	99.63	99.35	97.95	0.005	10.26	102.60
P 97	1980.00	20.0	10.50	210	60	0	2970	98.53	99.49	99.21	97.81	0.007	10.26	112.86
P 98	2000.00	20.0	10.50	210	60	0	3240	98.57	99.35	99.07	97.67	0.007	10.26	123.12
P 99	2020.00	20.0	10.50	210	60	0	3510	98.42	99.21	98.98	97.53	0.007	10.26	133.38
P 100	2040.00	20.0	10.50	210	60	0	3780	98.40	99.07	98.97	97.38	0.008	10.26	143.64
P 101	2060.00	20.0	10.50	210	60	0	4050	98.43	98.93	98.98	97.18	0.010	10.26	153.90
P 102	2080.00							98.49	98.79	98.98				
P 103	2100.00							98.34	98.65	98.95				
P 104	2120.00							98.74	98.58	98.88				
P 105	2140.00							98.21	98.71	98.84				
P 106	2160.00							98.12	99.03	99.00				
P 101sx								98.43	98.93	98.98	97.18			
P 101dx		10.5						122.78	123.73	124.08	97.08	0.010	0.00	153.90

DATI IDRAULICI COLLETTORE TRONCO 10 CIGLIO SX

Nodo valle	Portata di calcolo	Raggio	Diametro	Manning	h	A	C	R	X	V	Portata di verifica	Fr	b	H	Riemp.
	[l/s]	[m]	[m]		[m]	[m²]	[m]			[m/s]	[l/s]		[m]	[m]	%
P 86	-	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	0.00	-	0.00	0.38	0.19	50%
P 87	10.26	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.56	86.79	1.29	0.38	0.31	50%
P 88	20.52	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.56	86.79	1.29	0.38	0.31	50%
P 89	30.78	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.56	86.79	1.29	0.38	0.31	50%
P 90	41.04	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.56	86.79	1.29	0.38	0.31	50%
P 91	51.30	0.188	0.377	0.011	0.19	0.06	0.59	0.09	60.70	1.50	83.38	1.24	0.38	0.30	50%
P 92	61.56	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	1.58	137.42	1.17	0.47	0.36	50%
P 93	71.82	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	1.53	133.07	1.13	0.47	0.35	50%
P 94	82.08	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	1.53	133.07	1.13	0.47	0.35	50%
P 95	92.34	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	1.53	133.07	1.13	0.47	0.35	50%
P 96	102.60	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	1.58	137.48	1.17	0.47	0.36	50%
P 97	112.86	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	1.81	157.45	1.34	0.47	0.40	50%
P 98	123.12	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	1.81	157.45	1.34	0.47	0.40	50%
P 99	133.38	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	1.81	157.45	1.34	0.47	0.40	50%
P 100	143.64	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	1.87	162.98	1.39	0.47	0.41	50%
P 101	153.90	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	2.16	188.19	1.61	0.47	0.47	50%
P 101 sx-dx	153.90	0.235	0.471	0.011	0.24	0.09	0.74	0.12	63.01	2.11	183.65	1.57	0.47	0.46	50%



ABBIATEGRASSO - TRATTA "C"

TRONCO 10

CIGLIO DX

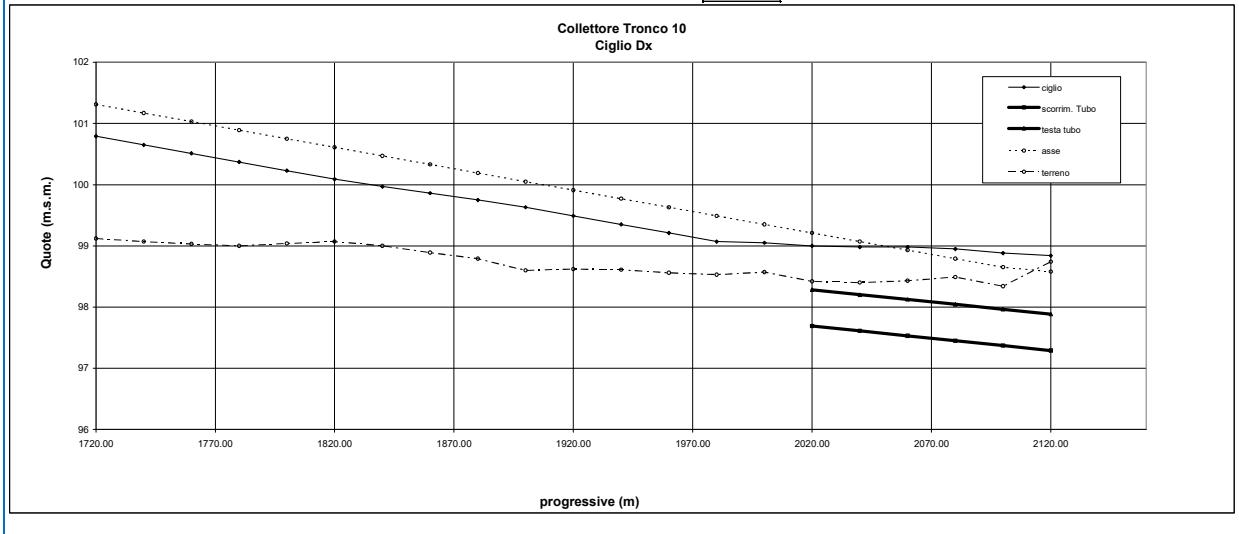
Nodo	Progr. Nodo	SUPERFICIE DI RACCOLTA						QUOTE AL NODO				Pendenza collettore	Portate bacino	Portate tronco
		[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]			
Valle		Lunghezza	Larghezza	A1	A2	A3	ΣA	terreno	asse	ciglio	scorrim. Tubo	m/km	L/s Q	L/s Q
				400.00	310.00	180.00								
P 84	1720.00							99.12	101.31	100.79				
P 85	1740.00							99.07	101.77	100.65				
P 86	1760.00							99.03	101.03	100.51				
P 87	1780.00							99.00	100.89	100.37				
P 88	1800.00							99.04	100.75	100.23				
P 89	1820.00							99.07	100.61	100.09				
P 90	1840.00							99.00	100.47	99.97				
P 91	1860.00							98.89	100.33	99.86				
P 92	1880.00							98.79	100.19	99.75				
P 93	1900.00							98.60	100.05	99.63				
P 94	1920.00							98.62	99.91	99.49				
P 95	1940.00							98.61	99.77	99.35				
P 96	1960.00							98.66	99.63	99.21				
P 97	1980.00							98.53	99.49	99.07				
P 98	2000.00							98.57	99.35	99.05				
P 99	2020.00							98.42	99.21	99.00	97.69			153.90
P 100	2040.00	20.0	5.25	53	30	0	83	99.07	98.98	97.61	0.004	3.03	156.93	
P 101	2060.00	20.0	5.25	105	30	0	218	98.43	98.93	98.98	0.004	5.13	162.06	
P 102	2080.00	20.0	5.25	105	30	0	353	98.49	98.79	98.95	0.004	5.13	167.19	
P 103	2100.00	20.0	5.25	105	30	0	488	98.34	98.65	98.88	0.004	5.13	172.32	
P 104	2120.00	20.0	5.25	105	30	0	623	98.74	98.58	98.84	0.004	5.13	177.45	
P 105	2140.00	20.0	5.25	105	30	0	758	98.21	98.71	98.91	0.004	5.13	182.58	
P 106	2160.00	20.0	5.25	105	30	0	893	98.12	99.03	99.23	0.004	5.13	187.71	

DATI IDRAULICI COLLETTORE

TRONCO 10

CIGLIO DX

Progr. nodo valle	Portata di calcolo l/s	Raggio m	Diametro m	Manning n	h m	A mq	C m	R	X	V m/s	Portata di verifica l/s	Fr	b m	H m	Riemp. %
P 84	-														
P 85	-														
P 86	-														
P 87	-														
P 88	-														
P 89	-														
P 90	-														
P 91	-														
P 92	-														
P 93	-														
P 94	-														
P 95	-														
P 96	-														
P 97	-														
P 98	-														
P 99	153.90		0.593	0.011	0.30	0.14	0.93	0.15		65.48	1.59	220.40	1.05	0.59	0.43
P 100	156.93	0.297	0.593	0.011	0.30	0.14	0.93	0.15		65.48	1.59	220.40	1.05	0.59	0.43
P 101	162.06	0.297	0.593	0.011	0.30	0.14	0.93	0.15		65.48	1.59	220.40	1.05	0.59	0.43
P 102	167.19	0.297	0.593	0.011	0.30	0.14	0.93	0.15		65.48	1.59	220.40	1.05	0.59	0.43
P 103	172.32	0.297	0.593	0.011	0.30	0.14	0.93	0.15		65.48	1.59	220.40	1.05	0.59	0.43
P 104	177.45	0.297	0.593	0.011	0.30	0.14	0.93	0.15		65.48	1.59	220.40	1.05	0.59	0.43
P 105	182.58	0.297	0.593	0.011	0.30	0.14	0.93	0.15		65.48	1.59	220.40	1.05	0.59	0.43
P 106	187.71	0.297	0.593	0.011	0.30	0.14	0.93	0.15		65.48	1.59	220.40	1.05	0.59	0.43

