

**PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23  
NUOVO VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE**

**2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE IDRAULICA**

Date :	Draw.	Verif.	Appr.	Revision Description	
JAN.2019	MAL	BON	BON	ADEGUAMENTO PRESCRIZIONI VERIFICA REPORT DEL 10.07.18 E PRESCRIZIONI CDS	A
					B
					C

Date :	Draw.	Verif.	Approved	Dimension	Scale :	File Name
JUN. 2018	MEL	BON	BON			RE.09_A_RelazioneIdraulica.docx

ORDER #	2018 - LIEO	TYPE	PHASE	SPEC.	PROG. #	REV	ELAB. #	RE.09	A
		P	PE	AA	LIEO	0			

**COMMITTENTE**

GEASAR s.p.a.

**PROGETTISTA**

Ing. Giovanni Felice Boneddu  
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Nuoro - N.333

**APPROVAZIONI**



## Indice

1	Premessa .....	1
2	Riferimenti normativi .....	2
3	Descrizione della rete di drenaggio .....	3
4	Parametri idrologici .....	4
5	Dimensionamento delle reti .....	5
5.1	Sistemi di condotte.....	5
5.1.1.	Rete 1 .....	9
5.1.2.	Rete 2 .....	14
5.1.3.	Rete 3 .....	17
5.1.4.	Rete 4 .....	22
5.1.5.	Rete 5 .....	25
5.1.6.	Rete 6 .....	28
5.1.7.	Rete 7 .....	35
5.1.8.	Rete 8 .....	42
5.1.9.	Rete 9 .....	48
5.2	Canale di drenaggio superficiale .....	52
6	Canale di recapito "sud" .....	56
7	Presidi idraulici .....	58
7.1	Descrizione generale dell'impianto di trattamento in continuo .....	58
7.2	Struttura di contenimento .....	59
7.3	Attrezzature.....	59
7.4	Modalità di funzionamento.....	59
7.5	Sversamenti accidentali.....	60
7.6	Dimensionamento degli impianti .....	60
7.7	Calcolo della portata di progetto dell'impianto.....	60
7.8	Calcolo della dimensione nominale del disoleatore.....	61
7.9	Dimensionamento dell'impianto.....	61
8	Invarianza idraulica.....	65
8.1	Riqualifica pista esistente.....	65
8.2	Prolungamento pista .....	65

## 1 Premessa

Oggetto della presente relazione è la descrizione dello studio idraulico e delle soluzioni adottate per la progettazione a livello esecutivo della rete di drenaggio e smaltimento delle acque meteoriche dell'intera pista di volo dell'aeroporto di Olbia, sia la riqualificazione della pista esistente che l'allungamento in progetto, comprese le aree verdi e le strade di servizio attigue appartenenti alla proprietà aeroportuale.

Il dimensionamento della nuova rete di drenaggio con l'inserimento di nuove tecnologie di raccolta e trattamento a compensazione o rifacimento del sistema presuppone lo sviluppo di una serie di tematiche di seguito brevemente riassunte:

- definizione delle portate e dei volumi di pioggia da allontanare dalla pista, dalle strade di servizio e dalle aree verdi attigue;
- definizione del sistema di raccolta, convogliamento e scarico finale delle acque di piattaforma e delle aree verdi;
- individuazione dei recapiti finali.

Lo studio, coerentemente alle finalità della fase della progettazione in oggetto, definisce compiutamente le caratteristiche dimensionali del sistema di drenaggio, individuando come recapito finale il reticolo naturale superficiale.

Gli elementi della rete di drenaggio e collettamento sono stati dimensionati con riferimento alla portata cinquantennale.

In linea generale possono essere sinteticamente distinti due ambiti progettuali:

- il primo ambito riguarda la riqualificazione della pavimentazione della pista esistente: in questo ambito, il progetto prevede il rifacimento non solo della pavimentazione, ma anche del sistema di raccolta delle acque e l'inserimento ex novo degli impianti di trattamento prima pioggia (presidio idraulico qualitativo);
- il secondo ambito riguarda il prolungamento ex novo della pista: in questo caso si configurano nuove aree impermeabili di pista e taxiway (per le quali è prevista la raccolta e trattamento ad impianto delle acque) e il rimodellamento delle aree verdi di pertinenza aeroportuale.



## 2 Riferimenti normativi

### **Dlgs 3 Aprile 2006 n. 152 e s.m.i.**

Sostituisce il Dlgs 11 Maggio 199 n. 152.

I principali temi affrontati dal Testo Unico sulle acque riguardano:

- a) individuazione e perseguimento dell'obiettivo di qualità ambientale per le acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile, le acque di balneazione, le acque dolci idonee alla vita dei pesci e le acque destinate alla vita dei molluschi;
- b) tutela dei corpi idrici e disciplina degli scarichi: tutela quantitativa - risparmio idrico; tutela qualitativa- disciplina degli scarichi, tutela delle aree di pertinenza dei corpi idrici;
- c) strumenti di tutela: piani di tutela delle acque, autorizzazione agli scarichi, controllo degli scarichi; in particolare vengono enunciati i criteri generali di gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio di aree esterne, stabilendo che le regioni debbano disciplinare i casi in cui può essere richiesto che le acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne non recapitanti in reti fognarie siano convogliate e opportunamente trattate in impianti di depurazione per particolari stabilimenti nei quali vi sia il rischio di deposizione di sostanze pericolose sulle superfici impermeabili scoperte.

Per la quantificazione delle acque di prima pioggia si è fatto riferimento al Regolamento della Regione Lombardia n°4 del 24 Marzo 2006 "Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne" e successive integrazioni, di cui si riportano i seguenti stralci:

1. "Sono considerate acque di prima pioggia quelle corrispondenti per ogni evento meteorico ad una precipitazione di 5 mm distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio [...] assumendo che l'evento si verifichi in quindici minuti e che il coefficiente di afflusso alla rete sia pari ad 1 per la superficie scolante e a 0.3 per quelle permeabili di qualsiasi tipo ad esse contigue, escludendo dal computo le superfici incolte o ad uso agricolo."
2. "Le acque di prima pioggia e le acque di lavaggio, che siano da recapitare in corpo d'acqua superficiale, devono essere avviate ad apposite vasche di raccolta a perfetta tenuta..."

### 3 Descrizione della rete di drenaggio

La raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche nere di piattaforma è prevista con il sistema di "tipo chiuso", mentre la raccolta delle acque bianche viene effettuata mediante un sistema di "tipo aperto".

Il sistema di raccolta delle acque di dilavamento della pista viene uniformato sia per il tratto esistente sia per quello in progetto per l'allungamento del tracciato. Il sistema di drenaggio previsto è costituito dall'accoppiamento di una canaletta continua a ciglio pista che convoglia le acque nell'apposito tubo affiancato che costituisce una rete di drenaggio costituita da appositi pozzetti di ispezione e che convoglia le acque in un opportuno impianto di trattamento.

Per garantire un efficiente sistema di drenaggio è stata prevista la realizzazione di tre differenti reti che recapitano le acque in altrettanti tre differenti sistemi di trattamento. Una prima rete drena le acque da inizio pista fino all'interferenza con il canale Colcò. Il secondo sistema drena le acque della pista appena dopo il canale menzionato fino alla fine della pista di volo attuale, mentre la terza rete di drenaggio delle acque nere è stata prevista per il nuovo tratto in progetto della pista di volo accorpando anche il drenaggio della nuova viabilità di servizio aeroportuale. Per un corretto chiarimento di quanto descritto si rimanda agli elaborati grafici specifici in cui è ben riportato nel dettaglio l'intero progetto del drenaggio delle acque nere.

Per quanto concerne invece il drenaggio delle acque bianche di dilavamento delle superfici verdi all'interno del comparto aeroportuale sono stati previsti differenti sistemi di raccolta per convogliare le acque provenienti da differenti zone dell'aerea in questione, per poi defluirle in canali ricettori esistenti. Il progetto di raccolta delle acque bianche è stato sviluppato sia per la nuova parte di pista che comprenderà l'allungamento del tracciato, sia per recapitare acque del sistema esistente in funzione del nuovo assetto di progetto.

I collettori previsti sono in PEAD spiralati; i pozzetti, le canalette e canali di diverso tipo tutti in calcestruzzo.

I presidi idraulici fungono da trattamento della prima pioggia e trattenuta dello sversamento accidentale, al fine di assicurare la completa protezione ambientale del territorio secondo le vigenti norme, con particolare riferimento alla salvaguardia dei recapiti finali, rappresentati principalmente dal suolo e sottosuolo e dalla rete idrica superficiale fino al fiume Padrogiano e il mare poco distante.

Sulla base della normativa vigente, le acque meteoriche che ricadono sulla pista devono subire un processo di separazione tra prime piogge, considerate ad alta concentrazione di inquinanti, e seconde piogge, considerate sostanzialmente "bianche". Le prime piogge devono subire un processo di sedimentazione e disoleazione, al fine dell'abbattimento degli inquinanti.

Il volume dei manufatti effettivamente previsti nel progetto è stato definito in ogni caso tenendo conto dell'esigenza di contenere un eventuale sversamento accidentale da parte di un'autocisterna (40 m<sup>3</sup>).

Le vasche di prima pioggia sono previste funzionare in continuo, applicando la tecnologia delle vasche in c.a. prefabbricate all'interno delle quali sono ricavati i volumi necessari. Esse saranno costituite da comparti separati, per la sedimentazione e la separazione degli olii.

## 4 Parametri idrologici

Il dato di partenza di fondamentale importanza ai fini del dimensionamento della rete è il pluviogramma di progetto. Si fa normalmente riferimento ad un pluviogramma rettangolare con intensità di pioggia  $i$  costante durante l'evento.

Il dimensionamento delle reti di drenaggio è stato effettuato considerando come evento di progetto quello con tempo di ritorno di 50 anni, per la determinazione degli eventi meteorologici di progetto è stato utilizzato uno ietogramma di tipo triangolare, caratterizzato da:

- durata di pioggia pari a 5, 15, 30 e 60 minuti ore;
- intensità di pioggia a metà evento  $i_{max}$  pari al doppio dell'intensità della corrispondente pioggia avente uguale durata ma ad intensità costante.

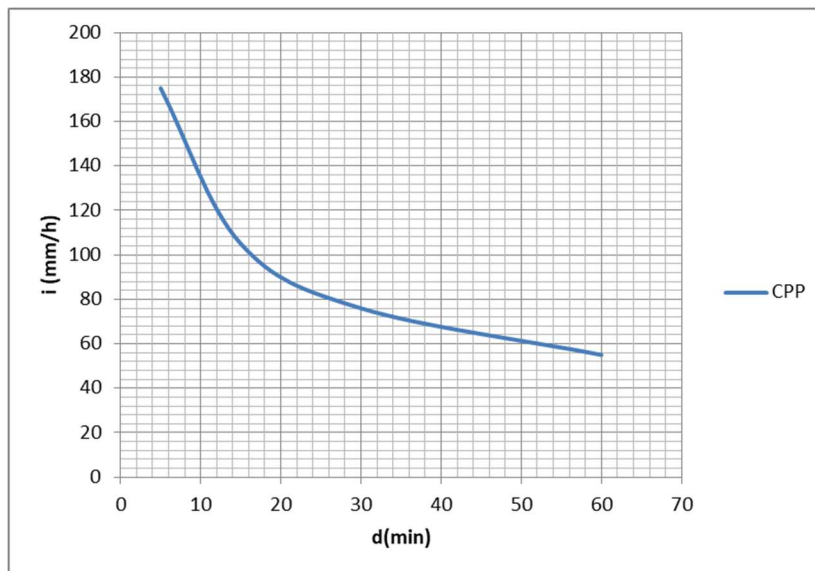


Fig. 1 Curva di possibilità pluviometrica di progetto (TR 50 anni)

## 5 Dimensionamento delle reti

### 5.1 Sistemi di condotte

Le reti di drenaggio sono state dimensionate mediante l'analisi in moto vario utilizzando il software di simulazione idraulica Storm and Sanitary Analysis 2017 della Autodesk. Tra i metodi di calcolo proposti dal software per la determinazione delle portate di punta è stato scelto il metodo razionale, che si basa sul presupposto che la pioggia critica per una determinata sezione abbia una durata uguale al tempo di corrivazione, definito come quello che una particella idrica, caduta nel punto del bacino più lontano dalla sezione, impiega a raggiungere la sezione stessa. Pertanto, secondo tale metodo il massimo valore di portata  $Q_T$  che, per un assegnato valore del periodo di ritorno  $T$ , perviene alla sezione di chiusura di un bacino è espresso da:

$$Q_T = i(t_c) \phi A$$

in cui si è indicato con  $\phi$  il coefficiente di afflusso medio (0,3 per aree verdi, 0,9 per piste pavimentate - Tab. 1), con  $A$  la superficie scolante e con  $i(t_c)$  il valore dell'intensità di pioggia di un evento di durata pari al tempo di corrivazione  $t_c$ .

**Tab. 1 Valori dei coefficienti di afflusso per aree impermeabili e permeabili (fonte: Fondamenti di costruzioni idrauliche – G. Becciu, A. Paoletti)**

Tempo di ritorno (anni)	$\Phi_{IMP}$	$\Phi_{PERM}$
$\leq 2$	0,60÷0,75	0,00÷0,15
2÷10	0,65÷0,80	0,10÷0,25
$\geq 10$	0,70÷0,90	0,15÷0,30

Il tempo di corrivazione è stato implementato nel modello numerico utilizzando la formula di Kirpich.

$$t_c = 0.000325 \left( \frac{L}{\sqrt{i_a}} \right)^{0.77}$$

In cui  $L$  è la lunghezza espressa in m del tratto di fognatura in esame a partire dallo spartiacque, e,  $i_a$  (m/m) è la pendenza media del bacino afferente a quel tratto di condotta.

Per la determinazione del tempo di corrivazione di un bacino urbano dotato di rete fognaria si è tenuto comunque conto di un tempo minimo, definito tempo di scorrimento sul bacino o di ingresso in rete, prima del raggiungimento della rete di drenaggio. Per il caso in esame è stato imposto un tempo di corrivazione minimo di 5 minuti.

**Tab. 2 Tempo di ingresso in rete (fonte: Fondamenti di costruzioni idrauliche – G. Becciu, A. Paoletti)**

Tipi di bacini	$t_e$ (min)
Centri urbani intensivi con frequenti caditoie stradali	5÷7
Centri urbani semi intensivi con pendenze modeste e caditoie stradali meno frequenti	7÷10
Aree urbane di tipo estensivo con piccole pendenze e caditoie poco frequenti	10÷15

Attraverso il software Storm and Sanitary Analysis 2017 è possibile stabilire il metodo di computo idraulico da utilizzare nel modello. Il moto del flusso idrico all'interno di un canale o di una condotta è governato dalle equazioni di De Saint Venant: equazione di continuità e bilancio della quantità di moto. I metodi di computo forniti dal programma permettono di risolverle a seconda di un differente livello di semplificazione.

#### Hydrodynamic Routing

Il modello di calcolo "Hydrodynamic Routing", è il più sofisticato tra quelli forniti dal programma, e permette di risolvere le equazioni complete di De Saint Venant producendo i risultati teoricamente più accurati.

Con questo metodo di computo è possibile simulare il funzionamento in pressione nel caso in cui le tubazioni siano completamente riempite, ed è possibile considerare effetti di laminazione, perdite in ingresso e in uscita, inversioni del flusso.

L'accuratezza del metodo richiede tuttavia l'utilizzo di passi temporali molto più piccoli, dell'ordine di un minuto o meno, necessari per mantenere la stabilità numerica.

#### Kinematic Wave Routing

Il Modello Cinematico risolve il sistema di equazioni di De Saint Venant adottando una semplificazione sul bilancio della quantità di moto: la pendenza della superficie idrica è uguale alla pendenza della condotta.

Con questo metodo non è possibile simulare il funzionamento in pressione né considerare effetti di laminazione, perdite in ingresso e in uscita, inversioni di flusso.

Di solito può mantenere la stabilità numerica con intervalli di tempo moderatamente grandi, dell'ordine di 5 a 15 minuti. Se le limitazioni precedentemente menzionate non risultassero significative ai fini dell'analisi, questo metodo di computo può essere accurato ed efficiente, soprattutto per simulazioni a lungo termine.

#### Steady Flow Routing

Il modello di calcolo "Steady Flow" rappresenta il metodo più semplificato di computo, assumendo che all'interno di ogni intervallo temporale computazionale il flusso sia uniforme e costante. In sostanza trasferisce semplicemente gli idrogrammi di afflusso dall'estremità di monte a quella di valle di una condotta, senza ritardo o cambi di forma.

Come la metodologia precedente, anche lo "Steady Flow" non consente di simulare un eventuale funzionamento in pressione né considerare effetti di laminazione, perdite in ingresso e in uscita, inversioni di flusso.

Questo modello computazionale è insensibile alla variazione del passo temporale e risulta appropriato soltanto per analisi preliminari di grandi reti o per simulazioni continue a lungo termine.

Le verifiche idrauliche dei sistemi di drenaggio sono state condotte utilizzando la metodologia di computo "Hydrodynamic Routing" sopra descritto.

Hydrology runoff specifications	
Hydrology method:	Rational
Time of concentration (TOC) method:	Kirpich
Minimum allowable TOC:	5 min
Modified rational method storm duration:	min
Rational method ascending limb multiplier:	1
Rational method receding limb multiplier:	1
EPA SWMM infiltration method:	Horton
HEC-1 unit hydrograph method:	Clark
HEC-1 loss method:	Uniform
Hydraulic routing specifications	
Link routing method:	Hydrodynamic
Force main equation:	Hazen-Williams
Minimum conduit slope:	0.2 %

**Fig. 2 Riassunto delle metodologie di computo utilizzate in Storm and Sanitary Analysis 2017.**

Di seguito si riportano gli estratti tabulari dei risultati ottenuti dalle simulazioni delle singole reti di smaltimento ed in particolare nella Tab. 3 si distinguono le reti di smaltimento delle acque bianche e quelle delle acque nere per le quali è previsto il sistema di trattamento.

Si precisa, per una migliore comprensione dei risultati esposti in seguito, che gli elementi indicati come "Nodo" non rappresentano reali pozzetti di progetto, ma sono solamente elementi di calcolo che non interrompono la continuità della condotta.

A titolo di inquadramento idraulico: le aree verdi contribuiscono per l'evento TR50 anni con un contributo di circa 0.013 l/s/m<sup>2</sup> (130 l/s/ha), mentre le aree pavimentate circa 0.030 l/s/m<sup>2</sup> (300 l/s/ha).

**Tab. 3 Identificativo delle reti in progetto**

Rete	Tipologia di trattamento
Rete 1	Acque bianche
Rete 2	Acque bianche
Rete 3	Acque bianche
Rete 4	Acque bianche
Rete 5	Acque bianche
Rete 6	Acque nere
Rete 7	Acque nere
Rete 8	Acque nere
Rete 9	Acque bianche

Si evidenzia come negli elaborati rappresentativi delle reti di drenaggio, planimetrie e profili, e nei seguenti risultati di dimensionamento e verifica, i diametri utilizzati fanno riferimento alla geometria netta interna reale di un generico fornitore. Per evitare fraintendimenti, di seguito si fornisce la tabella di conversione ai consueti diametri commerciali DN/ID:

**Tab. 4** Diametro dei collettori: tabella di conversione tra diametri minimi interni di verifica e diametri interni commerciali

<b>DN/ID Elaborati progettuali</b>	<b>DN/ID Commerciale</b>
<b>[mm]</b>	<b>[mm]</b>
471	500
593	600
753	800
951	1000
1151	1200

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
PROGETTO ESECUTIVO

5.1.1. Rete 1

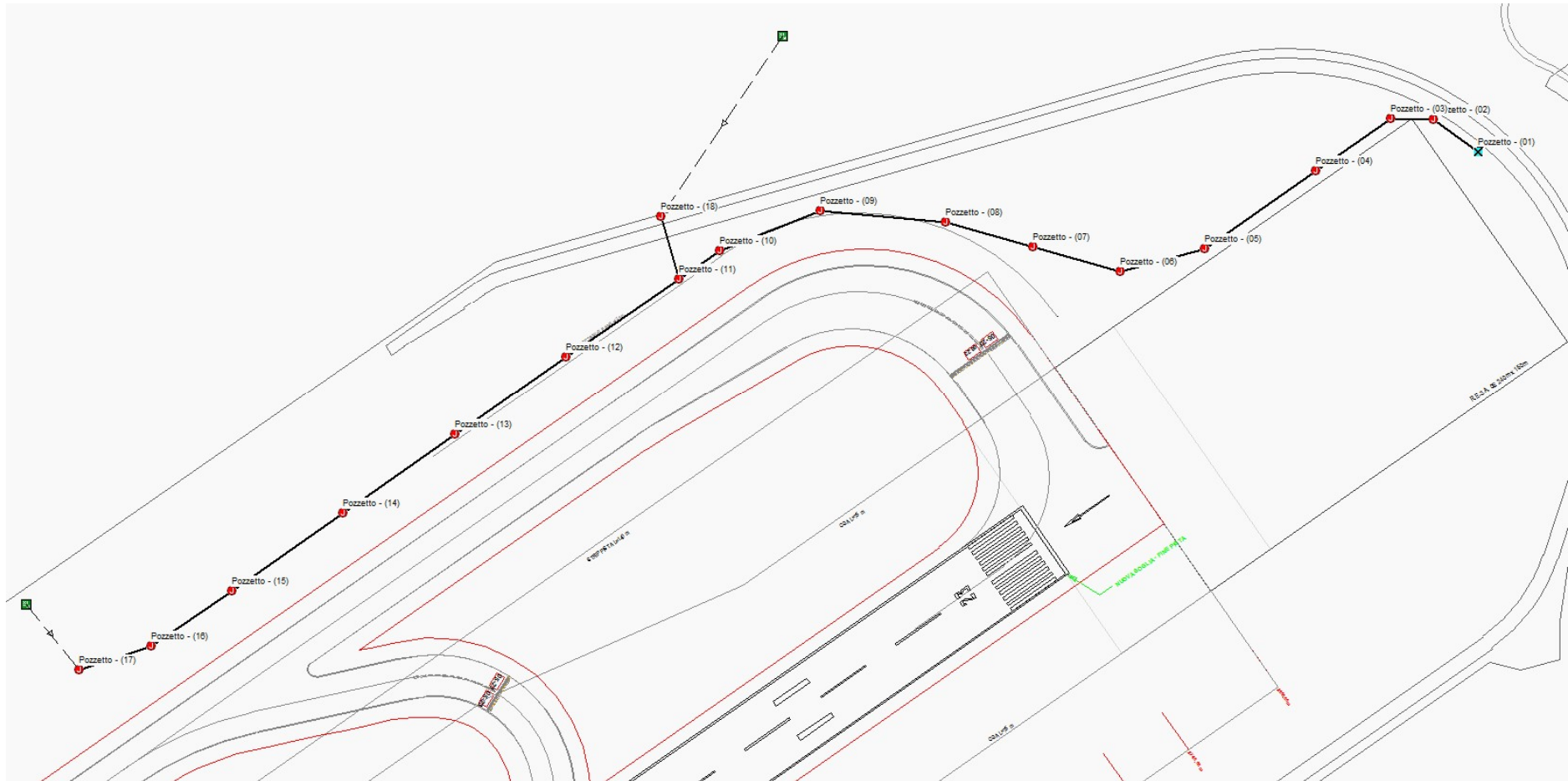


Fig. 3 Schema planimetrico esemplificativo della Rete 1 – Modello idraulico Storm and Sanitary Analysis 2017



PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
PROGETTO ESECUTIVO

**Tab. 5 Risultati del dimensionamento idraulico dei bacini della Rete 1**

Element ID	Area (m <sup>2</sup> )	Drainage Node ID	Weighted Runoff Coefficient	Average Slope (%)	Flow Length (m)	Accumulated Precipitation (mm)	Total Runoff (mm)	Peak Runoff (cms)	Rainfall Intensity (mm/hr)	Time of Concentration (days hh:mm:ss)
Sub-Pozzetto - (17)	6868.26	Pozzetto - (17)	0.3600	1.5000	120.00	14.58	5.25	0.12	175.000	0 00:05:00
Sub-Pozzetto - (18)	2573.58	Pozzetto - (18)	0.4300	1.5000	105.00	14.58	6.27	0.05	175.000	0 00:05:00

**Tab. 6 Risultati della verifica idraulica dei collettori della Rete 1**

Element ID	From (Inlet) Node	To (Outlet) Node	Drained Area (m <sup>2</sup> )	Length (m)	Inlet Invert Elevation (m)	Outlet Invert Elevation (m)	Total Drop (m)	Average Slope (%)	Pipe Shape	Pipe Diameter or Height (mm)	Pipe Width (mm)	Manning's Roughness	Peak Flow (cms)	Time of Peak Flow Occurrence (days hh:mm)	Max Flow Velocity (m/sec)	Travel Time (min)	Design Flow Capacity (cms)	Max Flow / Design Flow Ratio	Max Flow Depth / Total Depth Ratio	Max Flow Depth (m)
Condotta - (01)	Pozzetto - (02)	Pozzetto - (01)	9441.84	29.96	3.83	3.78	0.04	0.1500	CIRCULAR	600.000	600.00	0.0125	0.074	0 00:18	0.85	0.59	0.29	0.26	0.35	0.21
Condotta - (02)	Pozzetto - (03)	Pozzetto - (02)	9441.84	23.65	3.87	3.83	0.04	0.1600	CIRCULAR	600.000	600.00	0.0125	0.074	0 00:17	0.85	0.46	0.29	0.26	0.35	0.21
Condotta - (03)	Pozzetto - (04)	Pozzetto - (03)	9441.84	50.00	3.94	3.87	0.07	0.1500	CIRCULAR	600.000	600.00	0.0125	0.074	0 00:17	0.87	0.96	0.29	0.26	0.35	0.21
Condotta - (04)	Pozzetto - (05)	Pozzetto - (04)	9441.84	75.00	4.05	3.94	0.11	0.1500	CIRCULAR	600.000	600.00	0.0125	0.076	0 00:16	0.88	1.42	0.29	0.26	0.35	0.21
Condotta - (05)	Pozzetto - (06)	Pozzetto - (05)	9441.84	48.12	4.13	4.05	0.07	0.1600	CIRCULAR	600.000	600.00	0.0125	0.078	0 00:15	0.88	0.91	0.29	0.27	0.36	0.21
Condotta - (06)	Pozzetto - (07)	Pozzetto - (06)	9441.84	50.00	4.20	4.13	0.07	0.1500	CIRCULAR	600.000	600.00	0.0125	0.080	0 00:14	0.88	0.95	0.29	0.28	0.36	0.22
Condotta - (07)	Pozzetto - (08)	Pozzetto - (07)	9441.84	50.00	4.28	4.20	0.07	0.1500	CIRCULAR	600.000	600.00	0.0125	0.081	0 00:13	0.89	0.94	0.29	0.28	0.36	0.22
Condotta - (08)	Pozzetto - (09)	Pozzetto - (08)	9441.84	69.32	4.38	4.28	0.10	0.1500	CIRCULAR	600.000	600.00	0.0125	0.083	0 00:12	0.90	1.28	0.29	0.29	0.37	0.22
Condotta - (09)	Pozzetto - (10)	Pozzetto - (09)	9441.84	59.51	4.47	4.38	0.09	0.1500	CIRCULAR	600.000	600.00	0.0125	0.086	0 00:12	0.91	1.09	0.29	0.30	0.37	0.22
Condotta - (10)	Pozzetto - (11)	Pozzetto - (10)	9441.84	27.46	4.51	4.47	0.04	0.1500	CIRCULAR	600.000	600.00	0.0125	0.088	0 00:11	0.90	0.51	0.29	0.31	0.38	0.23
Condotta - (11)	Pozzetto - (12)	Pozzetto - (11)	6868.26	75.54	4.63	4.51	0.11	0.1500	CIRCULAR	600.000	600.00	0.0125	0.087	0 00:10	0.94	1.34	0.29	0.31	0.38	0.23
Condotta - (12)	Pozzetto - (13)	Pozzetto - (12)	6868.26	75.00	4.74	4.63	0.11	0.1500	CIRCULAR	600.000	600.00	0.0125	0.092	0 00:09	0.96	1.30	0.29	0.32	0.39	0.23
Condotta - (13)	Pozzetto - (14)	Pozzetto - (13)	6868.26	75.00	4.85	4.74	0.11	0.1500	CIRCULAR	600.000	600.00	0.0125	0.097	0 00:08	0.97	1.29	0.29	0.34	0.40	0.24
Condotta - (14)	Pozzetto - (15)	Pozzetto - (14)	6868.26	75.00	4.96	4.85	0.11	0.1500	CIRCULAR	600.000	600.00	0.0125	0.103	0 00:07	0.99	1.26	0.29	0.36	0.41	0.25
Condotta - (15)	Pozzetto - (16)	Pozzetto - (15)	6868.26	53.99	5.05	4.96	0.08	0.1500	CIRCULAR	600.000	600.00	0.0125	0.110	0 00:06	0.98	0.92	0.29	0.39	0.43	0.26
Condotta - (16)	Pozzetto - (17)	Pozzetto - (16)	6868.26	41.58	5.11	5.05	0.06	0.1500	CIRCULAR	600.000	600.00	0.0125	0.114	0 00:05	1.65	0.42	0.29	0.40	0.44	0.26
Condotta - (17)	Pozzetto - (18)	Pozzetto - (11)	2573.58	35.70	5.43	4.51	0.92	2.5700	CIRCULAR	600.000	600.00	0.0125	0.053	0 00:05	2.70	0.22	1.02	0.05	0.15	0.09

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
 2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
 PROGETTO ESECUTIVO

12/17/2018 00:09:20

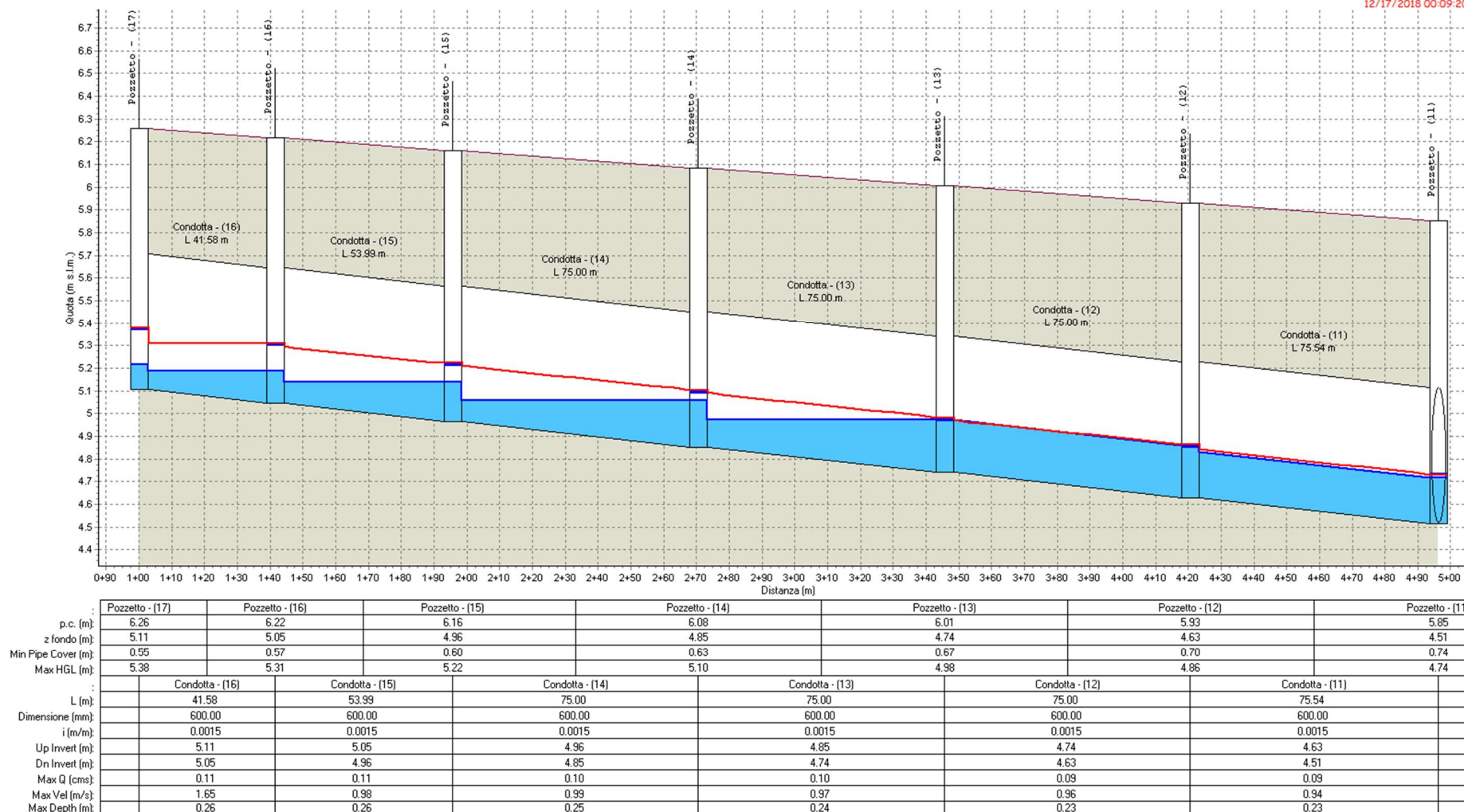


Fig. 4 Profilo idraulico nel ramo A (da pz.17 a pz.11) – Rete 1

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
 2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
 PROGETTO ESECUTIVO

