

# COMUNE DI ALESSANDRIA

PROVINCIA DI ALESSANDRIA



Area oggetto  
di intervento

IL PROGETTISTA:

PROPONENTE:



esa studio s.r.l.  
Galleria Guerci  
15121 - ALESSANDRIA



Ethos Engineering s.r.l.  
Via San Giacomo della Vittoria n.64  
15121 - ALESSANDRIA

TECHBAU S.P.A.  
Piazza Giovine Italia, nr 3  
20123 - MILANO

TITOLO DELL'OPERA:

## ***AREA PER LOGISTICA SAN MICHELE*** ***INSEDIAMENTO ARTIGIANALE DEPOSITO E LOGISTICA***

**PROGETTO PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO**

OGGETTO ELABORATO:

### **NOTA TECNICA INTEGRATIVA GESTIONE DELLE ACQUE REFLUE E METEORICHE**

COMMESSA	FASE	ARG.	PROGR.	REV	NOME FILE	SCALA	DATA
LOG_AL_SM	PEC	OU	002a	00	LOG_AL_SM_PEC_OU_002a_00		01/2025



## **CITTÀ DI ALESSANDRIA**

### **PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO**

#### ***"SAN MICHELE"***

### **EDIFICIO ARTIGIANALE DI DEPOSITO E DI LOGISTICA**

### **NOTA TECNICA INTEGRATIVA GESTIONE DELLE ACQUE REFLUE E METEORICHE**

## INDICE

<b>1. CONTRODEDUZIONI</b>	<b>3</b>
<b>2. GESTIONE DELLE ACQUE REFLUE E METEORICHE</b>	<b>3</b>
2.1 Punto 2.1	3
2.2 Punto 2.2	11
2.3 Punto 2.3	12
2.4 Punto 2.4	13
2.5 Punto 2.5	14
2.6 Punto 2.6	14
2.7 Punto 2.7	15
2.8 Punto 2.8	15
2.9 Punto 2.9	16
2.10 Punto 2.10	16
2.11 Punto 2.11	17
2.12 Comune di Alessandria. Prescrizioni del 12 settembre 2024. Fosso di scarico bacini	32

## 1. CONTRODEDUZIONI

## 2. GESTIONE DELLE ACQUE REFLUE E METEORICHE

### 2.1 Punto 2.1

*“dovranno essere dettagliate - mediante apposita Relazione tecnica e rappresentazione planimetrica - le modalità di raccolta, trattamento e smaltimento delle acque reflue presumibilmente assimilabili alle domestiche provenienti dagli edifici in progetto e dalle attività svolte all'interno (servizi igienici, mense/cucine ed eventuali altri impianti); si precisa che la fattibilità - da un punto di vista tecnico e normativo – dei sistemi di smaltimento finale dei reflui (quali ad esempio la subirrigazione o il pozzo assorbente, specificatamente previsti dalle norme tecniche di settore – si veda in proposito la Deliberazione del Comitato dei Ministri per la tutela delle acque dall'inquinamento del 4 febbraio 1977, in particolare l'Allegato 5) è subordinata al mantenimento di un'adeguata distanza dalla massima escursione della falda superficiale e al corretto dimensionamento del sistema in base al numero di abitanti equivalenti;”*

In uscita da ciascun edificio sono previste due linee di smaltimento delle acque reflue: una linea di acque nere, proveniente dagli scarichi dei WC, e una linea di acque grigie di raccolta dei lavandini e docce.

**A recepimento del Contributo Tecnico ARPA – n.G07-2024\_01152-01 e delle richieste di integrazione del SETTORE URBANISTICA E SVILUPPO ECONOMICO – SERVIZIO PIANIFICAZIONE ATTUATIVA ED EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA della Città di Alessandria in data 12 settembre 2024, le acque nere, convogliate a monte in un pozzetto con sifone Firenze ed una valvola di ritegno, verranno inviate successivamente nella vasca di trattamento a fanghi attivi, mentre le acque grigie, potenzialmente contenenti oli, grassi, e detersivi, saranno convogliate prima in un degrassatore statico e successivamente nella vasca di trattamento a fanghi attivi.**

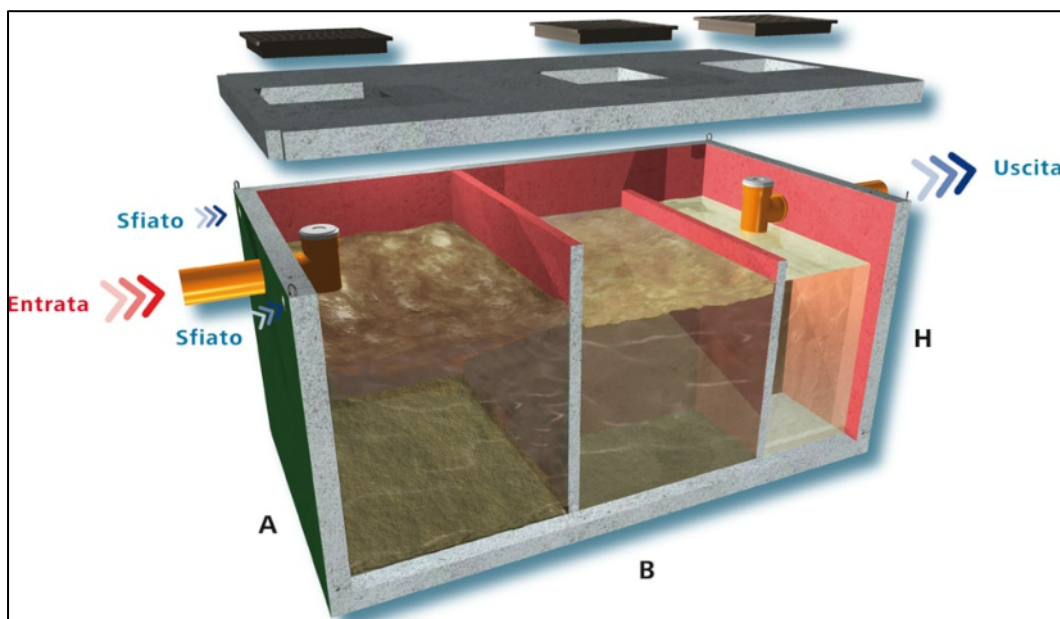
La degrassatura è un trattamento primario a servizio delle acque grigie domestiche o assimilabili, in cui avviene la separazione per flottazione (risalita) delle sostanze a peso specifico inferiore a quello dell'acqua; la riduzione della velocità del fluido consente anche la sedimentazione di una parte dei solidi sospesi, che si depositano sul fondo della vasca.

Il pozzetto degrassatore presenta all'interno due condotte semi-sommerse di ingresso ed uscita poste a quota diverse; il volume utile si suddivide in tre comparti: una zona di ingresso in cui viene smorzata la turbolenza del flusso entrante, una zona in cui si realizza la separazione ed il temporaneo accumulo dei solidi ed una terza zona di deflusso del refluato trattato.

Il dimensionamento è condotto con riferimento alla tabella sotto riportata, esplicitata all'art. 12 del Regolamento Comunale d'Igiene della Città di Alessandria.

**Il pozzetto degrassatore deve essere dimensionato in relazione agli abitanti equivalenti (A.E.), secondo i seguenti valori:**

n° A.E	volume (litri)
5 .....	250
7 .....	350
10 .....	550
15 .....	1000
20 / 30 .....	1700
35 / 45 .....	2500



Schema degrassatore

Si riporta a seguire il calcolo degli abitanti equivalenti dei due edifici, i cui addetti sono sotto specificati.