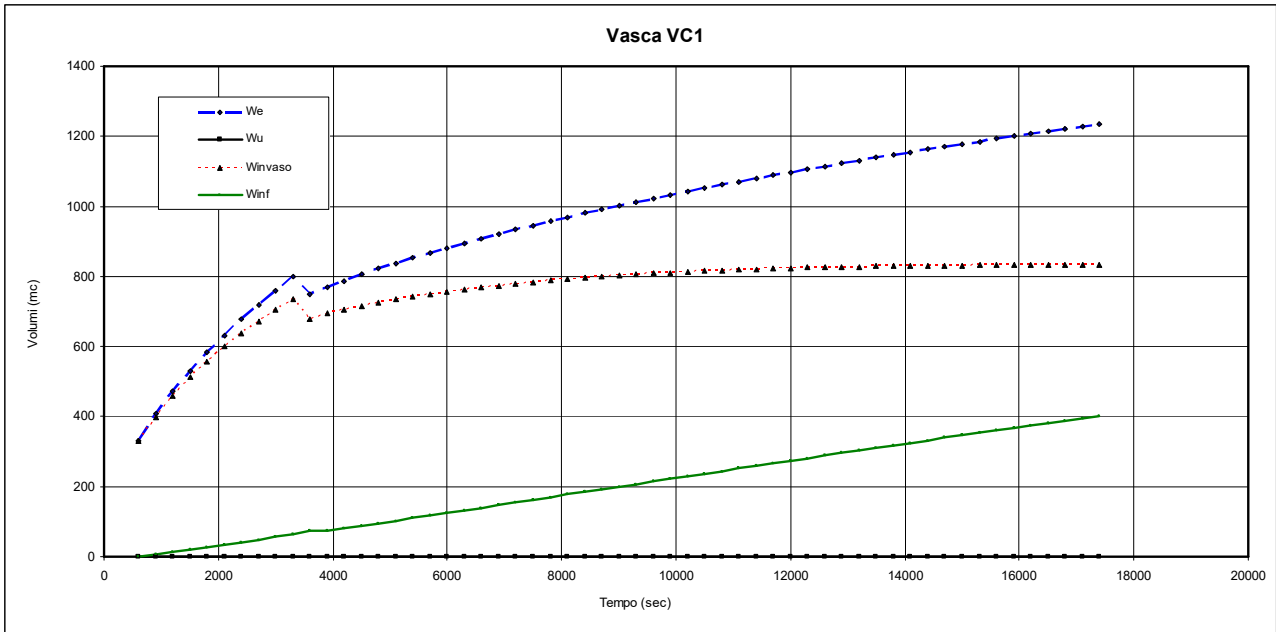


## 12.2 Allegato II – Vasche di laminazione

VASCA VOLANO		VCI	
S	1,224	ha	superficie bacino
Qu	-	l/s	portata massima in uscita dalla vasca
tc	3,00	ore	tempo di corrivazione
a	68,28	61,29	tc<1ora/tc>1ora
m	0,518	0,3163	Tr = 50 anni

Parametri infiltrazione					
A=	462	mq	Vmax=	832,43	mc
K	0,0001	cm/sec	V=	462,25	mc
i	0,05	m/m	V%=	180%	
L	20	m	hmax=	1,80	m
b	20	m			
h	1	m			

t [s]	h <sub>25</sub> [mm]	We [m <sup>3</sup> ]	Wu [m <sup>3</sup> ]	Winf [m <sup>3</sup> ]	W <sub>invasato</sub> [m <sup>3</sup> ]	H (m)
600	26,99	330,28	-	-	330,28	0,71
900	33,30	407,48	-	8,26	399,22	0,86
1200	38,65	472,95	-	13,31	459,65	0,99
1500	43,39	530,91	-	19,15	511,76	1,11
1800	47,68	583,49	-	25,59	557,90	1,21
2100	51,65	631,99	-	32,54	599,45	1,30
2400	55,34	677,26	-	39,96	637,29	1,38
2700	58,83	719,86	-	47,80	672,07	1,45
3000	62,13	760,24	-	56,01	704,24	1,52
3300	65,27	798,72	-	64,56	734,16	1,59
3600	61,290	750,01	-	73,42	676,59	1,46
3900	62,86	769,24	-	73,30	695,94	1,51
4200	64,35	787,48	-	81,19	706,29	1,53
4500	65,77	804,85	-	88,29	716,57	1,55
4800	67,13	821,45	-	95,54	725,91	1,57
5100	68,43	837,36	-	102,84	734,52	1,59
5400	69,68	852,63	-	110,18	742,46	1,61
5700	70,88	867,34	-	117,56	749,78	1,62
6000	72,04	881,53	-	124,96	756,56	1,64
6300	73,16	895,24	-	132,40	762,84	1,65
6600	74,24	908,51	-	139,85	768,65	1,66
6900	75,29	921,37	-	147,33	774,04	1,67
7200	76,31	933,86	-	154,81	779,05	1,69
7500	77,31	945,99	-	162,30	783,69	1,70
7800	78,27	957,80	-	169,80	788,00	1,70
8100	79,21	969,30	-	177,30	792,00	1,71
8400	80,13	980,52	-	184,80	795,72	1,72
8700	81,02	991,46	-	192,30	799,16	1,73
9000	81,90	1002,15	-	199,79	802,36	1,74
9300	82,75	1012,60	-	207,28	805,32	1,74
9600	83,58	1022,82	-	214,75	808,07	1,75
9900	84,40	1032,82	-	222,22	810,60	1,75
10200	85,20	1042,62	-	229,67	812,95	1,76
10500	85,99	1052,22	-	237,11	815,11	1,76
10800	86,76	1061,64	-	244,53	817,11	1,77
11100	87,51	1070,88	-	251,94	818,94	1,77
11400	88,25	1079,95	-	259,33	820,62	1,78
11700	88,98	1088,86	-	266,70	822,16	1,78
12000	89,70	1097,62	-	274,05	823,56	1,78
12300	90,40	1106,22	-	281,38	824,84	1,78
12600	91,09	1114,69	-	288,69	825,99	1,79
12900	91,77	1123,02	-	295,98	827,03	1,79
13200	92,44	1131,21	-	303,25	827,97	1,79
13500	93,10	1139,28	-	310,49	828,79	1,79
13800	93,75	1147,23	-	317,70	829,52	1,79
14100	94,39	1155,06	-	324,90	830,16	1,80
14400	95,02	1162,78	-	332,06	830,71	1,80
14700	95,64	1170,38	-	339,21	831,18	1,80
15000	96,26	1177,89	-	346,32	831,56	1,80
15300	96,86	1185,29	-	353,41	831,87	1,80
15600	97,46	1192,59	-	360,48	832,11	1,80
15900	98,05	1199,80	-	367,52	832,28	1,80
16200	98,63	1206,91	-	374,53	832,39	1,80
16500	99,20	1213,94	-	381,51	832,43	1,80
16800	99,77	1220,88	-	388,47	832,41	1,80
17100	100,33	1227,73	-	395,39	832,34	1,80
17400	100,88	1234,50	-	402,30	832,21	1,80

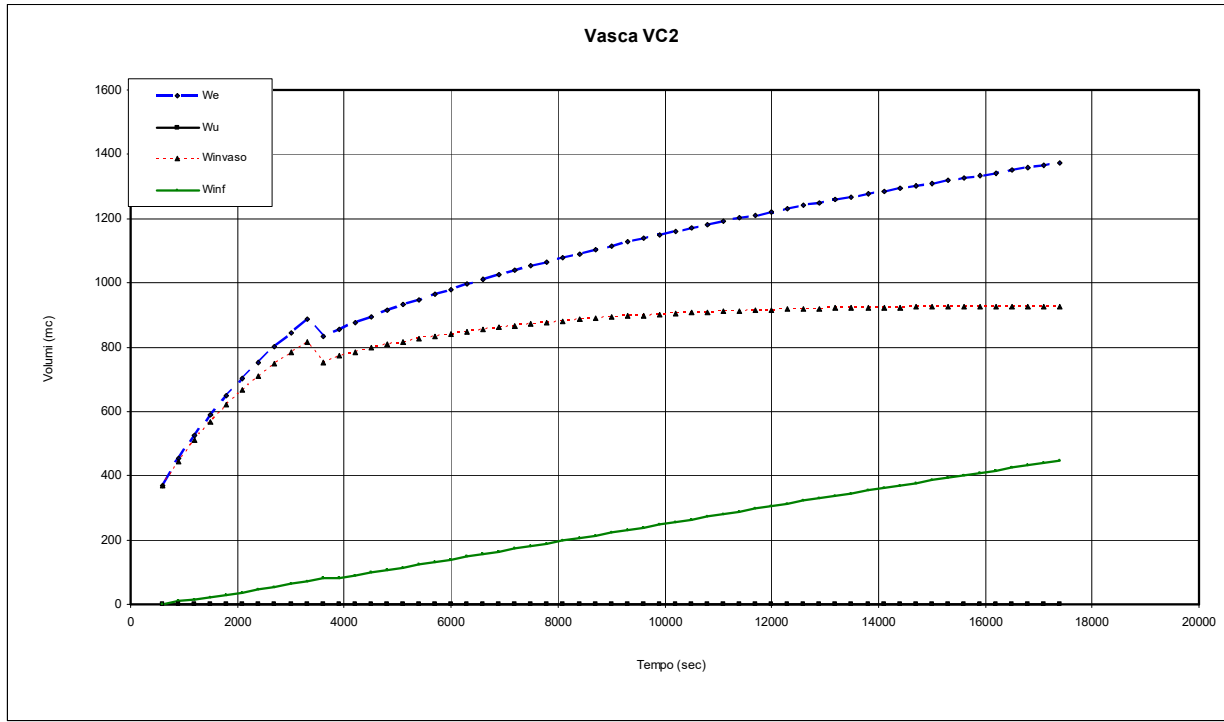


RELAZIONE IDRAULICA SISTEMA DI RACCOLTA E TRATTAMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

VASCA VOLANO		VC2	
S	1,361	ha	superficie bacino
Qu	-	l/s	portata massima in uscita dalla vasca
tc	3,00	ore	tempo di corrivazione
a	68,28	61,29	tc<1ora/tc>1ora
m	0,518	0,3163	Tr = 50 anni