12/17/2018 00:17:30

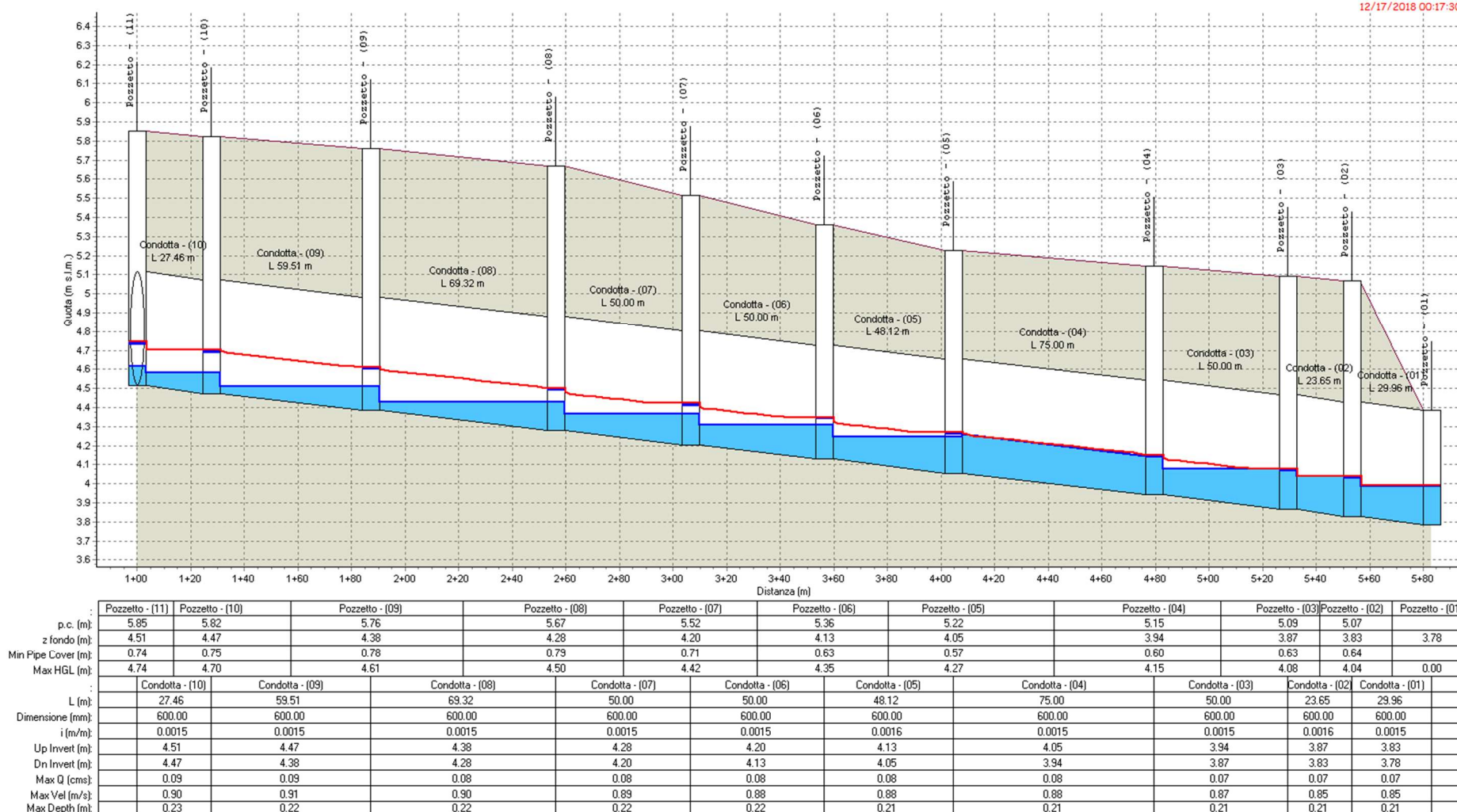


Fig. 5 Profilo idraulico nel ramo A (da pz.11 a pz.01) – Rete 1



PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
 2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
 PROGETTO ESECUTIVO

12/17/2018 00:07:00

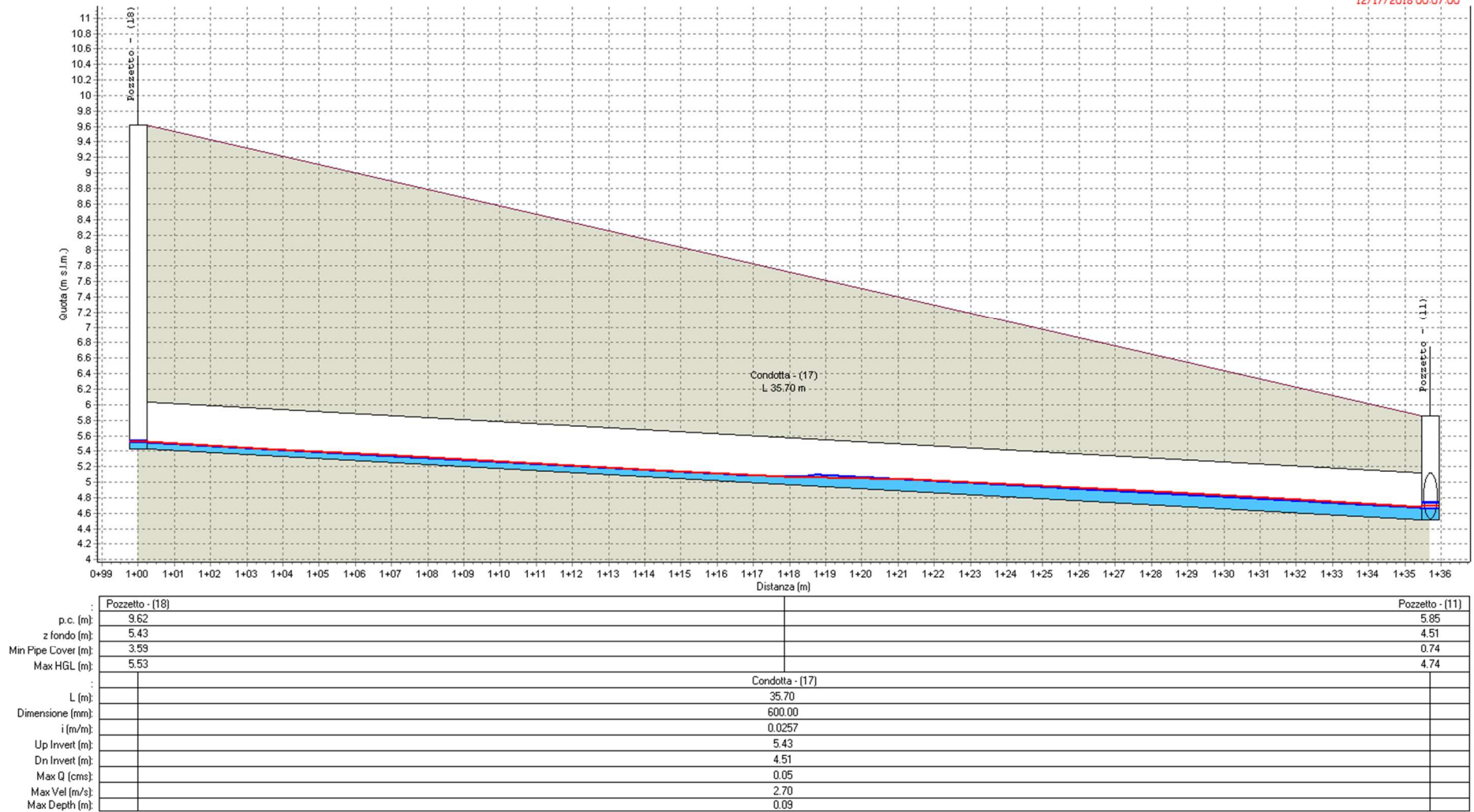


Fig. 6 Profilo idraulico nel ramo B – Rete 1

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
PROGETTO ESECUTIVO

5.1.2. Rete 2



Fig. 7 Schema planimetrico esemplificativo della Rete 2 – Modello idraulico Storm and Sanitary Analysis 2017

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
PROGETTO ESECUTIVO

**Tab. 7 Risultati del dimensionamento idraulico dei bacini della Rete 2**

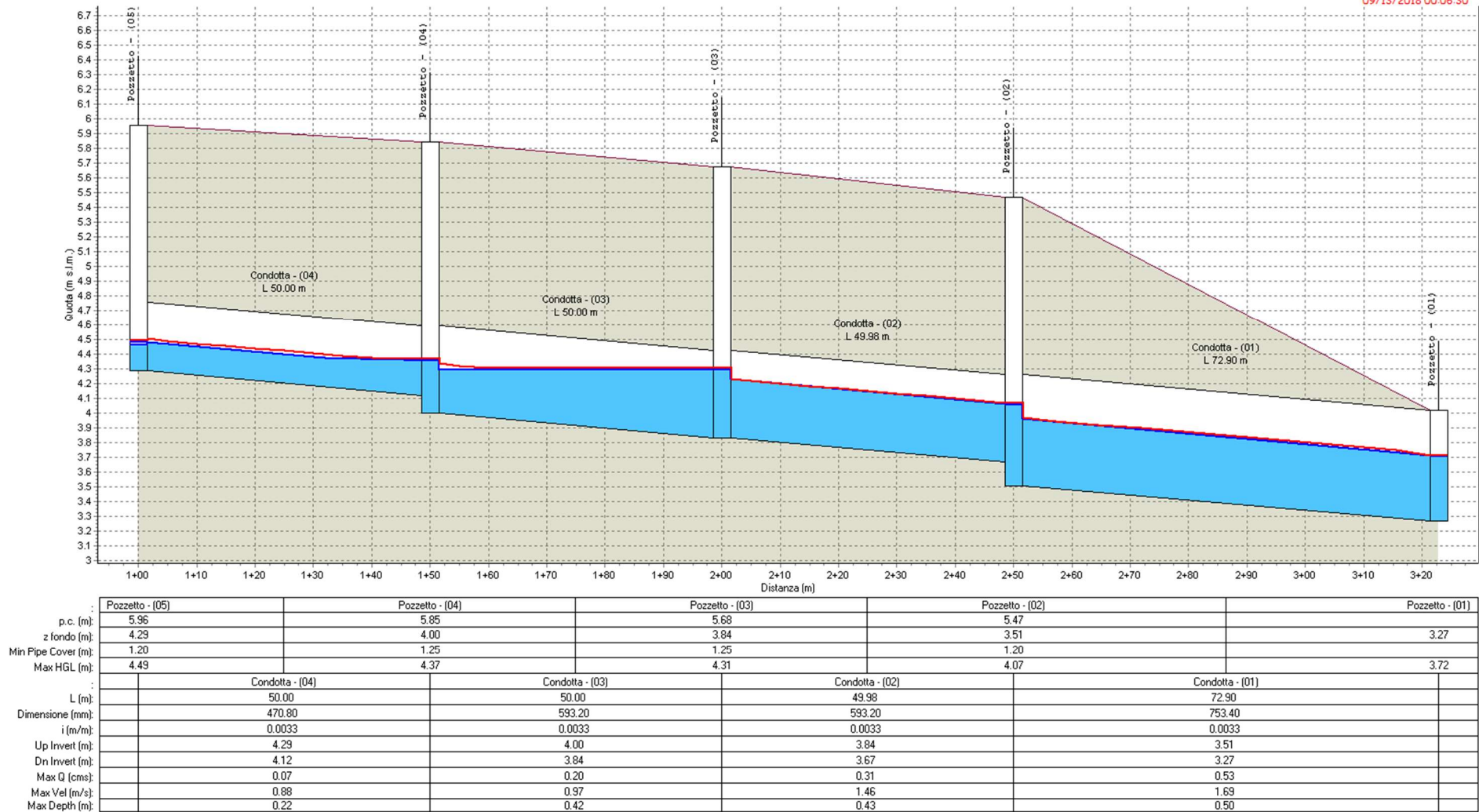
Element ID	Area (m <sup>2</sup> )	Drainage Node ID	Weighted Runoff Coefficient	Average Slope (%)	Flow Length (m)	Accumulated Precipitation (mm)	Total Runoff (mm)	Peak Runoff (cms)	Rainfall Intensity (mm/hr)	Time of Concentration (days hh:mm:ss)
Sub-Pozzetto - (02)	18252.62	Pozzetto - (02)	0.3000	1.5000	231.00	16.81	5.04	0.23	155.124	0 00:06:28
Sub-Pozzetto - (03)	9426.69	Pozzetto - (03)	0.3000	1.5000	181.00	15.05	4.51	0.13	169.286	0 00:05:22
Sub-Pozzetto - (04)	10002.17	Pozzetto - (04)	0.3000	1.5000	131.00	14.58	4.38	0.15	175.000	0 00:05:00
Sub-Pozzetto - (05)	4988.63	Pozzetto - (05)	0.3000	1.5000	81.00	14.58	4.38	0.07	175.000	0 00:05:00

**Tab. 8 Risultati della verifica idraulica dei collettori della Rete 2**

Element ID	From (Inlet) Node	To (Outlet) Node	Drained Area (m <sup>2</sup> )	Length (m)	Inlet Invert Elevation (m)	Outlet Invert Elevation (m)	Total Drop (m)	Average Slope (%)	Pipe Shape	Pipe Diameter or Height (mm)	Pipe Width (mm)	Manning's Roughness	Peak Flow (cms)	Time of Peak Flow Occurrence (days hh:mm)	Max Flow Velocity (m/sec)	Travel Time (min)	Design Flow Capacity (cms)	Max Flow / Design Flow Ratio	Max Flow Depth / Total Depth Ratio	Max Flow Depth (m)
Condotta - (01)	Pozzetto - (02)	Pozzetto - (01)	42670.11	72.90	3.51	3.27	0.24	0.3300	CIRCULAR	750.000	750.00	0.0125	0.528	0 00:06	1.69	0.72	0.67	0.78	0.67	0.50
Condotta - (02)	Pozzetto - (03)	Pozzetto - (02)	24417.49	49.98	3.84	3.67	0.16	0.3300	CIRCULAR	590.000	590.00	0.0125	0.309	0 00:06	1.46	0.57	0.36	0.87	0.72	0.43
Condotta - (03)	Pozzetto - (04)	Pozzetto - (03)	14990.8	50.00	4.00	3.84	0.17	0.3300	CIRCULAR	590.000	590.00	0.0125	0.196	0 00:05	0.97	0.86	0.36	0.55	0.71	0.42
Condotta - (04)	Pozzetto - (05)	Pozzetto - (04)	4988.63	50.00	4.29	4.12	0.16	0.3300	CIRCULAR	470.000	470.00	0.0125	0.070	0 00:05	0.88	0.95	0.19	0.37	0.47	0.22

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
PROGETTO ESECUTIVO

09/13/2018 00:06:30



**Fig. 8 Profilo idraulico nel ramo A – Rete 2**



PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
PROGETTO ESECUTIVO

5.1.3. Rete 3

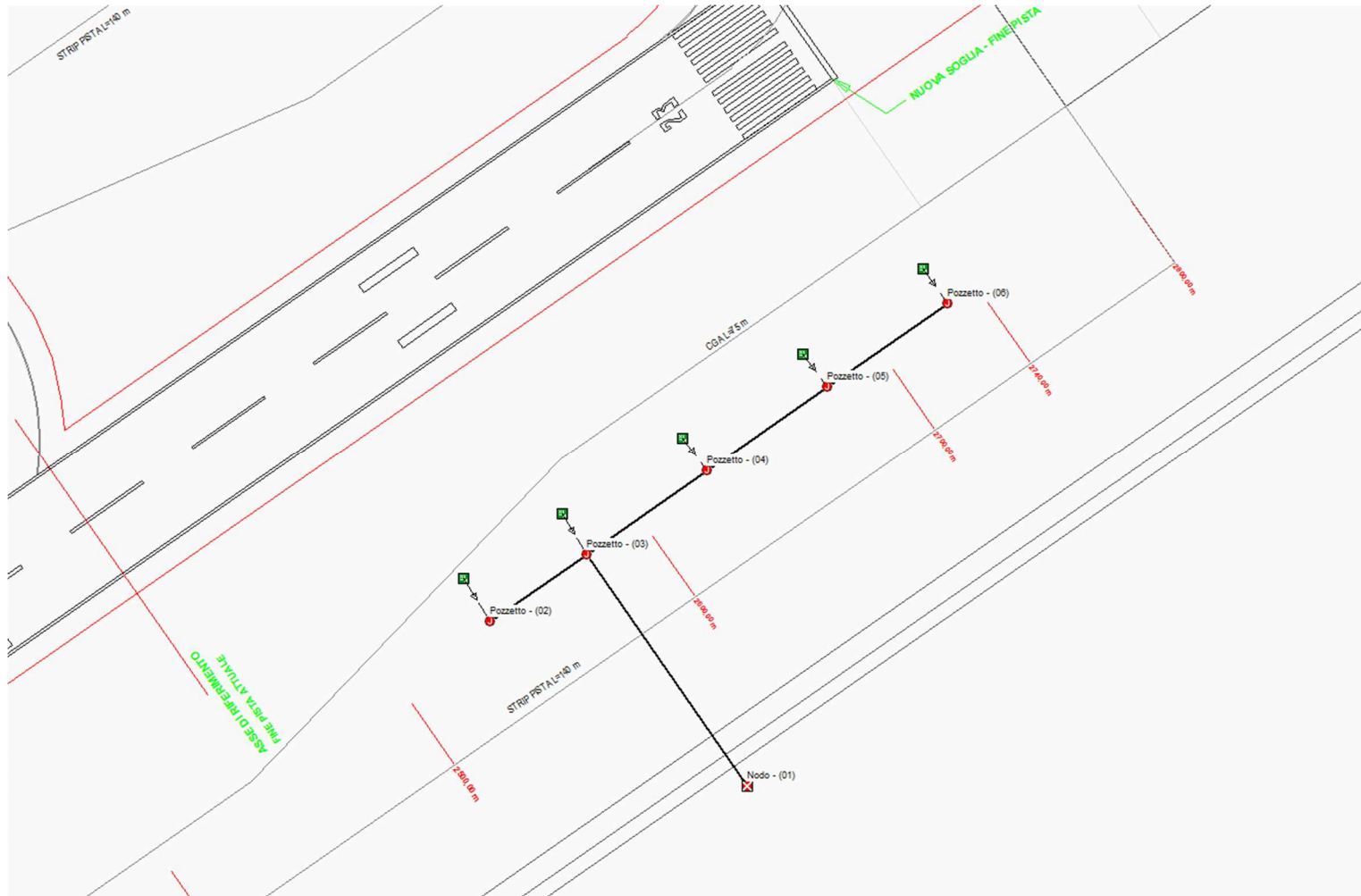


Fig. 9 Schema planimetrico esemplificativo della Rete 3 – Modello idraulico Storm and Sanitary Analysis 2017



PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
PROGETTO ESECUTIVO

**Tab. 9 Risultati del dimensionamento idraulico dei bacini della Rete 3**

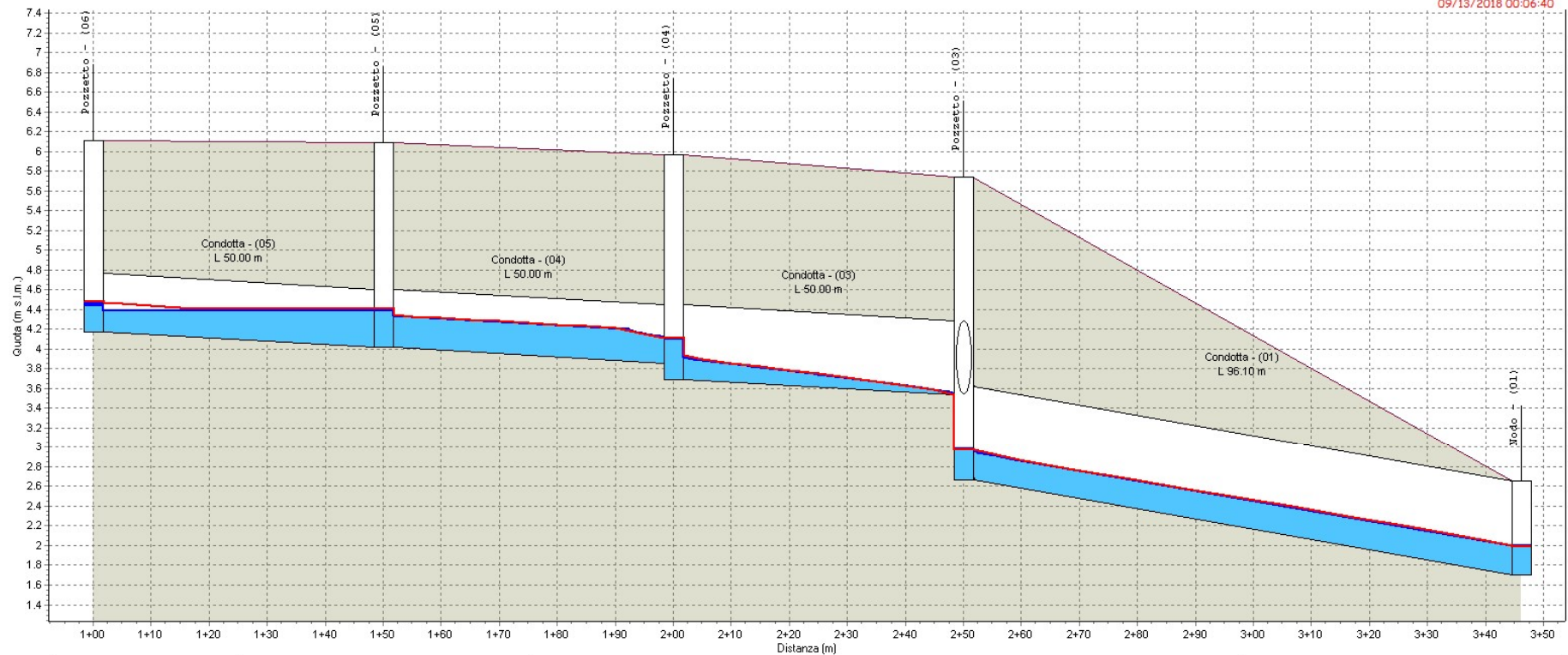
Element ID	Area (m <sup>2</sup> )	Drainage Node ID	Weighted Runoff Coefficient	Average Slope (%)	Flow Length (m)	Accumulated Precipitation (mm)	Total Runoff (mm)	Peak Runoff (cms)	Rainfall Intensity (mm/hr)	Time of Concentration (days hh:mm:ss)
Sub-Pozzetto - (02)	3573.48	Pozzetto - (02)	0.3000	1.5000	79.00	14.58	4.38	0.05	175.000	0 00:05:00
Sub-Pozzetto - (03)	7607.47	Pozzetto - (03)	0.3000	1.5000	280.00	18.11	5.43	0.09	144.841	0 00:07:30
Sub-Pozzetto - (04)	7607.56	Pozzetto - (04)	0.3000	1.5000	230.00	16.83	5.05	0.10	155.347	0 00:06:27
Sub-Pozzetto - (05)	7607.41	Pozzetto - (05)	0.3000	1.5000	180.00	15.07	4.52	0.11	169.580	0 00:05:21
Sub-Pozzetto - (06)	10866.18	Pozzetto - (06)	0.3000	1.5000	130.00	14.58	4.38	0.16	175.000	0 00:05:00

**Tab. 10 Risultati della verifica idraulica dei collettori della Rete 3**

Element ID	From (Inlet) Node	To (Outlet) Node	Drained Area (m <sup>2</sup> )	Length (m)	Inlet Invert Elevation (m)	Outlet Invert Elevation (m)	Total Drop (m)	Average Slope (%)	Pipe Shape	Pipe Diameter or Height (mm)	Pipe Width (mm)	Manning's Roughness	Peak Flow (cms)	Time of Peak Flow Occurrence (days hh:mm)	Max Flow Velocity (m/sec)	Travel Time (min)	Design Flow Capacity (cms)	Max Flow / Design Flow Ratio	Max Flow Depth / Total Depth Ratio	Max Flow Depth (m)
Condotta - (01)	Pozzetto - (03)	Nodo - (01)	37262.10	96.10	2.66	1.70	0.96	1.0000	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.453	0 00:07	2.33	0.69	2.18	0.21	0.32	0.30
Condotta - (02)	Pozzetto - (02)	Pozzetto - (03)	3573.48	40.20	3.61	3.53	0.08	0.2000	CIRCULAR	750.000	750.00	0.0125	0.048	0 00:05	0.79	0.85	0.52	0.09	0.19	0.15
Condotta - (03)	Pozzetto - (04)	Pozzetto - (03)	26081.15	50.00	3.69	3.53	0.16	0.3200	CIRCULAR	750.000	750.00	0.0125	0.329	0 00:06	1.46	0.57	0.66	0.50	0.51	0.38
Condotta - (04)	Pozzetto - (05)	Pozzetto - (04)	18473.59	50.00	4.01	3.85	0.16	0.3200	CIRCULAR	590.000	590.00	0.0125	0.239	0 00:06	1.39	0.60	0.35	0.68	0.60	0.36
Condotta - (05)	Pozzetto - (06)	Pozzetto - (05)	10866.18	50.00	4.17	4.01	0.16	0.3200	CIRCULAR	590.000	590.00	0.0125	0.151	0 00:05	0.92	0.91	0.35	0.43	0.58	0.34

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
 2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
 PROGETTO ESECUTIVO

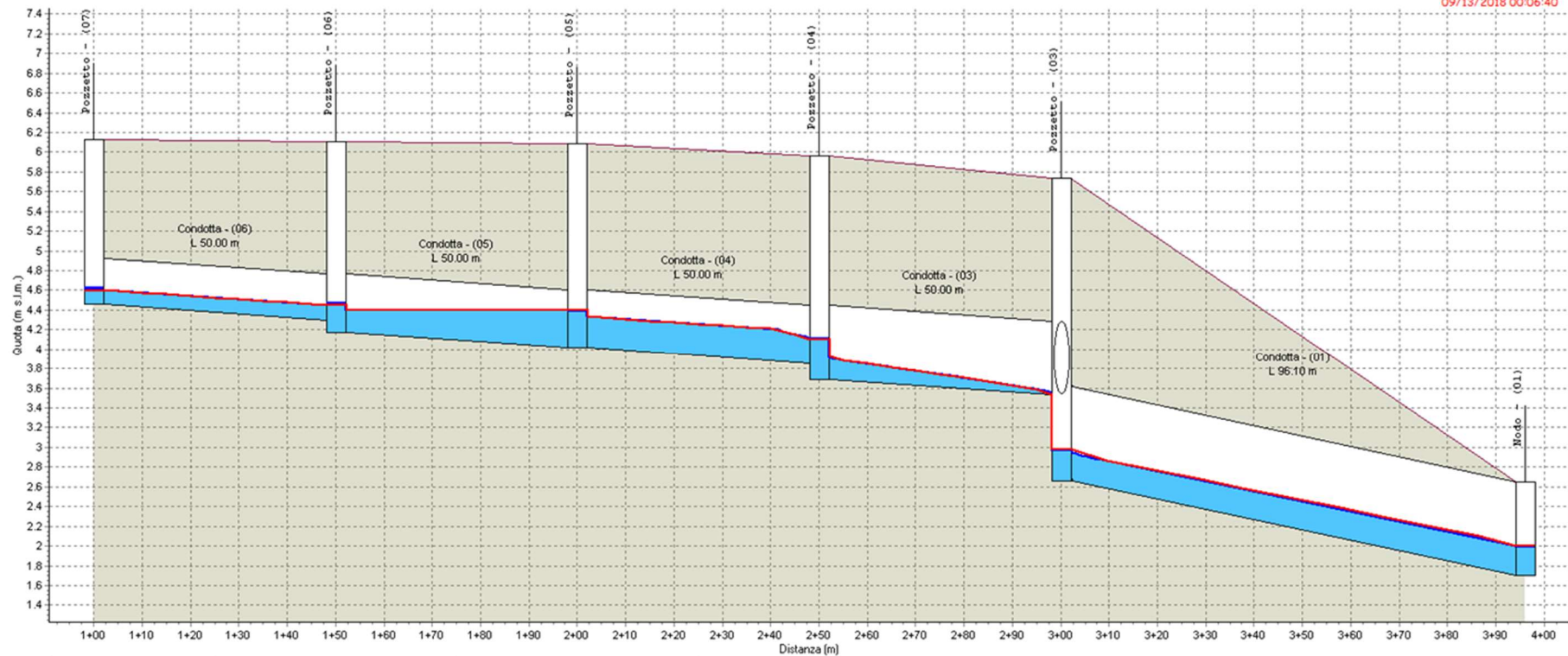
09/13/2018 00:06:40



	Pozzetto - (06)	Pozzetto - (05)	Pozzetto - (04)	Pozzetto - (03)	Nodo - (01)
p.c. (m)	6.11	6.09	5.97	5.74	
z fondo (m)	4.17	4.01	3.69	2.66	1.70
Min Pipe Cover (m)	1.34	1.48	1.52	1.45	
Max HGL (m)	4.48	4.41	4.11	2.98	2.00
	Condotta - (05)		Condotta - (04)		Condotta - (03)
L (m)	50.00		50.00		50.00
Dimensione (mm)	593.20		593.20		753.40
i (m/m)	0.0032		0.0032		0.0032
Up Invert (m)	4.17		4.01		3.69
Dn Invert (m)	4.01		3.85		3.53
Max Q [cms]	0.15		0.24		0.33
Max Vel (m/s)	0.92		1.39		1.46
Max Depth (m)	0.34		0.36		0.38

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
 2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
 PROGETTO ESECUTIVO

09/13/2018 00:06:40



	Pozzetto - (07)	Pozzetto - (06)	Pozzetto - (05)	Pozzetto - (04)	Pozzetto - (03)	Nodo - (01)
p.c. (m)	6.13	6.11	6.09	5.97	5.74	
z fondo (m)	4.46	4.17	4.01	3.69	2.66	1.70
Min Pipe Cover (m)	1.20	1.34	1.48	1.52	1.45	
Max HGL (m)	4.62	4.47	4.40	4.11	2.98	2.00
		Condotta - (06)	Condotta - (05)	Condotta - (04)	Condotta - (03)	Condotta - (01)
L (m)		50.00	50.00	50.00	50.00	96.10
Dimensione (mm)		470.80	593.20	593.20	753.40	951.00
i (m/m)		0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0100
Up Invert (m)		4.46	4.17	4.01	3.69	2.66
Dn Invert (m)		4.30	4.01	3.85	3.53	1.70
Max Q (cms)		0.05	0.14	0.23	0.33	0.45
Max Vel (m/s)		0.83	0.91	1.38	1.46	2.32
Max Depth (m)		0.17	0.34	0.35	0.38	0.30

Fig. 10 Profilo idraulico nel ramo A – Rete 3

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
 2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
 PROGETTO ESECUTIVO