**FABBRICATO A:**

Addetti magazzino n. 87;

Addetti uffici n. 28;

Attività al 100% da lun a ven, 30% il sabato mattina, sabato pomeriggio e domenica chiuso.

**FABBRICATO B**

Addetti magazzino n. 107;

Addetti uffici n. 38;

Attività al 100% da lun a ven, 30% il sabato mattina, sabato pomeriggio e domenica chiuso.

**LOCALI GUARDIANIA E LOCALE AUTISTI**

Addetti n.3

Attività al 100% da lun a ven, 30% il sabato mattina, sabato pomeriggio e domenica chiuso.

L'abitante equivalente è convenzionalmente definito come la quantità di carico inquinante biodegradabile prodotto ed immesso in fognatura da un abitante stabilmente residente nel centro urbano nell'arco della giornata.

Pertanto nel campo depurativo si assume che un abitante residente corrisponde ad un abitante equivalente. Nel caso in oggetto, trattandosi di attività logistica, la valutazione del relativo carico inquinante è ottenuto mediante l'individuazione di una popolazione fittizia che è capace di produrre un carico organico biodegradabile complessivamente equivalente a quello prodotto da una popolazione residente.

Si veda nello specifico la seguente tabella, conforme a quanto prescritto dal D. Lgs. 152/2006.

Tipo di utenza	Abitanti equivalenti
Abitazioni	1 a.e. ogni persona
Alberghi, agriturismi, villaggi turistici	1 a.e. ogni persona + 1 a.e. ogni 3 addetti
Campeggi	1 a.e. ogni 2 persone + 1 a.e. ogni 3 addetti
Ristoranti	1 a.e. ogni 3 coperti + 1 a.e. ogni 3 addetti
Bar	1 a.e. ogni 10 clienti + 1 a.e. ogni 3 addetti
Cinema, teatri, sale convegni	1 a.e. ogni 10 posti + 1 a.e. ogni 3 addetti
Scuole	1 a.e. ogni 6 alunni
Uffici, negozi, attività commerciali	1 a.e. ogni 3 impiegati
Fabbriche, laboratori	1 a.e. ogni 2 lavoratori

Si assume nel caso specifico l'uguaglianza: un A.E. pari a tre addetti.

Per il calcolo del volume di scarico giornaliero è stata assunta una dotazione di 200 l/ab \* giorno ed un coefficiente di riduzione, per passare dalle dotazioni alle portate di scarico, pari a 0.8.

<b>Edificio A</b>				
Tipologia addetti	N° Addetti	A.E.	Volume di scarico (mc)	Volume TOT (mc)
Magazzino	87	29.0	4.6	6.1
Uffici	28	9.3	1.5	

**Tabella 1** – Calcolo volume di scarico Edificio A

<b>Edificio B</b>				
Tipologia addetti	N° Addetti	A.E.	Volume di scarico (mc)	Volume TOT (mc)
Magazzino	107	35.7	5.7	7.7
Uffici	38	12.7	2.0	

**Tabella 2** – Calcolo volume di scarico Edificio B

<b>Edifici guardiania e locale autisti</b>				
Tipologia addetti	N° Addetti	A.E.	Volume di scarico (mc)	Volume TOT (mc)
Uffici	3	1.0	0.2	0.2

**Tabella 3** – Calcolo volume di scarico Locali Guardiania e Locale Autisti



Si sottolinea che il contributo della guardiania e del locale autisti converge al sistema di trattamento e dispersione dell'edificio B.

Pertanto l'edificio A presenta un volume di scarico giornaliero di  $6.1 \text{ m}^3$ , mentre l'edificio B, come detto comprensivo di guardiania e locale autisti, presenta un volume di  $7.9 \text{ m}^3$ , per un totale di  $14.0 \text{ m}^3$ .

Lo scarico totale dell'insediamento di progetto risulta quindi inferiore a  $25 \text{ m}^3$  al giorno, come prescritto dal Regolamento di Igiene della Città di Alessandria.

Per l'edificio A si prevede l'uso di 4 degrassatori aventi un volume utile ciascuno di 550 litri ( $40 \text{ A.E.} / 4 = 10 \text{ A.E.}$ ). Il degrassatore è costituito da un pozzetto in c.a. di dimensioni esterne  $100 \times 100 \text{ cm}$  ed altezza  $100 \text{ cm}$

Per l'edificio B si prevede l'uso di 4 degrassatori aventi ciascuno un volume di 750 litri. ( $48 \text{ A.E.} / 4 = 12 \text{ A.E.}$ ). Il degrassatore è costituito da un pozzetto in c.a. di dimensioni esterne  $120 \times 120 \text{ cm}$  ed altezza  $100 \text{ cm}$ .

Per la guardiania e per il locale autisti si prevede l'uso di 2 degrassatori aventi ciascuno un volume di 50 litri. Il degrassatore è costituito da un pozzetto in c.a. di dimensioni esterne  $70 \times 70 \text{ cm}$  ed altezza  $75 \text{ cm}$ .

Come detto precedentemente, le linee di acque nere e di acque grigie sono convogliate nella **vasca di trattamento a fanghi attivi a ossidazione totale**, che è un dispositivo utilizzato per il trattamento primario dei liquami provenienti dagli scarichi civili. Il trattamento sfrutta l'azione di colonie batteriche che, rimanendo in sospensione nel liquame, consumano il materiale organico biodegradabile utilizzandolo come nutrimento per ottenere l'energia ed il materiale necessari per la sintesi di nuove cellule. In questo modo si formano composti via via più stabili fino alla completa degradazione del carico organico. All'interno si sviluppano elevatissime concentrazioni di batteri aerobici, in grado di assorbire l'ossigeno disciolto nell'acqua per consumare il materiale biodegradabile. Per garantire la concentrazione di ossigeno necessaria per lo sviluppo delle reazioni biologiche, viene usato un sistema di aerazione con diffusori sommersi che, dal fondo della vasca, disperdono un flusso d'aria a bolle fini, assicurando anche un'adeguata miscelazione che mantiene in sospensione le alte concentrazioni di solidi presenti in vasca.



Gli impianti a fanghi attivi ad ossidazione devono essere preceduti da una fase di degrassatura.

#### Esempio di installazione



Schema vasca a fanghi attivi

La normativa di riferimento per quello che concerne la depurazione delle acque reflue è il D.Lgs. 03/04/2006 n. 152, parte 3 mentre il dimensionamento tecnico degli impianti a fanghi attivi ad ossidazione totale viene fatto sulla base del carico di fango (o fattore di carico organico) che esprime il rapporto tra carico organico BOD5 e microrganismi, tanto più basso è questo rapporto tanto più intensamente viene consumato il carico organico e si riduce anche la produzione di fango di supero. Gli impianti a fanghi attivi ad ossidazione totale sono dimensionati per avere carichi di fanghi inferiori a 0,08 KgBOD / KgSSD con tempi di ritenzione superiori a 24 ore per la portata media e carichi volumetrici minori di 0,25 KgBOD / m<sup>3</sup>d.

Nella tabella seguente sono riportati i dati di progetto utilizzati per il dimensionamento degli impianti a fanghi attivi.

Carico idraulico pro capite	200 lt/AExd
Carico organico pro capite	60 gBOD <sub>5</sub> /AExd
Tempo di ritenzione	>24h su portata media
Carico di fango	<0,08 KgBOD/KgSSD
Carico volumetrico	<0,25 KgBOD/m <sup>3</sup> d

Il massimo numero di A.E. per ogni impianto a fanghi attivi è 25; ciascun impianto ha un volume aerato minimo di 6934 lt, una soffiante HP150 e due piatti diffusori. La vasca sarà in polietilene di forma circolare di diametro 2250 mm ed altezza 2370 mm.