Parametri infiltrazione					
A=	785	mq	Vmax=	926,03	mc
			V=	784,75	mc
K	0,0001	cm/sec			
i	0,05	m/m	V%=	118%	
L	35	m			
b	20	m	hmax=	1,18	m
h	1	m			

t [s]	h <sub>25</sub> [mm]	We [m <sup>3</sup> ]	Wu [m <sup>3</sup> ]	Winf [m <sup>3</sup> ]	W <sub>invasato</sub> [m <sup>3</sup> ]	H (m)
600	26,99	367,42	-	-	367,42	0,47
900	33,30	453,29	-	9,19	444,11	0,57
1200	38,65	526,14	-	14,80	511,33	0,65
1500	43,39	590,61	-	21,31	569,30	0,73
1800	47,68	649,10	-	28,47	620,64	0,79
2100	51,65	703,06	-	36,20	666,86	0,85
2400	55,34	753,41	-	44,46	708,95	0,90
2700	58,83	800,81	-	53,17	747,64	0,95
3000	62,13	845,73	-	62,30	783,43	1,00
3300	65,27	888,53	-	71,81	816,72	1,04
3600	61,290	834,34	-	81,67	752,67	0,96
3900	62,86	855,73	-	81,54	774,19	0,99
4200	64,35	876,03	-	90,32	785,71	1,00
4500	65,77	895,36	-	98,21	797,14	1,02
4800	67,13	913,82	-	106,29	807,54	1,03
5100	68,43	931,51	-	114,40	817,11	1,04
5400	69,68	948,51	-	122,57	825,94	1,05
5700	70,88	964,87	-	130,77	834,09	1,06
6000	72,04	980,65	-	139,02	841,63	1,07
6300	73,16	995,90	-	147,29	848,62	1,08
6600	74,24	1010,66	-	155,58	855,08	1,09
6900	75,29	1024,97	-	163,89	861,08	1,10
7200	76,31	1038,87	-	172,22	866,65	1,10
7500	77,31	1052,37	-	180,55	871,81	1,11
7800	78,27	1065,50	-	188,89	876,61	1,12
8100	79,21	1078,30	-	197,24	881,06	1,12
8400	80,13	1090,77	-	205,58	885,19	1,13
8700	81,02	1102,95	-	213,92	889,03	1,13
9000	81,90	1114,84	-	222,26	892,58	1,14
9300	82,75	1126,46	-	230,58	895,88	1,14
9600	83,58	1137,83	-	238,90	898,93	1,15
9900	84,40	1148,96	-	247,21	901,75	1,15
10200	85,20	1159,86	-	255,50	904,36	1,15
10500	85,99	1170,54	-	263,77	906,77	1,16
10800	86,76	1181,02	-	272,03	908,99	1,16
11100	87,51	1191,30	-	280,27	911,03	1,16
11400	88,25	1201,39	-	288,49	912,90	1,16
11700	88,98	1211,30	-	296,69	914,61	1,17
12000	89,70	1221,04	-	304,87	916,17	1,17
12300	90,40	1230,61	-	313,02	917,59	1,17
12600	91,09	1240,03	-	321,16	918,87	1,17
12900	91,77	1249,29	-	329,26	920,03	1,17
13200	92,44	1258,41	-	337,34	921,07	1,17
13500	93,10	1267,39	-	345,40	921,99	1,17
13800	93,75	1276,23	-	353,43	922,80	1,18
14100	94,39	1284,94	-	361,43	923,51	1,18
14400	95,02	1293,53	-	369,40	924,12	1,18
14700	95,64	1301,99	-	377,35	924,64	1,18
15000	96,26	1310,34	-	385,27	925,07	1,18
15300	96,86	1318,57	-	393,15	925,41	1,18
15600	97,46	1326,69	-	401,01	925,68	1,18
15900	98,05	1334,71	-	408,84	925,87	1,18
16200	98,63	1342,62	-	416,64	925,98	1,18
16500	99,20	1350,44	-	424,41	926,03	1,18
16800	99,77	1358,16	-	432,15	926,01	1,18
17100	100,33	1365,78	-	439,86	925,93	1,18
17400	100,88	1373,32	-	447,53	925,78	1,18



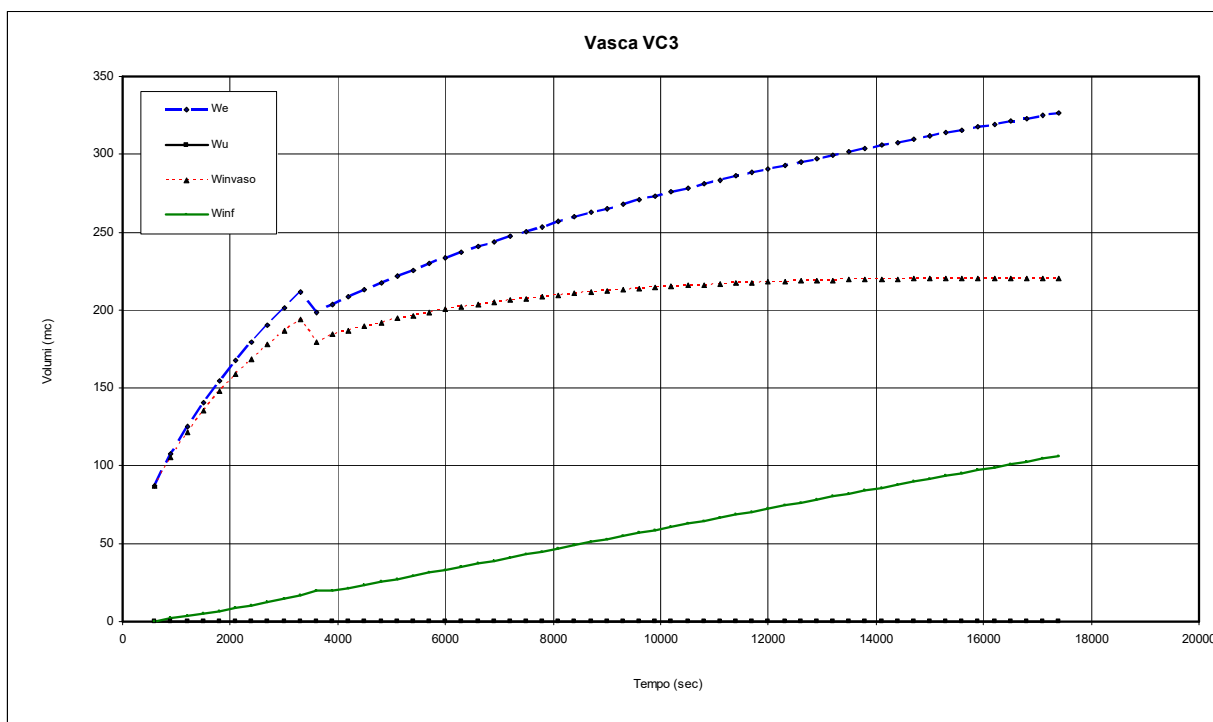
RELAZIONE IDRAULICA SISTEMA DI RACCOLTA E TRATTAMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

VASCA VOLANO		VC3	
S	0,324	ha	superficie bacino
Qu	-	l/s	portata massima in uscita dalla vasca
tc	3,00	ore	tempo di corrvazione
a	68,28	61,29	tc<1ora/tc>1ora
m	0,518	0,3163	Tr = 50 anni

Parametri infiltrazione					
A=	190	mq	Vmax=	220,40	mc
			V=	189,75	mc
K	0,0001	cm/sec			
i	0,1	m/m	V%=	116%	
L	15	m			
b	10	m	hmax=	1,16	m
h	1	m			

t [s]	h <sub>25</sub> [mm]	We [m <sup>3</sup> ]	Wu [m <sup>3</sup> ]	Winf [m <sup>3</sup> ]	W <sup>invasato</sup> [m <sup>3</sup> ]	H (m)
600	26,99	87,45	-	-	87,45	0,46
900	33,30	107,89	-	2,19	105,70	0,56
1200	38,65	125,22	-	3,52	121,70	0,64
1500	43,39	140,57	-	5,07	135,50	0,71
1800	47,68	154,49	-	6,77	147,72	0,78
2100	51,65	167,33	-	8,62	158,72	0,84
2400	55,34	179,32	-	10,58	168,74	0,89
2700	58,83	190,60	-	12,66	177,94	0,94
3000	62,13	201,29	-	14,83	186,46	0,98
3300	65,27	211,48	-	17,09	194,39	1,02
3600	61,290	198,58	-	19,44	179,14	0,94
3900	62,86	203,67	-	19,41	184,26	0,97
4200	64,35	208,50	-	21,50	187,00	0,99
4500	65,77	213,10	-	23,38	189,73	1,00
4800	67,13	217,50	-	25,30	192,20	1,01
5100	68,43	221,71	-	27,23	194,48	1,02
5400	69,68	225,75	-	29,17	196,58	1,04
5700	70,88	229,65	-	31,13	198,52	1,05
6000	72,04	233,40	-	33,09	200,32	1,06
6300	73,16	237,03	-	35,06	201,98	1,06
6600	74,24	240,55	-	37,03	203,52	1,07
6900	75,29	243,95	-	39,01	204,94	1,08
7200	76,31	247,26	-	40,99	206,27	1,09
7500	77,31	250,47	-	42,97	207,50	1,09
7800	78,27	253,60	-	44,96	208,64	1,10
8100	79,21	256,64	-	46,94	209,70	1,11
8400	80,13	259,61	-	48,93	210,68	1,11
8700	81,02	262,51	-	50,91	211,60	1,12
9000	81,90	265,34	-	52,90	212,44	1,12
9300	82,75	268,11	-	54,88	213,23	1,12
9600	83,58	270,81	-	56,86	213,95	1,13
9900	84,40	273,46	-	58,84	214,62	1,13
10200	85,20	276,06	-	60,81	215,25	1,13
10500	85,99	278,60	-	62,78	215,82	1,14
10800	86,76	281,09	-	64,75	216,35	1,14
11100	87,51	283,54	-	66,71	216,83	1,14
11400	88,25	285,94	-	68,66	217,28	1,15
11700	88,98	288,30	-	70,61	217,68	1,15
12000	89,70	290,62	-	72,56	218,06	1,15
12300	90,40	292,90	-	74,50	218,39	1,15
12600	91,09	295,14	-	76,44	218,70	1,15
12900	91,77	297,34	-	78,37	218,97	1,15
13200	92,44	299,51	-	80,29	219,22	1,16
13500	93,10	301,65	-	82,21	219,44	1,16
13800	93,75	303,75	-	84,12	219,63	1,16
14100	94,39	305,83	-	86,02	219,80	1,16
14400	95,02	307,87	-	87,92	219,95	1,16
14700	95,64	309,88	-	89,81	220,07	1,16
15000	96,26	311,87	-	91,70	220,17	1,16
15300	96,86	313,83	-	93,57	220,26	1,16
15600	97,46	315,76	-	95,44	220,32	1,16
15900	98,05	317,67	-	97,31	220,36	1,16
16200	98,63	319,56	-	99,16	220,39	1,16
16500	99,20	321,42	-	101,01	220,40	1,16
16800	99,77	323,25	-	102,85	220,40	1,16
17100	100,33	325,07	-	104,69	220,38	1,16
17400	100,88	326,86	-	106,52	220,34	1,16