09/13/2018 00:06:30

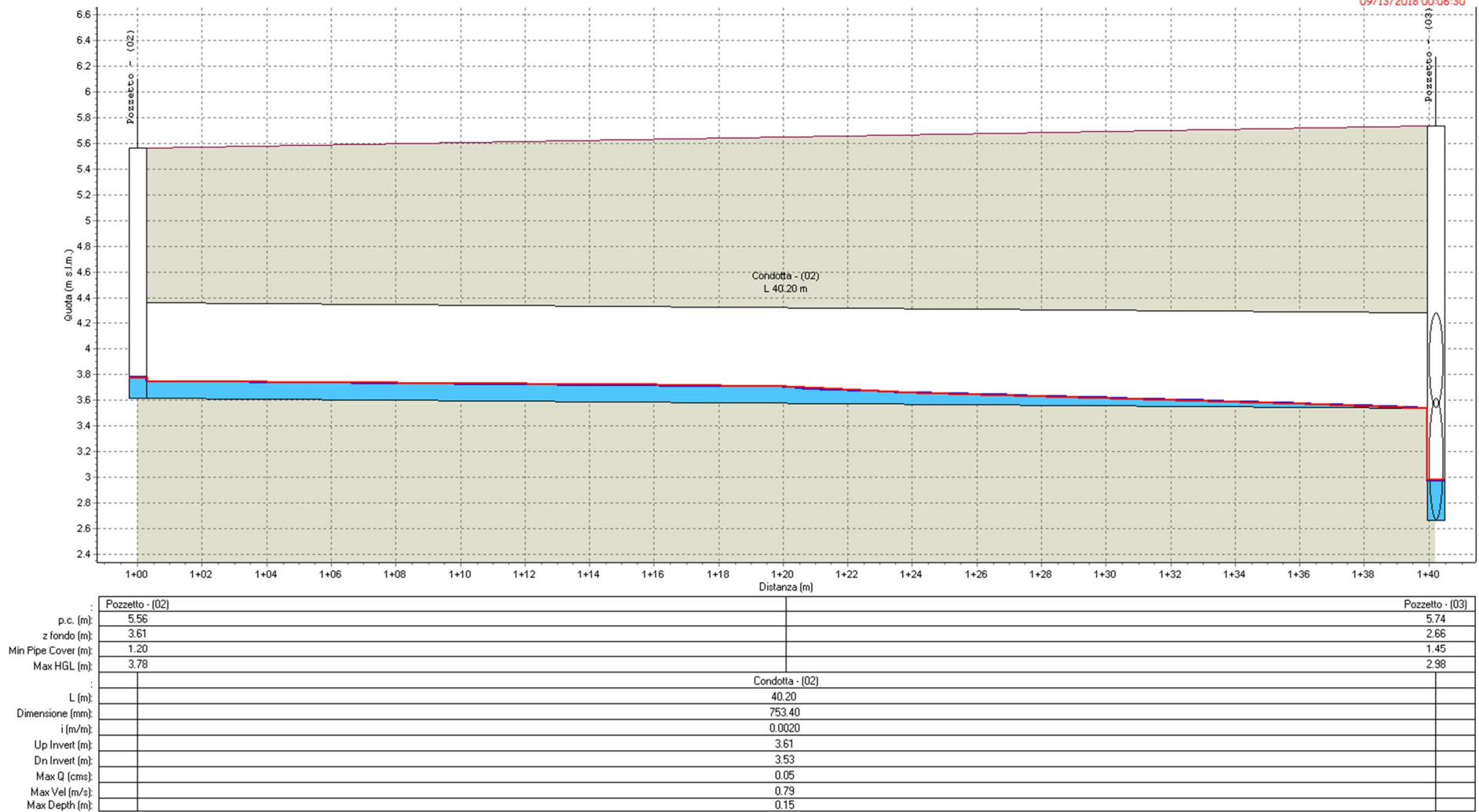


Fig. 11 Profilo idraulico nel ramo B – Rete 3



PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
PROGETTO ESECUTIVO

5.1.4. Rete 4

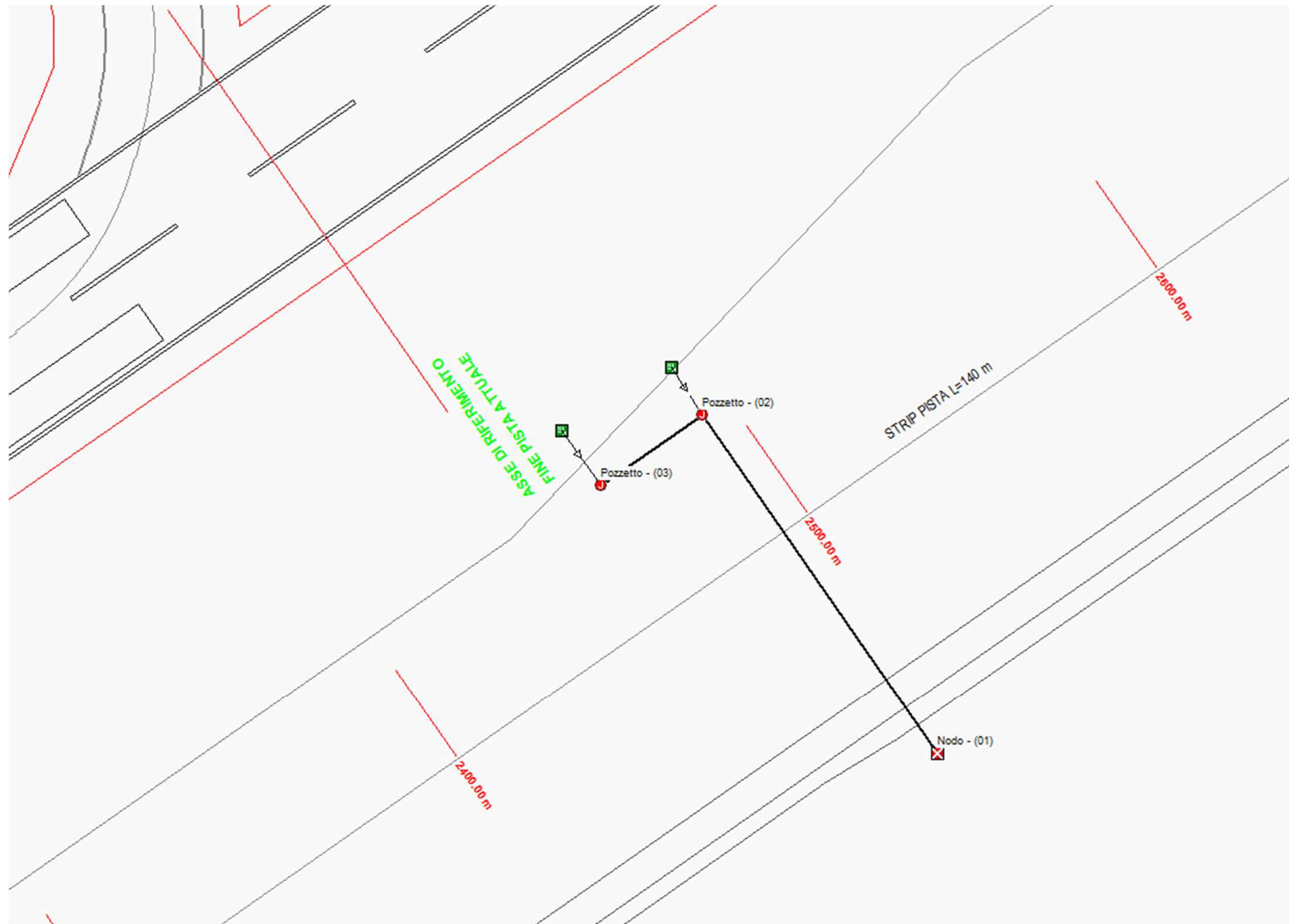


Fig. 12 Schema planimetrico esemplificativo della Rete 4 – Modello idraulico Storm and Sanitary Analysis 2017

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
PROGETTO ESECUTIVO

**Tab. 11 Risultati del dimensionamento idraulico dei bacini della Rete 4**

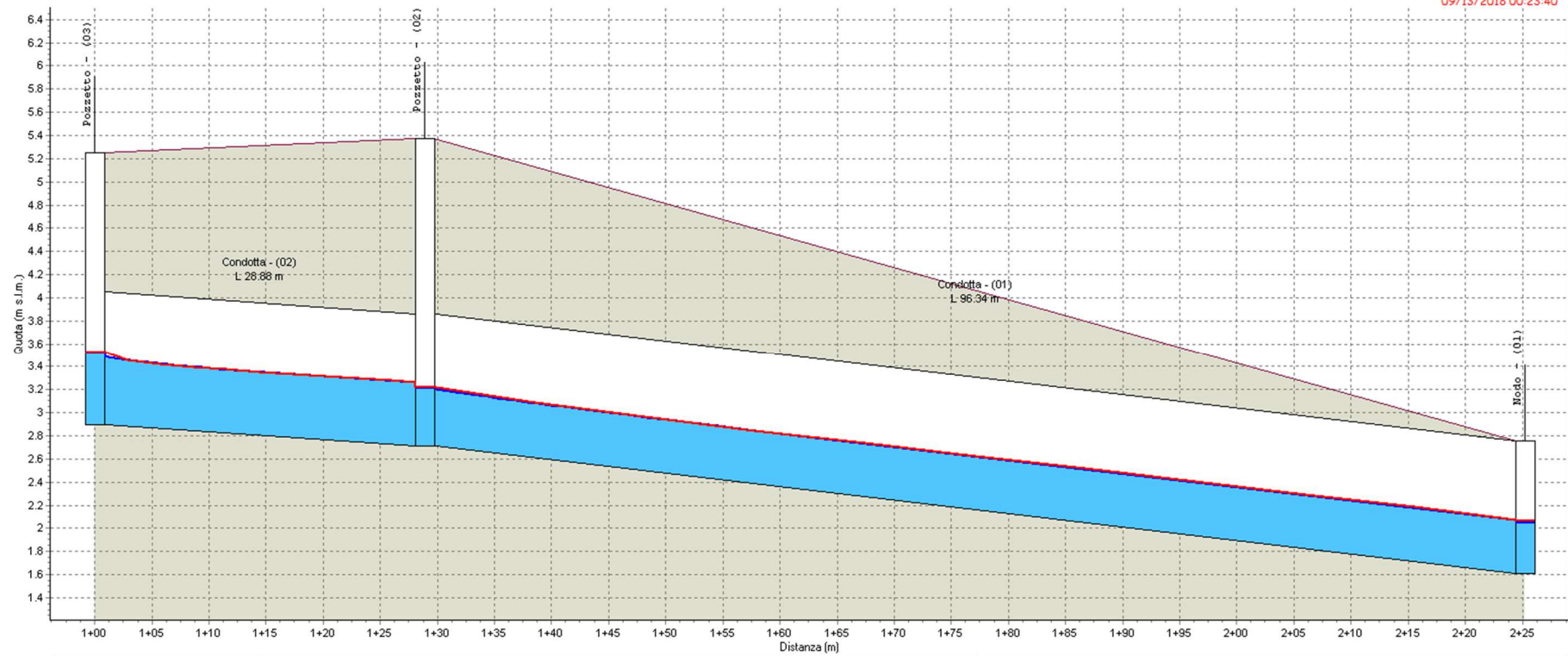
Element ID	Area (m <sup>2</sup> )	Drainage Node ID	Weighted Runoff Coefficient	Average Slope (%)	Flow Length (m)	Accumulated Precipitation (mm)	Total Runoff (mm)	Peak Runoff (cms)	Rainfall Intensity (mm/hr)	Time of Concentration (days hh:mm:ss)
Sub-Pozzetto - (02)	5487.52	Pozzetto - (02)	0.3000	1.5000	1243.00	33.47	10.04	0.04	84.864	0 00:23:40
Sub-Pozzetto - (03)	175694.67	Pozzetto - (03)	0.3000	1.5000	1214.00	33.29	9.99	1.24	85.592	0 00:23:15

**Tab. 12 Risultati della verifica idraulica dei collettori della Rete 4**

Element ID	From (Inlet) Node	To (Outlet) Node	Drained Area (m <sup>2</sup> )	Length (m)	Inlet Invert Elevation (m)	Outlet Invert Elevation (m)	Total Drop (m)	Average Slope (%)	Pipe Shape	Pipe Diameter or Height (mm)	Pipe Width (mm)	Manning's Roughness	Peak Flow (cms)	Time of Peak Flow Occurrence (days hh:mm)	Max Flow Velocity (m/sec)	Travel Time (min)	Design Flow Capacity (cms)	Max Flow / Design Flow Ratio	Max Flow Depth / Total Depth Ratio	Max Flow Depth (m)
Condotta - (01)	Pozzetto - (02)	Nodo - (01)	181182.19	96.34	2.71	1.61	1.10	1.1400	CIRCULAR	1150.000	1150.00	0.0125	1.278	0 00:23	3.13	0.51	3.88	0.33	0.42	0.48
Condotta - (02)	Pozzetto - (03)	Pozzetto - (02)	175694.67	28.88	2.90	2.71	0.19	0.6500	CIRCULAR	1150.000	1150.00	0.0125	1.242	0 00:23	2.43	0.20	2.92	0.42	0.49	0.57

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
 2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
 PROGETTO ESECUTIVO

09/13/2018 00:23:40



	Pozzetto - (03)	Pozzetto - (02)	Nodo - (01)
p.c. (m)	5.25	5.37	
z fondo (m)	2.90	2.71	1.61
Min Pipe Cover (m)	1.20	1.51	
Max HGL (m)	3.53	3.22	2.06
	Condotta - (02)		Condotta - (01)
L (m)	28.88		96.34
Dimensione (mm)	1151.00		1151.00
i (m/m)	0.0065		0.0114
Up Invert (m)	2.90		2.71
Dn Invert (m)	2.71		1.61
Max Q (cms)	1.24		1.28
Max Vel (m/s)	2.43		3.13
Max Depth (m)	0.57		0.48

Fig. 13 Profilo idraulico nel ramo A – Rete 4

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
PROGETTO ESECUTIVO

5.1.5. Rete 5

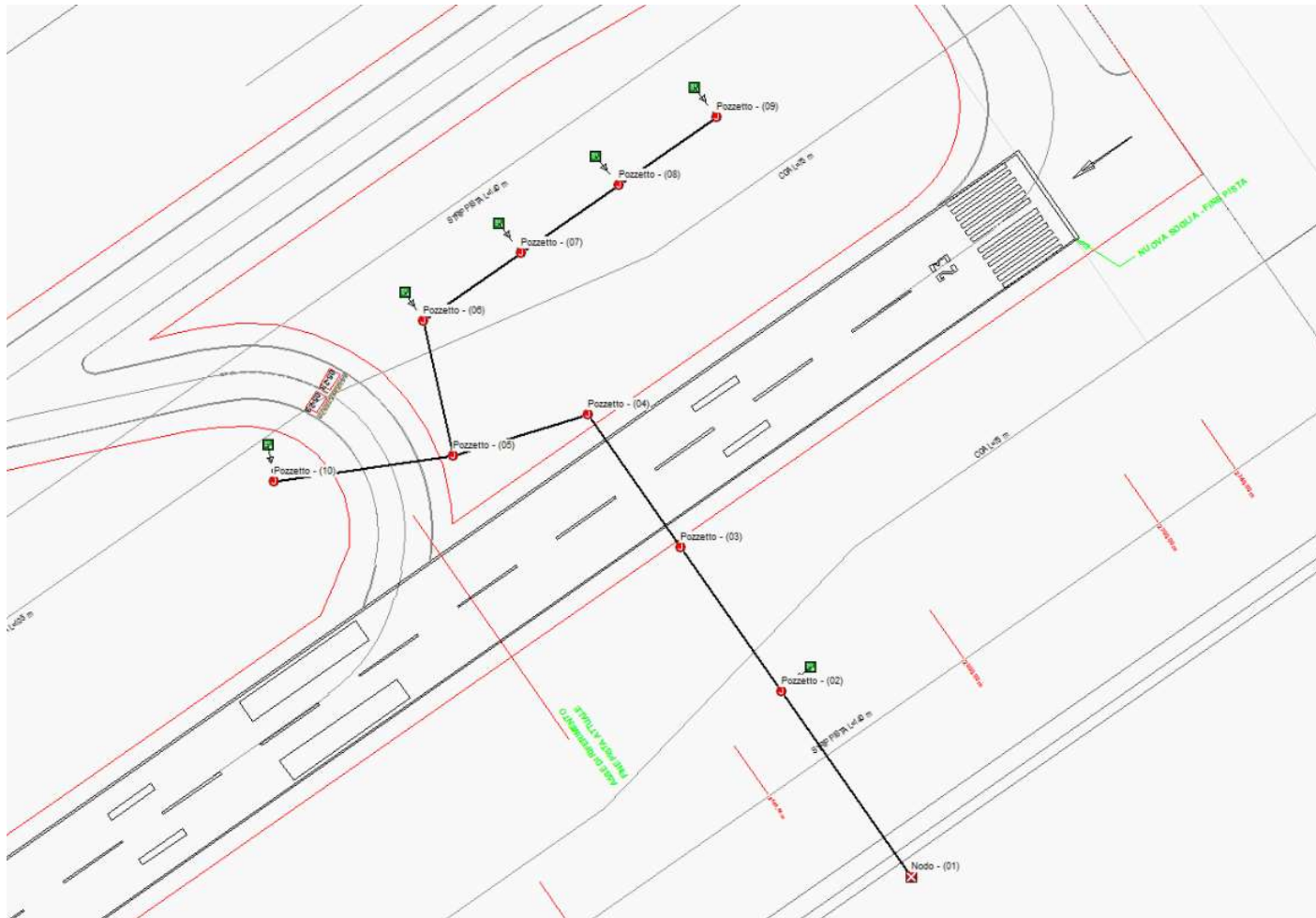


Fig. 14 Schema planimetrico esemplificativo della Rete 5 – Modello idraulico Storm and Sanitary Analysis 2017



PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
PROGETTO ESECUTIVO

**Tab. 13 Risultati del dimensionamento idraulico dei bacini della Rete 5**

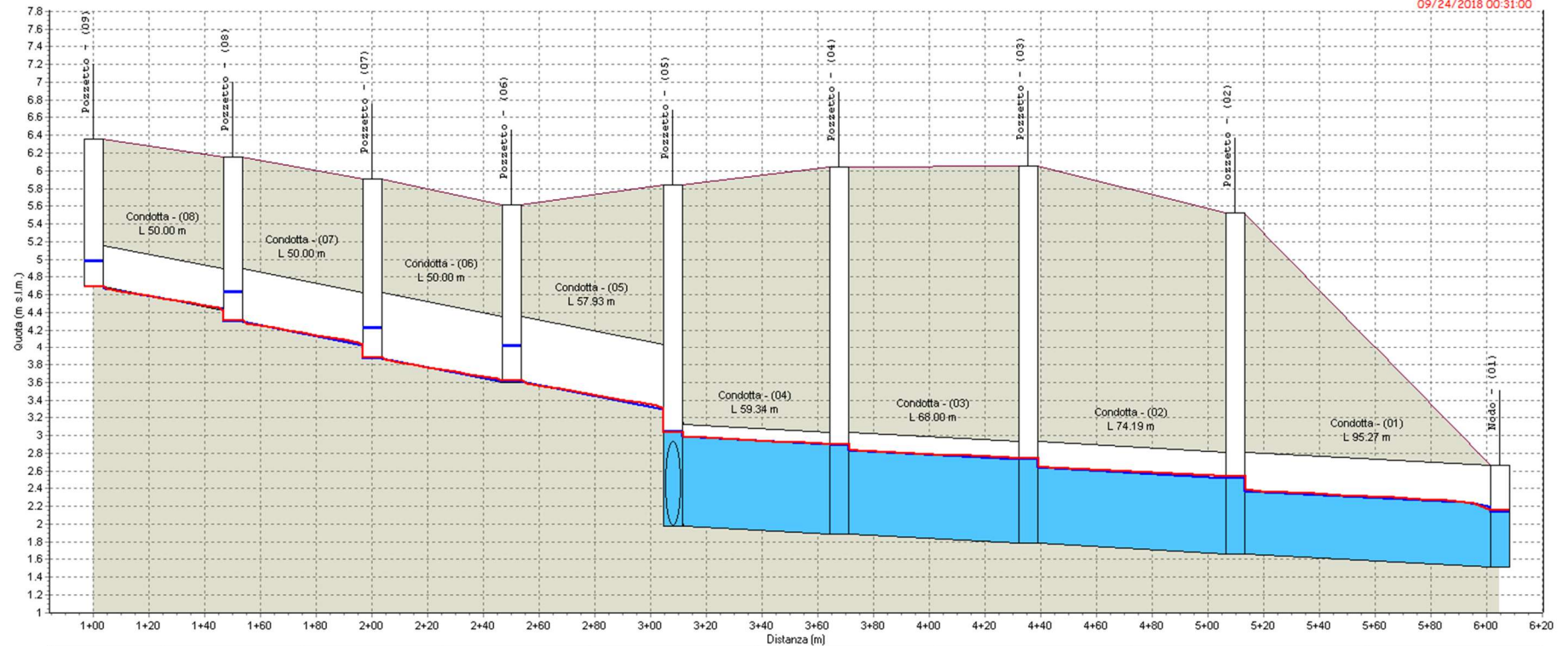
Element ID	Area (m <sup>2</sup> )	Drainage Node ID	Weighted Runoff Coefficient	Average Slope (%)	Flow Length (m)	Accumulated Precipitation (mm)	Total Runoff (mm)	Peak Runoff (cms)	Rainfall Intensity (mm/hr)	Time of Concentration (days hh:mm:ss)
Sub-Pozzetto - (02)	3875.09	Pozzetto - (02)	0.3000	1.5000	2010.00	40.87	12.26	0.02	71.415	0 00:34:16
Sub-Pozzetto - (06)	12099.38	Pozzetto - (06)	0.3000	1.5000	253.00	17.52	5.26	0.15	150.155	0 00:06:57
Sub-Pozzetto - (07)	6737.39	Pozzetto - (07)	0.3000	1.5000	203.00	15.79	4.74	0.09	162.421	0 00:05:52
Sub-Pozzetto - (08)	6741.22	Pozzetto - (08)	0.3000	1.5000	153.00	14.58	4.38	0.10	175.000	0 00:05:00
Sub-Pozzetto - (09)	11119.97	Pozzetto - (09)	0.3000	1.5000	103.00	14.58	4.38	0.16	175.000	0 00:05:00
Sub-Pozzetto - (10)	216659.84	Pozzetto - (10)	0.3000	1.5000	1733.00	38.29	11.49	1.35	75.324	0 00:30:34

**Tab. 14 Risultati della verifica idraulica dei collettori della Rete 5**

Element ID	From (Inlet) Node	To (Outlet) Node	Drained Area (m <sup>2</sup> )	Length (m)	Inlet Invert Elevation (m)	Outlet Invert Elevation (m)	Total Drop (m)	Average Slope (%)	Pipe Shape	Pipe Diameter or Height (mm)	Pipe Width (mm)	Manning's Roughness	Peak Flow (cms)	Time of Peak Flow Occurrence (days hh:mm)	Max Flow Velocity (m/sec)	Travel Time (min)	Design Flow Capacity (cms)	Max Flow / Design Flow Ratio	Max Flow Depth / Total Depth Ratio	Max Flow Depth (m)
Condotta - (01)	Pozzetto - (02)	Nodo - (01)	257232.89	95.27	1.66	1.52	0.15	0.1600	CIRCULAR	1150.000	1150.00	0.0125	1.331	0 00:32	1.84	0.86	1.62	0.82	0.66	0.76
Condotta - (02)	Pozzetto - (03)	Pozzetto - (02)	253357.80	74.19	1.78	1.66	0.12	0.1600	CIRCULAR	1150.000	1150.00	0.0125	1.315	0 00:31	1.48	0.84	1.62	0.81	0.80	0.92
Condotta - (03)	Pozzetto - (04)	Pozzetto - (03)	253357.80	68.00	1.89	1.78	0.11	0.1600	CIRCULAR	1150.000	1150.00	0.0125	1.324	0 00:31	1.40	0.81	1.62	0.82	0.85	0.98
Condotta - (04)	Pozzetto - (05)	Pozzetto - (04)	253357.80	59.34	1.98	1.89	0.09	0.1600	CIRCULAR	1150.000	1150.00	0.0125	1.336	0 00:30	1.36	0.73	1.62	0.82	0.90	1.03
Condotta - (05)	Pozzetto - (06)	Pozzetto - (05)	36697.96	57.93	3.60	3.29	0.31	0.5400	CIRCULAR	750.000	750.00	0.0125	0.455	0 00:07	1.84	0.52	0.86	0.53	0.55	0.41
Condotta - (06)	Pozzetto - (07)	Pozzetto - (06)	24598.58	50.00	3.87	3.60	0.27	0.5400	CIRCULAR	750.000	750.00	0.0125	0.332	0 00:06	1.42	0.59	0.86	0.39	0.52	0.39
Condotta - (07)	Pozzetto - (08)	Pozzetto - (07)	17861.19	50.00	4.30	4.03	0.27	0.5400	CIRCULAR	590.000	590.00	0.0125	0.241	0 00:05	1.58	0.53	0.45	0.53	0.54	0.32
Condotta - (08)	Pozzetto - (09)	Pozzetto - (08)	11119.97	50.00	4.69	4.42	0.27	0.5400	CIRCULAR	470.000	470.00	0.0125	0.152	0 00:05	1.41	0.59	0.24	0.62	0.60	0.28
Condotta - (09)	Pozzetto - (10)	Pozzetto - (05)	216659.84	76.03	2.22	1.98	0.24	0.3200	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	1.349	0 00:30	1.90	0.67	1.23	1.10	1.00	0.95

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
 2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
 PROGETTO ESECUTIVO

09/24/2018 00:31:00



	Pozzetto - (09)	Pozzetto - (08)	Pozzetto - (07)	Pozzetto - (06)	Pozzetto - (05)	Pozzetto - (04)	Pozzetto - (03)	Pozzetto - (02)	Nodo - (01)
p.c. (m)	6.36	6.16	5.91	5.61	5.84	6.04	6.05	5.53	
z fondo (m)	4.69	4.30	3.87	3.60	1.98	1.89	1.78	1.66	1.52
Min Pipe Cover (m)	1.20	1.27	1.28	1.26	1.80	3.00	3.12	2.71	
Max HGL (m)	4.98	4.63	4.23	4.03	3.04	2.90	2.74	2.54	2.15
	Condotta - (08)	Condotta - (07)	Condotta - (06)	Condotta - (05)	Condotta - (04)	Condotta - (03)	Condotta - (02)	Condotta - (01)	
L (m)	50.00	50.00	50.00	57.93	59.34	68.00	74.19	95.27	
Dimensione (mm)	470.80	593.20	753.40	753.40	1151.00	1151.00	1151.00	1151.00	
i (m/m)	0.0054	0.0054	0.0054	0.0054	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	
Up Invert (m)	4.69	4.30	3.87	3.60	1.98	1.89	1.78	1.66	
Dn Invert (m)	4.42	4.03	3.60	3.29	1.89	1.78	1.66	1.52	
Max Q (cms)	0.15	0.24	0.33	0.46	1.34	1.32	1.32	1.33	
Max Vel (m/s)	1.41	1.58	1.42	1.84	1.36	1.40	1.48	1.84	
Max Depth (m)	0.28	0.32	0.39	0.41	1.03	0.98	0.92	0.76	

Fig. 15 Profilo idraulico nel ramo A – Rete 5

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
PROGETTO ESECUTIVO

5.1.6. Rete 6

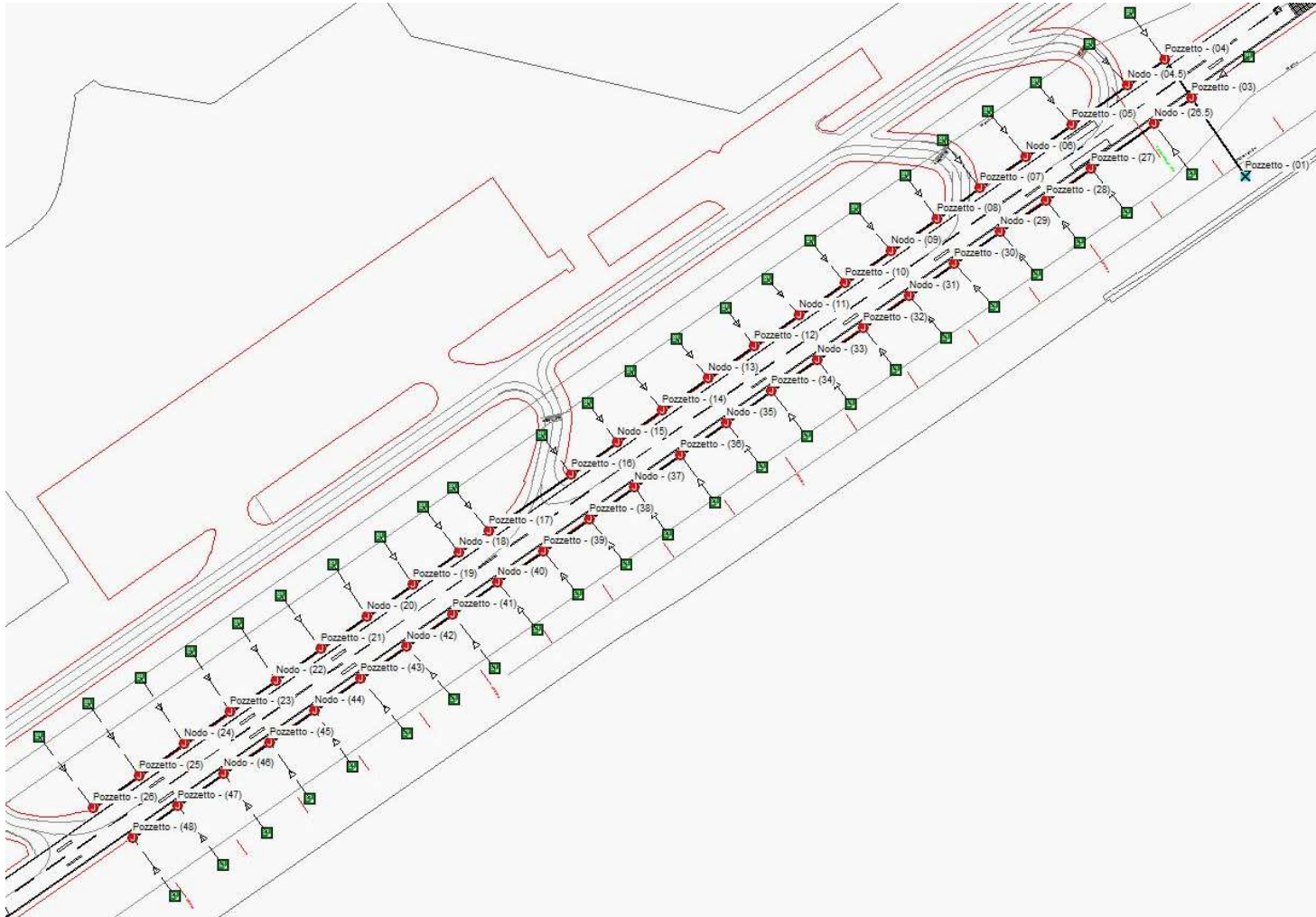


Fig. 16 Schema planimetrico esemplificativo della Rete 6 – Modello idraulico Storm and Sanitary Analysis 2017



PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
PROGETTO ESECUTIVO

**Tab. 15 Risultati del dimensionamento idraulico dei bacini della Rete 6**

Element ID	Area (m <sup>2</sup> )	Drainage Node ID	Weighted Runoff Coefficient	Average Slope (%)	Flow Length (m)	Accumulated Precipitation (mm)	Total Runoff (mm)	Peak Runoff (cms)	Rainfall Intensity (mm/hr)	Time of Concentration (days hh:mm:ss)
Sub-Pozzetto - (03)	2397.97	Pozzetto - (03)	0.9000	1.5000	1860.00	39.57	35.62	0.04	73.436	0 00:32:17
Sub-Pozzetto - (04)	2294.62	Pozzetto - (04)	0.9000	1.5000	1797.00	39.03	35.13	0.04	74.344	0 00:31:27
Sub-Nodo - (04.5)	2720.03	Nodo - (04.5)	0.9000	1.5000	1737.00	38.47	34.62	0.05	75.266	0 00:30:37
Sub-Pozzetto - (05)	2234.80	Pozzetto - (05)	0.9000	1.5000	1645.00	37.52	33.77	0.04	76.744	0 00:29:22
Sub-Nodo - (06)	2250.24	Nodo - (06)	0.9000	1.5000	1570.00	36.85	33.17	0.04	78.044	0 00:28:20
Sub-Pozzetto - (07)	2156.07	Pozzetto - (07)	0.9000	1.5000	1495.00	36.19	32.57	0.04	79.430	0 00:27:17
Sub-Pozzetto - (08)	2240.49	Pozzetto - (08)	0.9000	1.5000	1420.00	35.29	31.76	0.05	80.911	0 00:26:13
Sub-Nodo - (09)	2252.99	Nodo - (09)	0.9000	1.5000	1345.00	34.60	31.14	0.05	82.498	0 00:25:09
Sub-Pozzetto - (10)	2238.07	Pozzetto - (10)	0.9000	1.5000	1270.00	33.69	30.32	0.05	84.220	0 00:24:04
Sub-Nodo - (11)	2251.64	Nodo - (11)	0.9000	1.5000	1195.00	33.00	29.70	0.05	86.077	0 00:22:58
Sub-Pozzetto - (12)	2258.20	Pozzetto - (12)	0.9000	1.5000	1120.00	32.06	28.86	0.05	88.107	0 00:21:51
Sub-Nodo - (13)	2248.59	Nodo - (13)	0.9000	1.5000	1045.00	31.11	28.00	0.05	90.316	0 00:20:43
Sub-Pozzetto - (14)	2220.73	Pozzetto - (14)	0.9000	1.5000	970.00	30.15	27.14	0.05	92.775	0 00:19:33
Sub-Nodo - (15)	2262.40	Nodo - (15)	0.9000	1.5000	895.00	29.18	26.26	0.05	95.482	0 00:18:23
Sub-Pozzetto - (16)	4037.03	Pozzetto - (16)	0.9000	1.5000	820.00	28.19	25.37	0.10	98.535	0 00:17:11
Sub-Pozzetto - (17)	1499.85	Pozzetto - (17)	0.9000	1.5000	685.00	26.28	23.65	0.04	105.130	0 00:14:57
Sub-Nodo - (18)	2240.64	Nodo - (18)	0.9000	1.5000	635.00	25.50	22.95	0.06	107.993	0 00:14:07
Sub-Pozzetto - (19)	2243.36	Pozzetto - (19)	0.9000	1.5000	560.00	24.17	21.75	0.06	112.995	0 00:12:48
Sub-Nodo - (20)	2239.87	Nodo - (20)	0.9000	1.5000	485.00	22.80	20.52	0.07	118.952	0 00:11:28
Sub-Pozzetto - (21)	2189.93	Pozzetto - (21)	0.9000	1.5000	410.00	21.05	18.95	0.07	126.316	0 00:10:04
Sub-Nodo - (22)	2315.68	Nodo - (22)	0.9000	1.5000	335.00	19.61	17.65	0.08	135.775	0 00:08:37
Sub-Pozzetto - (23)	2233.87	Pozzetto - (23)	0.9000	1.5000	260.00	17.76	15.98	0.08	148.671	0 00:07:06
Sub-Nodo - (24)	2258.03	Nodo - (24)	0.9000	1.5000	185.00	15.40	13.86	0.09	167.983	0 00:05:27
Sub-Pozzetto - (25)	2246.19	Pozzetto - (25)	0.9000	1.5000	110.00	14.58	13.13	0.10	175.000	0 00:05:00
Sub-Pozzetto - (26)	696.74	Pozzetto - (26)	0.9000	1.5000	35.00	14.58	13.13	0.03	175.000	0 00:05:00
Sub-Nodo - (26.5)	3133.69	Nodo - (26.5)	0.9000	1.5000	1695.00	37.97	34.17	0.06	75.929	0 00:30:03
Sub-Pozzetto - (27)	2232.98	Pozzetto - (27)	0.9000	1.5000	1620.00	37.30	33.57	0.04	77.174	0 00:29:01
Sub-Pozzetto - (28)	2251.18	Pozzetto - (28)	0.9000	1.5000	1545.00	36.63	32.97	0.04	78.498	0 00:27:59
Sub-Nodo - (29)	2243.47	Nodo - (29)	0.9000	1.5000	1470.00	35.96	32.36	0.04	79.910	0 00:26:56
Sub-Pozzetto - (30)	2265.66	Pozzetto - (30)	0.9000	1.5000	1395.00	35.06	31.55	0.05	81.420	0 00:25:52
Sub-Nodo - (31)	2250.63	Nodo - (31)	0.9000	1.5000	1320.00	34.38	30.94	0.05	83.054	0 00:24:48
Sub-Pozzetto - (32)	2284.41	Pozzetto - (32)	0.9000	1.5000	1245.00	33.45	30.11	0.05	84.814	0 00:23:42
Sub-Nodo - (33)	2251.63	Nodo - (33)	0.9000	1.5000	1170.00	32.77	29.49	0.05	86.731	0 00:22:36
Sub-Pozzetto - (34)	2228.19	Pozzetto - (34)	0.9000	1.5000	1095.00	31.83	28.65	0.05	88.831	0 00:21:28
Sub-Nodo - (35)	2232.60	Nodo - (35)	0.9000	1.5000	1020.00	30.88	27.79	0.05	91.120	0 00:20:19
Sub-Pozzetto - (36)	2252.04	Pozzetto - (36)	0.9000	1.5000	945.00	29.92	26.93	0.05	93.651	0 00:19:10
Sub-Nodo - (37)	2247.07	Nodo - (37)	0.9000	1.5000	870.00	28.94	26.05	0.05	96.467	0 00:17:59
Sub-Pozzetto - (38)	2243.79	Pozzetto - (38)	0.9000	1.5000	795.00	27.96	25.16	0.06	99.650	0 00:16:46
Sub-Pozzetto - (39)	2260.65	Pozzetto - (39)	0.9000	1.5000	720.00	26.67	24.01	0.06	103.251	0 00:15:33
Sub-Nodo - (40)	2252.63	Nodo - (40)	0.9000	1.5000	645.00	25.66	23.09	0.06	107.394	0 00:14:17
Sub-Pozzetto - (41)	2272.57	Pozzetto - (41)	0.9000	1.5000	570.00	24.32	21.89	0.06	112.264	0 00:12:59
Sub-Nodo - (42)	2234.10	Nodo - (42)	0.9000	1.5000	495.00	22.96	20.67	0.07	118.094	0 00:11:39
Sub-Pozzetto - (43)	2262.15	Pozzetto - (43)	0.9000	1.5000	420.00	21.57	19.41	0.07	125.224	0 00:10:16
Sub-Nodo - (44)	2249.20	Nodo - (44)	0.9000	1.5000	345.00	19.79	17.81	0.08	134.407	0 00:08:49
Sub-Pozzetto - (45)	2211.14	Pozzetto - (45)	0.9000	1.5000	270.00	17.93	16.13	0.08	146.670	0 00:07:18
Sub-Nodo - (46)	2272.84	Nodo - (46)	0.9000	1.5000	195.00	15.56	14.01	0.09	164.791	0 00:05:41
Sub-Pozzetto - (47)	2258.38	Pozzetto - (47)	0.9000	1.5000	120.00	14.58	13.13	0.10	175.000	0 00:05:00
Sub-Pozzetto - (48)	595.66	Pozzetto - (48)	0.9000	1.5000	45.00	14.58	13.13	0.03	175.000	0 00:05:00

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
PROGETTO ESECUTIVO

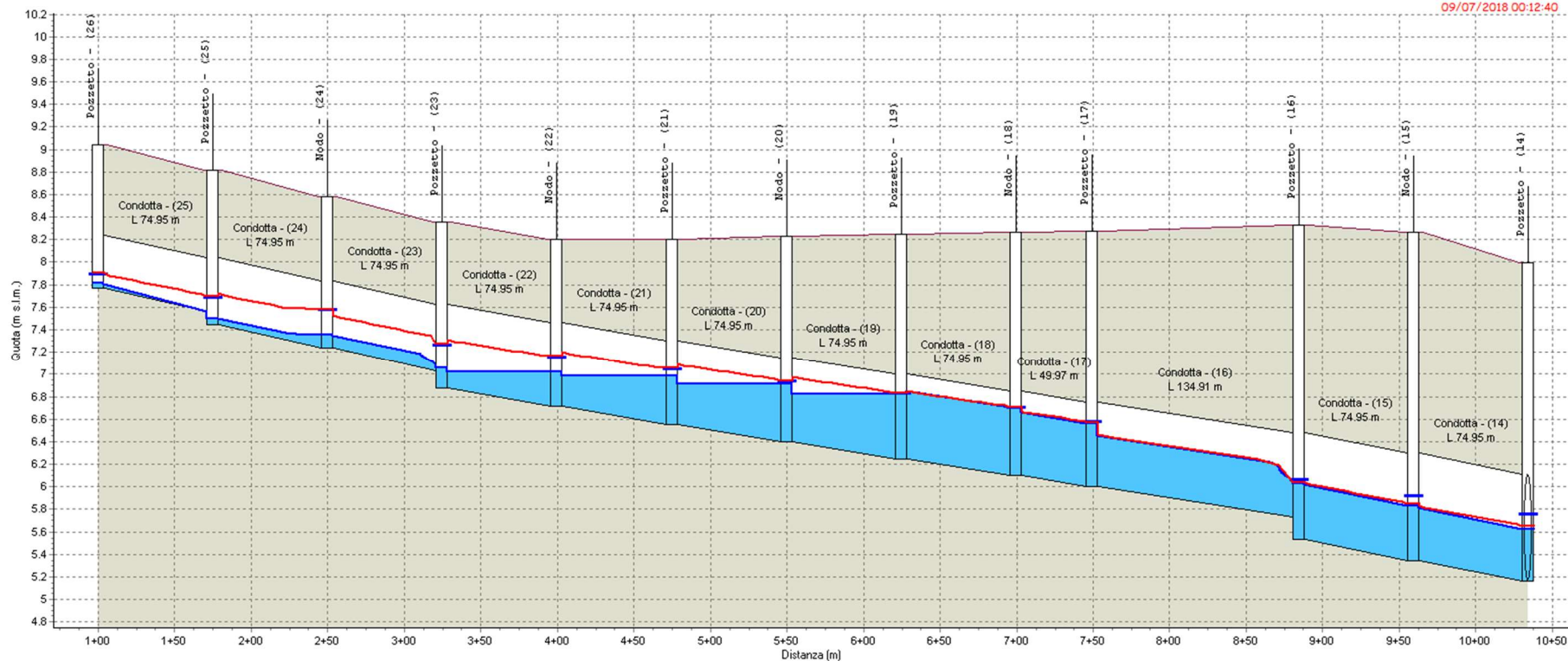
**Tab. 16 Risultati della verifica idraulica dei collettori della Rete 6**

Element ID	From (Inlet) Node	To (Outlet) Node	Drained Area	Length	Inlet Invert Elevation	Outlet Invert Elevation	Total Drop	Average Slope	Pipe Shape	Pipe Diameter or Height	Pipe Width	Manning's Roughness	Peak Flow	Time of Peak Flow Occurrence	Max Flow Velocity	Travel Time	Design Flow Capacity	Max Flow / Design Flow Ratio	Max Flow Depth / Total Depth Ratio	Max Flow Depth
			(m <sup>2</sup> )	(m)	(m)	(m)	(m)	(%)		(mm)	(mm)		(cms)	(days hh:mm)	(m/sec)	(min)	(cms)			(m)
Condotta - (01)	Pozzetto - (03)	Pozzetto - (01)	107214.7	126.93	2.81	2.41	0.40	0.3200	CIRCULAR	1150.000	1150.00	0.0125	1.928	0 00:28	2.34	0.90	2.04	0.95	0.74	0.85
Condotta - (02)	Pozzetto - (04)	Pozzetto - (03)	53830.1	63.40	2.95	2.82	0.13	0.2100	CIRCULAR	1150.000	1150.00	0.0125	0.965	0 00:27	1.12	0.94	1.66	0.58	0.77	0.89
Condotta - (03)	Nodo - (04.5)	Pozzetto - (04)	51535.4	60.26	3.30	3.15	0.15	0.2400	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.931	0 00:27	1.73	0.58	1.08	0.86	0.75	0.71
Condotta - (04)	Pozzetto - (05)	Nodo - (04.5)	48815.4	91.76	3.52	3.30	0.22	0.2400	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.892	0 00:26	1.49	1.03	1.08	0.83	0.81	0.77
Condotta - (05)	Nodo - (06)	Pozzetto - (05)	46580.6	74.95	3.71	3.52	0.18	0.2400	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.863	0 00:24	1.43	0.87	1.08	0.80	0.81	0.77
Condotta - (06)	Pozzetto - (07)	Nodo - (06)	44330.4	74.95	3.89	3.71	0.18	0.2400	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.834	0 00:24	1.40	0.89	1.08	0.77	0.81	0.77
Condotta - (07)	Pozzetto - (08)	Pozzetto - (07)	42174.3	71.95	4.06	3.89	0.18	0.2400	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.806	0 00:23	1.39	0.86	1.08	0.75	0.79	0.75
Condotta - (08)	Nodo - (09)	Pozzetto - (08)	39933.8	74.95	4.25	4.06	0.18	0.2400	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.777	0 00:22	1.38	0.91	1.08	0.72	0.77	0.73
Condotta - (09)	Pozzetto - (10)	Nodo - (09)	37680.8	74.95	4.43	4.25	0.18	0.2400	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.747	0 00:21	1.37	0.91	1.08	0.69	0.74	0.71
Condotta - (10)	Nodo - (11)	Pozzetto - (10)	35442.8	74.95	4.61	4.43	0.18	0.2400	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.717	0 00:20	1.36	0.92	1.08	0.66	0.72	0.68
Condotta - (11)	Pozzetto - (12)	Nodo - (11)	33191.1	74.95	4.80	4.61	0.18	0.2400	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.685	0 00:19	1.35	0.93	1.08	0.63	0.69	0.66
Condotta - (12)	Nodo - (13)	Pozzetto - (12)	30932.9	74.95	4.98	4.80	0.18	0.2400	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.650	0 00:18	1.34	0.93	1.08	0.60	0.66	0.63
Condotta - (13)	Pozzetto - (14)	Nodo - (13)	28684.3	74.95	5.16	4.98	0.18	0.2400	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.615	0 00:17	1.32	0.95	1.08	0.57	0.64	0.61
Condotta - (14)	Nodo - (15)	Pozzetto - (14)	26463.6	74.95	5.35	5.16	0.18	0.2400	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.580	0 00:16	1.31	0.95	1.08	0.54	0.61	0.58
Condotta - (15)	Pozzetto - (16)	Nodo - (15)	24201.2	74.95	5.53	5.35	0.18	0.2400	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.542	0 00:15	1.29	0.97	1.08	0.50	0.58	0.55
Condotta - (16)	Pozzetto - (17)	Pozzetto - (16)	20164.2	134.91	6.00	5.73	0.27	0.2000	CIRCULAR	750.000	750.00	0.0125	0.460	0 00:14	1.47	1.53	0.52	0.88	0.66	0.50
Condotta - (17)	Nodo - (18)	Pozzetto - (17)	18664.3	49.97	6.10	6.00	0.10	0.2000	CIRCULAR	750.000	750.00	0.0125	0.451	0 00:12	1.34	0.62	0.52	0.86	0.79	0.59
Condotta - (18)	Pozzetto - (19)	Nodo - (18)	16423.7	74.95	6.25	6.10	0.15	0.2000	CIRCULAR	750.000	750.00	0.0125	0.418	0 00:11	1.17	1.07	0.52	0.80	0.78	0.59
Condotta - (19)	Nodo - (20)	Pozzetto - (19)	14180.3	74.95	6.40	6.25	0.15	0.2000	CIRCULAR	750.000	750.00	0.0125	0.384	0 00:10	1.14	1.10	0.52	0.73	0.75	0.56
Condotta - (20)	Pozzetto - (21)	Nodo - (20)	11940.4	74.95	6.55	6.40	0.15	0.2000	CIRCULAR	750.000	750.00	0.0125	0.350	0 00:09	1.12	1.12	0.53	0.67	0.69	0.52
Condotta - (21)	Nodo - (22)	Pozzetto - (21)	9750.5	74.95	6.71	6.55	0.16	0.2200	CIRCULAR	750.000	750.00	0.0125	0.309	0 00:08	1.09	1.15	0.55	0.57	0.63	0.47
Condotta - (22)	Pozzetto - (23)	Nodo - (22)	7434.8	74.95	6.87	6.71	0.16	0.2100	CIRCULAR	750.000	750.00	0.0125	0.258	0 00:07	1.04	1.20	0.54	0.47	0.55	0.42
Condotta - (23)	Nodo - (24)	Pozzetto - (23)	5201.0	74.95	7.24	7.03	0.20	0.2700	CIRCULAR	590.000	590.00	0.0125	0.181	0 00:07	1.25	1.00	0.32	0.56	0.52	0.31
Condotta - (24)	Pozzetto - (25)	Nodo - (24)	2942.9	74.95	7.44	7.24	0.20	0.2700	CIRCULAR	590.000	590.00	0.0125	0.118	0 00:05	0.90	1.39	0.32	0.36	0.49	0.29
Condotta - (25)	Pozzetto - (26)	Pozzetto - (25)	696.7	74.95	7.77	7.57	0.20	0.2700	CIRCULAR	470.000	470.00	0.0125	0.028	0 00:05	0.74	1.69	0.17	0.16	0.28	0.13
Condotta - (26)	Nodo - (26.5)	Pozzetto - (03)	50986.7	60.26	2.96	2.81	0.15	0.2500	CIRCULAR	1150.000	1150.00	0.0125	0.929	0 00:27	1.42	0.71	1.81	0.51	0.78	0.89
Condotta - (27)	Pozzetto - (27)	Nodo - (26.5)	47853.0	103.70	3.21	2.96	0.25	0.2400	CIRCULAR	1150.000	1150.00	0.0125	0.892	0 00:24	1.39	1.24	1.78	0.50	0.68	0.78
Condotta - (28)	Pozzetto - (28)	Pozzetto - (27)	45620.0	74.95	3.58	3.41	0.18	0.2400	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.870	0 00:24	1.77	0.71	1.06	0.82	0.65	0.62
Condotta - (29)	Nodo - (29)	Pozzetto - (28)	43368.8	74.95	3.76	3.58	0.18	0.2400	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.836	0 00:23	1.45	0.86	1.06	0.79	0.76	0.72
Condotta - (30)	Pozzetto - (30)	Nodo - (29)	41125.3	74.95	3.94	3.76	0.18	0.2400	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.803	0 00:22	1.39	0.90	1.06	0.76	0.78	0.74
Condotta - (31)	Nodo - (31)	Pozzetto - (30)	38859.7	74.95	4.11	3.94	0.18	0.2400	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.772	0 00:21	1.37	0.91	1.06	0.73	0.77	0.73
Condotta - (32)	Pozzetto - (32)	Nodo - (31)	36609.1	74.95	4.29	4.11	0.18	0.2400	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.743	0 00:20	1.36	0.92	1.06	0.70	0.75	0.71
Condotta - (33)	Nodo - (33)	Pozzetto - (32)	34324.6	74.95	4.47	4.29	0.18	0.2400	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.713	0 00:19	1.35	0.93	1.06	0.67	0.72	0.69
Condotta - (34)	Pozzetto - (34)	Nodo - (33)	32073.0	74.95	4.65	4.47	0.18	0.2400	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.683	0 00:18	1.34	0.93	1.06	0.64	0.70	0.66
Condotta - (35)	Nodo - (35)	Pozzetto - (34)	29844.8	74.95	4.82	4.65	0.18	0.2400	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.652	0 00:17	1.33	0.94	1.06	0.61	0.67	0.64
Condotta - (36)	Pozzetto - (36)	Nodo - (35)	27612.2	74.95	5.00	4.82	0.18	0.2400	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.619	0 00:16	1.32	0.95	1.06	0.58	0.65	0.61
Condotta - (37)	Nodo - (37)	Pozzetto - (36)	25360.2	74.95	5.18	5.00	0.18	0.2400	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.585	0 00:15	1.30	0.96	1.06	0.55	0.62	0.59
Condotta - (38)	Pozzetto - (38)	Nodo - (37)	23113.1	74.95	5.35	5.18	0.18	0.2400	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.549	0 00:14	1.28	0.98	1.06	0.52	0.59	0.56
Condotta - (39)	Pozzetto - (39)	Pozzetto - (38)	20869.3	74.95	5.73	5.55	0.18	0.2400	CIRCULAR	750.000	750.00	0.0125	0.505	0 00:14	1.57	0.80	0.57	0.89	0.68	0.51
Condotta - (40)	Nodo - (40)	Pozzetto - (39)	18608.7	74.95	5.90	5.73	0.18	0.2400	CIRCULAR	750.000	750.00	0.0125	0.465	0 00:12	1.32	0.95	0.57	0.82	0.78	0.59
Condotta - (41)	Pozzetto - (41)	Nodo - (40)	16356.0	74.95	6.08	5.90	0.18	0.2400	CIRCULAR	750.000	750.00	0.0125	0.428	0 00:11	1.23	1.02	0.57	0.75	0.76	0.57
Condotta - (42)	Nodo - (42)	Pozzetto - (41)	14083.5	74.95	6.26	6.08	0.18	0.2400	CIRCULAR	750.000	750.00	0.0125	0.389	0 00:10	1.20	1.04	0.57	0.68	0.71	0.54
Condotta - (43)	Pozzetto - (43)	Nodo - (42)	11849.4	74.95	6.44	6.26	0.18	0.2400	CIRCULAR	750.000	750.00	0.0125	0.348	0 00:09	1.17	1.07	0.57	0.61	0.65	0.49
Condotta - (44)	Nodo - (44)	Pozzetto - (43)	9587.2	74.95	6.77	6.60	0.18	0.2400	CIRCULAR	590.000	590.00	0.0125	0.290	0 00:09	1.38	0.91	0.30	0.96	0.71	0.42
Condotta - (45)	Pozzetto - (45)	Nodo - (44)	7338.0	74.95	6.95	6.77	0.18	0.2400	CIRCULAR	590.000	590.00	0.0125	0.247	0 00:07	1.14	1.10	0.30	0.82	0.78	0.46
Condotta - (46)	Nodo - (46)	Pozzetto - (45)	5126.9	74.95	7.17	6.95	0.22	0.3000	CIRCULAR	590.000	590.00	0.0125	0.188	0 00:06	1.03	1.21	0.34	0.56	0.65	0.38
Condotta - (47)	Pozzetto - (47)	Nodo - (46)	2854.0	74.95	7.39	7.17	0.22	0.3000	CIRCULAR	590.000	590.00	0.0125	0.112	0 00:05	0.88	1.42	0.34	0.33	0.48	0.28
Condotta - (48)	Pozzetto - (48)	Pozzetto - (47)	595.7	74.95	7.75	7.52	0.23	0.3100	CIRCULAR	470.000	470.00	0.0125	0.024	0 00:05	0.74	1.69	0.19	0.13	0.25	0.12



PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
 2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
 PROGETTO ESECUTIVO

09/07/2018 00:12:40



	Pozzetto - (26)	Pozzetto - (25)	Nodo - (24)	Pozzetto - (23)	Nodo - (22)	Pozzetto - (21)	Nodo - (20)	Pozzetto - (19)	Nodo - (18)	Pozzetto - (17)	Pozzetto - (16)	Nodo - (15)	Pozzetto - (14)
p.c. (m)	9.04	8.81	8.58	8.36	8.20	8.21	8.23	8.24	8.26	8.28	8.33	8.26	8.00
z fondo (m)	7.77	7.44	7.24	6.87	6.71	6.55	6.40	6.25	6.10	6.00	5.53	5.35	5.16
Min Pipe Cover (m)	0.80	0.78	0.75	0.73	0.74	0.90	1.07	1.24	1.41	1.53	1.85	1.97	1.88
Max HGL (m)	7.90	7.69	7.58	7.27	7.16	7.05	6.94	6.83	6.71	6.58	6.07	5.92	5.76
	Condotta - (25)	Condotta - (24)	Condotta - (23)	Condotta - (22)	Condotta - (21)	Condotta - (20)	Condotta - (19)	Condotta - (18)	Condotta - (17)	Condotta - (16)	Condotta - (15)	Condotta - (14)	
L (m)	74.95	74.95	74.95	74.95	74.95	74.95	74.95	74.95	49.97	134.91	74.95	74.95	
Dimensione (I)	0.47	0.59	0.59	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.95	0.95	
i (m/m)	0.0027	0.0027	0.0027	0.0021	0.0022	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0024	0.0024	
Up Invert (m)	7.77	7.44	7.24	6.87	6.71	6.55	6.40	6.25	6.10	6.00	5.53	5.35	
Dn Invert (m)	7.57	7.24	7.03	6.71	6.55	6.40	6.25	6.10	6.00	5.73	5.35	5.16	
Max Q (cms)	0.03	0.12	0.18	0.26	0.31	0.35	0.38	0.42	0.45	0.46	0.54	0.58	
Max Vel (m/s)	0.74	0.90	1.25	1.04	1.09	1.12	1.14	1.17	1.34	1.47	1.29	1.31	
Max Depth (m)	0.13	0.29	0.31	0.42	0.47	0.52	0.56	0.59	0.59	0.50	0.55	0.58	

Fig. 17 Profilo idraulico nel ramo A (da pz.26 a pz.14) – Rete 6

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
 2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
 PROGETTO ESECUTIVO

09/07/2018 00:27:30

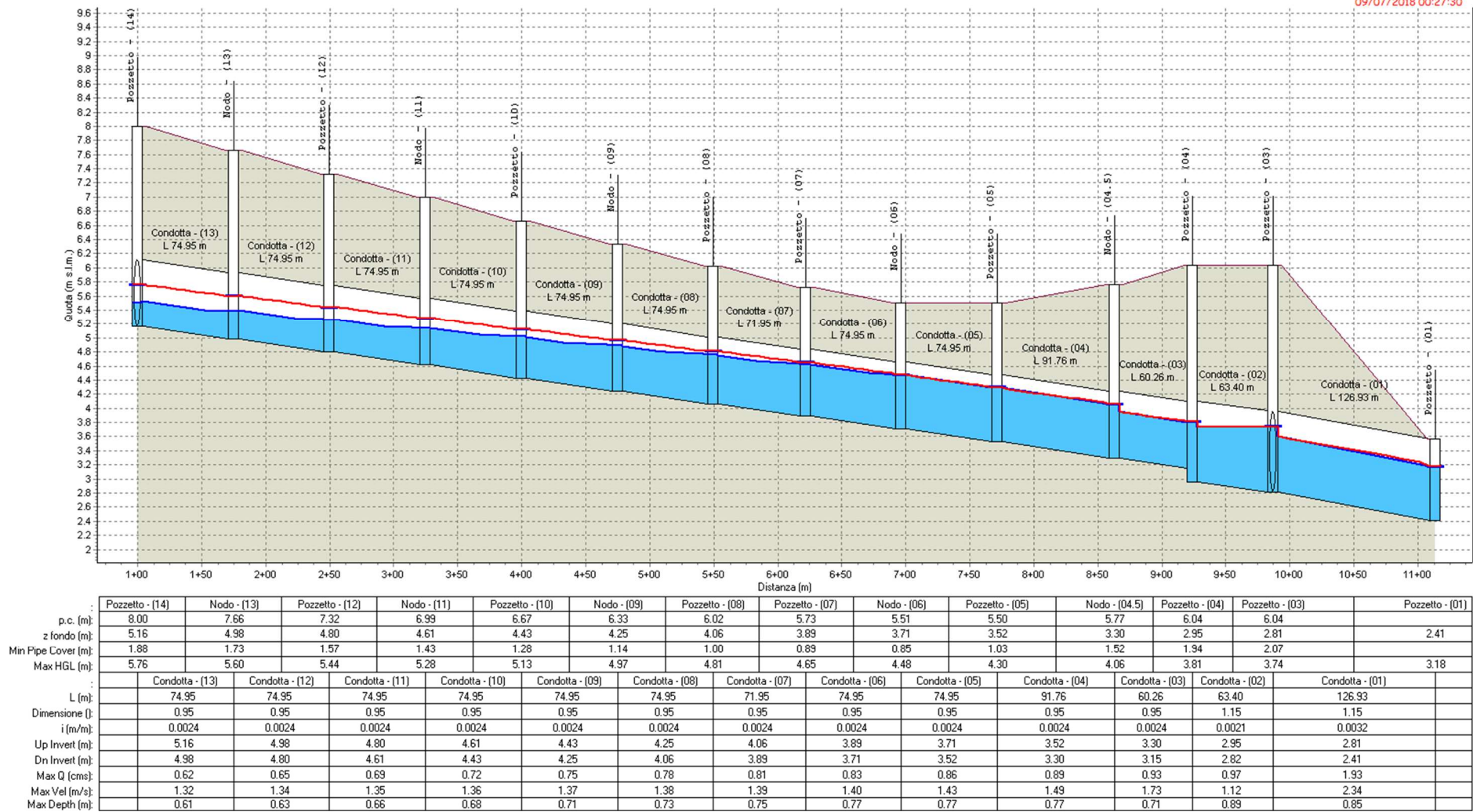


Fig. 18 Profilo idraulico nel ramo A (da pz.14 a pz.01) – Rete 6

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
PROGETTO ESECUTIVO

09/07/2018 00:14:20

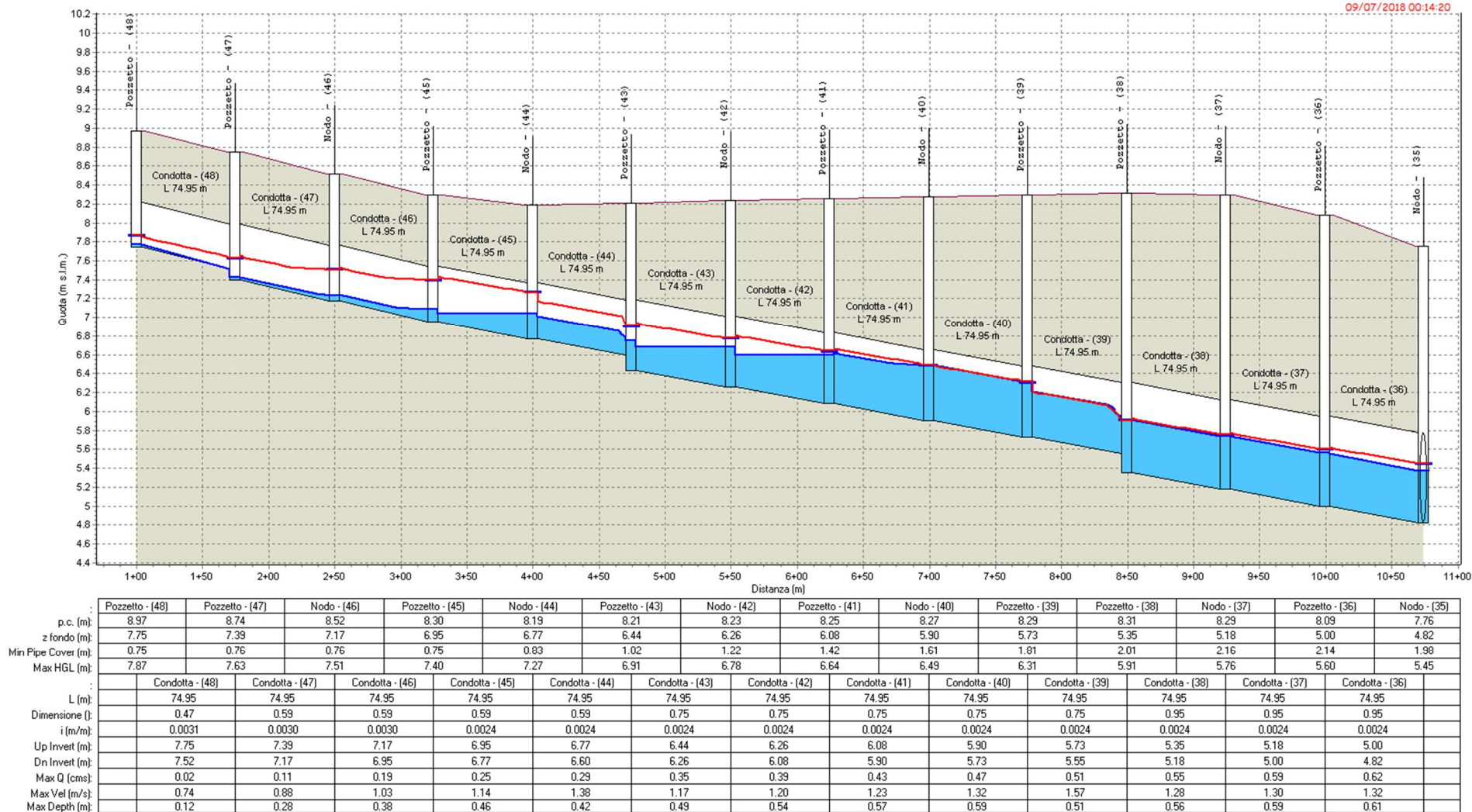
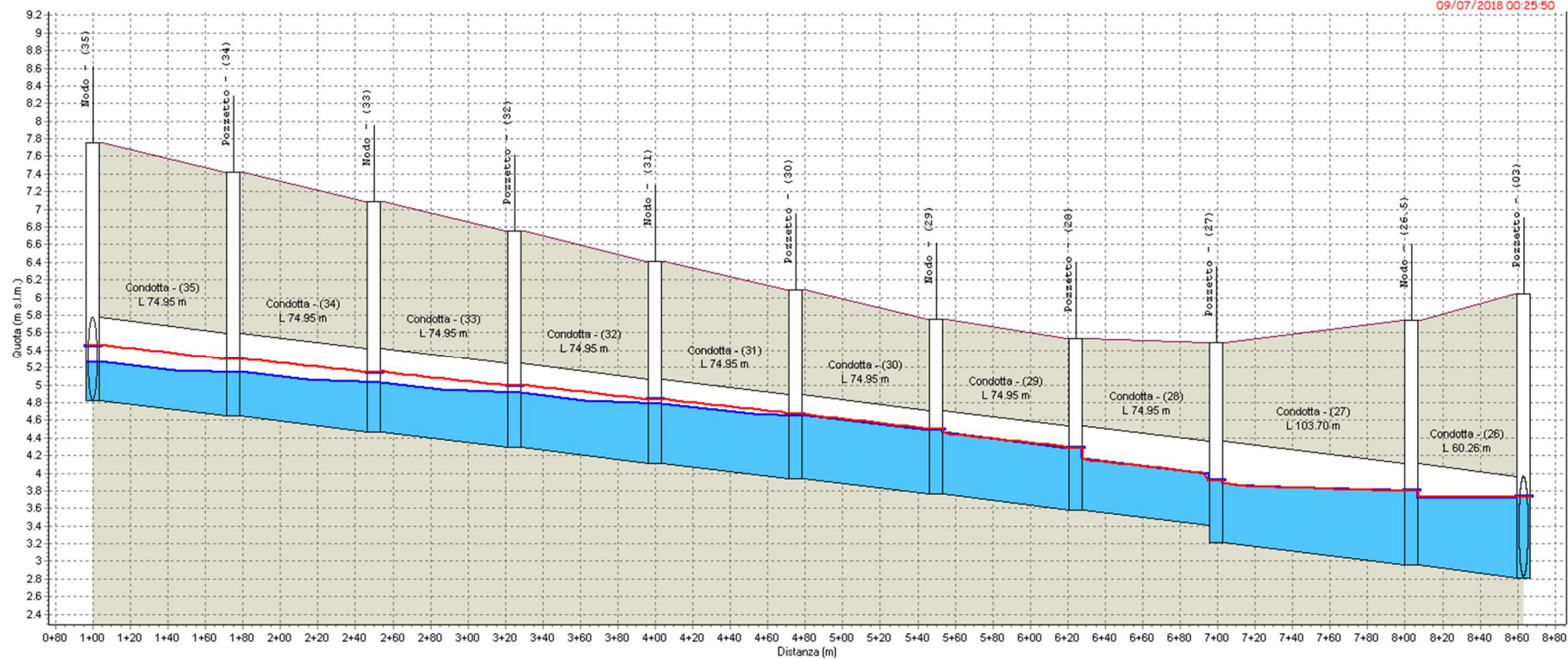