L'effluente in uscita dalla vasca a fanghi attivi è smaltito mediante sistemi di subirrigazione, **in quanto le portate in gioco sono troppo basse per garantire il funzionamento di un sistema di fitodepurazione.** Questo sistema sfrutta le capacità depurative del terreno per ridurre ulteriormente la concentrazione dei reflui trattati nelle fosse settiche. Infatti, una volta immesso nel terreno, il refluo subisce una serie di processi fisici e biologici di trasformazione che riducono il suo carico inquinante, sia dal punto di vista chimico che batteriologico.

Immediatamente a monte del tratto microfessurato, è posto un pozzetto dotato di sifone di cacciata che ha la funzione di garantire una distribuzione uniforme del liquame lungo tutta la condotta disperdente e che assicura un congruo lasso di tempo tra una immissione di liquame e l'altra nella rete di subdispersione, in modo da agevolare l'ossigenazione e l'assorbimento del terreno.

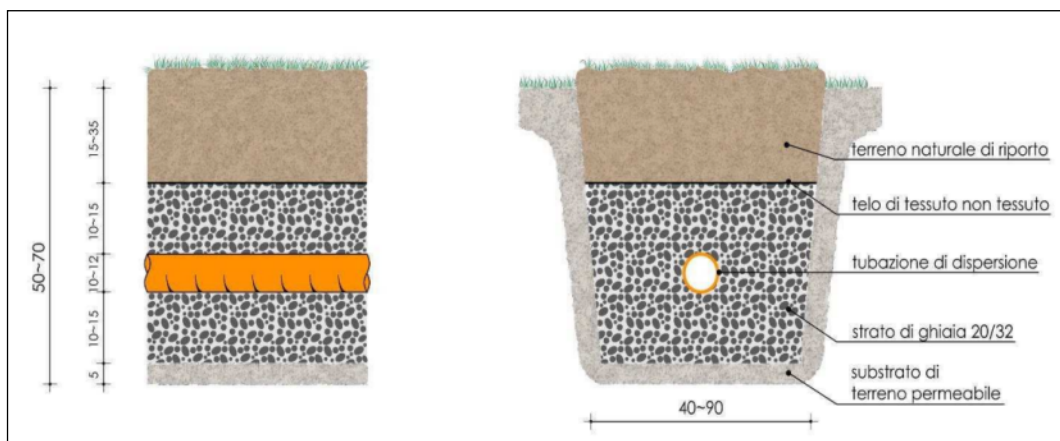
La condotta di dispersione, realizzata con tubazioni microfessurate in PEAD De 125 mm, viene posta in una trincea profonda da 50 a 70 cm e di larghezza compresa tra 40 e 90 cm. Sul fondo della trincea viene disposto uno strato di 10/20 cm di ghiaia lavata 40/70 sul quale viene posata la condotta di dispersione.

La trincea viene riempita con un ulteriore strato di ghiaia lavata 20/32 fino a ricoprire la tubazione drenante per almeno 10/15 cm.

Al di sopra viene steso un "geotessuto" che separa lo strato di pietrisco dal terreno vegetale di copertura finale della trincea. La funzione del "geotessuto" è quella di

impedire l'intasamento dello strato di pietrisco da parte del terreno vegetale, consentendo l'aerazione degli strati profondi della trincea.

Lo schema di una sezione verticale di una trincea drenante è riportato nell'immagine seguente:



La distanza fra il fondo della trincea ed il massimo livello della falda risulta sempre maggiore di 2 metri; **inoltre la trincea drenante è sempre disposta a una distanza non inferiore a 2 m dal confine di proprietà, come si evince anche dalla sez. X-X' dell'elaborato 039.** Fra la trincea e una qualunque condotta, serbatoio od altra opera destinata al servizio di acqua potabile è garantita la distanza minima di 30 metri. Per la definizione dello sviluppo della condotta disperdente, si fa riferimento al punto 5 dell'Allegato 5 della Deliberazione del Comitato dei Ministri per la tutela delle acque dall'inquinamento del 4 febbraio 1977 (si veda estratto riportato sotto).

Lo sviluppo della condotta disperdente, da definirsi preferibilmente con prove di percolazione, deve essere in funzione della natura del terreno; di seguito si riportano comunque altri elementi di riferimento:

sabbia sottile, materiale leggero di riporto: 2 m per abitante;

sabbia grossa e pietrisco: 3 m per abitante;

sabbia sottile con argilla: 5 m per abitante;

argilla con un po' di sabbia: 10 m per abitante;

argilla compatta: non adatta.

Si è assunto cautelativamente uno sviluppo della tubazione microfessurata pari a 10 m per ogni abitante equivalente.

Per l'edificio A, la lunghezza complessiva della tubazione microfessurata è pari a 384 m (38.3 A.E. x 10 m / A.E.), di cui una linea sul lato ovest di lunghezza 192 m e una linea lato est di lunghezza 192 m.

Per l'edificio B la lunghezza complessiva della tubazione microfessurata è pari a 494 m (49.4 A.E. x 10 m / A.E.). La linea lato ovest, che smaltisce anche il locale autista e la guardiania, di lunghezza pari a 252 m mentre quella lato est di lunghezza complessiva pari a 242 m.

Per la definizione della posizione planimetrica dei degrassatori, vasche a fanghi attivi e dell'estensione delle tubazioni microfessurate, si veda la tavola allegata elaborato LOG\_AL\_PEC\_OU\_040\_00.

## 2.2 Punto 2.2

*“dovrà essere verificata l'assenza di problematiche di natura idraulica a carico del rio Loreto, recettore finale del fosso previsto quale recapito finale delle acque meteoriche provenienti dal P.E.C. in oggetto, nello scenario di avvenuta realizzazione degli insediamenti e delle infrastrutture in progetto;”*

La relazione idraulica fornisce chiara evidenza del fatto che l'intervento riduce le portate a carico del fosso privato recettore rispetto alle condizioni attuali, e quindi riduce anche la portata che verrà conferita in rio Loreto rispetto allo stato attuale.

Si riportano a seguire le portate nelle differenti sezioni di chiusura per Tr50 e 200 anni negli scenari ante operam (pag. 29 della relazione idraulica) e post operam (pag. 51 della relazione idraulica).

### ANTE OPERAM:

*Alle sezioni di chiusura considerate, si ricava una portata idrologica di riferimento, per tempo di ritorno 50 anni, pari a:*

*Sezione 2:  $Q_{50} = 2.0 \text{ m}^3/\text{s}$*

*Sezione 3:  $Q_{50} = 2.5 \text{ m}^3/\text{s}$*

*Sezione 8:  $Q_{50} = 2.5 \text{ m}^3/\text{s}$*

*per tempo di ritorno 200 anni, pari a:*

*Sezione 2:  $Q_{200} = 2.5 \text{ m}^3/\text{s}$*

*Sezione 3:  $Q_{200} = 3.1 \text{ m}^3/\text{s}$*

*Sezione 8:  $Q_{200} = 3.1 \text{ m}^3/\text{s}$ .*

### POST OPERAM:

*Per tempo di ritorno 50 anni, la portata di riferimento è pari a:*

*Sezione 2:  $Q_{50} = 1.70 \text{ m}^3/\text{s}$*

*Sezione 3:  $Q_{50} = 2.00 \text{ m}^3/\text{s}$*

*Sezione 8:  $Q_{50} = 2.05 \text{ m}^3/\text{s}$*

*Per tempo di ritorno 200 anni, la portata di riferimento è pari a:*

*Sezione 2:  $Q_{200} = 2.05 \text{ m}^3/\text{s}$*

*Sezione 3:  $Q_{200} = 2.40 \text{ m}^3/\text{s}$*

*Sezione 8:  $Q_{200} = 2.45 \text{ m}^3/\text{s}$ .*

Risulta quindi consequenziale che la realizzazione delle opere in progetto migliorerà anche le condizioni di deflusso del rio Loreto. Vale la pena fare comunque presente che:

- le portate totali scaricate dal sito in progetto nel fosso privato sono pari a 148 l/s, con una incidenza di 3,70 l/s/ha, essendo la superficie totale dell'intervento pari a circa 40 ettari; tale portata in scarico è meno della metà della portata limite richiesta, a titolo di esempio, da Regione Lombardia per siti a più elevata criticità idraulica, per i quali è richiesta una portata incidente allo scarico di 10 l/s/ha;
- la portata scaricata di 148 l/s, comunque inferiore alla portata scaricata attualmente, risulta non significativa per il rio Loreto, rappresentando un contributo al rio Loreto pari a 0.0019 della portata idrologica duecentennale del rio Loreto, quest'ultima pari a 77.5 m<sup>3</sup>/s alla sezione di chiusura in f. Tanaro (riferimento progetto AIPO "Relazione idrologica e idraulica" del progetto di "Realizzazione di una chiavica sul Rio Loreto alla confluenza in sponda sinistra del Fiume Tanaro in Comune di Alessandria (AL-E 1769)").

### 2.3 Punto 2.3

*“la “Relazione tecnica reti” allegata al progetto esecutivo delle opere di urbanizzazione riporta a pag. 7 i dati relativi alla massima escursione della falda libera in metri sul livello medio mare, nei punti previsti per la realizzazione dei quattro bacini di laminazione: a tale proposito occorre integrare la “Relazione tecnica reti” con uno Studio idrogeologico dell’area interessata dall’insediamento, firmata da geologo iscritto all’ordine professionale, che indichi in diversi punti dell’area del P.E.C. la massima escursione raggiunta dalla falda superficiale nelle*

*diverse stagioni dell'anno, espressa in metri sul livello medio mare e in soggiacenza dal piano campagna (si precisa che i dati riportati nella "Relazione tecnica reti" sembrano essere discordanti rispetto allo "Studio idrogeologico" agli atti degli uffici comunali commissionato dalla società S.V.A.B. S.r.l. proponente un P.E.C. per insediamento industriale nel sito in questione, in base al quale nell'area interessata dal bacino di laminazione denominato "PbSO" la falda ha raggiunto una soggiacenza di 3 m dal p.c.;"*

Il progetto riporta già puntualmente in ogni bacino la quota di piano campagna e la quota di massima escursione della falda. A ulteriore chiarimento, si riporta in allegato l'elaborato 41, il quale mostra:

- in planimetria le isofreatiche con i livelli di falda media, ottenuti da modello matematico per interpolazione dei livelli misurati;
- in sezione, in corrispondenza di ciascun bacino di laminazione, i livelli di massima escursione della falda, la quota di fondo dei bacini di laminazione e il franco idraulico rispetto alla massima escursione della falda, sempre superiore a 1.50 m.

## **2.4 Punto 2.4**

*"occorre presentare una planimetria dettagliata ed in scala adeguata raffigurante l'intera rete di raccolta e deflusso delle acque meteoriche, a partire dai punti di origine (tetti, parcheggi, viabilità, aree verdi) fino ai bacini di laminazione e da questi ultimi al punti di scarico finale nel fosso recettore (scarico 1 e scarico 2), in particolare evidenziando il percorso dei fossi in terra previsti per effettuare questo ultimo collegamento;"*

La tavola di progetto LOG\_AL\_PEC\_OU\_023\_02 riguarda la planimetria dell'impianto fognario di acque meteoriche delle aree pubbliche. In essa sono evidenziate con campiture colorate le aree drenate e sono riportate le reti di smaltimento delle stesse, fino al punto di recapito denominato scarico 2 previo passaggio nei bacini di laminazione denominati Bacino Pubbliche Sud-Ovest (BPSO) e Bacino Pubbliche Sud (BPS).



La documentazione è integrata con l'elaborato denominato LOG\_AL\_PEC\_OU\_040\_00, riguardante la planimetria dell'impianto fognario di acque meteoriche delle aree private, inerente il Permesso di Costruire delle aree private.

In essa sono riportate le reti di smaltimento delle aree private, fino ai punti di recapito denominati scarico 1 e scarico 2.

In particolare, come evidenziato nelle note dell'elaborato integrativo:

- le coperture e i piazzali dell'edificio A recapitano nel bacino di laminazione PrC (tre bacini collegati tra loro), per poi scaricare a gravità, tramite un fosso di collegamento, in corrispondenza dello scarico 1 nel fosso recettore;

- le coperture e i piazzali dell'edificio B recapitano nel bacino di laminazione PrSE, per poi scaricare a gravità, tramite un fosso di collegamento, in corrispondenza dello scarico 2 nel fosso recettore.

## 2.5 Punto 2.5

*“occorre precisare la modalità di deflusso verso il fosso di scolo delle acque meteoriche raccolte nei quattro bacini di laminazione, in particolare se sono necessari e quindi previsti sistemi di pompaggio oppure se il deflusso delle acque avviene sempre e solo per gravità causata dalla differenza di quota, dettagliando inoltre se l'acqua defluisce verso il recettore finale solo a partire da una determinata altezza raggiunta nei bacini e quindi se è prevista un'altezza minima di acqua che resterebbe comunque stoccata sul fondo dei bacini in occasione degli eventi meteorici, sopra la quale avviene il deflusso verso il recettore finale, oppure se ne è previsto lo svuotamento totale entro le 48 ore;”*

Lo scarico dei bacini di laminazione avviene a gravità, a partire dal fondo dei bacini; lo svuotamento dei bacini sarà quindi totale e avverrà nelle 48 ore, senza ristagno d'acqua a fine evento.

## 2.6 Punto 2.6



*“precisare se è previsto un prelievo delle acque dai bacini di laminazione o direttamente dai punti di raccolta per usi irrigui o antincendio, in caso affermativo indicarne il quantitativo necessario sulla base di calcoli e considerazioni tecniche;”*

Non è previsto prelievo di acqua dai bacini per uso irriguo o antincendio.

## **2.7 Punto 2.7**

*“in caso di permanenza di acqua sul fondo dei bacini oltre le 48 ore, descrivere le modalità di gestione dei bacini di laminazione con particolare riferimento ai sistemi che saranno messi in atto dal proponente per evitare gli inconvenienti causati dall'acqua stagnante quali fenomeni di eutrofizzazione con conseguente emissione di odori, proliferazione di zanzare;”*

I bacini si svuoteranno completamente nelle 48 ore; non è presente acqua stagnante. Si veda il precedente punto 2.5.

## **2.8 Punto 2.8**

*“con riferimento al recettore finale delle acque meteoriche (fosso di scolo esistente sul lato est dell'area), occorre acquisire il nulla osta dei proprietari dei terreni confinanti (frontisti) con il margine del fosso nei punti di recapito finale (scarico 1 e scarico 2), inoltre occorre valutare tecnicamente la necessità di interventi di risagomatura del fosso nei punti di immissione delle acque piovane provenienti dai bacini di laminazione e di ulteriori interventi di risagomatura lungo il percorso del fosso fino alla confluenza nel rio Loreto; qualora non vengano ritenuti necessari interventi di risagomatura, occorre esplicitare la motivazione tecnica; qualora vengano ritenuti necessari interventi di risagomatura, occorre fornire la descrizione ed individuazione planimetrica;”*

Nel merito della presunta necessità di nulla osta dei proprietari dei terreni confinanti (frontisti) con il margine del fosso in relazione ai punti di scarico previsti in progetto si rimanda integralmente al parere reso dallo Studio Legale Gastini, che si allega. Detto parere chiarisce che tale necessità non sussiste.