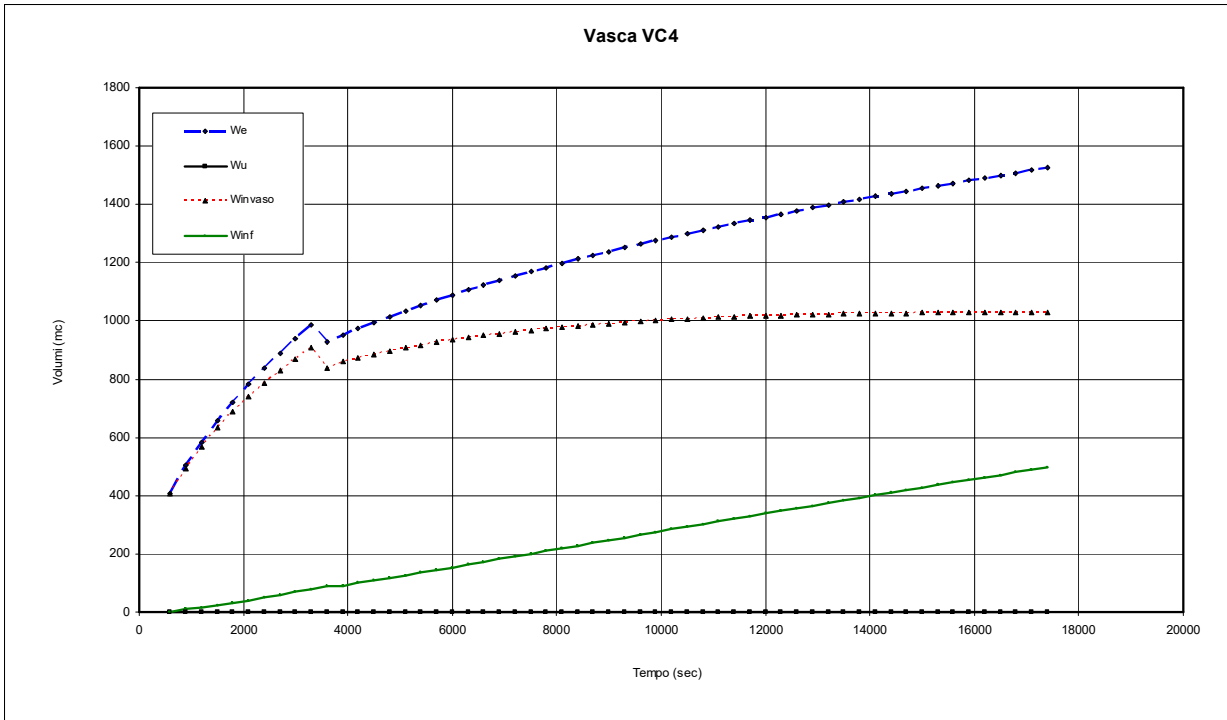


RELAZIONE IDRAULICA SISTEMA DI RACCOLTA E TRATTAMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

VASCA VOLANO		VC4	
S	1,512	ha	superficie bacino
Qu	-	l/s	portata massima in uscita dalla vasca
tc	3,00	ore	tempo di corrivazione
a	68,28	61,29	tc<1ora/tc>1ora
m	0,518	0,3163	Tr = 50 anni

Parametri infiltrazione					
A=	785	mq		Vmax=	1.028,27 mc
				V=	784,75 mc
K	0,0001	cm/sec			
i	0,05	m/m		V%=	131%
L	35	m			
b	20	m		hmax=	1,31 m
h	1	m			

t [s]	h25 [mm]	We [m^3]	Wu [m^3]	Winf [m^3]	W invasato [m^3]	H (m)
600	26,99	407,99	-	-	407,99	0,52
900	33,30	503,34	-	10,20	493,14	0,63
1200	38,65	584,23	-	16,44	567,79	0,72
1500	43,39	655,81	-	23,66	632,16	0,81
1800	47,68	720,77	-	31,61	689,16	0,88
2100	51,65	780,68	-	40,20	740,48	0,94
2400	55,34	836,59	-	49,37	787,23	1,00
2700	58,83	889,23	-	59,04	830,18	1,06
3000	62,13	939,11	-	69,18	869,92	1,11
3300	65,27	986,63	-	79,74	906,89	1,16
3600	61,290	926,46	-	90,69	835,77	1,07
3900	62,86	950,21	-	90,54	859,67	1,10
4200	64,35	972,75	-	100,30	872,46	1,11
4500	65,77	994,21	-	109,06	885,16	1,13
4800	67,13	1014,72	-	118,02	896,70	1,14
5100	68,43	1034,36	-	127,03	907,33	1,16
5400	69,68	1053,23	-	136,10	917,13	1,17
5700	70,88	1071,40	-	145,21	926,19	1,18
6000	72,04	1088,92	-	154,36	934,56	1,19
6300	73,16	1105,86	-	163,55	942,31	1,20
6600	74,24	1122,25	-	172,76	949,49	1,21
6900	75,29	1138,14	-	181,99	956,15	1,22
7200	76,31	1153,57	-	191,23	962,33	1,23
7500	77,31	1168,56	-	200,49	968,07	1,23
7800	78,27	1183,14	-	209,75	973,40	1,24
8100	79,21	1197,35	-	219,01	978,34	1,25
8400	80,13	1211,20	-	228,28	982,93	1,25
8700	81,02	1224,72	-	237,54	987,18	1,26
9000	81,90	1237,93	-	246,80	991,13	1,26
9300	82,75	1250,83	-	256,04	994,79	1,27
9600	83,58	1263,46	-	265,28	998,18	1,27
9900	84,40	1275,81	-	274,50	1001,31	1,28
10200	85,20	1287,92	-	283,71	1004,21	1,28
10500	85,99	1299,78	-	292,90	1006,89	1,28
10800	86,76	1311,41	-	302,07	1009,35	1,29
11100	87,51	1322,83	-	311,22	1011,61	1,29
11400	88,25	1334,03	-	320,34	1013,69	1,29
11700	88,98	1345,04	-	329,45	1015,59	1,29
12000	89,70	1355,85	-	338,53	1017,32	1,30
12300	90,40	1366,49	-	347,59	1018,90	1,30
12600	91,09	1376,94	-	356,61	1020,33	1,30
12900	91,77	1387,23	-	365,62	1021,61	1,30
13200	92,44	1397,35	-	374,59	1022,76	1,30
13500	93,10	1407,32	-	383,54	1023,78	1,30
13800	93,75	1417,14	-	392,45	1024,69	1,31
14100	94,39	1426,81	-	401,34	1025,47	1,31
14400	95,02	1436,34	-	410,19	1026,15	1,31
14700	95,64	1445,74	-	419,01	1026,73	1,31
15000	96,26	1455,01	-	427,80	1027,21	1,31
15300	96,86	1464,15	-	436,56	1027,59	1,31
15600	97,46	1473,17	-	445,29	1027,88	1,31
15900	98,05	1482,07	-	453,98	1028,09	1,31
16200	98,63	1490,86	-	462,64	1028,22	1,31
16500	99,20	1499,54	-	471,27	1028,27	1,31
16800	99,77	1508,11	-	479,86	1028,25	1,31
17100	100,33	1516,58	-	488,42	1028,16	1,31
17400	100,88	1524,94	-	496,94	1028,00	1,31