Fig. 19 Profilo idraulico nel ramo B (da pz.48 a pz.35) – Rete 4



PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
 2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
 PROGETTO ESECUTIVO

09/07/2018 00:25:50



	Nodo - (35)	Pozzetto - (34)	Nodo - (33)	Pozzetto - (32)	Nodo - (31)	Pozzetto - (30)	Nodo - (29)	Pozzetto - (28)	Pozzetto - (27)	Nodo - (26,5)	Pozzetto - (03)
p.c. (m)	7.76	7.42	7.09	6.75	6.42	6.09	5.75	5.53	5.49	5.75	6.04
z fondo (m)	4.82	4.65	4.47	4.29	4.11	3.94	3.76	3.58	3.21	2.96	2.81
Min Pipe Cover (m)	1.98	1.82	1.67	1.51	1.35	1.20	1.04	1.00	1.13	1.64	2.07
Max HGL (m)	5.45	5.30	5.14	4.99	4.84	4.67	4.50	4.29	3.92	3.81	3.74
	Condotta - (35)	Condotta - (34)	Condotta - (33)	Condotta - (32)	Condotta - (31)	Condotta - (30)	Condotta - (29)	Condotta - (28)	Condotta - (27)	Condotta - (26)	
L (m)	74.95	74.95	74.95	74.95	74.95	74.95	74.95	74.95	103.70	60.26	
Dimensione (I)	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	1.15	1.15	
i (m/m)	0.0024	0.0024	0.0024	0.0024	0.0024	0.0024	0.0024	0.0024	0.0024	0.0025	
Up Invert (m)	4.82	4.65	4.47	4.29	4.11	3.94	3.76	3.58	3.21	2.96	
Dn Invert (m)	4.65	4.47	4.29	4.11	3.94	3.76	3.58	3.41	2.96	2.81	
Max Q (cms)	0.65	0.68	0.71	0.74	0.77	0.80	0.84	0.87	0.89	0.93	
Max Vel (m/s)	1.33	1.34	1.35	1.36	1.37	1.39	1.45	1.77	1.39	1.42	
Max Depth (m)	0.64	0.66	0.69	0.71	0.73	0.74	0.72	0.62	0.78	0.89	

Fig. 20 Profilo idraulico nel ramo B (da nodo.35 a pz.03) – Rete 6

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
PROGETTO ESECUTIVO

5.1.7. Rete 7

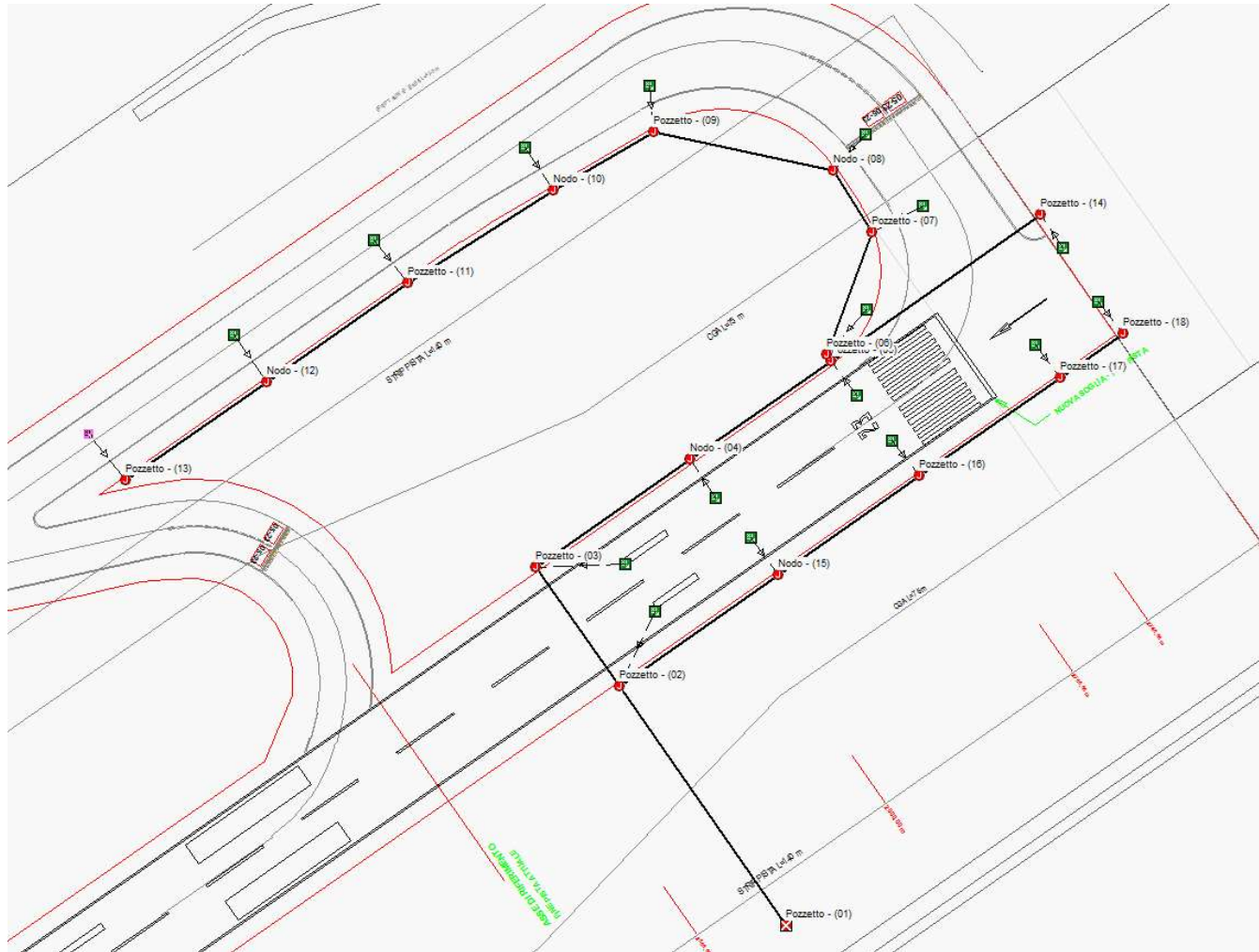


Fig. 21 Schema planimetrico esemplificativo della Rete 7 – Modello idraulico Storm and Sanitary Analysis 2017

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
PROGETTO ESECUTIVO

Il dimensionamento e la verifica della Rete 7 sono stati condotti considerando un bacino afferente maggiore di quello di progetto, in modo da predisporre un sistema di drenaggio adeguato anche in previsione di un ulteriore allungamento della pista aeroportuale.

L'area afferente secondo l'attuale soluzione progettuale di 3.66 ha, è stata incrementata rispettivamente di 1.77 ha, pertinenti al Ramo C, e di 1.91 ha, pertinenti al Ramo B. Alla superficie ottenuta, complessivamente pari a 7.34 ha, è stato assegnato il valore di 0.9 come coefficiente di afflusso medio  $\phi_{IMP}$ , utilizzato per le aree pavimentate.

**Tab. 17 Risultati del dimensionamento idraulico dei bacini della Rete 7**

Element ID	Area (m <sup>2</sup> )	Drainage Node ID	Weighted Runoff Coefficient	Average Slope (%)	Flow Length (m)	Accumulated Precipitation (mm)	Total Runoff (mm)	Peak Runoff (cms)	Rainfall Intensity (mm/hr)	Time of Concentration (days hh:mm:ss)
Sub-Pozzetto - (02)	2251.09	Pozzetto - (02)	0.9000	1.5000	1012.00	30.71	27.64	0.05	91.372	0 00:20:12
Sub-Pozzetto - (03)	2248.91	Pozzetto - (03)	0.9000	1.5000	949.00	29.87	26.89	0.05	93.514	0 00:19:13
Sub-Nodo - (04)	2251.01	Nodo - (04)	0.9000	1.5000	867.00	28.98	26.08	0.05	96.592	0 00:17:56
Sub-Pozzetto - (05)	1466.32	Pozzetto - (05)	0.9000	1.5000	792.00	27.72	24.95	0.04	99.789	0 00:16:43
Sub-Pozzetto - (06)	1774.60	Pozzetto - (06)	0.9000	1.5000	552.00	23.98	21.58	0.05	113.574	0 00:12:40
Sub-Pozzetto - (07)	1584.00	Pozzetto - (07)	0.9000	1.5000	495.00	22.96	20.67	0.05	118.094	0 00:11:39
Sub-Nodo - (08)	5657.71	Nodo - (08)	0.9000	1.5000	464.00	22.49	20.24	0.17	120.830	0 00:11:05
Sub-Pozzetto - (09)	1906.84	Pozzetto - (09)	0.9000	1.5000	384.00	20.48	18.43	0.06	129.339	0 00:09:34
Sub-Nodo - (10)	2530.83	Nodo - (10)	0.9000	1.5000	333.00	19.65	17.69	0.09	136.069	0 00:08:35
Sub-Pozzetto - (11)	2428.08	Pozzetto - (11)	0.9000	1.5000	258.00	17.39	15.65	0.09	149.062	0 00:07:03
Sub-Nodo - (12)	2448.73	Nodo - (12)	0.9000	1.5000	183.00	15.45	13.91	0.10	168.558	0 00:05:25
Sub-Pozzetto - (13)	1866.29	Pozzetto - (13)	0.9000	1.5000	108.00	14.58	13.13	0.08	175.000	0 00:05:00
Sub-Pozzetto - (14)	20461.28	Pozzetto - (14)	0.9000	1.5000	680.00	26.06	23.45	0.54	105.393	0 00:14:52
Sub-Nodo - (15)	2250.87	Nodo - (15)	0.9000	1.5000	863.00	28.75	25.88	0.05	96.743	0 00:17:52
Sub-Pozzetto - (16)	1375.41	Pozzetto - (16)	0.9000	1.5000	788.00	27.77	24.99	0.03	99.956	0 00:16:40
Sub-Pozzetto - (17)	874.99	Pozzetto - (17)	0.9000	1.5000	713.00	26.77	24.09	0.02	103.625	0 00:15:25
Sub-Pozzetto - (18)	19974.85	Pozzetto - (18)	0.9000	1.5000	680.00	26.06	23.45	0.52	105.393	0 00:14:52



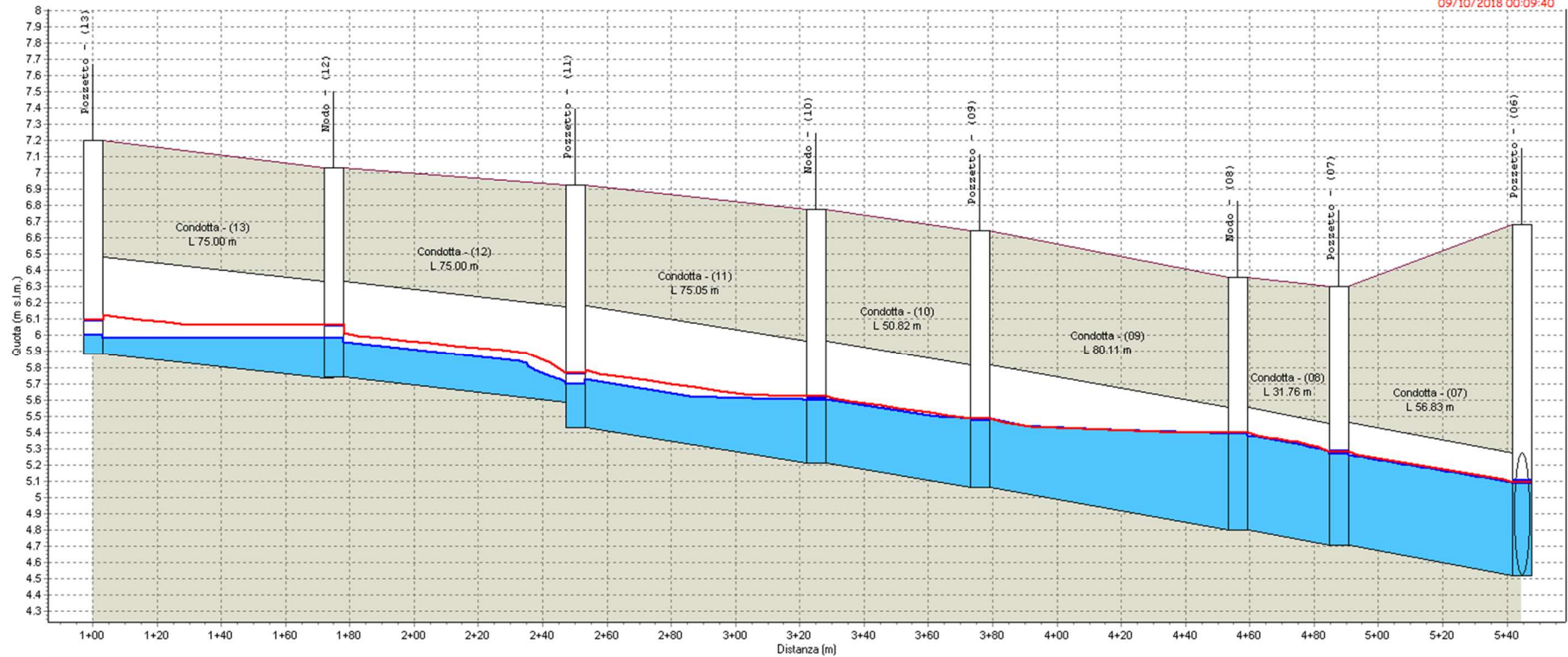
PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
PROGETTO ESECUTIVO

**Tab. 18 Risultati della verifica idraulica dei collettori della Rete 7**

Element ID	From (Inlet) Node	To (Outlet) Node	Drained Area	Length	Inlet Invert Elevation	Outlet Invert Elevation	Total Drop	Average Slope	Pipe Shape	Pipe Diameter or Height	Pipe Width	Manning's Roughness	Peak Flow	Time of Peak Flow Occurrence	Max Flow Velocity	Travel Time	Design Flow Capacity	Max Flow / Design Flow Ratio	Max Flow Depth / Total Depth Ratio	Max Flow Depth
			(m <sup>2</sup> )	(m)	(m)	(m)	(m)	(%)		(mm)	(mm)		(cms)	(days hh:mm)	(m/sec)	(min)	(cms)			(m)
Condotta - (02)	Pozzetto - (02)	Pozzetto - (01)	73351.81	126.93	2.93	2.25	0.68	0.5400	CIRCULAR	1150.000	1150.00	0.0125	1.658	0 00:17	2.54	0.83	2.66	0.62	0.60	0.69
Condotta - (03)	Pozzetto - (03)	Pozzetto - (02)	46624.6	63.40	3.27	2.93	0.34	0.5400	CIRCULAR	1150.000	1150.00	0.0125	1.064	0 00:14	1.76	0.60	2.66	0.40	0.57	0.66
Condotta - (05)	Nodo - (04)	Pozzetto - (03)	44375.69	81.87	3.91	3.47	0.44	0.5400	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	1.025	0 00:14	2.23	0.61	1.60	0.64	0.62	0.59
Condotta - (06)	Pozzetto - (05)	Nodo - (04)	42124.68	75.07	4.31	3.91	0.40	0.5400	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.987	0 00:13	2.01	0.62	1.60	0.62	0.65	0.62
Condotta - (29)	Pozzetto - (06)	Pozzetto - (05)	20197.08	3.30	4.52	4.51	0.01	0.3000	CIRCULAR	750.000	750.00	0.0125	0.550	0 00:11	1.66	0.03	0.64	0.86	0.70	0.52
Condotta - (07)	Pozzetto - (07)	Pozzetto - (06)	18422.48	56.83	4.70	4.52	0.19	0.3300	CIRCULAR	750.000	750.00	0.0125	0.509	0 00:10	1.36	0.70	0.67	0.76	0.78	0.59
Condotta - (08)	Nodo - (08)	Pozzetto - (07)	16838.48	31.76	4.80	4.70	0.10	0.3000	CIRCULAR	750.000	750.00	0.0125	0.471	0 00:10	1.27	0.42	0.64	0.73	0.79	0.59
Condotta - (09)	Pozzetto - (09)	Nodo - (08)	11180.77	80.11	5.06	4.80	0.26	0.3300	CIRCULAR	750.000	750.00	0.0125	0.342	0 00:09	1.13	1.18	0.67	0.51	0.67	0.51
Condotta - (10)	Nodo - (10)	Pozzetto - (09)	9273.93	50.82	5.21	5.06	0.15	0.2900	CIRCULAR	750.000	750.00	0.0125	0.299	0 00:08	1.23	0.69	0.63	0.48	0.55	0.41
Condotta - (11)	Pozzetto - (11)	Nodo - (10)	6743.1	75.05	5.43	5.21	0.22	0.2900	CIRCULAR	750.000	750.00	0.0125	0.234	0 00:07	1.09	1.15	0.63	0.37	0.49	0.37
Condotta - (12)	Nodo - (12)	Pozzetto - (11)	4315.02	75.00	5.74	5.59	0.15	0.2000	CIRCULAR	590.000	590.00	0.0125	0.146	0 00:06	1.11	1.13	0.28	0.53	0.48	0.29
Condotta - (13)	Pozzetto - (13)	Nodo - (12)	1866.29	75.00	5.89	5.74	0.15	0.2000	CIRCULAR	590.000	590.00	0.0125	0.075	0 00:05	0.69	1.81	0.28	0.27	0.44	0.26
Condotta - (14)	Pozzetto - (14)	Pozzetto - (05)	20461.28	111.50	4.87	4.31	0.56	0.5000	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.526	0 00:15	1.41	1.32	1.54	0.34	0.52	0.50
Condotta - (24)	Nodo - (15)	Pozzetto - (02)	24476.12	85.00	4.55	4.29	0.25	0.3000	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.596	0 00:17	1.66	0.85	1.19	0.50	0.51	0.48
Condotta - (25)	Pozzetto - (16)	Nodo - (15)	22225.25	75.00	4.77	4.55	0.22	0.3000	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.556	0 00:16	1.43	0.87	1.19	0.47	0.54	0.51
Condotta - (26)	Pozzetto - (17)	Pozzetto - (16)	20849.84	75.00	4.92	4.77	0.15	0.2000	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.532	0 00:15	1.31	0.95	0.98	0.54	0.56	0.53
Condotta - (27)	Pozzetto - (18)	Pozzetto - (17)	19974.85	33.44	4.99	4.92	0.07	0.2000	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.518	0 00:15	1.17	0.48	0.98	0.53	0.60	0.57

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
 2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
 PROGETTO ESECUTIVO

09/10/2018 00:09:40



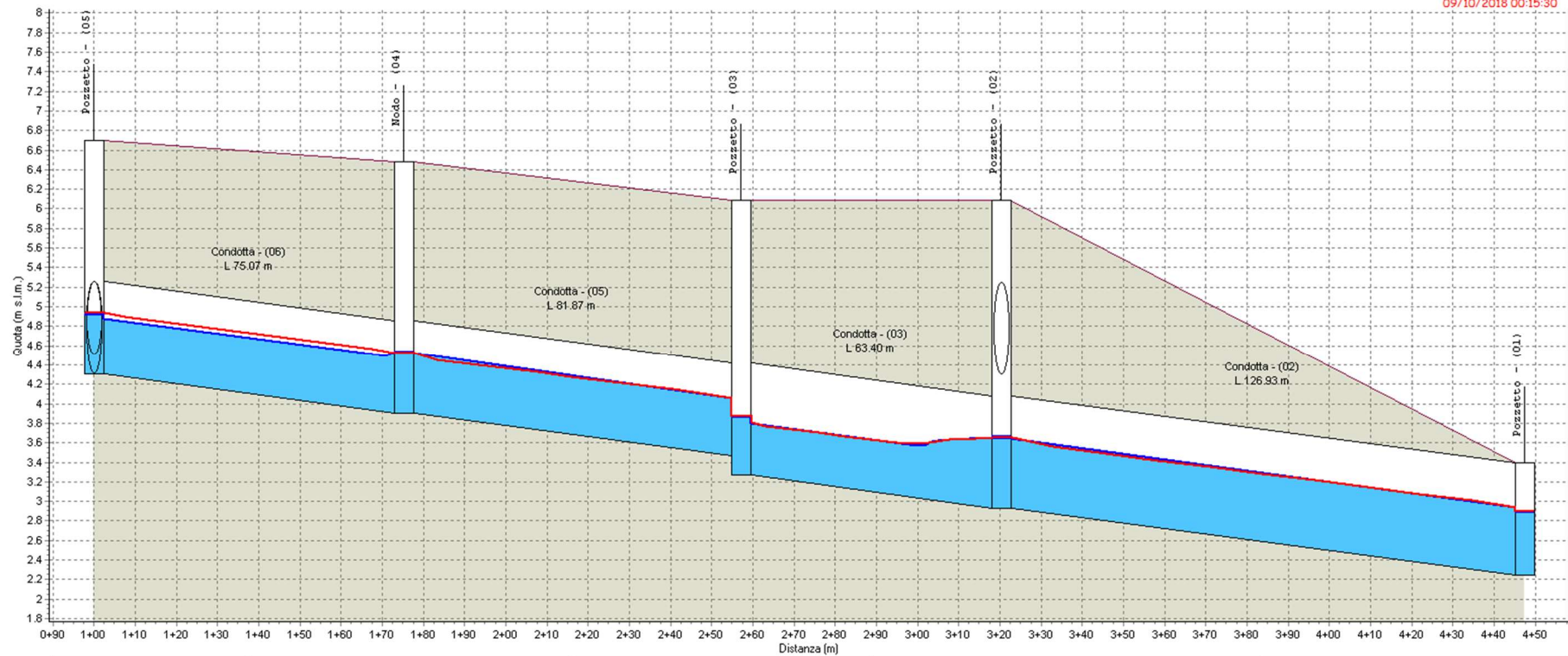
	Pozzetto - (13)	Nodo - (12)	Pozzetto - (11)	Nodo - (10)	Pozzetto - (09)	Nodo - (08)	Pozzetto - (07)	Pozzetto - (06)
p.c. (m):	7.20	7.04	6.92	6.77	6.64	6.36	6.30	6.68
z fondo (m):	5.89	5.74	5.43	5.21	5.06	4.80	4.70	4.52
Min Pipe Cover (m):	0.72	0.70	0.74	0.81	0.83	0.81	0.84	1.41
Max HGL (m):	6.10	6.07	5.77	5.62	5.48	5.40	5.29	5.11
	Condotta - (13)	Condotta - (12)	Condotta - (11)	Condotta - (10)	Condotta - (09)	Condotta - (08)	Condotta - (07)	
L (m):	75.00	75.00	75.05	50.82	80.11	31.76	56.83	
Dimensione (mm):	593.20	593.20	753.40	753.40	753.40	753.40	753.40	
i (m/m):	0.0020	0.0020	0.0029	0.0029	0.0033	0.0030	0.0033	
Up Invert (m):	5.89	5.74	5.43	5.21	5.06	4.80	4.70	
Dn Invert (m):	5.74	5.59	5.21	5.06	4.80	4.70	4.52	
Max Q (cms):	0.08	0.15	0.23	0.30	0.34	0.47	0.51	
Max Vel (m/s):	0.69	1.11	1.09	1.23	1.13	1.27	1.36	
Max Depth (m):	0.26	0.29	0.37	0.41	0.51	0.59	0.59	

Fig. 22 Profilo idraulico nel ramo A (da pz.13 a pz.06) – Rete 7



PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
 2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
 PROGETTO ESECUTIVO

09/10/2018 00:15:30

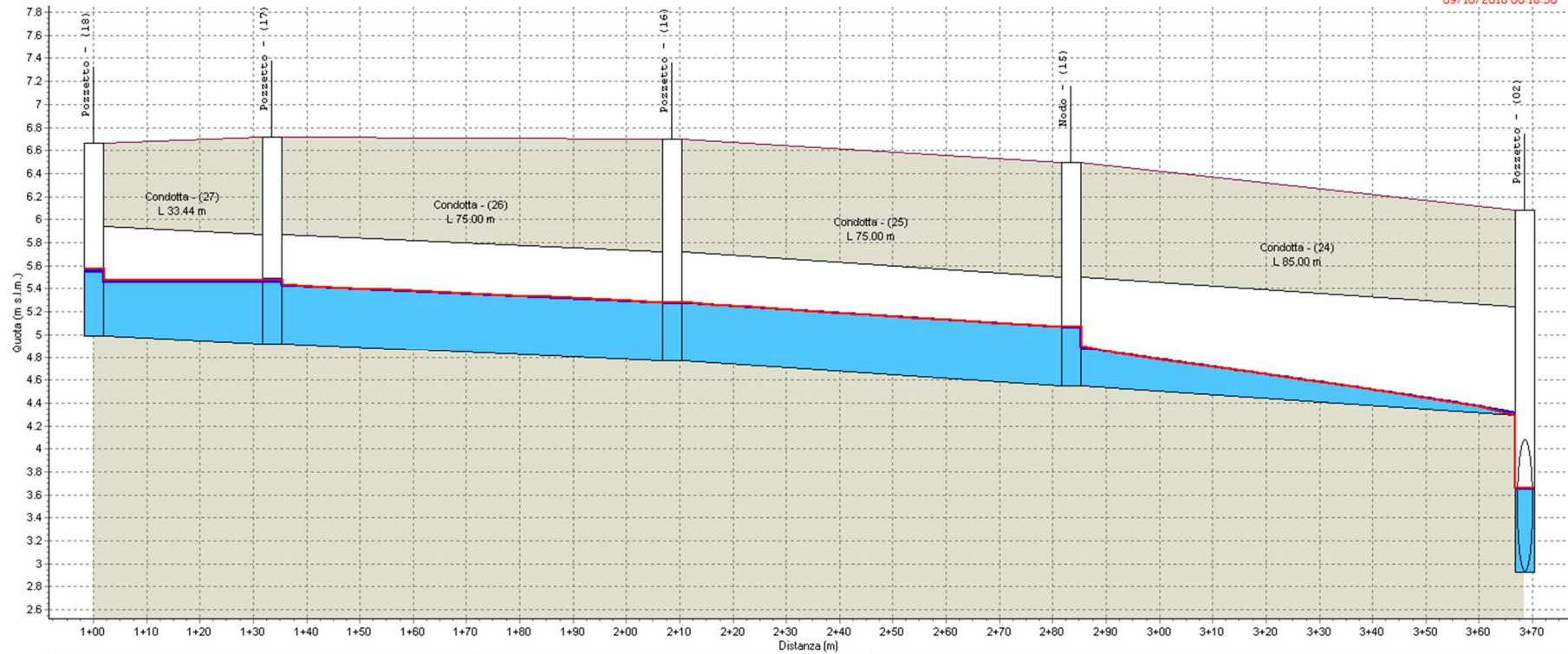


	Pozzetto - (05)	Nodo - (04)	Pozzetto - (03)	Pozzetto - (02)	Pozzetto - (01)
p.c. (m):	6.70	6.49	6.09	6.09	
z fondo (m):	4.31	3.91	3.27	2.93	2.25
Min Pipe Cover (m):	1.44	1.63	1.67	0.84	
Max HGL (m):	4.93	4.53	3.87	3.66	2.90
	Condotta - (06)		Condotta - (05)		Condotta - (02)
L (m):	75.07		81.87		126.93
Dimensione (mm):	951.00		951.00		1151.00
i (m/m):	0.0054		0.0054		0.0054
Up Invert (m):	4.31		3.91		2.93
Dn Invert (m):	3.91		3.47		2.25
Max Q (cms):	0.99		1.02		1.66
Max Vel (m/s):	2.01		2.23		2.54
Max Depth (m):	0.62		0.59		0.69

Fig. 23 Profilo idraulico nel ramo A (da pz.05 a pz. 01) – Rete 7

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
 2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
 PROGETTO ESECUTIVO