Non sono previsti interventi di risagomatura del fosso recettore ma solo una protezione del fosso esistente nei due punti di recapito (scarico 1 e scarico 2), mediante materasso tipo Reno di spessore 20 cm e larghezza 5 m o sistema di protezione analogo. Come esplicitato al paragrafo 4.5 della relazione LOG\_AL\_PEC\_OU\_002\_02, il modello idraulico del fosso esistente, di estensione longitudinale pari a 1.3 km, nello scenario di progetto (quindi con portate inferiori a quelle di stato attuale, si veda nota precedente 2.2.) è in grado di contenere e smaltire la portata duecentennale (tempo di ritorno estremamente cautelativo per la natura del fosso in questione), quindi non necessita di interventi di risagomatura.

## 2.9 Punto 2.9

*“esplicitare l’impegno ad eseguire interventi di manutenzione del fosso lungo l’intero percorso fino allo sbocco nel rio Loreto, al fine di consentire il normale deflusso delle acque e previo consenso dei proprietari frontisti, a carico del proponente del P.E.C. in oggetto o dei futuri soggetti proprietari / gestori degli insediamenti;”*

Si rimanda alla bozza di convenzione; il Proponente dichiara la propria disponibilità ad eseguire la manutenzione periodica del fosso lungo l’intero percorso fino all’attraversamento del Canale Grattoni.

## 2.10 Punto 2.10

*“si esprimono perplessità in merito alle seguenti affermazioni contenute nella “Relazione tecnica reti” allegata al progetto esecutivo delle opere di urbanizzazione: pag. 6 “I bacini di laminazione sono dimensionati per un tempo di ritorno 50 anni” e pag. 9 “Le reti di smaltimento di piazzali, parcheggi e aree verdi sono dimensionate per tempo di ritorno 20 anni”: si ritiene che la progettazione dovrebbe essere effettuata per tempo di ritorno maggiore (almeno 100 anni, meglio 200 anni in analogia alla verifica effettuata per il fosso recettore);”*

L’osservazione in questione che mirerebbe a uniformare il tempo di ritorno di calcolo delle portate degli smaltimenti delle acque meteoriche dei piazzali e viabilità interne con quella del fosso recettore, impiegando portate con tempo di ritorno duecentennale per la rete, non trova alcun fondamento di tipo tecnico, normativo e

di buona pratica che possa giustificare tale assunzione, portando a un sovradimensionamento spropositato dei drenaggi di rete.

Regione Piemonte non specifica quali siano i tempi di ritorno da applicare per il calcolo delle portate; l'unico riferimento noto allo scrivente in termini di tempi di ritorno di calcolo delle portate risulta quanto definito dall'allegato DS6 – Disposizioni tecnico normative in materia di difesa del suolo del PTCP2 (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Torino).

In particolare, tale Piano prescrive di attuare quanto segue:

- il tempo di ritorno di riferimento per il dimensionamento della rete di drenaggio delle acque meteoriche interna al comparto è  $T_{rete} = 20$  anni;
- il tempo di ritorno di riferimento per il dimensionamento delle vasche di laminazione delle portate meteoriche:  $T_{vasca} = 50$  anni.

Il progetto è quindi stato sviluppato impiegando i tempi di ritorno previsti dal PTCP2; non si ritiene quindi condivisibile l'applicazione di tempi di ritorno maggiori di quelli adottati.

In merito ai bacini di laminazione, si precisa che ciascun bacino di laminazione è in grado di contenere anche il volume per tempo di ritorno 200 anni.

## 2.11 Punto 2.11

*“considerato che il fosso di scolo individuato quale recettore finale delle acque piovane attraversa il Canale Grattoni prima di immettersi nel rio Loreto, occorre descrivere nel dettaglio e da un punto di vista tecnico la modalità con cui avviene tale attraversamento, valutando eventuali interferenze tra fosso e canale ed esplicitando i risultati di tale valutazione, anche nella situazione di massimo contributo nel fosso delle acque meteoriche provenienti dall'area del P.E.C. in oggetto; poiché il Canale Grattoni appartiene alla Coutenza del Canale De Ferrari, in caso di interferenze con il canale in fase di attraversamento da parte del fosso recettore occorre acquisire nulla osta /parere da parte della Coutenza.”*

Il fosso privato, recettore del sito in progetto, incrocia il canale Grattoni circa 500 m a valle del limite sud dell'intervento. Si veda il precedente punto 2.2. in merito al generale miglioramento delle condizioni di deflusso post operam rispetto a quelle

ante operam, in ragione di una riduzione delle portate nel fosso privato in condizioni di progetto.

Per l'analisi del comportamento idraulico del fosso recettore privato, in corrispondenza dell'intersezione col canale Grattoni, è stato realizzato un rilievo ad hoc dell'area e conseguentemente un modello di calcolo idraulico con il software HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center – River Analysis System) del US Army Corps of Engineers.

Dal rilievo è emerso che il fosso privato sottopassa il canale Grattoni tramite una tubazione in c.a. avente diametro interno 900 mm.



*Figura 1 – Attraversamento del fosso privato al di sotto del Canale Grattoni; lato valle*



La seguente planimetria riporta la posizione delle tracce rappresentate nel modello di calcolo:

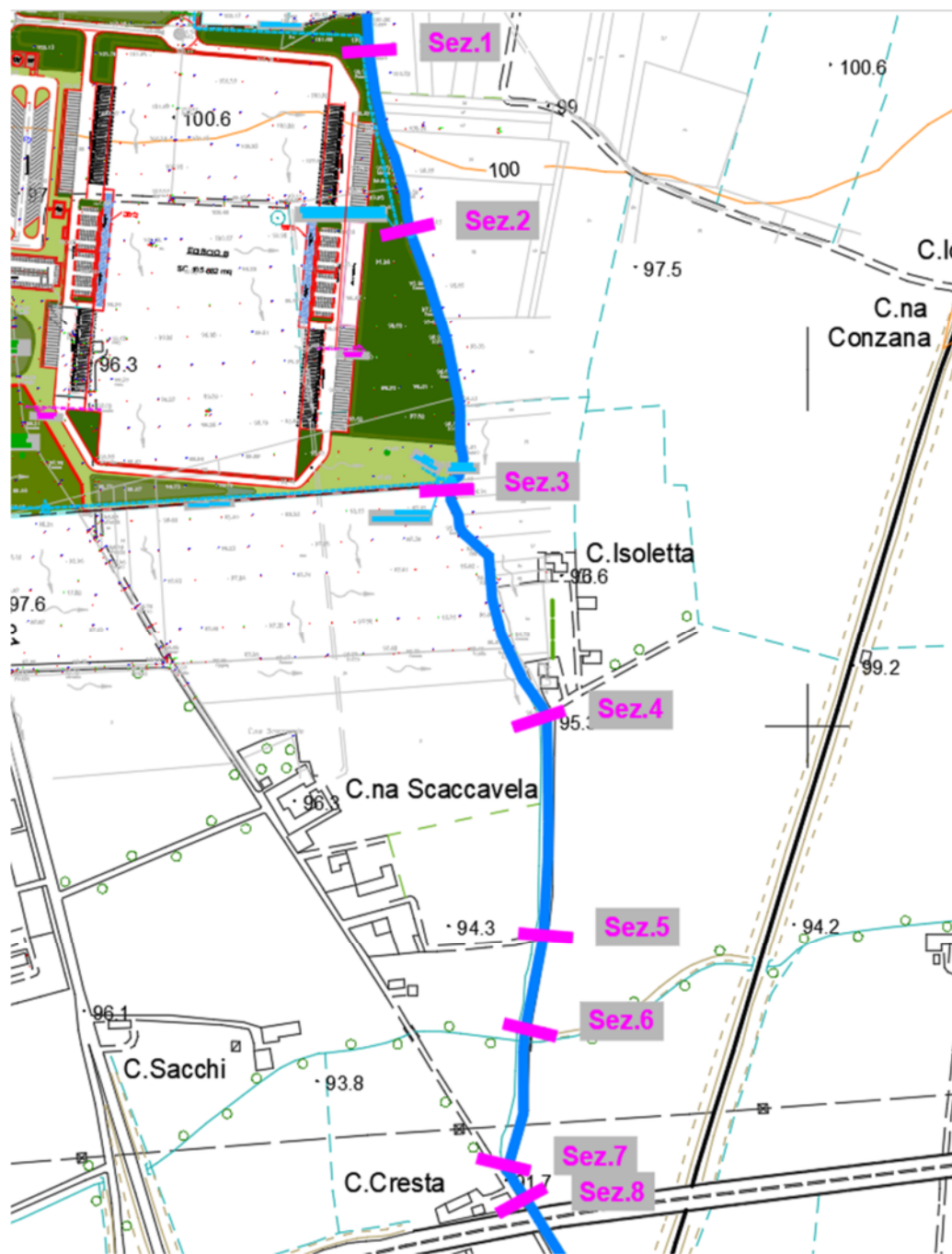
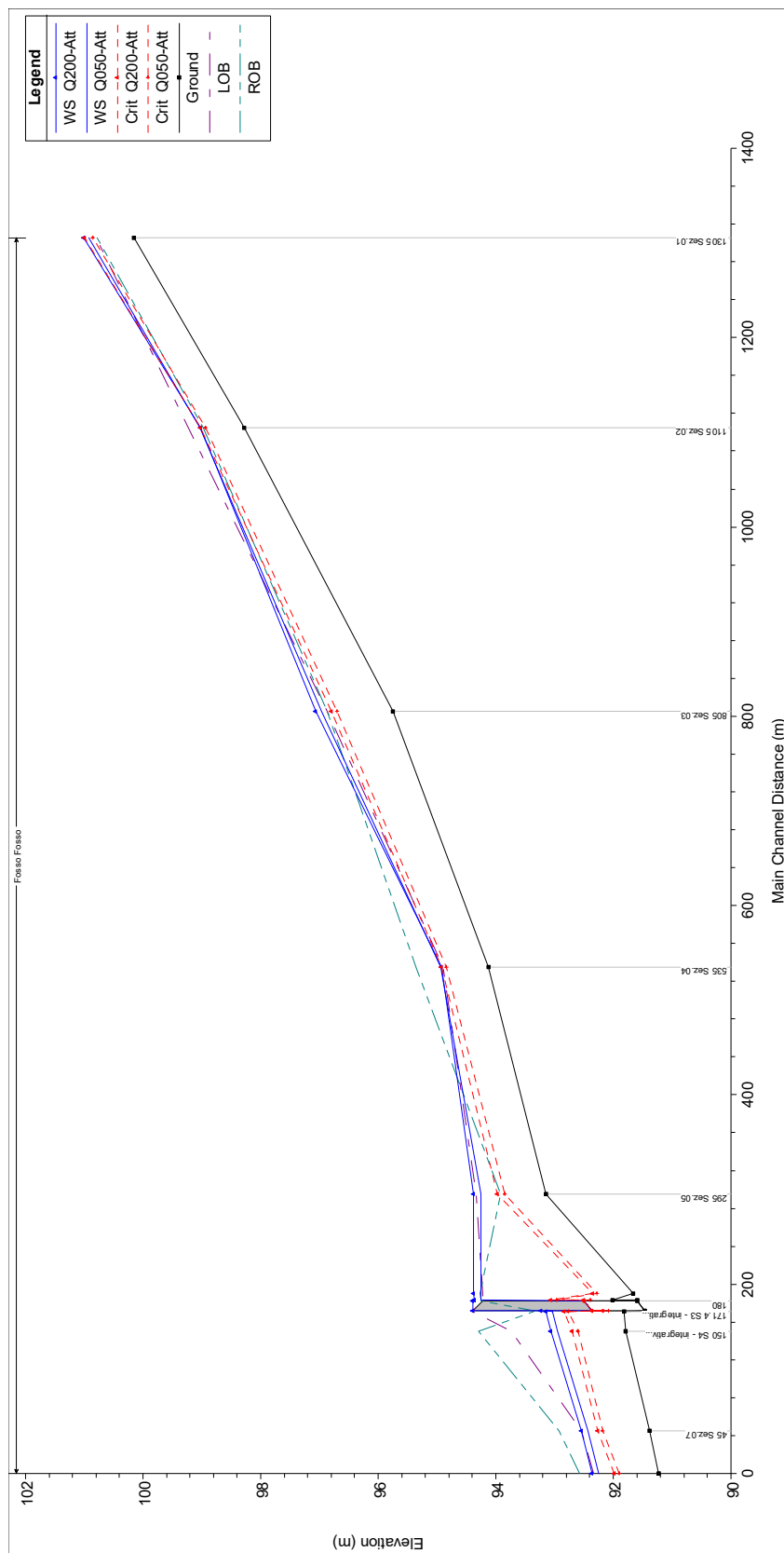
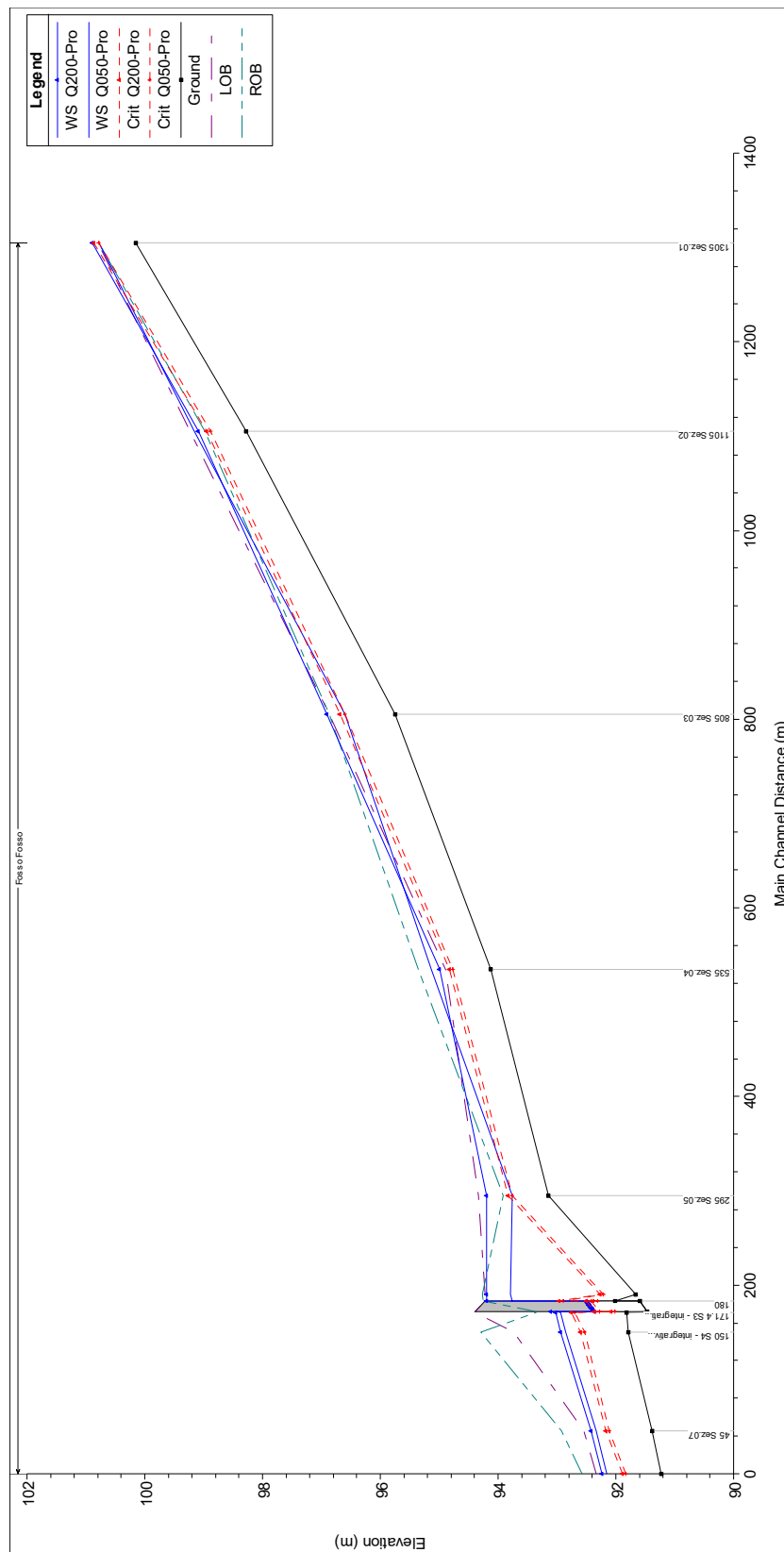