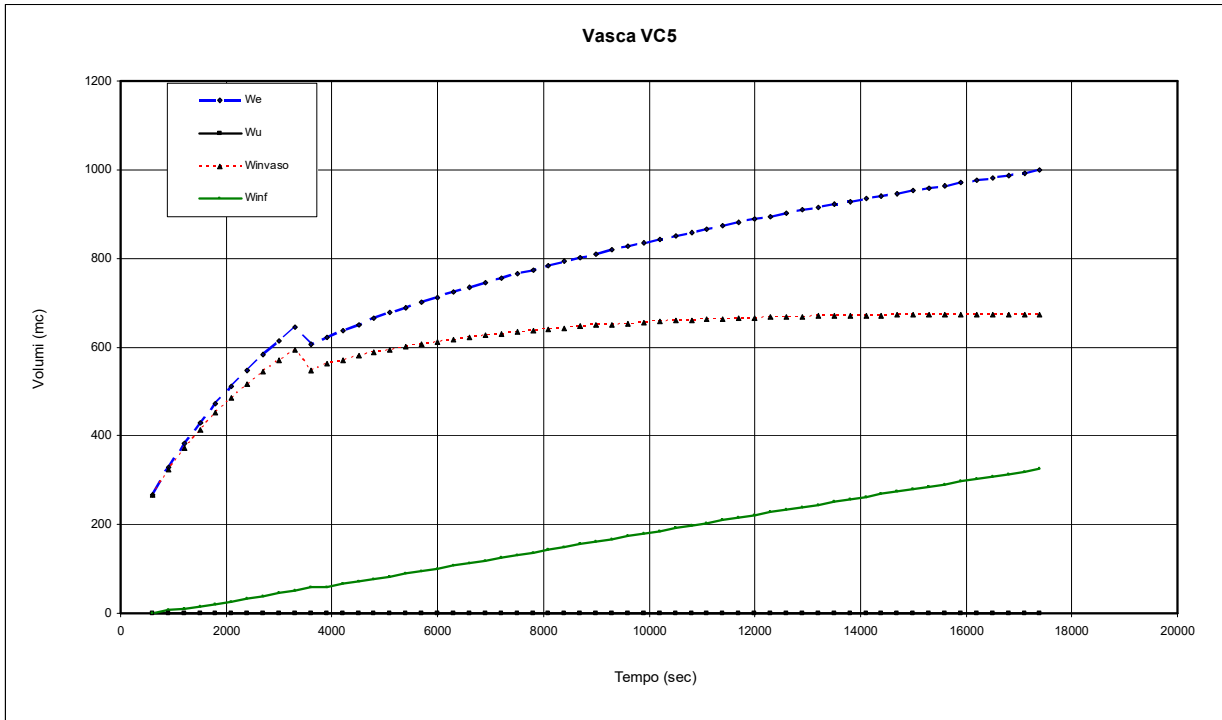


RELAZIONE IDRAULICA SISTEMA DI RACCOLTA E TRATTAMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

VASCA VOLANO		VC5	
S	0,990	ha	superficie bacino
Qu	-	l/s	portata massima in uscita dalla vasca
tc	3,00	ore	tempo di corrivazione
a	68,28	61,29	tc<1ora/tc>1ora
m	0,518	0,3163	Tr = 50 anni

Parametri infiltrazione			
A=	677	mq	Vmax= 673,32 mc
			V= 677,25 mc
K	0,0001	cm/sec	
i	0,05	m/m	V%= 99%
L	30	m	
b	20	m	hmax= 0,99 m
h	1	m	

t [s]	h <sub>25</sub> [mm]	We [m <sup>3</sup> ]	Wu [m <sup>3</sup> ]	Winf [m <sup>3</sup> ]	W <sub>invasato</sub> [m <sup>3</sup> ]	H (m)
600	26,99	267,15	-	-	267,15	0,39
900	33,30	329,59	-	6,68	322,91	0,48
1200	38,65	382,55	-	10,76	371,79	0,55
1500	43,39	429,43	-	15,49	413,94	0,61
1800	47,68	471,96	-	20,70	451,27	0,67
2100	51,65	511,19	-	26,32	484,87	0,72
2400	55,34	547,80	-	32,32	515,48	0,76
2700	58,83	582,27	-	38,66	543,61	0,80
3000	62,13	614,93	-	45,30	569,63	0,84
3300	65,27	646,05	-	52,22	593,83	0,88
3600	61,290	606,65	-	59,38	547,26	0,81
3900	62,86	622,20	-	59,29	562,92	0,83
4200	64,35	636,96	-	65,67	571,29	0,84
4500	65,77	651,01	-	71,41	579,60	0,86
4800	67,13	664,44	-	77,28	587,16	0,87
5100	68,43	677,30	-	83,18	594,12	0,88
5400	69,68	689,66	-	89,12	600,54	0,89
5700	70,88	701,56	-	95,09	606,47	0,90
6000	72,04	713,03	-	101,08	611,95	0,90
6300	73,16	724,12	-	107,09	617,03	0,91
6600	74,24	734,85	-	113,12	621,73	0,92
6900	75,29	745,26	-	119,17	626,09	0,92
7200	76,31	755,36	-	125,22	630,14	0,93
7500	77,31	765,17	-	131,28	633,90	0,94
7800	78,27	774,73	-	137,34	637,38	0,94
8100	79,21	784,03	-	143,41	640,62	0,95
8400	80,13	793,10	-	149,48	643,62	0,95
8700	81,02	801,95	-	155,54	646,41	0,95
9000	81,90	810,60	-	161,60	649,00	0,96
9300	82,75	819,05	-	167,66	651,39	0,96
9600	83,58	827,32	-	173,70	653,61	0,97
9900	84,40	835,41	-	179,74	655,66	0,97
10200	85,20	843,33	-	185,77	657,56	0,97
10500	85,99	851,10	-	191,79	659,31	0,97
10800	86,76	858,72	-	197,79	660,92	0,98
11100	87,51	866,19	-	203,79	662,41	0,98
11400	88,25	873,53	-	209,76	663,77	0,98
11700	88,98	880,74	-	215,72	665,01	0,98
12000	89,70	887,82	-	221,67	666,15	0,98
12300	90,40	894,78	-	227,60	667,18	0,99
12600	91,09	901,62	-	233,51	668,11	0,99
12900	91,77	908,36	-	239,41	668,95	0,99
13200	92,44	914,99	-	245,28	669,71	0,99
13500	93,10	921,52	-	251,14	670,38	0,99
13800	93,75	927,95	-	256,98	670,97	0,99
14100	94,39	934,28	-	262,80	671,48	0,99
14400	95,02	940,52	-	268,59	671,93	0,99
14700	95,64	946,68	-	274,37	672,30	0,99
15000	96,26	952,74	-	280,13	672,62	0,99
15300	96,86	958,73	-	285,86	672,87	0,99
15600	97,46	964,64	-	291,58	673,06	0,99
15900	98,05	970,47	-	297,27	673,20	0,99
16200	98,63	976,22	-	302,94	673,28	0,99
16500	99,20	981,90	-	308,59	673,32	0,99
16800	99,77	987,52	-	314,21	673,30	0,99
17100	100,33	993,06	-	319,82	673,24	0,99
17400	100,88	998,54	-	325,40	673,14	0,99

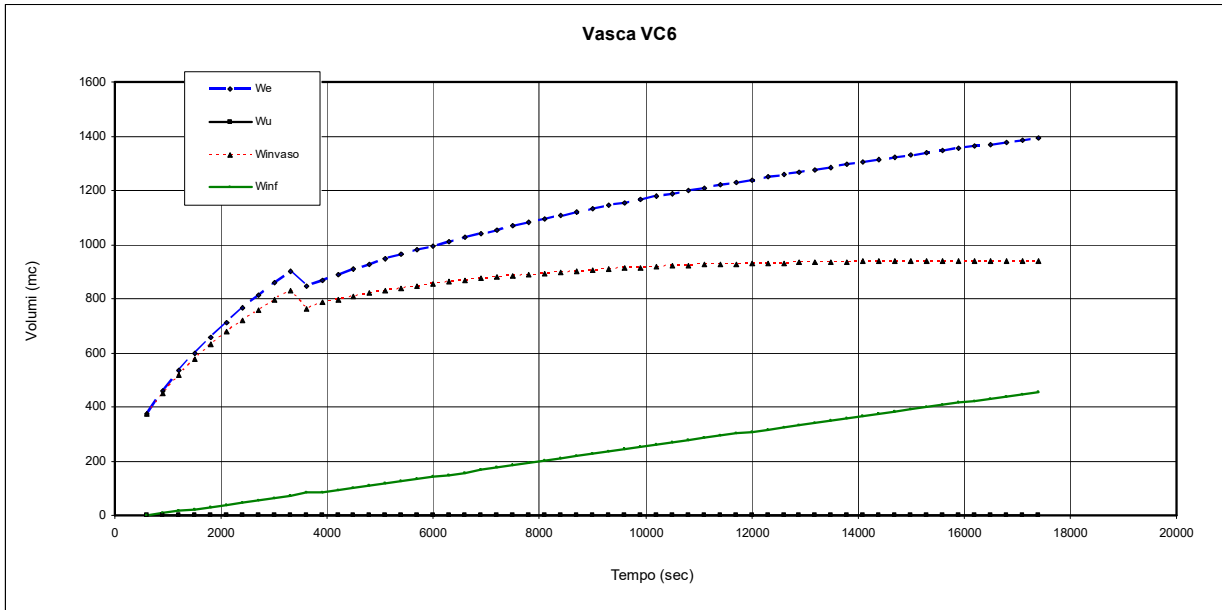


RELAZIONE IDRAULICA SISTEMA DI RACCOLTA E TRATTAMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

VASCA VOLANO			VC6	
S	1,382	ha	superficie bacino	
Qu	-	l/s	portata massima in uscita dalla vasca	
tc	3,00	ore	tempo di corrivazione	
a	68,28	61,29	tc<1ora/tc>1ora	
m	0,518	0,3163	Tr = 50 anni	