09/10/2018 00:16:50

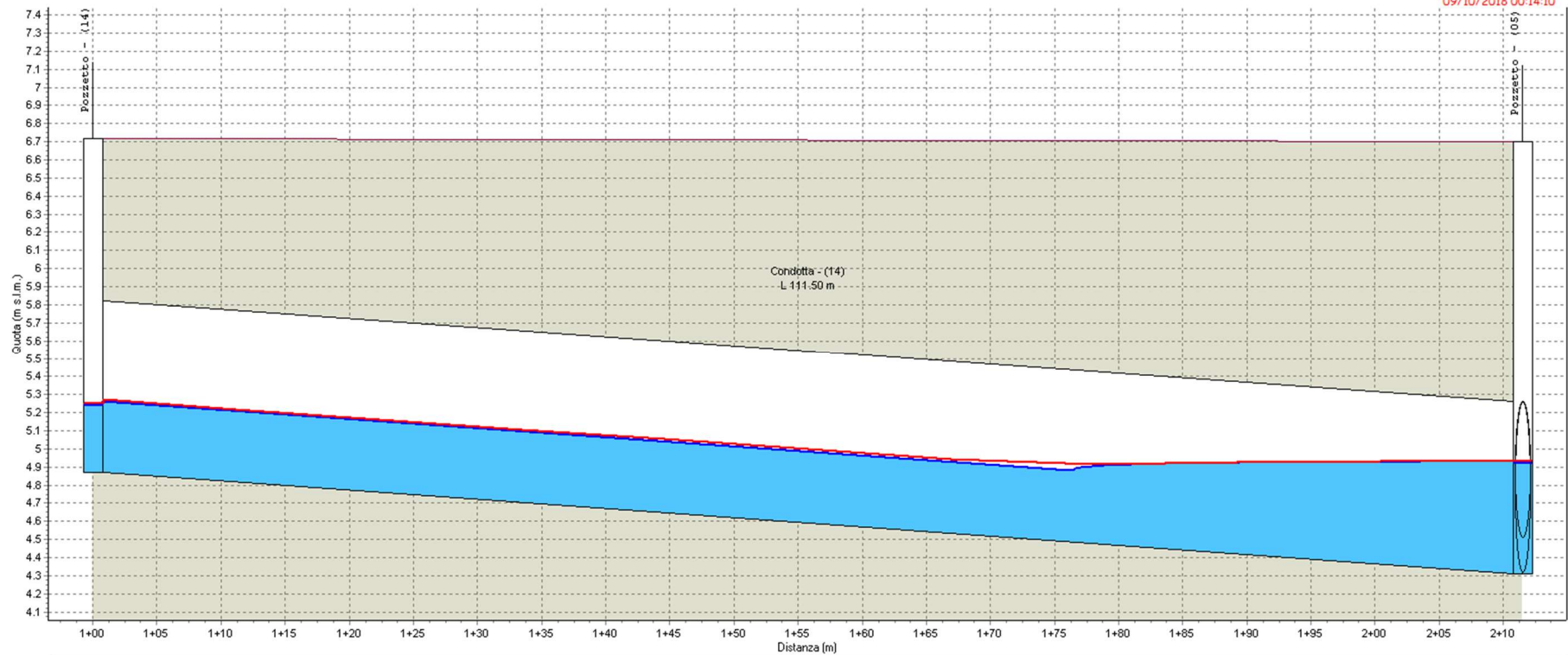


	Pozzetto - (18)	Pozzetto - (17)	Pozzetto - (16)	Nodo - (15)	Pozzetto - (02)
p.c. (m):	6.66	6.72	6.70	6.50	6.09
z fondo (m):	4.99	4.92	4.77	4.55	2.93
Min Pipe Cover (m):	0.72	0.84	0.98	1.00	0.84
Max HGL (m):	5.57	5.48	5.28	5.07	3.66
	Condotta - (27)		Condotta - (26)	Condotta - (25)	Condotta - (24)
L (m):	33.44		75.00	75.00	85.00
Dimensione (mm):	951.00		951.00	951.00	951.00
i (m/m):	0.0020		0.0020	0.0030	0.0030
Up Invert (m):	4.99		4.92	4.77	4.55
Dn Invert (m):	4.92		4.77	4.55	4.29
Max Q (cms):	0.52		0.53	0.56	0.60
Max Vel (m/s):	1.17		1.31	1.43	1.66
Max Depth (m):	0.57		0.53	0.51	0.48

Fig. 24 Profilo idraulico nel ramo B – Rete 7

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
 2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
 PROGETTO ESECUTIVO

09/10/2018 00:14:10



	Pozzetto - (14)	Pozzetto - (05)
p.c. (m):	6.72	6.70
z fondo (m):	4.87	4.31
Min Pipe Cover (m):	0.90	1.44
Max HGL (m):	5.25	4.93
Condotta - (14)		
L (m):	111.50	
Dimensione (mm):	951.00	
i (m/m):	0.0050	
Up Invert (m):	4.87	
Dn Invert (m):	4.31	
Max Q (cms):	0.53	
Max Vel (m/s):	1.41	
Max Depth (m):	0.50	

Fig. 25 Profilo idraulico nel ramo C – Rete 7

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
PROGETTO ESECUTIVO

5.1.8. Rete 8

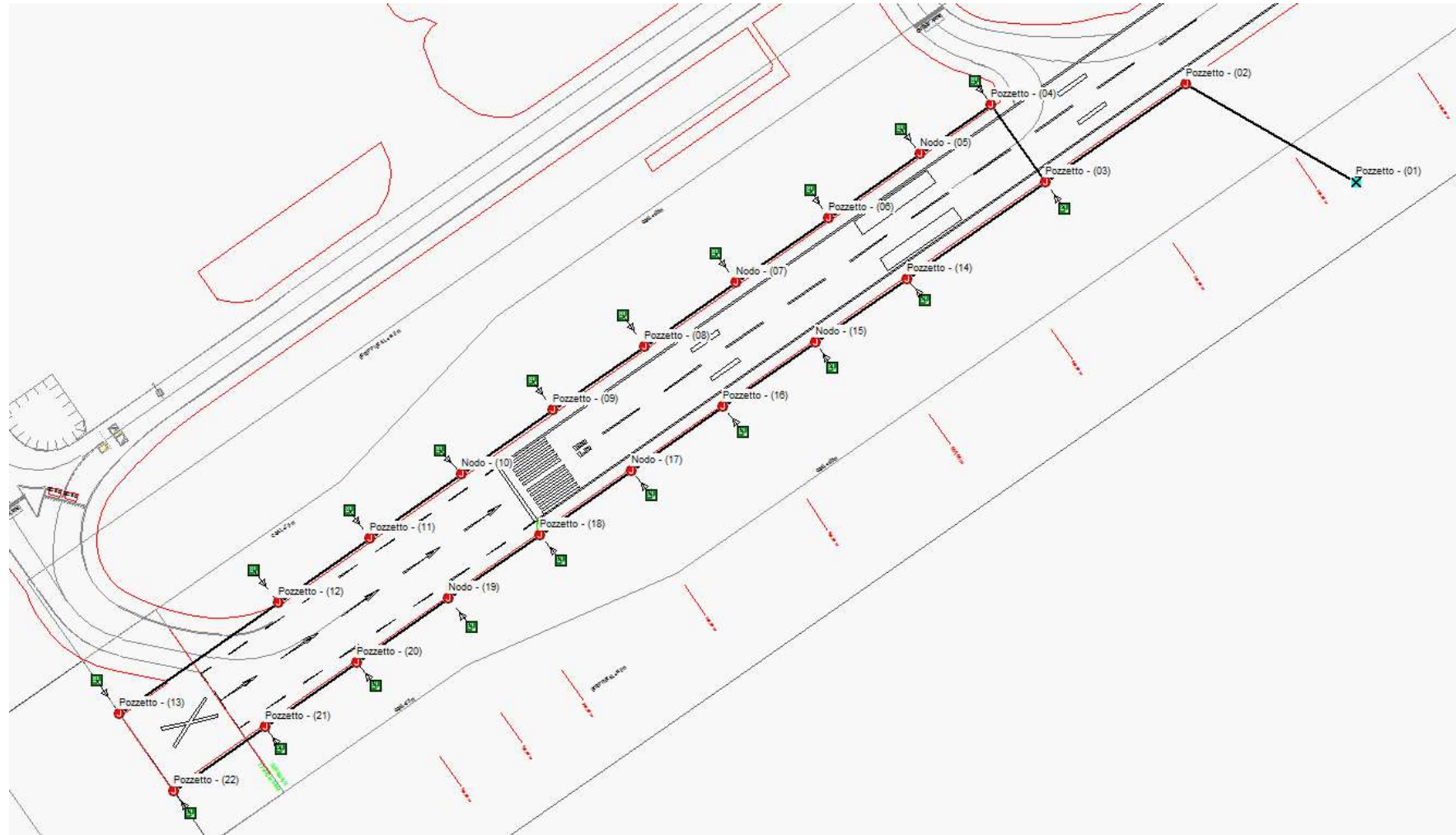


Fig. 26 Schema planimetrico esemplificativo della Rete 8 – Modello idraulico Storm and Sanitary Analysis 2017



PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
PROGETTO ESECUTIVO

**Tab. 19 Risultati del dimensionamento idraulico dei bacini della Rete 8**

Element ID	Area	Drainage Node ID	Weighted Runoff Coefficient	Average Slope	Flow Length	Accumulated Precipitation	Total Runoff	Peak Runoff	Rainfall Intensity	Time of Concentration
	(m <sup>2</sup> )			(%)	(m)	(mm)	(mm)	(cms)	(mm/hr)	(days hh:mm:ss)
Sub-Pozzetto - (03)	3400.00	Pozzetto - (03)	0.9000	1.5000	911.00	29.52	26.57	0.08	94.883	0 00:18:38
Sub-Pozzetto - (04)	6027.68	Pozzetto - (04)	0.9000	1.5000	848.00	28.67	25.80	0.15	97.355	0 00:17:38
Sub-Nodo - (05)	1731.27	Nodo - (05)	0.9000	1.5000	790.00	27.74	24.97	0.04	99.873	0 00:16:42
Sub-Pozzetto - (06)	2251.58	Pozzetto - (06)	0.9000	1.5000	715.00	26.74	24.06	0.06	103.500	0 00:15:28
Sub-Nodo - (07)	2221.59	Nodo - (07)	0.9000	1.5000	640.00	25.43	22.89	0.06	107.710	0 00:14:12
Sub-Pozzetto - (08)	2235.21	Pozzetto - (08)	0.9000	1.5000	565.00	24.09	21.68	0.06	112.628	0 00:12:54
Sub-Pozzetto - (09)	2252.47	Pozzetto - (09)	0.9000	1.5000	490.00	22.72	20.45	0.07	118.520	0 00:11:33
Sub-Nodo - (10)	2216.48	Nodo - (10)	0.9000	1.5000	415.00	21.32	19.18	0.07	125.795	0 00:10:10
Sub-Pozzetto - (11)	2232.32	Pozzetto - (11)	0.9000	1.5000	340.00	19.51	17.56	0.08	135.050	0 00:08:43
Sub-Pozzetto - (12)	2223.35	Pozzetto - (12)	0.9000	1.5000	265.00	17.64	15.88	0.08	147.708	0 00:07:12
Sub-Pozzetto - (13)	3877.55	Pozzetto - (13)	0.9000	1.5000	135.00	14.58	13.13	0.17	175.000	0 00:05:00
Sub-Pozzetto - (14)	3410.04	Pozzetto - (14)	0.9000	1.5000	681.00	26.04	23.44	0.09	105.327	0 00:14:54
Sub-Nodo - (15)	2235.61	Nodo - (15)	0.9000	1.5000	606.00	25.01	22.51	0.06	109.819	0 00:13:37
Sub-Pozzetto - (16)	2290.86	Pozzetto - (16)	0.9000	1.5000	531.00	23.67	21.30	0.07	115.150	0 00:12:18
Sub-Nodo - (17)	2254.50	Nodo - (17)	0.9000	1.5000	456.00	22.29	20.06	0.07	121.597	0 00:10:56
Sub-Pozzetto - (18)	2254.26	Pozzetto - (18)	0.9000	1.5000	381.00	20.53	18.48	0.07	129.654	0 00:09:31
Sub-Nodo - (19)	2276.49	Nodo - (19)	0.9000	1.5000	306.00	18.70	16.83	0.08	140.239	0 00:08:03
Sub-Pozzetto - (20)	2289.78	Pozzetto - (20)	0.9000	1.5000	231.00	16.81	15.13	0.09	155.124	0 00:06:28
Sub-Pozzetto - (21)	2247.64	Pozzetto - (21)	0.9000	1.5000	156.00	14.58	13.13	0.10	175.000	0 00:05:00
Sub-Pozzetto - (22)	2271.99	Pozzetto - (22)	0.9000	1.5000	81.00	14.58	13.13	0.10	175.000	0 00:05:00

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
PROGETTO ESECUTIVO

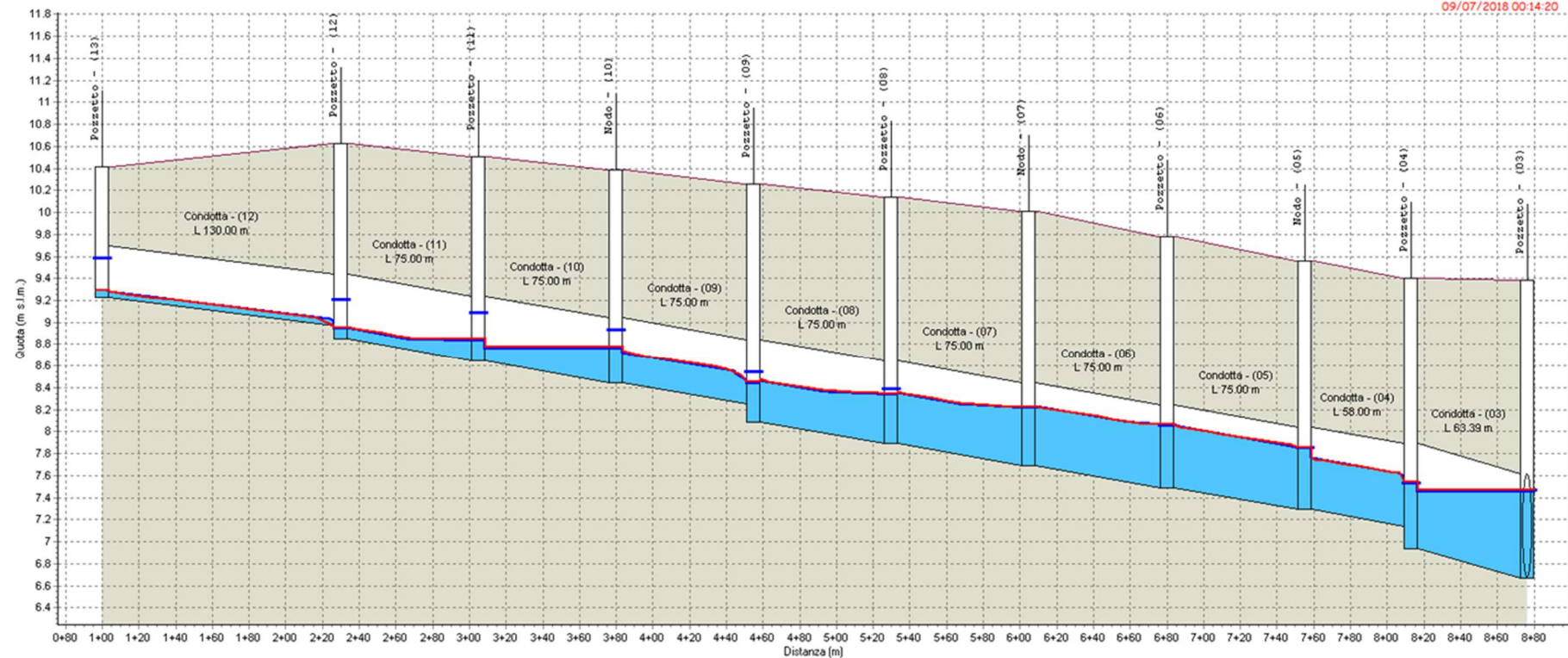
**Tab. 20 Risultati della verifica idraulica dei collettori della Rete 8**

Element ID	From (Inlet) Node	To (Outlet) Node	Drained Area	Length	Inlet Invert Elevation	Outlet Invert Elevation	Total Drop	Average Slope	Pipe Shape	Pipe Diameter or Height	Pipe Width	Manning's Roughness	Peak Flow	Time of Peak Flow Occurrence	Max Flow Velocity	Travel Time	Design Flow Capacity	Max Flow / Design Flow Ratio	Max Flow Depth / Total Depth Ratio	Max Flow Depth
			(m <sup>2</sup> )	(m)	(m)	(m)	(m)	(%)		(mm)	(mm)		(cms)	(days hh:mm)	(m/sec)	(min)	(cms)			(m)
Condotta - (01)	Pozzetto - (02)	Pozzetto - (01)	52200.7	132.00	6.25	5.80	0.45	0.3400	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	1.153	0 00:16	2.04	1.08	1.27	0.91	0.74	0.71
Condotta - (02)	Pozzetto - (03)	Pozzetto - (02)	52200.7	115.39	6.67	6.25	0.42	0.3600	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	1.158	0 00:15	1.86	1.03	1.32	0.88	0.84	0.79
Condotta - (03)	Pozzetto - (04)	Pozzetto - (03)	27269.5	63.39	6.94	6.67	0.27	0.4300	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.627	0 00:15	1.14	0.93	1.42	0.44	0.74	0.70
Condotta - (04)	Nodo - (05)	Pozzetto - (04)	21241.8	58.00	7.29	7.14	0.15	0.2700	CIRCULAR	750.000	750.00	0.0125	0.506	0 00:14	1.60	0.60	0.60	0.84	0.67	0.50
Condotta - (05)	Pozzetto - (06)	Nodo - (05)	19510.6	75.00	7.49	7.29	0.20	0.2700	CIRCULAR	750.000	750.00	0.0125	0.475	0 00:13	1.34	0.93	0.60	0.79	0.76	0.57
Condotta - (06)	Nodo - (07)	Pozzetto - (06)	17259.0	75.00	7.69	7.49	0.20	0.2700	CIRCULAR	750.000	750.00	0.0125	0.435	0 00:12	1.27	0.98	0.60	0.72	0.74	0.56
Condotta - (07)	Pozzetto - (08)	Nodo - (07)	15037.4	75.00	7.89	7.69	0.20	0.2700	CIRCULAR	750.000	750.00	0.0125	0.396	0 00:11	1.24	1.01	0.60	0.66	0.69	0.52
Condotta - (08)	Pozzetto - (09)	Pozzetto - (08)	12802.2	75.00	8.09	7.89	0.20	0.2700	CIRCULAR	750.000	750.00	0.0125	0.352	0 00:10	1.21	1.03	0.60	0.58	0.63	0.48
Condotta - (09)	Nodo - (10)	Pozzetto - (09)	10549.7	75.00	8.45	8.25	0.20	0.2700	CIRCULAR	590.000	590.00	0.0125	0.297	0 00:10	1.42	0.88	0.32	0.93	0.71	0.42
Condotta - (10)	Pozzetto - (11)	Nodo - (10)	8333.2	75.00	8.65	8.45	0.20	0.2700	CIRCULAR	590.000	590.00	0.0125	0.253	0 00:08	1.18	1.06	0.32	0.79	0.77	0.46
Condotta - (11)	Pozzetto - (12)	Pozzetto - (11)	6100.9	75.00	8.85	8.65	0.20	0.2700	CIRCULAR	590.000	590.00	0.0125	0.198	0 00:07	1.04	1.20	0.32	0.62	0.67	0.40
Condotta - (12)	Pozzetto - (13)	Pozzetto - (12)	3877.6	130.00	9.23	8.97	0.26	0.2000	CIRCULAR	470.000	470.00	0.0125	0.124	0 00:06	1.06	2.04	0.15	0.83	0.64	0.30
Condotta - (13)	Pozzetto - (14)	Pozzetto - (03)	21531.2	113.00	7.08	6.67	0.41	0.3600	CIRCULAR	950.000	950.00	0.0125	0.552	0 00:12	1.33	1.42	1.31	0.42	0.66	0.62
Condotta - (14)	Nodo - (15)	Pozzetto - (14)	18121.1	75.00	7.48	7.28	0.20	0.2700	CIRCULAR	750.000	750.00	0.0125	0.479	0 00:12	1.58	0.79	0.61	0.78	0.64	0.48
Condotta - (15)	Pozzetto - (16)	Nodo - (15)	15885.5	75.00	7.69	7.48	0.20	0.2700	CIRCULAR	750.000	750.00	0.0125	0.440	0 00:10	1.36	0.92	0.61	0.72	0.71	0.54
Condotta - (16)	Nodo - (17)	Pozzetto - (16)	13594.7	75.00	7.89	7.69	0.20	0.2700	CIRCULAR	750.000	750.00	0.0125	0.398	0 00:10	1.27	0.98	0.61	0.65	0.68	0.51
Condotta - (17)	Pozzetto - (18)	Nodo - (17)	11340.2	75.00	8.10	7.89	0.20	0.2700	CIRCULAR	750.000	750.00	0.0125	0.352	0 00:09	1.23	1.02	0.61	0.57	0.63	0.47
Condotta - (18)	Nodo - (19)	Pozzetto - (18)	9085.9	75.00	8.46	8.26	0.20	0.2700	CIRCULAR	590.000	590.00	0.0125	0.290	0 00:08	1.42	0.88	0.32	0.89	0.69	0.41
Condotta - (19)	Pozzetto - (20)	Nodo - (19)	6809.4	75.00	8.67	8.46	0.20	0.2700	CIRCULAR	590.000	590.00	0.0125	0.242	0 00:07	1.18	1.06	0.32	0.75	0.73	0.43
Condotta - (20)	Pozzetto - (21)	Pozzetto - (20)	4519.6	75.00	8.87	8.67	0.21	0.2700	CIRCULAR	590.000	590.00	0.0125	0.172	0 00:06	0.99	1.26	0.32	0.53	0.61	0.36
Condotta - (21)	Pozzetto - (22)	Pozzetto - (21)	2272.0	75.00	9.20	9.00	0.20	0.2700	CIRCULAR	470.000	470.00	0.0125	0.088	0 00:06	1.06	1.18	0.17	0.51	0.49	0.23



PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
 2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
 PROGETTO ESECUTIVO

09/07/2018 00:14:20

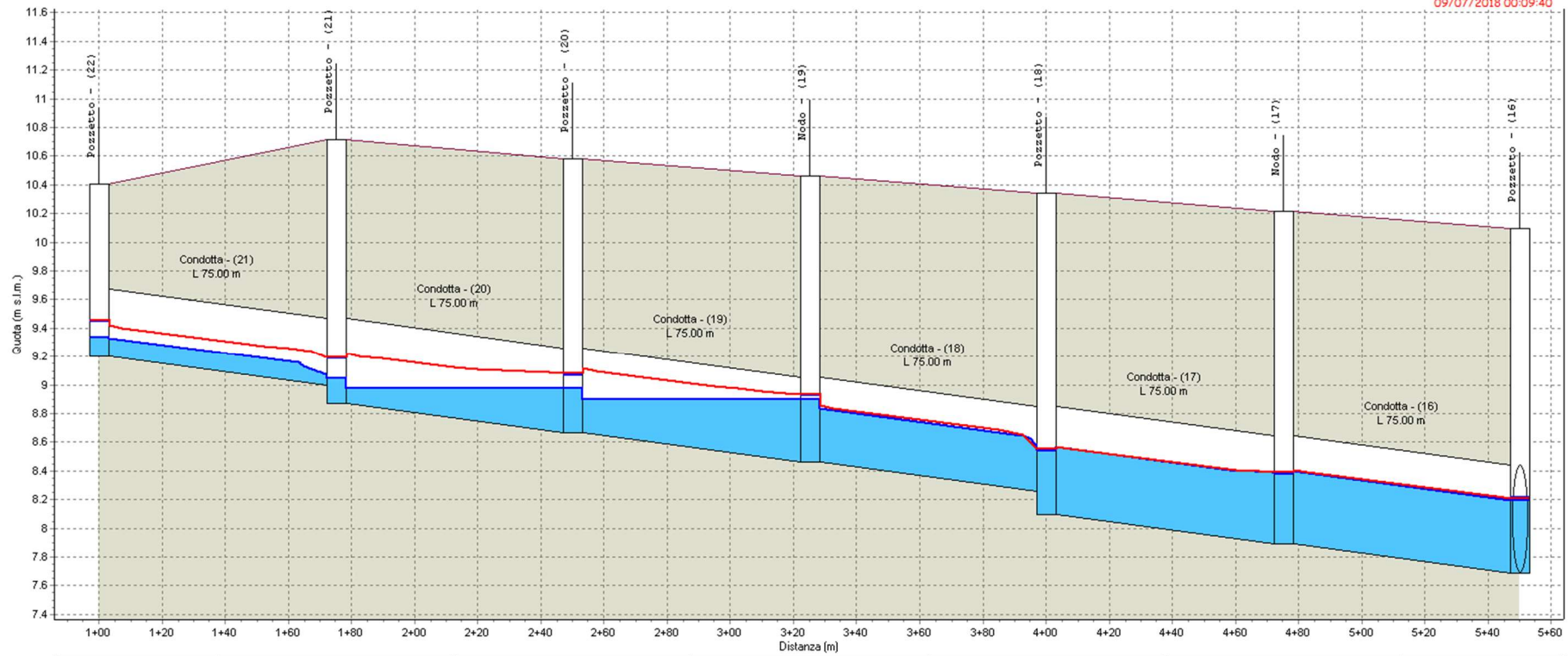


	Pozzetto - (13)	Pozzetto - (12)	Pozzetto - (11)	Nodo - (10)	Pozzetto - (09)	Pozzetto - (08)	Nodo - (07)	Pozzetto - (06)	Nodo - (05)	Pozzetto - (04)	Pozzetto - (03)
p.c. (m)	10.41	10.63	10.50	10.38	10.26	10.14	10.00	9.78	9.56	9.41	9.38
z fondo (m)	9.23	8.85	8.65	8.45	8.09	7.89	7.69	7.49	7.29	6.94	6.67
Min Pipe Cover (m)	0.71	1.19	1.26	1.34	1.41	1.49	1.56	1.54	1.52	1.51	1.76
Max HGL (m)	9.59	9.21	9.09	8.93	8.55	8.39	8.23	8.06	7.86	7.54	7.47
		Condotta - (12)	Condotta - (11)	Condotta - (10)	Condotta - (09)	Condotta - (08)	Condotta - (07)	Condotta - (06)	Condotta - (05)	Condotta - (04)	Condotta - (03)
L (m)		130.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	58.00	63.39
Dimensione (mm)		470.80	593.20	593.20	593.20	753.40	753.40	753.40	753.40	753.40	951.00
i (m/m)		0.0020	0.0027	0.0027	0.0027	0.0027	0.0027	0.0027	0.0027	0.0027	0.0043
Up Invert (m)		9.23	8.85	8.65	8.45	8.09	7.89	7.69	7.49	7.29	6.94
Dn Invert (m)		8.97	8.65	8.45	8.25	7.89	7.69	7.49	7.29	7.14	6.67
Max Q (cms)		0.12	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.44	0.48	0.51	0.63
Max Vel (m/s)		1.06	1.04	1.18	1.42	1.21	1.24	1.27	1.34	1.60	1.14
Max Depth (m)		0.30	0.40	0.46	0.42	0.48	0.52	0.56	0.57	0.50	0.70

Fig. 27 Profilo idraulico nel ramo A – Rete 8

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
 2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
 PROGETTO ESECUTIVO

09/07/2018 00:09:40



	Pozzetto - (22)	Pozzetto - (21)	Pozzetto - (20)	Nodo - (19)	Pozzetto - (18)	Nodo - (17)	Pozzetto - (16)
p.c. (m):	10.40	10.72	10.58	10.46	10.34	10.22	10.10
z fondo (m):	9.20	8.87	8.67	8.46	8.10	7.89	7.69
Min Pipe Cover (m):	0.73	1.25	1.32	1.41	1.49	1.57	1.66
Max HGL (m):	9.46	9.20	9.08	8.94	8.55	8.39	8.22
		Condotta - (21)	Condotta - (20)	Condotta - (19)	Condotta - (18)	Condotta - (17)	Condotta - (16)
L (m):		75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00
Dimensione (mm):		470.80	593.20	593.20	593.20	753.40	753.40
i (m/m):		0.0027	0.0027	0.0027	0.0027	0.0027	0.0027
Up Invert (m):		9.20	8.87	8.67	8.46	8.10	7.89
Dn Invert (m):		9.00	8.67	8.46	8.26	7.89	7.69
Max Q (cms):		0.09	0.17	0.24	0.29	0.35	0.40
Max Vel (m/s):		1.06	0.99	1.18	1.42	1.23	1.27
Max Depth (m):		0.23	0.36	0.43	0.41	0.47	0.51

Fig. 28 Profilo idraulico nel ramo B (da pz.22 a pz.16) – Rete 8



PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
 2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
 PROGETTO ESECUTIVO