Figura 2 – Posizione traccia sezioni

Si riportano nel seguito, per TR50 e TR200 e per lo stato attuale e di progetto, i profili, le sezioni e le tabelle dei risultati della modellazione:



**Figura 3 – Profili TR50 e TR200 stato attuale**



**Figura 4 – Profili TR50 e TR200 stato progetto**



HEC-RAS Plan: Plan 05 River: Fosso Reach: Fosso

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m <sup>3</sup> /s)	Min Ch El (m)	W. S. Elev (m)	Crit W. S. (m)	E. G. Elev (m)	E. G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m <sup>2</sup> )	Top Width (m)	Froude # Chl
Fosso	1305	Q050-Att	2.00	100.16	100.92	100.86	101.05	0.008777	1.64	1.41	7.57	0.72
Fosso	1305	Q200-Att	2.50	100.16	101.01	100.99	101.11	0.005662	1.47	2.19	8.30	0.60
Fosso	1105	Q050-Att	2.00	98.28	99.04	98.94	99.18	0.009948	1.66	1.22	2.91	0.75
Fosso	1105	Q200-Att	2.50	98.28	99.02	99.02	99.26	0.017332	2.16	1.17	2.74	0.99
Fosso	805	Q050-Att	2.50	95.75	96.96	96.70	97.06	0.005534	1.42	1.96	7.70	0.54
Fosso	805	Q200-Att	3.10	95.75	97.07	96.79	97.15	0.003961	1.32	2.90	8.70	0.47
Fosso	535	Q050-Att	2.50	94.12	94.94	94.84	95.10	0.009905	1.75	1.44	3.16	0.76
Fosso	535	Q200-Att	3.10	94.12	94.92	94.92	95.18	0.017084	2.26	1.38	2.92	1.00
Fosso	295	Q050-Att	2.50	93.14	94.26	93.84	94.29	0.001576	0.84	3.60	9.39	0.32
Fosso	295	Q200-Att	3.10	93.14	94.39	93.98	94.42	0.001041	0.75	4.96	11.74	0.27
Fosso	190	Q050-Att	2.50	91.66	94.26	92.27	94.26	0.000064	0.27	9.45	10.24	0.07
Fosso	190	Q200-Att	3.10	91.66	94.39	92.35	94.39	0.000064	0.28	12.56	14.40	0.07
Fosso	183.3	Q050-Att	2.50	92.01	94.25	92.97	94.26	0.000350	0.49	5.18	6.52	0.15
Fosso	183.3	Q200-Att	3.10	92.01	94.38	93.07	94.39	0.000361	0.53	6.06	6.69	0.15
Fosso	182.9	Q050-Att	2.50	91.60	94.25	92.40	94.26	0.000189	0.38	6.58	6.64	0.10
Fosso	182.9	Q200-Att	3.10	91.60	94.38	92.50	94.39	0.000212	0.43	7.46	6.69	0.11
Fosso	180		Culvert									
Fosso	172.1	Q050-Att	2.50	91.47	93.11	92.09	93.13	0.000678	0.65	3.86	3.16	0.19
Fosso	172.1	Q200-Att	3.10	91.47	93.23	92.18	93.26	0.000816	0.73	4.24	3.26	0.20
Fosso	171.4	Q050-Att	2.50	91.82	93.03	92.77	93.13	0.005398	1.36	1.84	2.78	0.53
Fosso	171.4	Q200-Att	3.10	91.82	93.14	92.84	93.25	0.005363	1.44	2.16	2.94	0.54
Fosso	150	Q050-Att	2.50	91.79	92.95	92.60	93.02	0.003895	1.23	2.04	2.99	0.47
Fosso	150	Q200-Att	3.10	91.79	93.06	92.69	93.14	0.003913	1.30	2.39	3.21	0.48
Fosso	45	Q050-Att	2.50	91.39	92.43	92.18	92.53	0.005643	1.42	1.76	2.75	0.57
Fosso	45	Q200-Att	3.10	91.39	92.54	92.27	92.65	0.005596	1.49	2.08	3.30	0.57
Fosso	0	Q050-Att	2.50	91.23	92.25	91.90	92.33	0.003501	1.19	2.09	3.00	0.46
Fosso	0	Q200-Att	3.10	91.23	92.37	91.98	92.45	0.003506	1.26	2.54	6.68	0.46