Parametri infiltrazione				
A=	892	mq	Vmax=	939,77 mc
			V=	892,25 mc
K	0,0001	cm/sec		
i	0,05	m/m	V%=	105%
L	40	m		
b	20	m	hmax=	1,05 m
h	1	m		

t [s]	h <sub>25</sub> [mm]	We [m <sup>3</sup> ]	Wu [m <sup>3</sup> ]	Winf [m <sup>3</sup> ]	W <sub>invasato</sub> [m <sup>3</sup> ]	H (m)
600	26,99	372,87	-	-	372,87	0,42
900	33,30	460,02	-	9,32	450,70	0,51
1200	38,65	533,94	-	15,02	518,92	0,58
1500	43,39	599,37	-	21,62	577,75	0,65
1800	47,68	658,74	-	28,89	629,85	0,71
2100	51,65	713,49	-	36,74	676,75	0,76
2400	55,34	764,59	-	45,12	719,47	0,81
2700	58,83	812,69	-	53,96	758,73	0,85
3000	62,13	858,28	-	63,23	795,05	0,89
3300	65,27	901,72	-	72,88	828,84	0,93
3600	61,290	846,72	-	82,88	763,84	0,86
3900	62,86	868,43	-	82,75	785,68	0,88
4200	64,35	889,03	-	91,66	797,37	0,89
4500	65,77	908,64	-	99,67	808,97	0,91
4800	67,13	927,38	-	107,86	819,52	0,92
5100	68,43	945,34	-	116,10	829,24	0,93
5400	69,68	962,58	-	124,39	838,20	0,94
5700	70,88	979,19	-	132,71	846,47	0,95
6000	72,04	995,20	-	141,08	854,12	0,96
6300	73,16	1010,68	-	149,47	861,21	0,97
6600	74,24	1025,66	-	157,89	867,77	0,97
6900	75,29	1040,18	-	166,32	873,86	0,98
7200	76,31	1054,28	-	174,77	879,51	0,99
7500	77,31	1067,98	-	183,23	884,75	0,99
7800	78,27	1081,31	-	191,70	889,62	1,00
8100	79,21	1094,30	-	200,16	894,13	1,00
8400	80,13	1106,96	-	208,63	898,33	1,01
8700	81,02	1119,31	-	217,10	902,22	1,01
9000	81,90	1131,38	-	225,55	905,83	1,02
9300	82,75	1143,18	-	234,01	909,17	1,02
9600	83,58	1154,71	-	242,45	912,27	1,02
9900	84,40	1166,01	-	250,87	915,13	1,03
10200	85,20	1177,07	-	259,29	917,78	1,03
10500	85,99	1187,91	-	267,69	920,23	1,03
10800	86,76	1198,54	-	276,07	922,48	1,03
11100	87,51	1208,98	-	284,43	924,55	1,04
11400	88,25	1219,22	-	292,77	926,44	1,04
11700	88,98	1229,28	-	301,09	928,18	1,04
12000	89,70	1239,16	-	309,39	929,77	1,04
12300	90,40	1248,88	-	317,67	931,21	1,04
12600	91,09	1258,43	-	325,92	932,51	1,05
12900	91,77	1267,83	-	334,15	933,68	1,05
13200	92,44	1277,08	-	342,35	934,73	1,05
13500	93,10	1286,19	-	350,53	935,67	1,05
13800	93,75	1295,17	-	358,67	936,49	1,05
14100	94,39	1304,01	-	366,79	937,21	1,05
14400	95,02	1312,72	-	374,89	937,83	1,05
14700	95,64	1321,31	-	382,95	938,36	1,05
15000	96,26	1329,78	-	390,98	938,80	1,05
15300	96,86	1338,13	-	398,99	939,15	1,05
15600	97,46	1346,38	-	406,96	939,42	1,05
15900	98,05	1354,52	-	414,91	939,61	1,05
16200	98,63	1362,55	-	422,82	939,72	1,05
16500	99,20	1370,48	-	430,71	939,77	1,05
16800	99,77	1378,31	-	438,56	939,75	1,05
17100	100,33	1386,05	-	446,38	939,67	1,05
17400	100,88	1393,70	-	454,17	939,52	1,05



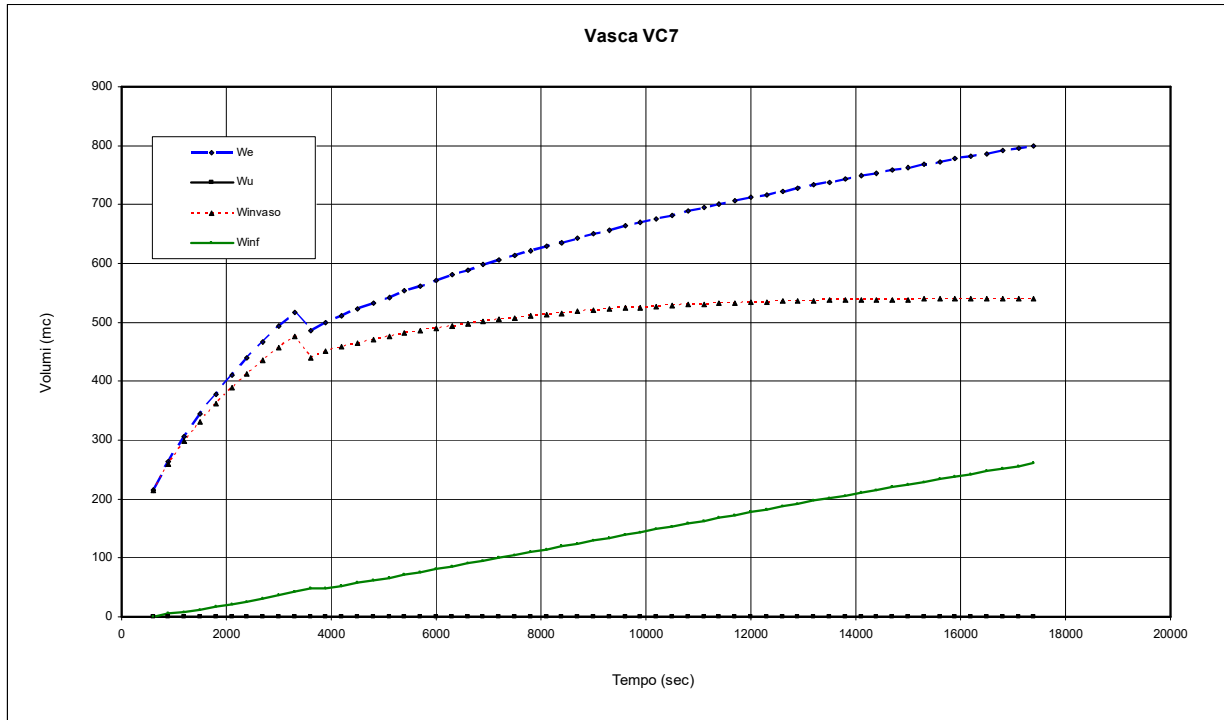
RELAZIONE IDRAULICA SISTEMA DI RACCOLTA E TRATTAMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

VASCA VOLANO		VC7	
S	0,793	ha	superficie bacino
Qu	-	l/s	portata massima in uscita dalla vasca
tc	3,00	ore	tempo di corrivazione
a	68,28	61,29	tc<1ora/tc>1ora
m	0,518	0,3163	Tr = 50 anni

Parametri infiltrazione			
A=	570	mq	Vmax= 539,51 mc
			V= 569,75 mc
K	0,0001	cm/sec	
i	0,05	m/m	V%= 95%
L	25	m	
b	20	m	hmax= 0,95 m
h	1	m	

t [s]	h <sub>25</sub> [mm]	We [m <sup>3</sup> ]	Wu [m <sup>3</sup> ]	Winf [m <sup>3</sup> ]	W <sub>invasato</sub> [m <sup>3</sup> ]	H (m)
600	26,99	214,06	-	-	214,06	0,38
900	33,30	264,09	-	5,35	258,74	0,45
1200	38,65	306,53	-	8,62	297,91	0,52
1500	43,39	344,09	-	12,41	331,68	0,58
1800	47,68	378,17	-	16,58	361,59	0,63
2100	51,65	409,61	-	21,09	388,51	0,68
2400	55,34	438,94	-	25,90	413,04	0,72
2700	58,83	466,56	-	30,98	435,58	0,76
3000	62,13	492,73	-	36,30	456,43	0,80
3300	65,27	517,66	-	41,84	475,82	0,84
3600	61,290	486,09	-	47,58	438,51	0,77
3900	62,86	498,55	-	47,51	451,05	0,79
4200	64,35	510,38	-	52,62	457,76	0,80
4500	65,77	521,64	-	57,22	464,42	0,82
4800	67,13	532,40	-	61,92	470,47	0,83
5100	68,43	542,70	-	66,65	476,05	0,84
5400	69,68	552,61	-	71,41	481,20	0,84
5700	70,88	562,14	-	76,19	485,95	0,85
6000	72,04	571,33	-	80,99	490,34	0,86
6300	73,16	580,22	-	85,81	494,41	0,87
6600	74,24	588,82	-	90,64	498,18	0,87
6900	75,29	597,15	-	95,48	501,67	0,88
7200	76,31	605,25	-	100,33	504,91	0,89
7500	77,31	613,11	-	105,19	507,92	0,89
7800	78,27	620,77	-	110,05	510,72	0,90
8100	79,21	628,22	-	114,91	513,31	0,90
8400	80,13	635,49	-	119,77	515,72	0,91
8700	81,02	642,58	-	124,63	517,95	0,91
9000	81,90	649,51	-	129,49	520,02	0,91
9300	82,75	656,28	-	134,34	521,94	0,92
9600	83,58	662,91	-	139,18	523,72	0,92
9900	84,40	669,39	-	144,02	525,37	0,92
10200	85,20	675,74	-	148,85	526,89	0,92
10500	85,99	681,96	-	153,68	528,29	0,93
10800	86,76	688,07	-	158,49	529,58	0,93
11100	87,51	694,06	-	163,29	530,77	0,93
11400	88,25	699,94	-	168,08	531,86	0,93
11700	88,98	705,71	-	172,85	532,86	0,94
12000	89,70	711,38	-	177,62	533,77	0,94
12300	90,40	716,96	-	182,37	534,59	0,94
12600	91,09	722,45	-	187,11	535,34	0,94
12900	91,77	727,84	-	191,83	536,01	0,94
13200	92,44	733,16	-	196,54	536,62	0,94
13500	93,10	738,39	-	201,23	537,15	0,94
13800	93,75	743,54	-	205,91	537,63	0,94
14100	94,39	748,61	-	210,57	538,04	0,94
14400	95,02	753,61	-	215,22	538,40	0,94
14700	95,64	758,55	-	219,85	538,70	0,95
15000	96,26	763,41	-	224,46	538,95	0,95
15300	96,86	768,20	-	229,05	539,15	0,95
15600	97,46	772,94	-	233,63	539,31	0,95
15900	98,05	777,61	-	238,19	539,42	0,95
16200	98,63	782,22	-	242,74	539,48	0,95
16500	99,20	786,77	-	247,26	539,51	0,95
16800	99,77	791,27	-	251,77	539,50	0,95
17100	100,33	795,71	-	256,26	539,45	0,95
17400	100,88	800,10	-	260,73	539,37	0,95