09/07/2018 00:15:40

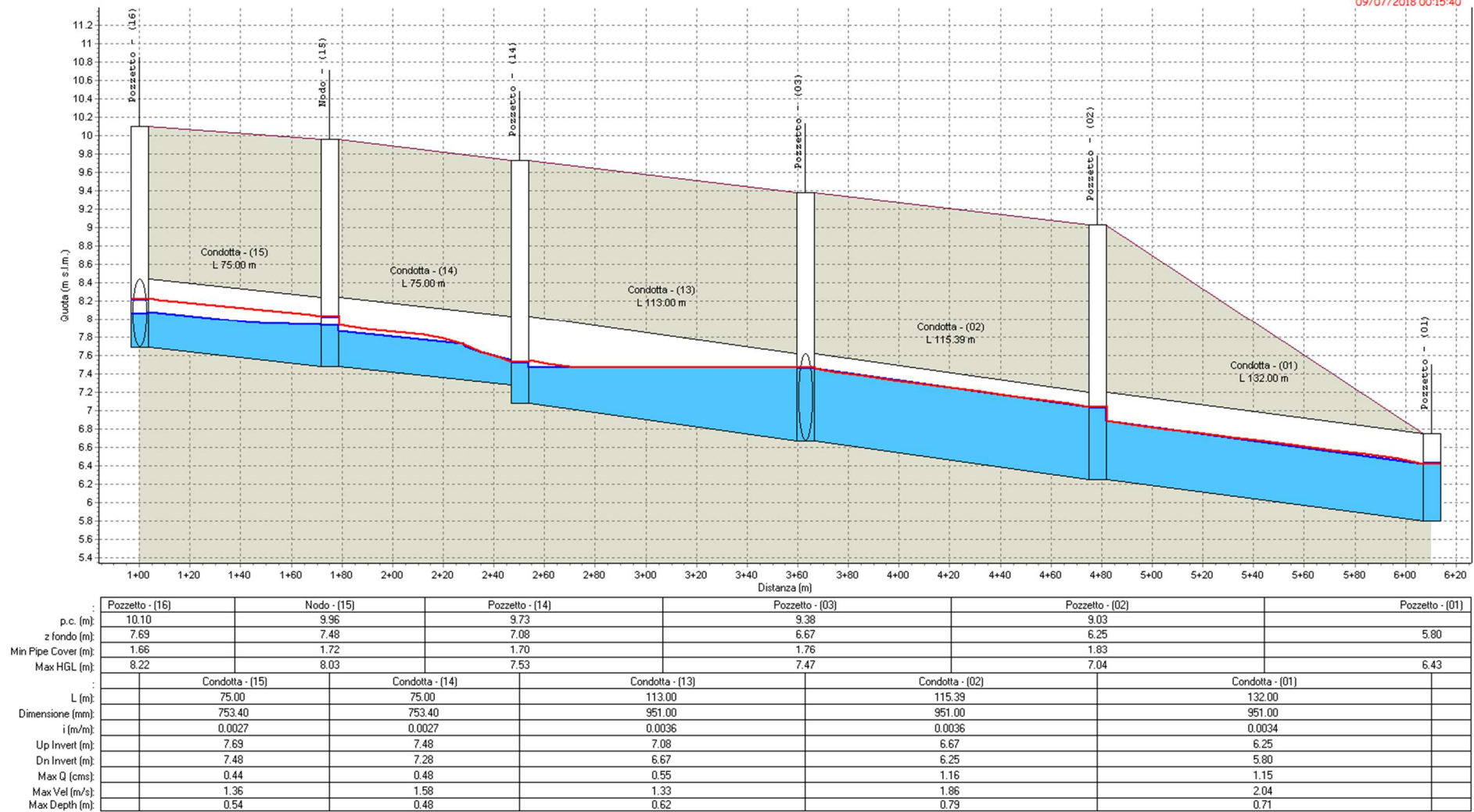


Fig. 29 Profilo idraulico nel ramo B (da pz.16 a pz.01) – Rete 8

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
PROGETTO ESECUTIVO

5.1.9. Rete 9

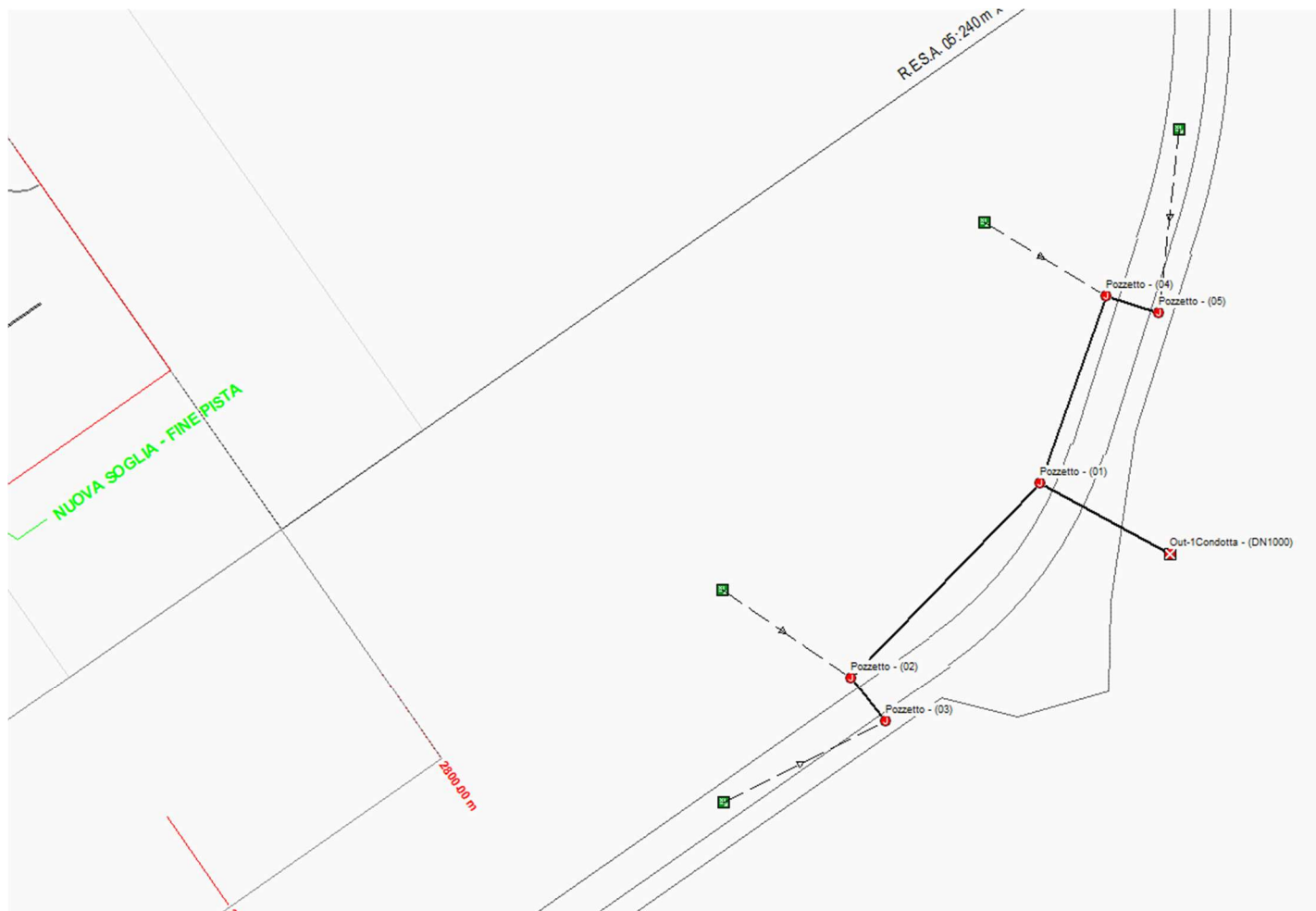


Fig. 30 Schema planimetrico esemplificativo della Rete 9 – Modello idraulico Storm and Sanitary Analysis 2017

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
PROGETTO ESECUTIVO

**Tab. 21 Risultati del dimensionamento idraulico dei bacini della Rete 9**

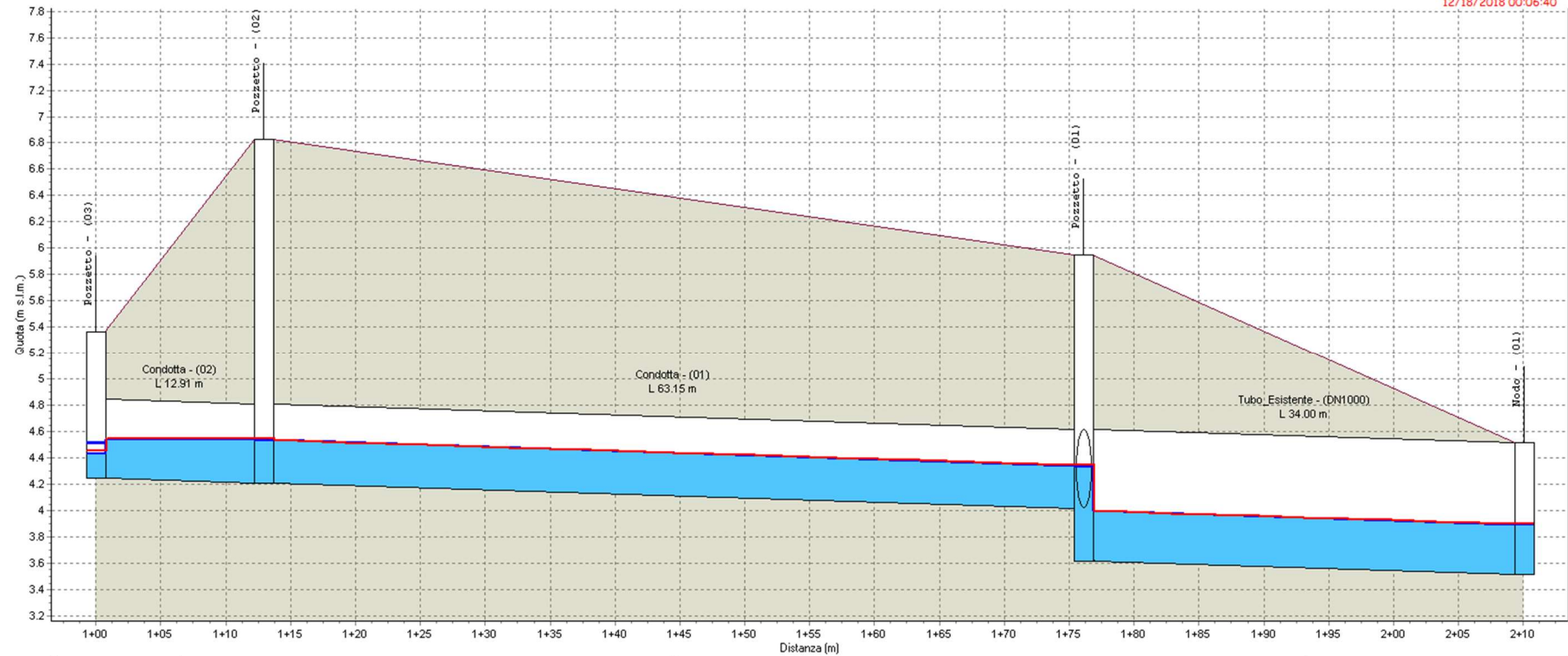
Element ID	Area (m <sup>2</sup> )	Drainage Node ID	Weighted Runoff Coefficient	Average Slope (%)	Flow Length (m)	Accumulated Precipitation (mm)	Total Runoff (mm)	Peak Runoff (cms)	Rainfall Intensity (mm/hr)	Time of Concentration (days hh:mm:ss)
Sub-Pozzetto - (02)	11349.69	Pozzetto - (02)	0.3000	1.5000	220.00	16.23	4.87	0.15	157.870	0 00:06:14
Sub-Pozzetto - (03)	5370.19	Pozzetto - (03)	0.9000	1.5000	615.00	25.19	22.67	0.15	109.261	0 00:13:46
Sub-Pozzetto - (04)	2696.78	Pozzetto - (04)	0.3000	1.5000	60.00	14.58	4.38	0.04	175.000	0 00:05:00
Sub-Pozzetto - (05)	2563.59	Pozzetto - (05)	0.9000	1.5000	590.00	24.64	22.18	0.07	110.885	0 00:13:20

**Tab. 22 Risultati della verifica idraulica dei collettori della Rete 9**

Element ID	From (Inlet) Node	To (Outlet) Node	Drained Area (m <sup>2</sup> )	Length (m)	Inlet Invert Elevation (m)	Inlet Invert Offset (m)	Outlet Invert Elevation (m)	Outlet Invert Offset (m)	Total Drop (m)	Average Slope (%)	Pipe Shape	Pipe Diameter or Height (mm)	Pipe Width (mm)	Manning's Roughness	Peak Flow (cms)	Time of Peak Flow Occurrence (days hh:mm)	Max Flow Velocity (m/sec)	Travel Time (min)	Design Flow Capacity (cms)	Max Flow / Design Flow Ratio	Max Flow Depth / Total Depth Ratio	Max Flow Depth (m)
Condotta - (01)	Pozzetto - (02)	Pozzetto - (01)	16719.88	63.15	4.21	0.00	4.02	0.40	0.19	0.3000	CIRCULAR	600.000	600.00	0.0125	0.205	0 00:07	1.31	0.80	0.35	0.58	0.55	0.33
Condotta - (02)	Pozzetto - (03)	Pozzetto - (02)	5370.19	12.91	4.25	0.00	4.21	0.00	0.04	0.3000	CIRCULAR	600.000	600.00	0.0125	0.145	0 00:14	1.20	0.18	0.35	0.41	0.45	0.27
Condotta - (03)	Pozzetto - (04)	Pozzetto - (01)	5260.37	46.03	4.15	0.00	4.02	0.40	0.14	0.3000	CIRCULAR	600.000	600.00	0.0125	0.069	0 00:14	0.97	0.79	0.35	0.20	0.30	0.18
Condotta - (04)	Pozzetto - (05)	Pozzetto - (04)	2563.59	12.90	4.19	0.00	4.15	0.00	0.04	0.3000	CIRCULAR	600.000	600.00	0.0125	0.070	0 00:13	1.02	0.21	0.35	0.20	0.30	0.18
Tubo_Esistente - (DN1000)	Pozzetto - (01)	Nodo - (01)	21980.25	34.00	3.62	0.00	3.51	0.00	0.10	0.3000	CIRCULAR	1000.000	1000.00	0.0150	0.265	0 00:07	1.19	0.48	1.14	0.23	0.33	0.33

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
 2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
 PROGETTO ESECUTIVO

12/18/2018 00:06:40



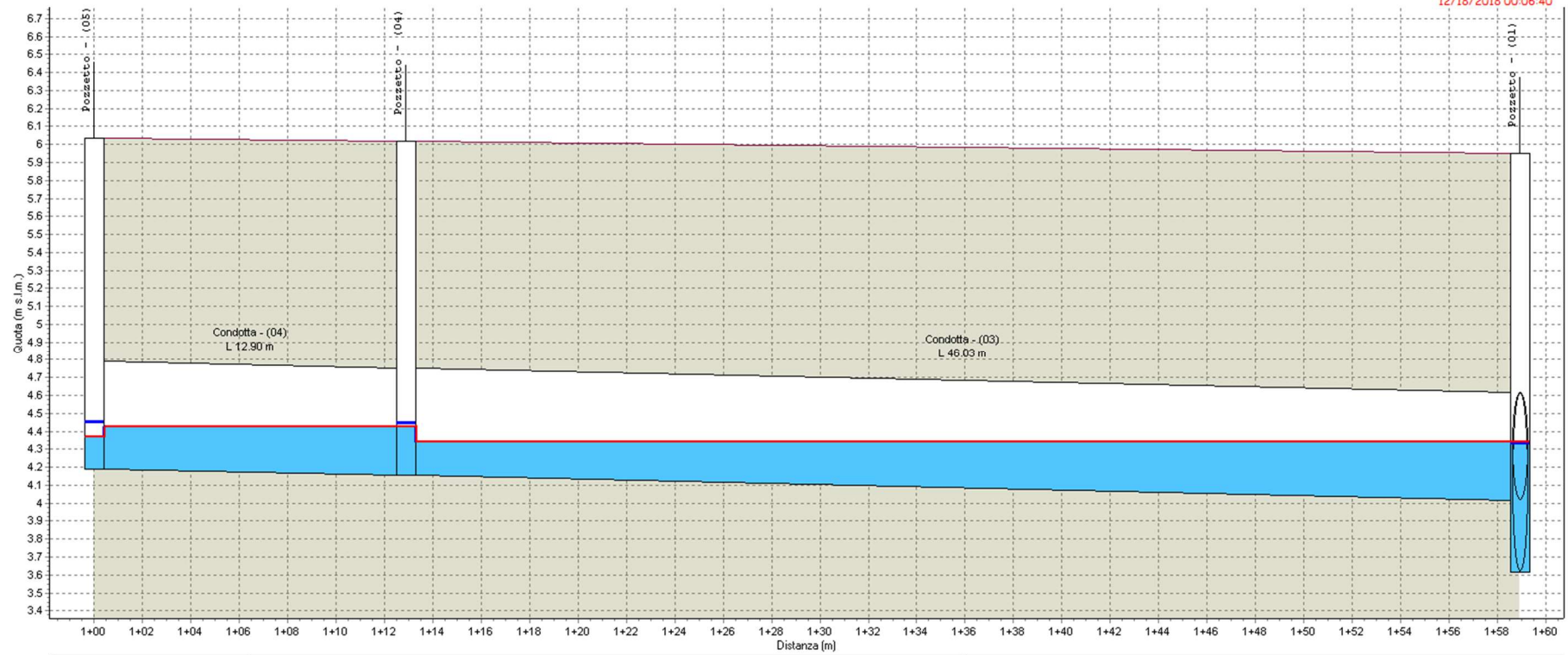
	Pozzetto - (03)	Pozzetto - (02)		Pozzetto - (01)	Nodo - (01)
p.c. (m):	5.36	6.83		5.95	
z fondo (m):	4.25	4.21		3.62	3.51
Min Pipe Cover (m):	0.52	2.02		1.34	
Max HGL (m):	4.52	4.54		4.34	3.90
	Condotta - (02)		Condotta - (01)	Tubo_Esistente - (DN1000)	
L (m):	12.91		63.15	34.00	
Dimensione (mm):	600.00		600.00	1000.00	
i (m/m):	0.0030		0.0030	0.0030	
Up Invert (m):	4.25		4.21	3.62	
Dn Invert (m):	4.21		4.02	3.51	
Max Q (cms):	0.15		0.21	0.36	
Max Vel (m/s):	1.20		1.31	1.29	
Max Depth (m):	0.27		0.33	0.38	

Fig. 31 Profilo idraulico nel ramo A – Rete 9



PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
 2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
 PROGETTO ESECUTIVO

12/18/2018 00:06:40



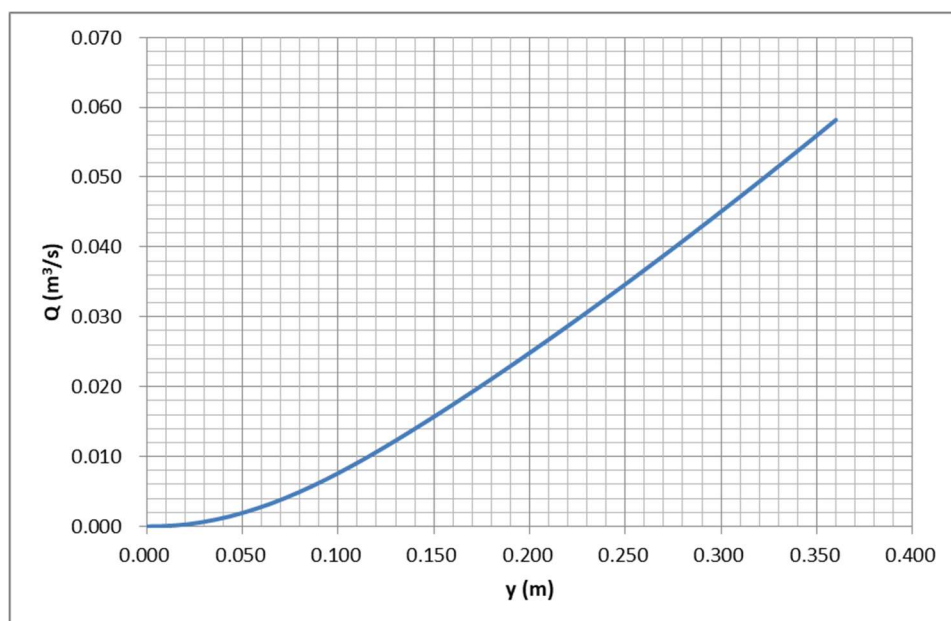
	Pozzetto - (05)	Pozzetto - (04)	Pozzetto - (01)
p.c. (m):	6.03	6.02	5.95
z fondo (m):	4.19	4.15	3.62
Min Pipe Cover (m):	1.24	1.26	1.34
Max HGL (m):	4.46	4.45	4.34
	Condotta - (04)		Condotta - (03)
L (m):	12.90		46.03
Dimensione (mm):	600.00		600.00
i (m/m):	0.0030		0.0030
Up Invert (m):	4.19		4.15
Dn Invert (m):	4.15		4.02
Max Q (cms):	0.14		0.16
Max Vel (m/s):	1.19		1.23
Max Depth (m):	0.26		0.29

Fig. 32 Profilo idraulico nel ramo A – Rete 9

## 5.2 Canale di drenaggio superficiale

### CANALETTA PREFABBRICATA BORDO PISTA

Tale canaletta è stata prevista su entrambe i cigli per l'intero sviluppo della pista aeroportuale in maniera continua. Il dimensionamento della canaletta è stato effettuato mediante l'espressione di Chezy da cui è stata definita la scala di deflusso considerando una pendenza minima del tratto di pista di 0,2% ed una scabrezza di Strickler della canaletta pari  $60 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ .



**Fig. 33** Scala di deflusso canaletta prefabbricata BORDO PISTA,  $i=0.2\%$

Considerando la portata massima che può portare la canaletta pari a 58 l/s è stato calcolato il passo degli scarichi della canaletta nel sistema di condotte che recapita le acque ai relativi impianti di trattamento. Considerando l'evento con tempo di ritorno di 50 anni e la durata di prima pioggia pari a 5 minuti si valuta che l'intensità critica è pari a 175 mm/h. Tenendo conto quindi dell'intensità di pioggia, del coefficiente di afflusso meteorico pari a 1 e della larghezza di semi carreggiata della pista è stata definita la portata a metro lineare che si genera sul manto stradale della pista d'volo. Confrontando tale valore con la capacità di deflusso della canaletta è stato definito cautelativamente ogni 30 m il passo degli scarichi della canaletta che drenano nel sistema di condotte.

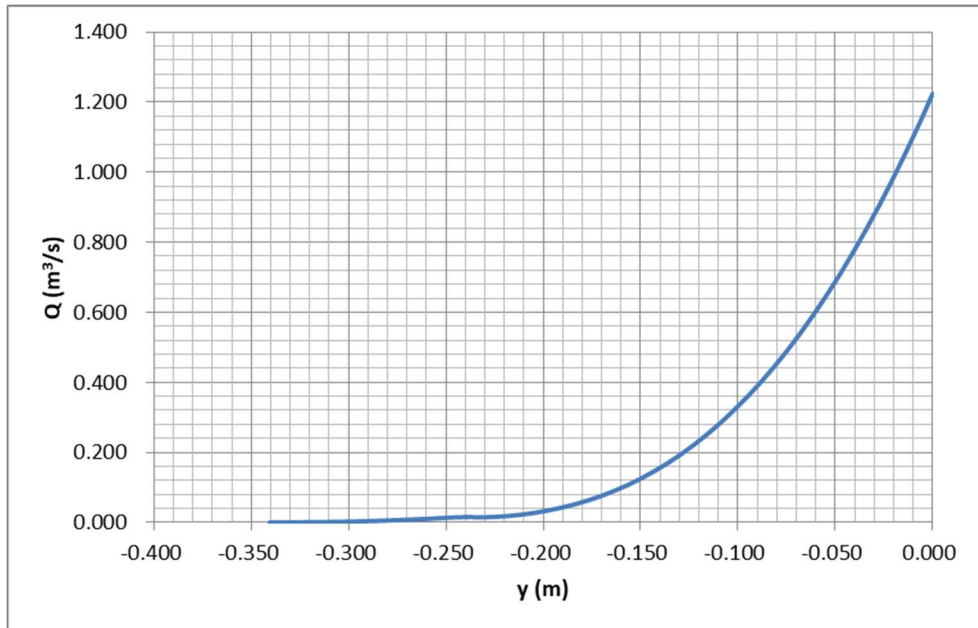
### CANALETTA TIPO "S"

La canaletta di tipo "S" è stata prevista per collettare le acque di dilavamento delle aree verdi adiacenti alla pista di volo. Anche in tal caso è stato effettuato il dimensionamento utilizzando la formula di Chezy per ricavare la scala di deflusso del dispositivo idraulico. È stata imposta una pendenza minima di dimensionamento pari a 0,1% ed un coefficiente di Strickler pari a  $60 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ .

La capacità di deflusso della canaletta è stata valutata tenendo conto anche del contributo di una porzione di area limitrofa di raggio 8 m allagabile. La portata calcolata è pari a 125 l/s.

Anche in tal caso considerando l'intensità critica è pari a 175 mm/h, del coefficiente di afflusso meteorico pari a 0,3 e della larghezza dell'area verde da drenare è stata definita la portata a metro lineare che si genera per l'evento critico. Confrontando quindi tale valore con la capacità di deflusso

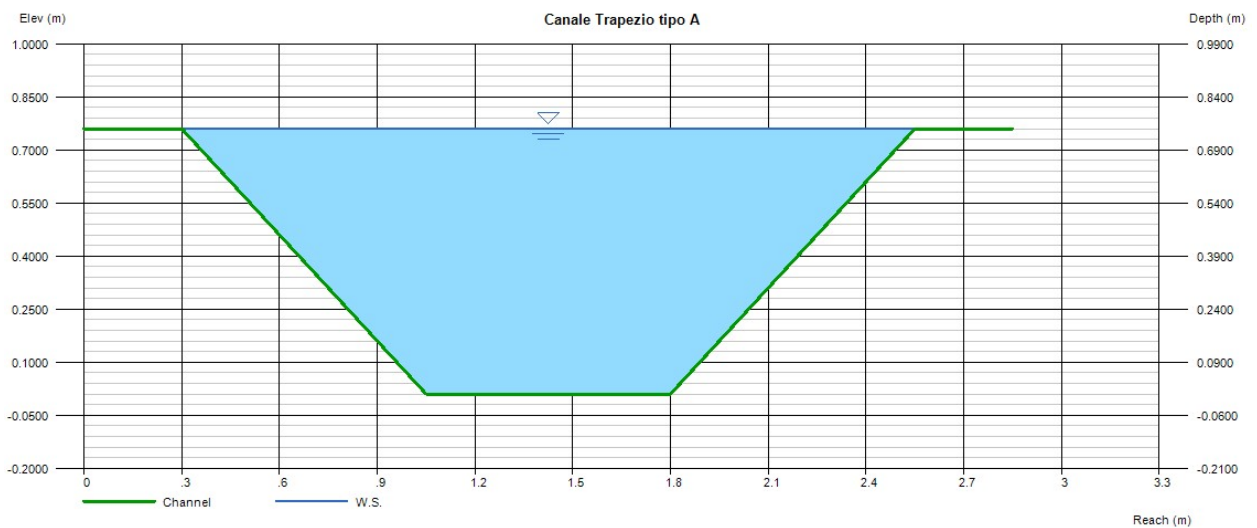
della canaletta di tipo "S" è stato definito cautelativamente ogni 50 m il passo degli scarichi della canaletta nel sistema di condotte.



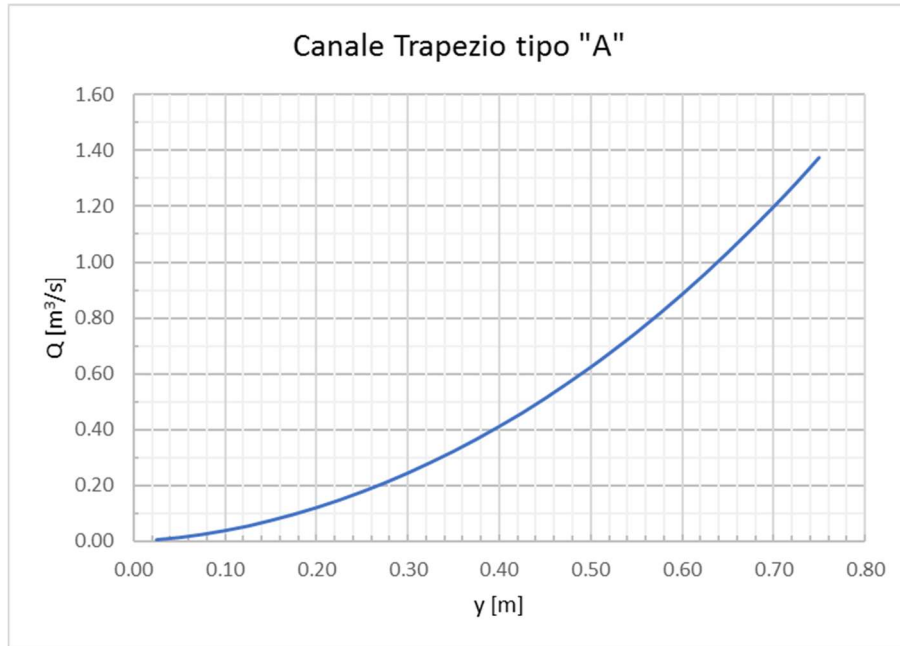
**Fig. 34** Scala di deflusso canaletta prefabbricata tipo "S",  $i=0.1\%$

### CANALE TRAPEZIO TIPO "A"

Il canale trapezio di tipo "A" è stato previsto per collettare le acque di dilavamento delle aree verdi, esterne alla pista di volo a lato nord-ovest. Il dimensionamento è stato realizzato mediante la formula di Chezy per ricavare la scala di deflusso del dispositivo idraulico. È stato imposta una pendenza minima di dimensionamento pari a 0,15% ed un coefficiente di Strickler pari a  $60 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ .



**Fig. 35** Sezione geometrica del canale superficiale di tipo "A"



**Fig. 36** Scala di deflusso del canale trapezio di tipo "A",  $i=0.15\%$

Nel canale confluiscono le acque di una superficie pari a circa 8.5 ha di aree verdi, con una portata afferente di circa 840 l/s. Il massimo valore di portata che può defluire nel canale trapezio, dimensionato con una minima pendenza di 0.15% è di circa 1370 l/s, pertanto risulta sufficiente per il corretto deflusso.

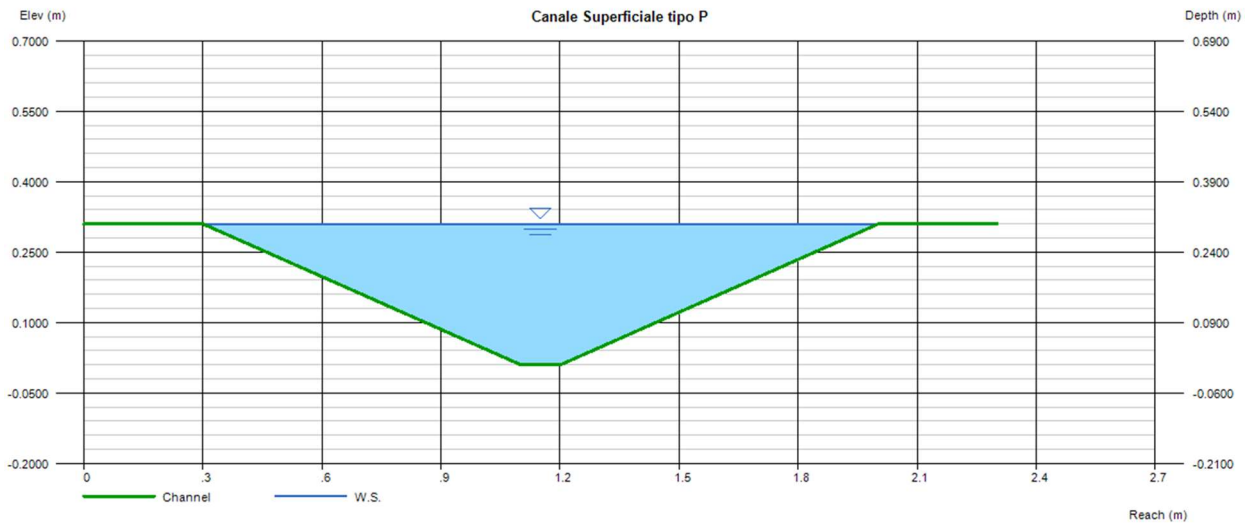
#### **CANALE SUPERFICIALE IN CLS DI TIPO "P"**

Un canale superficiale in calcestruzzo è posto sul lato esterno della strada perimetrale di servizio alla pista di volo. È stato previsto per la raccolta delle acque di dilavamento provenienti dalla strada perimetrale e da una porzione di aree verdi ad ovest della pista di volo, e per il successivo collettamento nella rete 9. La scala di deflusso di questo dispositivo è stata ottenuta attraverso la formula di Chezy, attribuendo al canale una pendenza minima dello 0.15% e ed un coefficiente di Strickler pari a  $60 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ .

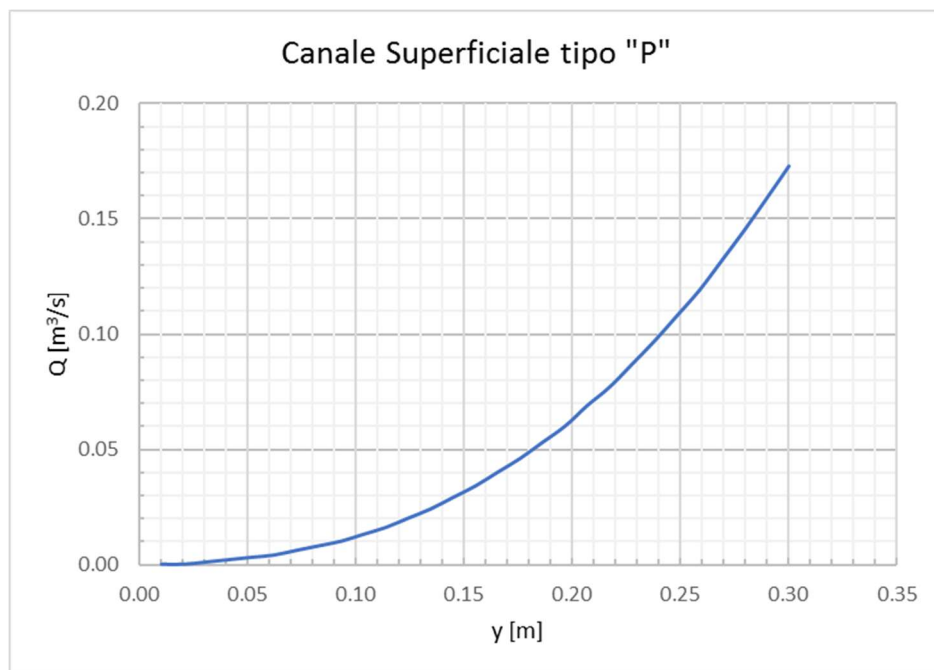
Nella seguente Fig. 37 è riportata la sezione del canale e le caratteristiche geometriche, meglio consultabili nel relativo elaborato "Particolari costruttivi".



PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
 2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
 PROGETTO ESECUTIVO



**Fig. 37** Sezione geometrica del canale superficiale di tipo "P"



**Fig. 38** Scala di deflusso del canale superficiale di tipo "P",  $i=0.15\%$

La massima portata che può defluire nel canale di tipo "P" con la pendenza prevista è di circa 170 l/s. Questo valore, confrontato con le portate in ingresso nei pozzetti 03 e 05, in testa ai due rami della rete 9 (rispettivamente 145 e 70 l/s, si vedano le Tab. 21 Tab. 22), risulta sufficiente per l'adeguata gestione delle acque superficiali.

## 6 Canale di recapito "sud"

Il dimensionamento del canale di recapito degli scarichi delle reti di drenaggio delle acque bianche e dei presidi idraulici è stato effettuato tenendo conto dei vari contributi di ciascuna rete afferente: rete 3, 4, 5, 6, e 7. La portata totale scaricata nel canale è di 5.47 m<sup>3</sup>/s.

Per il calcolo idraulico sono state definite le dimensioni del canale mediante l'utilizzo della nota formula di Chezy conoscendo la portata di progetto in condizioni di moto uniforme.

$$Q = c A R^{2/3} \sqrt{i}$$

$c$  [m<sup>1/3</sup>/s]: coefficiente di scabrezza di Strickler;

$A$  [m<sup>2</sup>]: sezione;

$B$  [m]: contorno bagnato;

$R$  [m]: raggio idraulico;

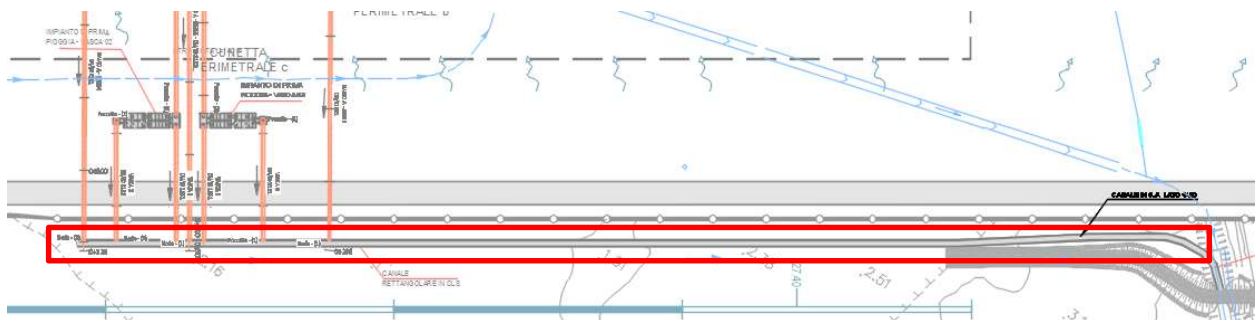
$i$  [m/m]: pendenza del fondo.

Per la definizione della scabrezza si è fatto riferimento ai valori riportati in Tab. 23 ed in particolare al valore del  $c$ .

**Tab. 23 Coefficienti di scabrezza (Strickler )**

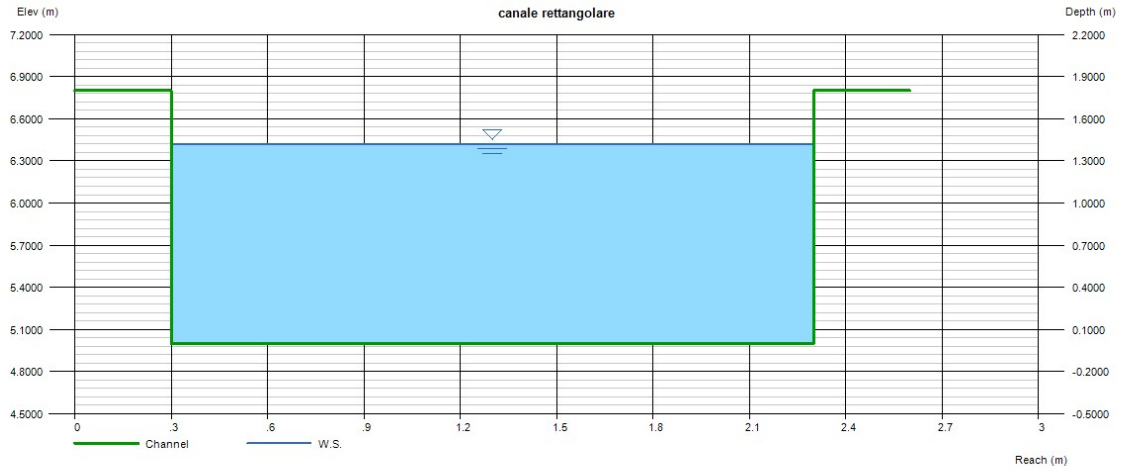
Materiale	$c$ [m <sup>3</sup> /s]
Cls	70
Muratura	60
cls – muratura	60
Ondulato metallico	45
cls – ondulato metallico	50
Acciaio	80

Il canale in progetto ha dimensioni 2.00 m x 1.80 m ed una pendenza di circa 0.15%.



**Fig. 39 Stralcio planimetrico del canale rettangolare in progetto**

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
PROGETTO ESECUTIVO



Depth (m)	Q (cms)	Area (sqm)	Veloc (m/s)	Wp (m)	Yc (m)	TopWidth (m)	Energy (m)
1.4204	5.500	2.841	1.9361	4.8407	0.9174	2.0000	1.6116

**Fig. 40 Risultati modello moto uniforme – canale rettangolare di recapito**

Dalla verifica idraulica si evince che il canale in progetto è in grado di smaltire la portata di massima piena di 5.5 m<sup>3</sup>/s con un franco di circa 0.4 m.

## 7 Presidi idraulici

Il progetto prevede che le reti di smaltimento delle acque di piattaforma siano corredate da impianti di presidio idraulico finalizzati al trattamento delle acque di prima pioggia e al trattenimento dello sversamento accidentale di idrocarburi.

Le soluzioni progettuali adottate sono volte ad assicurare la protezione ambientale del territorio, con particolare riferimento alla salvaguardia dei recapiti finali, rappresentati principalmente dai corpi idrici superficiali.

Il volume dei manufatti effettivamente previsti nel progetto è stato definito in ogni caso tenendo conto dell'esigenza di contenere un eventuale versamento accidentale da parte di un'autocisterna (40 m<sup>3</sup>).

Le vasche di prima pioggia sono previste per funzionare in continuo, applicando la tecnologia delle vasche in c.a. prefabbricate all'interno delle quali sono ricavati i volumi necessari ai trattamenti. Esse saranno costituite da comparti separati, per la sedimentazione e la separazione degli olii.

### 7.1 Descrizione generale dell'impianto di trattamento in continuo

In linea generale, l'impianto di trattamento in continuo consiste in:

1. Pozzetto/camera bypass;
2. Vasca di sedimentazione;
3. Vasca di disoleatura.

Le acque meteoriche vengono selezionate nel pozzetto scolmatore tramite una soglia/bocca tarata in base alla portata servita: le acque di prima pioggia saranno convogliate al relativo sistema di trattamento in continuo, mentre la seconda pioggia defluirà verso il recapito finale bypassando l'impianto.

Dopo il bypass l'acqua di prima pioggia entrerà nel modulo di separazione statica, o sedimentatore. Nel modulo di separazione statica si otterrà quindi una sedimentazione delle frazioni solide (terre e sabbie, materiale fangoso in genere) che si depositano sul fondo sino al momento della pulizia della vasca.

Dopo la fase di sedimentazione è presente quello di disoleazione, in cui avviene la separazione di oli e idrocarburi non emulsionati mediante flottazione in superficie. Per un ulteriore affinamento la massa liquida chiarificata viene fatta defluire attraverso uno speciale filtro adsorbente a coalescenza, utile a rimuovere quelle tracce di sostanze oleose eventualmente presenti. Inoltre, sulla tubazione di uscita è inserito un dispositivo di chiusura automatica a galleggiante (otturatore) che, attivato da un determinato livello di liquido leggero accumulato in superficie, chiude lo scarico impedendo la fuoriuscita dell'olio. La stratificazione del materiale oleoso avviene dall'alto verso il basso. La portata in ingresso defluisce all'esterno tramite un percorso a sifone, fintanto che non si riempie completamente la vasca di materiale oleoso. Opportuni accorgimenti elettro meccanici segnalano il livello degli olii all'interno della vasca.

Stante la modularità delle vasche impiegate, i bacini possono essere realizzati mediante una o più vasche accoppiate fra di loro.

Ad ulteriore chiarimento di quanto sopra esposto, si rimanda agli allegati elaborati grafici dove è raffigurata la tipologia di impianto impiegata.

L'impianto quindi consiste in un separatore per liquidi leggeri che, in quanto tale, è regolamentato dalle norme UNI EN 858-1 e UNI EN 858-2. In particolare, in assonanza con le raccomandazioni del punto 4.1



della UNI EN 858-2, l'impianto viene adibito al trattamento delle acque meteoriche di dilavamento di strade e contestuale contenimento di qualunque rovesciamento di liquido leggero.

## 7.2 Struttura di contenimento

L'impianto è realizzato con l'impiego di vasche monoblocco prefabbricate in calcestruzzo armato vibrato che, essendo realizzate a getto in soluzione monoblocco, forniscono la massima garanzia di tenuta idraulica, di resistenza strutturale e di durata nel tempo. Il dimensionamento delle opere in c.a. dovrà garantire il rispetto delle nuove normative tecniche come previsto dal D.M. 14-01-2008 e S.M.I. per carichi aeroportuali e azioni sismiche. Nella posa in opera le vasche di contenimento dell'impianto vengono interrate a livello della condotta drenante e ricoperte al piano di campagna mediante una copertura carrabile F900 costituita da solette in calcestruzzo armato recanti le aperture e relativi chiusini sufficienti in numero e posizionamento per l'ispezione dell'interno vasca e per la manutenzione dei componenti impiantistici ivi installati.

In via generale la configurazione dell'impianto comprende i seguenti elementi principali:

1. pozzetto scolmatore preposto ad inviare a trattamento le acque di prima pioggia e veicolare attraverso il bypass, quindi senza trattamento, le portate eccedenti;
2. bacino di sedimentazione preposto alla rimozione della fanghiglia contenuta nelle acque meteoriche di dilavamento della sede stradale;
3. bacino di disoleazione preposto alla rimozione delle sospensioni oleose contenute nell'acqua decantata defluente dal bacino di sedimentazione;

Stante la modularità delle vasche impiegate, i bacini possono essere realizzati mediante una o più vasche accoppiate fra di loro.

Ad ulteriore chiarimento di quanto sopra esposto e a solo titolo indicativo, si rimanda all'elaborato grafico specifico relativo ad ogni singolo impianto in progetto.

## 7.3 Attrezzature

La condotta di drenaggio delle acque meteoriche di dilavamento della sede stradale nonché degli eventuali liquidi ivi sversati accidentalmente si immette nell'impianto in corrispondenza del bacino di sedimentazione, dopo aver attraversato il pozzetto scolmatore. Il sedimentatore comunica per troppo pieno con quello di disoleazione attraverso una o più tubazioni (una per ogni vasca).

Il bacino di disoleazione è un separatore a gravità con serbatoio di raccolta e accumulo dello strato d'olio galleggiante.

Per ottemperare alla necessità di trattenere lo sversamento accidentale di volume massimo pari a 40 m<sup>3</sup> fuoriuscito da un'autocisterna o aereo, si provvederà a garantire un volume utile complessivo delle vasche che costituiscono l'impianto almeno pari a tale valore.

## 7.4 Modalità di funzionamento

In condizioni di funzionamento normale le acque meteoriche si immettono nel bacino di sfangamento, dove i solidi sedimentabili si depositano sul fondo mentre l'acqua decantata e le sospensioni oleose defluiscono nel bacino di disoleazione. Qui, le sospensioni oleose risalgono in superficie mentre la sottostante acqua chiarificata si immette nella condotta di scarico.

Quando il serbatoio di accumulo dell'olio è pieno occorre provvedere al suo svuotamento tramite auto-spurgo, contestualmente con l'estrazione della fanghiglia dal bacino di sedimentazione. La segnalazione della chiusura del galleggiante può essere trasmessa alla sala di manutenzione del gestore mediante sensore trasmettente munito di batteria tampone.

Il funzionamento in continuo degli impianti garantisce il trattamento di tutte le acque provenienti dalla rete afferente, quindi anche della seconda pioggia, fino a che i valori di portata non superano quelli per cui è stato dimensionato l'impianto. In tal caso la quota parte di portata eccedente sfiora oltre la soglia prevista nel pozzetto scolmatore e viene collettata direttamente al recapito finale attraverso la tubazione di bypass.

## 7.5 Sversamenti accidentali

In una situazione di emergenza, provocata dallo sversamento accidentale di liquidi leggeri/oleosi sulla sede stradale, il sistema di funzionamento non differisce dal normale funzionamento in continuo.

Le sostanze oleose grazie al loro peso specifico inferiore all'acqua stratificheranno in superficie spingendo l'acqua verso il basso e poi oltre il setto-sifone verso lo scarico.

Le vasche sono tutte state dimensionate per garantire una capacità di trattenuta in superficie delle sostanze oleose pari almeno a 40 m<sup>3</sup>. Tale volume è ottenuto considerando le superfici delle vasche di disoleazione per un'altezza pari a quella compresa tra la quota di ingresso in vasca e la quota di fondo del setto-sifone.

## 7.6 Dimensionamento degli impianti

Le acque meteoriche provenienti dalle sedi stradali e relative pertinenze vengono in genere convogliate all'impianto di trattamento mediante una serie di canalizzazioni che corrono lungo uno o ambedue i lati della pista e strade di servizio. Il progetto di queste canalizzazioni e il calcolo delle portate nei vari tratti del tracciato sono stati definiti nei precedenti capitoli. Da questo dimensionamento si evince il valore della portata massima di acqua piovana (pioggia di piena) addotta all'impianto.

## 7.7 Calcolo della portata di progetto dell'impianto

Il valore della portata di progetto degli impianti di presidio è calcolato considerando che la prima pioggia, considerata pari ai primi 5 mm coerentemente a quanto indicato da diverse normative in materia, si concentri in un tempo pari a quello di corrivazione del bacino afferente a ciascun impianto. In tali circostanze tutta la piattaforma stradale del bacino contribuirà a determinare acque di prima pioggia da trattare attraverso l'impianto. Il valore di portata di progetto è pertanto definito attraverso la seguente relazione:

$$Q_p = c A \frac{h_p}{\delta}$$

dove:

- $Q_p$  è la portata di progetto per l'impianto di prima pioggia;
- $c$  è il coefficiente di deflusso del bacino afferente;

- A è la superficie del bacino;
- $h_p$  è la massima altezza di precipitazione (5 mm);
- $\delta$  è il tempo di corrivazione del bacino afferente calcolato nel capitolo relativo al dimensionamento della rete di piattaforma.

## 7.8 Calcolo della dimensione nominale del disoleatore

La dimensione nominale NS del disoleatore, così come definita dal punto 3.7 della UNI EN 858-1, viene calcolata mediante la relazione (1) della UNI EN 858-2:

$$NS = Q_p * f_d$$

dove:

- $Q_p$  è la già calcolata portata di progetto in l/s;
- $f_d$  è il fattore di densità dell'olio inquinante il cui valore minimo raccomandato è specificato dal prospetto 3 della stessa norma riepilogato nella Tab. 24 che segue.

La dimensione nominale da assegnare al disoleatore è quella uguale o immediatamente superiore al valore calcolato tramite la suddetta relazione compresa nella lista delle dimensioni preferenziali di cui al punto 5 della UNI EN 858-1.

**Tab. 24 Fattore di densità dell'olio  $f_d$**

Classe separatore	Densità dell'olio (g/cm <sup>3</sup> )		
	Fino a 0,85	Da 0,85 a 0,90	Da 0,9 a 0,95
II	1	2	3
I	1	1,5	2
I-II	1	1	1

Tale è la portata che l'impianto deve essere in grado di trattare e che dovrà essere presa come dato fondamentale per il dimensionamento e la fornitura dei dispositivi.

## 7.9 Dimensionamento dell'impianto

Il prospetto 5 della UNI EN 858 - 2 dispone che per le aree di raccolta dell'acqua piovana in cui sono presenti piccole quantità di limo, il volume del bacino di sfangamento  $V_s$  espresso in m<sup>3</sup> deve risultare:

$$V_s \geq \frac{0,1 * NS}{f_d}$$

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
PROGETTO ESECUTIVO

Al contempo, il punto 6.5.6.2 della UNI EN 858 - 1 dispone che per i disoleatori gettati in opera di dimensioni nominali non inferiori a NS 150, l'area superficiale del bacino di disoleazione  $A_d$  espressa in  $m^2$  e il relativo volume totale  $V_d$  espresso in  $m^3$  devono risultare:

$$A_d \geq 0,2 * NS$$

$$V_d \geq 0,5 * NS$$

Il pozzetto scolmatore deve garantire l'invio della portata nominale NS alla vasca di sedimentazione, mentre per valori superiori la quota parte eccedente sfiorerà attraverso la soglia collocata nel pozzetto ed inviata alla tubazione di bypass. Questa sarà dimensionata sulla portata massima  $Q_c$  della rete afferente.

Nella seguente Tab. 25 si riassumono i dati di progetto dei vari dispositivi di trattamento delle acque di prima pioggia previsti, sulla base dei dati definiti nel capitolo relativo al dimensionamento delle reti e di quanto riportato nel presente capitolo.



PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
PROGETTO ESECUTIVO

**Tab. 25 Impianti di trattamento delle vasche di prima pioggia**

Nome vasca	Altezza pioggia	Sup. scolante	Durata critica	Portata critica di riferimento	Portata prima pioggia	Portata sfiorata	Fattore densità olio	Portata nominale	Volume sedimentatore	Area superficiale disoleatore	Volume disoleatore	Diametro in/out
ID	$h_{1p}$ [mm]	A [ha]	$\delta$ [h]	$Q_r$ [l/s]	$Q_{1p}$ [l/s]	$Q_s$ [l/s]	fd [-]	NS [l/s]	$V_s$ [m <sup>3</sup> ]	$A_d$ [m <sup>2</sup> ]	$V_d$ [m <sup>3</sup> ]	$\varnothing 1$ [mm]
<b>Rete 6</b>	5.00	10.72	0.47	1928	1109	819	1	287	29	57	144	600
<b>Rete 7</b>	5.00	7.33	0.28	1658	1092	566	1	278	28	56	139	600
<b>Rete 8</b>	5.00	5.22	0.27	1153	792	361	1	245	24	49	122	600

I dispositivi previsti in progetto sono costituiti attraverso la composizione di elementi prefabbricati normalmente in commercio, in modo da garantire i parametri geometrici  $V_s$ ,  $A_d$  e  $V_d$  indicati nella Tab. 25 e tali da garantire il volume minimo per il trattenimento dello sversamento accidentale ( $40 \text{ m}^3$ ). Il riferimento di dimensionamento dell'impianto commerciale previsto è la portata nominale NS.

A tal proposito è stata definita una tipologia d'impianto, costituita da due vasche in parallelo, con funzione di sedimentatori, di dimensioni  $7.5 \times 2.5 \text{ m}$  e alta  $2.5 \text{ m}$ , progettate per essere poste ad una profondità di  $1.00 \text{ m}$  circa e per resistere ad un sovraccarico di tipo Aeroportuale (F900). Queste vasche saranno collegate per troppo pieno ad ulteriori due cisterne di disoleatura, sempre di dimensioni  $7.5 \times 2.5 \times 2.5 \text{ h}$  e con le medesime caratteristiche portanti. Per maggiori chiarimenti riguardanti la geometria si rimanda ai relativi elaborati (Particolari costruttivi impianto di prima pioggia); nella seguente TABELLA sono indicate le specifiche delle vasche adottate.

**Tab. 26 Caratteristiche geometriche delle vasche di trattamento**

Tipo	L [m]	B [m]	h [m]	$V_{\text{utile}}$ [m <sup>3</sup> ]
Vasca prefabbricata	7.5	2.5	2.5	29

Sulla base dei valori di portata critiche e di prima pioggia, sono inoltre state dimensionate le altezze degli stramazzi presenti nei pozzetti scolmatori. Per fare ciò è stata determinata la legge di deflusso delle tubazioni di ingresso impianto, ed è stata scelta un'adeguata altezza di stramazzone in modo da garantire l'ingresso di tutta la portata di prima pioggia nelle vasche di sedimentazione.

Nella seguente Tab. 27 sono riportate le altezze degli stramazzi nei pozzetti scolmatori dei tre impianti.

**Tab. 27 Altezze degli stramazzi nei pozzetti scolmatori**

Pozzetto scolmatore	Diametro ingresso vasche	Portata di prima pioggia	Altezza sopra quota ingresso vasche	Quota sfiorante
id	$\varnothing 1$ [mm]	$Q_{1p}$ [l/s]	$\Delta h$ [m]	$Z_s$ [m slm]
Rete 6	2 x $\varnothing 600$	1109	+0.61	3.01
Rete 7	2 x $\varnothing 600$	1092	+0.60	2.84
Rete 8	2 x $\varnothing 600$	792	+0.49	6.29

## 8 Invarianza idraulica

Il progetto in linea generale può essere sinteticamente distinto in due ambiti progettuali:

1. Riqualifica pista esistente: il primo ambito riguarda la riqualificazione della pavimentazione della pista esistente. In questo ambito, il progetto prevede il rifacimento non solo della pavimentazione, ma anche del sistema di raccolta delle acque e l'inserimento ex novo degli impianti di trattamento prima pioggia (presidio idraulico qualitativo);
2. Prolungamento pista: il secondo ambito riguarda il prolungamento ex novo della pista e il rimodellamento delle aree di pertinenza aeroportuale. In questo caso si configurano nuove aree impermeabili di pista e taxiway (per le quali è prevista la raccolta e trattamento ad impianto delle acque), il rimodellamento sempre a verde delle aree di pertinenza aeroportuale e del loro sistema di raccolta acqua.

### 8.1 Riqualifica pista esistente

Nel primo ambito NON viene incrementata alcuna area impermeabile, non vengono alterati i bacini imbriferi ne vengono spostati i recapiti esistenti (v. riferimento Rete 8, Rete 6, Rete 5, Rete 4): per tali bacini imbriferi e reti di drenaggio è ovviamente garantito il principio dell'invarianza idraulica a recapito.

### 8.2 Prolungamento pista

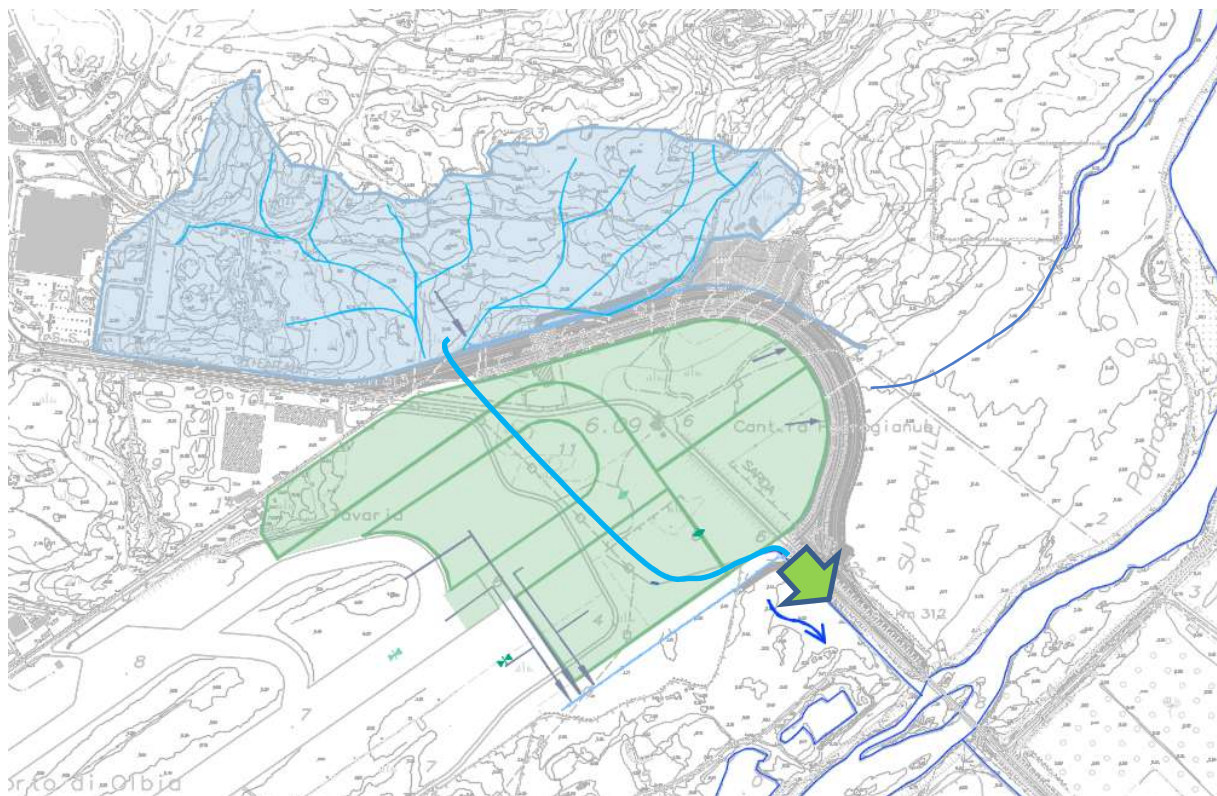
Nel secondo ambito si inseriscono nuove aree impermeabili e si modifica il sistema di drenaggio dei bacini imbriferi rispetto allo stato di fatto.

Nella tavola "Corografia" sono individuati i bacini afferenti, mentre nelle planimetrie di progetto sono indicati le reti, i canali e i recapiti finali.

A seguire viene illustrato il confronto tra stato di fatto e progetto in termini di superficie e portata.

Si evidenzia che i recapiti finali sono canali ubicati in goleni del fiume Padrogiano, golene soggette ad allagamenti per piene ordinarie e/o per mareggiate.

STATO DI FATTO



**Fig. 41 Planimetria dello stato di fatto con perimetrazione dei bacini nell'area di modifica progettuale**

Nella immagine sopra riportata si descrivono le aree soggette a modifica progettuale:

- l'area di retino verde è quella permeabile, attualmente a prato;
- l'area di retino blu è un bacino naturale, posto a nord ed esterno all'aeroporto, che oggi convoglia le proprie acque all'interno della proprietà aeroportuale (passando con tombino scatolare sotto la strada statale);
- sia le aree verdi che le aree blu recapitano nel fiume Padrogiano a monte del ponte della statale sul fiume stesso. Il tratto finale del recapito esterno all'aeroporto è regolato dalle escursioni di marea, avendo quote di scorrimento prossime a 0-1 m s.m all'altezza della sponda del fiume.

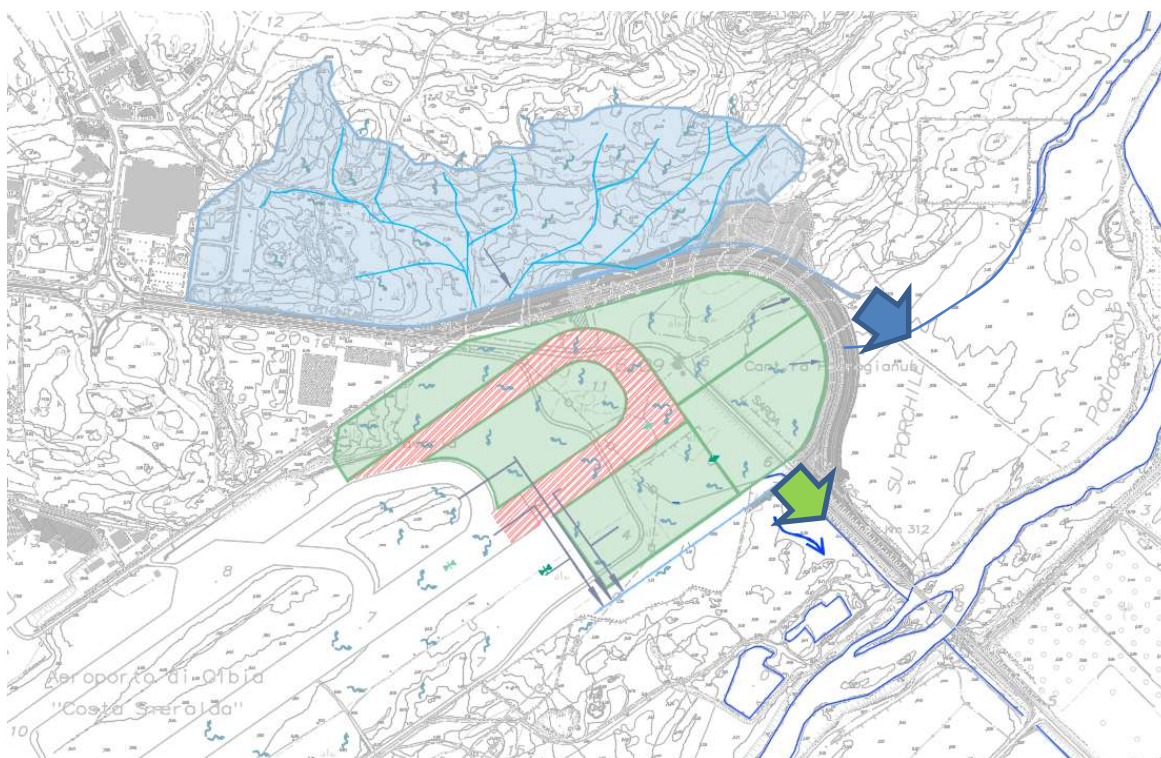
In merito alle portate di tali bacini si rimanda alla relazione idrologica per il bacino naturale e al capitolo delle reti della presente relazione per i bacini "verdi". A seguire una sintesi di tali aspetti:

Stato attuale (unico recapito a monte della statale)			
Bacino	$\varphi$ o CN	Superficie (m <sup>2</sup> )	Portata (l/s) TR50 anni
"Blu" esterno	CNIII=94 Bacino roccioso	250000	5000
"Verde" interno	$\varphi = 0.3$ area verde/incolta	239000	3110

Nello stato di fatto il recapito riceve una portata TR 50 anni pari a circa 8.0 m<sup>3</sup>/s.

PROGETTO





**Fig. 42** Planimetria di progetto con perimetrazione dei bacini nell'area di modifica progettuale

Nella immagine di Fig. 42 si evincono le aree soggette a modifica progettuale:

- l'area di retino verde è quella permeabile, a prato, di rimodellamento morfologico;
- l'area di retino rossa è la nuova pista/taxiway pavimentata (Rete 7 più parte della Rete 6);
- l'area di retino blu il bacino naturale, esterno all'aeroporto, che nella configurazione stato di fatto recapita in fiume Padrogiano a monte del ponte della statale, mentre nella configurazione progettuale recapita nel Padrogiano a valle del ponte senza entrare in proprietà aeroportuale.

PROGETTO (recapito a monte della statale)			
Bacino	$\varphi$ o CN	Superficie (m <sup>2</sup> )	Portata (l/s) TR50 anni
"Blu" esterno	Il bacino non recapita a monte della statale		
"Verde" interno	$\varphi = 0.3$ area verde/incolta	190000	2470
"Rosso" pista	$\varphi = 0.9$ pavimentata	49000	1470

Nella configurazione di progetto lo stesso recapito riceve una portata TR 50 anni pari a circa 4.0 m<sup>3</sup>/s.  
 Per il recapito a monte del ponte l'invarianza è migliorativa di circa 4.0 m<sup>3</sup>/s.

In merito al nuovo recapito del bacino "Blu":

PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO 23, NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AEROPORTO E OPERE CONNESSE  
2° STRALCIO FUNZIONALE E RIQUALIFICA DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE  
PROGETTO ESECUTIVO

- il recapito è sempre il Padrogiano (un ramo sinistro golenale abbandonato) in area che comunque viene allagata dal Padrogiano per gli stessi tempi di ritorno TR 50 anni (rischio idraulico non peggiorativo);
- la portata del Padrogiano a valle del ponte rimane invariata e pari a 1690 m<sup>3</sup>/s;
- la portata del Padrogiano al ponte statale è ridotta di circa 5 m<sup>3</sup>/s, riducendo, seppur di poco, il rischio idraulico associato al ponte stesso.

Per tutti i motivi sopra esposti è verificata l'invarianza idraulica della soluzione progettuale.