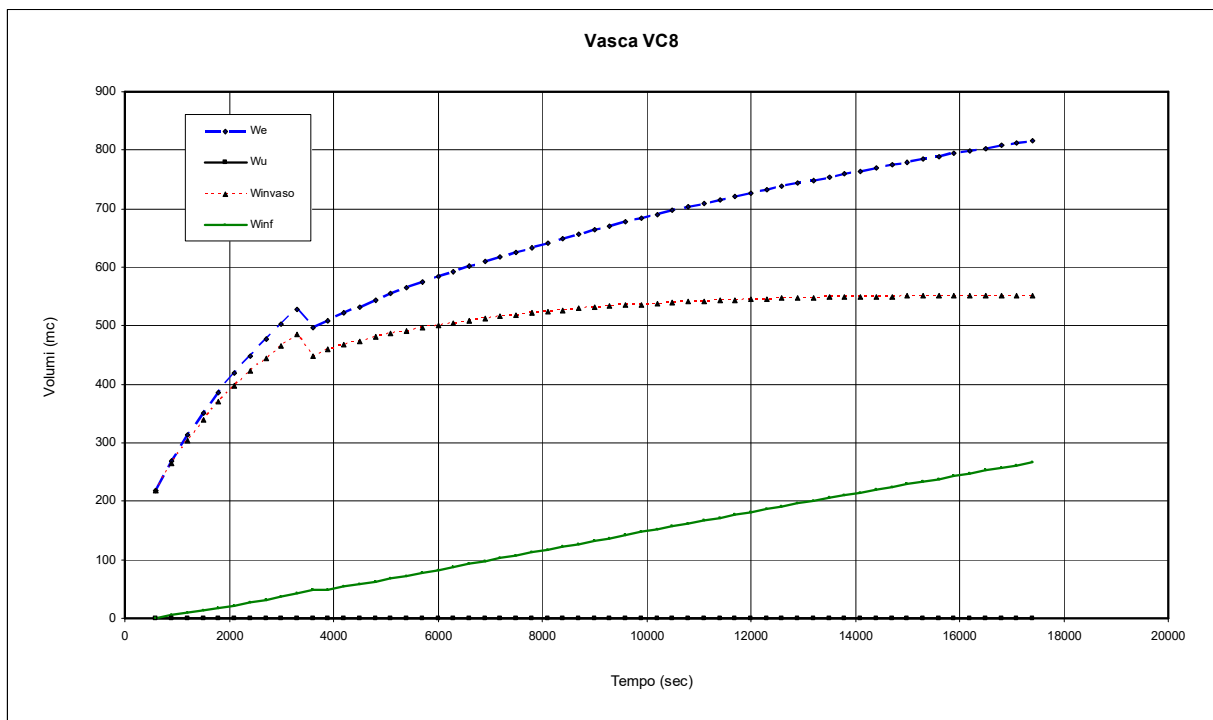


RELAZIONE IDRAULICA SISTEMA DI RACCOLTA E TRATTAMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

VASCA VOLANO		VC8	
S	0,810	ha	superficie bacino
Qu	-	l/s	portata massima in uscita dalla vasca
tc	3,00	ore	tempo di corrivazione
a	68,28	61,29	tc<1ora/tc>1ora
m	0,518	0,3163	Tr = 50 anni

Parametri infiltrazione			
A=	570	mq	Vmax= 551,01 mc
			V= 569,75 mc
K	0,0001	cm/sec	
i	0,05	m/m	V%= 97%
L	25	m	
b	20	m	hmax= 0,97 m
h	1	m	

t [s]	h <sub>25</sub> [mm]	We [m^3]	Wu [m^3]	Winf [m^3]	W <sub>invasato</sub> [m^3]	H (m)
600	26,99	218,62	-	-	218,62	0,38
900	33,30	269,72	-	5,47	264,25	0,46
1200	38,65	313,06	-	8,81	304,25	0,53
1500	43,39	351,42	-	12,68	338,74	0,59
1800	47,68	386,23	-	16,94	369,29	0,65
2100	51,65	418,33	-	21,54	396,79	0,70
2400	55,34	448,29	-	26,45	421,84	0,74
2700	58,83	476,50	-	31,64	444,86	0,78
3000	62,13	503,23	-	37,07	466,15	0,82
3300	65,27	528,69	-	42,73	485,96	0,85
3600	61,290	496,45	-	48,60	447,85	0,79
3900	62,86	509,18	-	48,52	460,66	0,81
4200	64,35	521,25	-	53,74	467,51	0,82
4500	65,77	532,75	-	58,44	474,32	0,83
4800	67,13	543,74	-	63,24	480,50	0,84
5100	68,43	554,27	-	68,07	486,20	0,85
5400	69,68	564,38	-	72,93	491,45	0,86
5700	70,88	574,12	-	77,81	496,30	0,87
6000	72,04	583,51	-	82,72	500,79	0,88
6300	73,16	592,58	-	87,64	504,94	0,89
6600	74,24	601,36	-	92,57	508,79	0,89
6900	75,29	609,88	-	97,52	512,36	0,90
7200	76,31	618,15	-	102,47	515,67	0,91
7500	77,31	626,18	-	107,43	518,75	0,91
7800	78,27	633,99	-	112,40	521,60	0,92
8100	79,21	641,61	-	117,36	524,25	0,92
8400	80,13	649,03	-	122,32	526,71	0,92
8700	81,02	656,28	-	127,29	528,99	0,93
9000	81,90	663,35	-	132,25	531,10	0,93
9300	82,75	670,27	-	137,20	533,06	0,94
9600	83,58	677,03	-	142,15	534,88	0,94
9900	84,40	683,65	-	147,09	536,56	0,94
10200	85,20	690,14	-	152,03	538,11	0,94
10500	85,99	696,50	-	156,95	539,55	0,95
10800	86,76	702,73	-	161,86	540,87	0,95
11100	87,51	708,85	-	166,77	542,08	0,95
11400	88,25	714,85	-	171,66	543,19	0,95
11700	88,98	720,75	-	176,54	544,21	0,96
12000	89,70	726,54	-	181,40	545,14	0,96
12300	90,40	732,24	-	186,26	545,98	0,96
12600	91,09	737,84	-	191,09	546,75	0,96
12900	91,77	743,35	-	195,92	547,44	0,96
13200	92,44	748,78	-	200,73	548,05	0,96
13500	93,10	754,12	-	205,52	548,60	0,96
13800	93,75	759,38	-	210,30	549,08	0,96
14100	94,39	764,56	-	215,06	549,51	0,96
14400	95,02	769,67	-	219,80	549,87	0,97
14700	95,64	774,71	-	224,53	550,18	0,97
15000	96,26	779,68	-	229,24	550,43	0,97
15300	96,86	784,57	-	233,93	550,64	0,97
15600	97,46	789,41	-	238,61	550,80	0,97
15900	98,05	794,18	-	243,27	550,91	0,97
16200	98,63	798,89	-	247,91	550,98	0,97
16500	99,20	803,54	-	252,53	551,01	0,97
16800	99,77	808,13	-	257,14	550,99	0,97
17100	100,33	812,67	-	261,72	550,95	0,97
17400	100,88	817,15	-	266,29	550,86	0,97

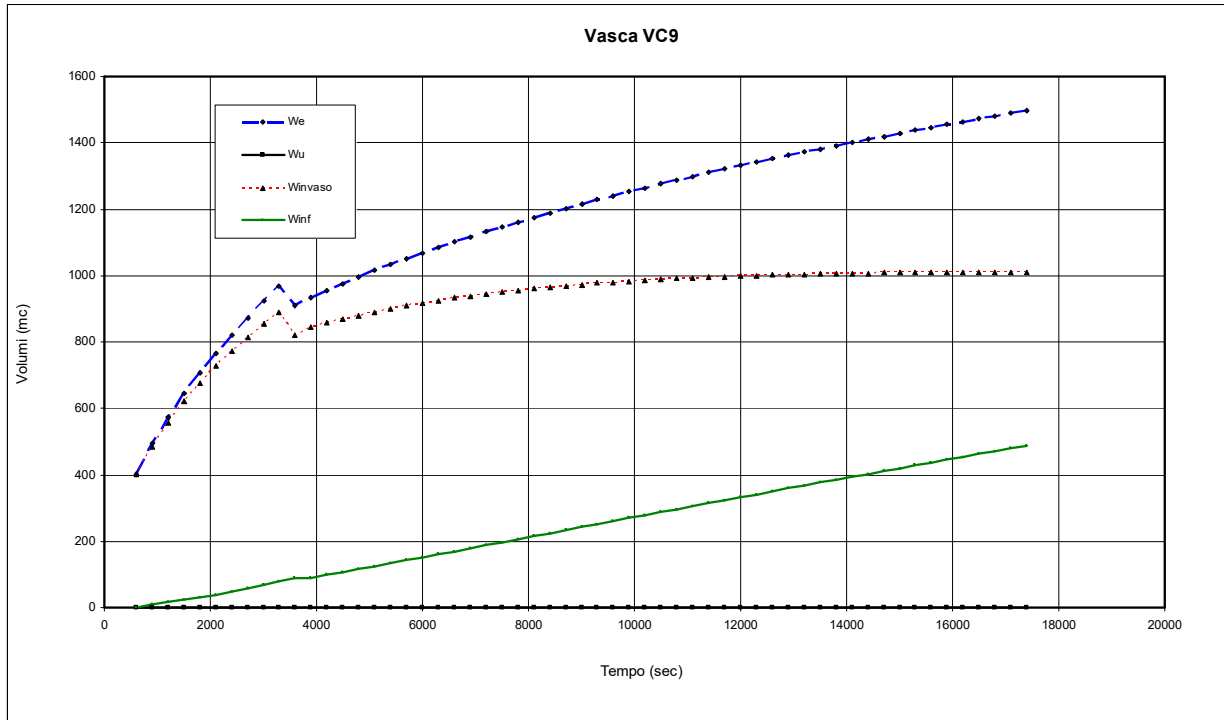


RELAZIONE IDRAULICA SISTEMA DI RACCOLTA E TRATTAMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

VASCA VOLANO		VC9	
S	1,484	ha	superficie bacino
Qu	-	l/s	portata massima in uscita dalla vasca
tc	3,00	ore	tempo di corrivazione
a	68,28	61,29	tc<1ora/tc>1ora
m	0,518	0,3163	Tr = 50 anni

Parametri infiltrazione					
A=	1.000	mq	Vmax=	1.009,70	mc
			V=	999,75	mc
K	0,0001	cm/sec			
i	0,05	m/m	V%=	101%	
L	45	m			
b	20	m	hmax=	1,01	m
h	1	m			

t [s]	h <sub>25</sub> [mm]	We [m^3]	Wu [m^3]	Winf [m^3]	W <sub>invasato</sub> [m^3]	H (m)
600	26,99	400,62	-	-	400,62	0,40
900	33,30	494,25	-	10,02	484,24	0,48
1200	38,65	573,68	-	16,14	557,53	0,56
1500	43,39	643,97	-	23,23	620,74	0,62
1800	47,68	707,75	-	31,04	676,72	0,68
2100	51,65	766,58	-	39,48	727,11	0,73
2400	55,34	821,49	-	48,47	773,01	0,77
2700	58,83	873,17	-	57,98	815,19	0,82
3000	62,13	922,15	-	67,93	854,21	0,85
3300	65,27	968,81	-	78,30	890,51	0,89
3600	61,290	909,73	-	89,05	820,68	0,82
3900	62,86	933,05	-	88,91	844,15	0,84
4200	64,35	955,18	-	98,48	856,70	0,86
4500	65,77	976,26	-	107,09	869,17	0,87
4800	67,13	996,39	-	115,89	880,50	0,88
5100	68,43	1015,68	-	124,74	890,94	0,89
5400	69,68	1034,21	-	133,64	900,57	0,90
5700	70,88	1052,05	-	142,59	909,46	0,91
6000	72,04	1069,26	-	151,58	917,68	0,92
6300	73,16	1085,89	-	160,59	925,29	0,93
6600	74,24	1101,98	-	169,64	932,35	0,93
6900	75,29	1117,59	-	178,70	938,89	0,94
7200	76,31	1132,73	-	187,78	944,95	0,95
7500	77,31	1147,45	-	196,87	950,59	0,95
7800	78,27	1161,78	-	205,96	955,82	0,96
8100	79,21	1175,73	-	215,06	960,67	0,96
8400	80,13	1189,33	-	224,16	965,17	0,97
8700	81,02	1202,60	-	233,25	969,35	0,97
9000	81,90	1215,57	-	242,34	973,23	0,97
9300	82,75	1228,24	-	251,42	976,82	0,98
9600	83,58	1240,64	-	260,49	980,15	0,98
9900	84,40	1252,77	-	269,54	983,23	0,98
10200	85,20	1264,66	-	278,58	986,08	0,99
10500	85,99	1276,31	-	287,61	988,70	0,99
10800	86,76	1287,73	-	296,61	991,12	0,99
11100	87,51	1298,94	-	305,60	993,34	0,99
11400	88,25	1309,94	-	314,56	995,38	1,00
11700	88,98	1320,75	-	323,50	997,25	1,00
12000	89,70	1331,37	-	332,42	998,95	1,00
12300	90,40	1341,81	-	341,31	1000,50	1,00
12600	91,09	1352,07	-	350,17	1001,90	1,00
12900	91,77	1362,17	-	359,01	1003,16	1,00
13200	92,44	1372,11	-	367,83	1004,29	1,00
13500	93,10	1381,90	-	376,61	1005,29	1,01
13800	93,75	1391,54	-	385,36	1006,18	1,01
14100	94,39	1401,04	-	394,09	1006,95	1,01
14400	95,02	1410,40	-	402,78	1007,62	1,01
14700	95,64	1419,63	-	411,44	1008,19	1,01
15000	96,26	1428,73	-	420,08	1008,65	1,01
15300	96,86	1437,71	-	428,68	1009,03	1,01
15600	97,46	1446,57	-	437,25	1009,32	1,01
15900	98,05	1455,31	-	445,78	1009,52	1,01
16200	98,63	1463,94	-	454,29	1009,65	1,01
16500	99,20	1472,46	-	462,76	1009,70	1,01
16800	99,77	1480,87	-	471,19	1009,68	1,01
17100	100,33	1489,19	-	479,60	1009,59	1,01
17400	100,88	1497,40	-	487,97	1009,43	1,01



RELAZIONE IDRAULICA SISTEMA DI RACCOLTA E TRATTAMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

VASCA VOLANO		VC10	
S	0,945	ha	superficie bacino
Qu	-	l/s	portata massima in uscita dalla vasca
tc	3,00	ore	tempo di corrivazione
a	68,28	61,29	tc<1ora/tc>1ora
m	0,518	0,3163	Tr = 50 anni

Parametri infiltrazione			
A=	570	mq	Vmax= 642,84 mc
			V= 569,75 mc
K	0,0001	cm/sec	
i	0,05	m/m	V%= 113%
L	25	m	
b	20	m	hmax= 1,13 m
h	1	m	

t [s]	h <sub>25</sub> [mm]	We [m <sup>3</sup> ]	Wu [m <sup>3</sup> ]	Winf [m <sup>3</sup> ]	W <sub>invasato</sub> [m <sup>3</sup> ]	H (m)
600	26,99	255,06	-	-	255,06	0,45
900	33,30	314,67	-	6,38	308,30	0,54
1200	38,65	365,24	-	10,28	354,96	0,62
1500	43,39	409,99	-	14,79	395,20	0,69
1800	47,68	450,60	-	19,76	430,84	0,76
2100	51,65	488,06	-	25,13	462,92	0,81
2400	55,34	523,01	-	30,86	492,15	0,86
2700	58,83	555,91	-	36,91	519,00	0,91
3000	62,13	587,10	-	43,25	543,85	0,95
3300	65,27	616,81	-	49,85	566,96	1,00
3600	61,290	579,19	-	56,70	522,49	0,92
3900	62,86	594,04	-	56,60	537,44	0,94
4200	64,35	608,13	-	62,70	545,43	0,96
4500	65,77	621,55	-	68,18	553,37	0,97
4800	67,13	634,37	-	73,78	560,58	0,98
5100	68,43	646,65	-	79,42	567,23	1,00
5400	69,68	658,44	-	85,08	573,36	1,01
5700	70,88	669,80	-	90,78	579,02	1,02
6000	72,04	680,76	-	96,50	584,25	1,03
6300	73,16	691,34	-	102,24	589,10	1,03
6600	74,24	701,59	-	108,00	593,59	1,04
6900	75,29	711,53	-	113,77	597,75	1,05
7200	76,31	721,17	-	119,55	601,62	1,06
7500	77,31	730,54	-	125,34	605,20	1,06
7800	78,27	739,66	-	131,13	608,53	1,07
8100	79,21	748,54	-	136,92	611,62	1,07
8400	80,13	757,20	-	142,71	614,49	1,08
8700	81,02	765,65	-	148,50	617,15	1,08
9000	81,90	773,91	-	154,29	619,62	1,09
9300	82,75	781,98	-	160,07	621,91	1,09
9600	83,58	789,87	-	165,84	624,03	1,10
9900	84,40	797,59	-	171,61	625,99	1,10
10200	85,20	805,16	-	177,36	627,80	1,10
10500	85,99	812,58	-	183,11	629,47	1,10
10800	86,76	819,85	-	188,84	631,01	1,11
11100	87,51	826,99	-	194,56	632,43	1,11
11400	88,25	833,99	-	200,27	633,72	1,11
11700	88,98	840,87	-	205,96	634,91	1,11
12000	89,70	847,63	-	211,64	636,00	1,12
12300	90,40	854,28	-	217,30	636,98	1,12
12600	91,09	860,82	-	222,94	637,87	1,12
12900	91,77	867,25	-	228,57	638,68	1,12
13200	92,44	873,58	-	234,18	639,39	1,12
13500	93,10	879,81	-	239,77	640,03	1,12
13800	93,75	885,94	-	245,35	640,60	1,12
14100	94,39	891,99	-	250,90	641,09	1,13
14400	95,02	897,95	-	256,44	641,52	1,13
14700	95,64	903,83	-	261,95	641,88	1,13
15000	96,26	909,62	-	267,45	642,17	1,13
15300	96,86	915,34	-	272,92	642,41	1,13
15600	97,46	920,98	-	278,38	642,60	1,13
15900	98,05	926,54	-	283,81	642,73	1,13
16200	98,63	932,04	-	289,23	642,81	1,13
16500	99,20	937,46	-	294,62	642,84	1,13
16800	99,77	942,82	-	299,99	642,83	1,13
17100	100,33	948,11	-	305,34	642,77	1,13
17400	100,88	953,34	-	310,67	642,67	1,13