Tabella 4 – Risultati modellazione stato attuale TR50 – TR200

HEC-RAS Plan: Plan 05 River: Fosso Reach: Fosso

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Fosso	1305	Q050-Pro	1.70	100.16	100.78	100.78	100.98	0.018839	1.98	0.86	2.21	1.01
Fosso	1305	Q200-Pro	2.05	100.16	100.89	100.87	101.06	0.011463	1.81	1.24	5.93	0.82
Fosso	1105	Q050-Pro	1.70	98.28	99.15	98.89	99.22	0.003639	1.11	1.61	4.03	0.47
Fosso	1105	Q200-Pro	2.05	98.28	99.10	98.95	99.21	0.007471	1.52	1.39	3.45	0.66
Fosso	805	Q050-Pro	2.00	95.75	96.61	96.61	96.85	0.021487	2.18	0.92	1.91	1.01
Fosso	805	Q200-Pro	2.40	95.75	96.90	96.68	97.02	0.007177	1.53	1.60	4.43	0.61
Fosso	535	Q050-Pro	2.00	94.12	95.14	94.76	95.18	0.002207	0.96	2.28	5.44	0.37
Fosso	535	Q200-Pro	2.40	94.12	94.99	94.82	95.11	0.006986	1.53	1.60	3.72	0.65
Fosso	295	Q050-Pro	2.00	93.14	93.76	93.76	93.98	0.018995	2.09	0.96	2.19	1.01
Fosso	295	Q200-Pro	2.40	93.14	94.20	93.83	94.24	0.002123	0.94	3.04	8.70	0.37
Fosso	190	Q050-Pro	2.05	91.66	93.78	92.21	93.79	0.000102	0.30	6.82	5.05	0.08
Fosso	190	Q200-Pro	2.45	91.66	94.20	92.26	94.20	0.000068	0.27	9.07	5.77	0.07
Fosso	183.3	Q050-Pro	2.05	92.01	93.77	92.89	93.79	0.000784	0.64	3.22	3.47	0.21
Fosso	183.3	Q200-Pro	2.45	92.01	94.19	92.96	94.20	0.000385	0.50	4.88	4.45	0.15
Fosso	182.9	Q050-Pro	2.05	91.60	93.77	92.31	93.78	0.000309	0.45	4.60	3.60	0.13
Fosso	182.9	Q200-Pro	2.45	91.60	94.19	92.39	94.20	0.000202	0.39	6.27	4.48	0.11
Fosso	180		Culvert									
Fosso	172.1	Q050-Pro	2.05	91.47	93.01	92.02	93.03	0.000568	0.58	3.55	3.08	0.17
Fosso	172.1	Q200-Pro	2.45	91.47	93.10	92.08	93.12	0.000666	0.64	3.83	3.15	0.19
Fosso	171.4	Q050-Pro	2.05	91.82	92.94	92.70	93.02	0.005461	1.30	1.58	2.64	0.54
Fosso	171.4	Q200-Pro	2.45	91.82	93.02	92.76	93.11	0.005402	1.35	1.81	2.76	0.53
Fosso	150	Q050-Pro	2.05	91.79	92.85	92.53	92.92	0.003858	1.16	1.76	2.80	0.47
Fosso	150	Q200-Pro	2.45	91.79	92.94	92.60	93.01	0.003891	1.22	2.01	2.97	0.47
Fosso	45	Q050-Pro	2.05	91.39	92.33	92.11	92.43	0.005758	1.37	1.50	2.56	0.57
Fosso	45	Q200-Pro	2.45	91.39	92.42	92.17	92.52	0.005655	1.42	1.73	2.73	0.57
Fosso	0	Q050-Pro	2.05	91.23	92.15	91.83	92.22	0.003501	1.13	1.81	2.83	0.45
Fosso	0	Q200-Pro	2.45	91.23	92.24	91.89	92.31	0.003501	1.19	2.06	2.98	0.46

**Tabella 5 – Risultati modellazione stato progetto TR50 – TR200**

Confrontando i livelli idrici tra stato attuale (ante operam) e stato di progetto (post operam), si nota una significativa diminuzione dei livelli sia per TR50 che per TR200, come riportato nelle seguenti tabelle e nelle successive sezioni trasversali.

Risulta in particolare evidente che, in stato attuale (ante operam) per TR200, il fosso recettore privato esistente non è contenuto nelle sponde e tracima al di sopra del Canale Grattoni; in stato di progetto (posto operam) il fosso recettore privato esistente è contenuto nelle sponde e non tracima al di sopra del Canale Grattoni.

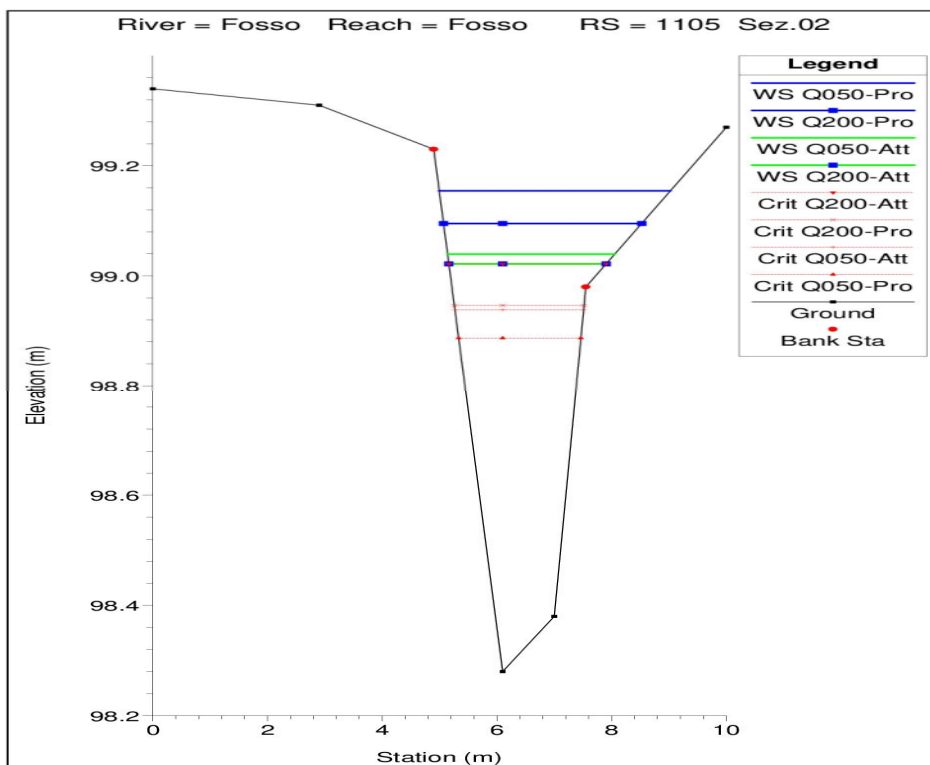
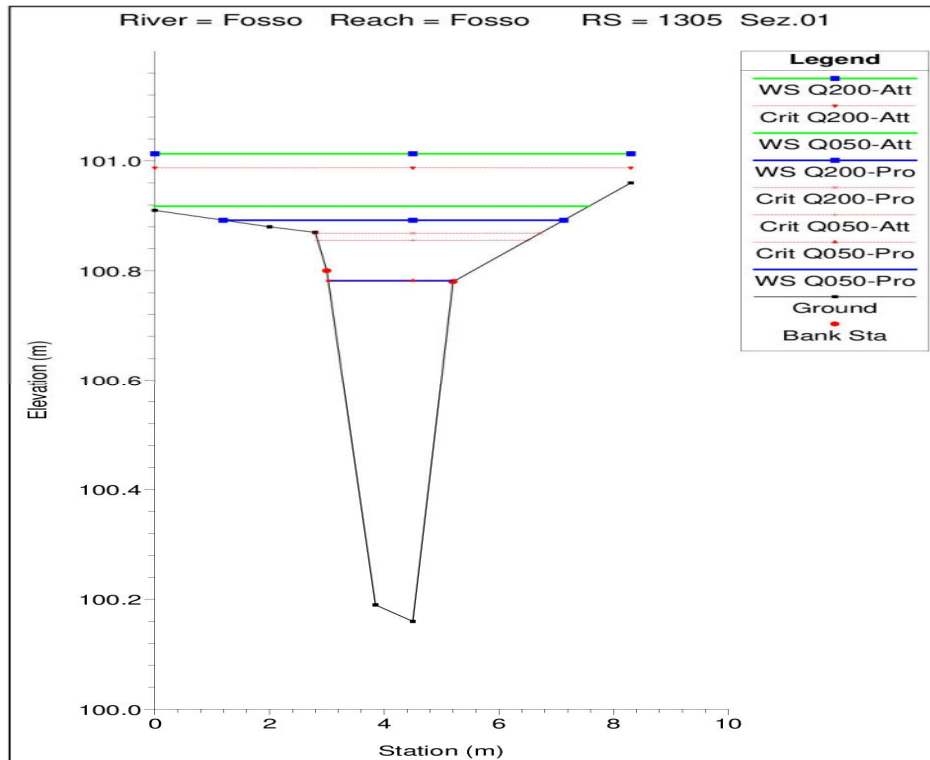
In ragione della diminuzione di portata nel fosso recettore privato in condizioni post-operam e della piena funzionalità del fosso stesso in attraversamento al Canale Grattoni per Tr=200 anni, sempre in condizione post-operam, non si ritiene necessario acquisire alcun nulla-osta o parere dalla Coutenza del Canale De Ferrari.

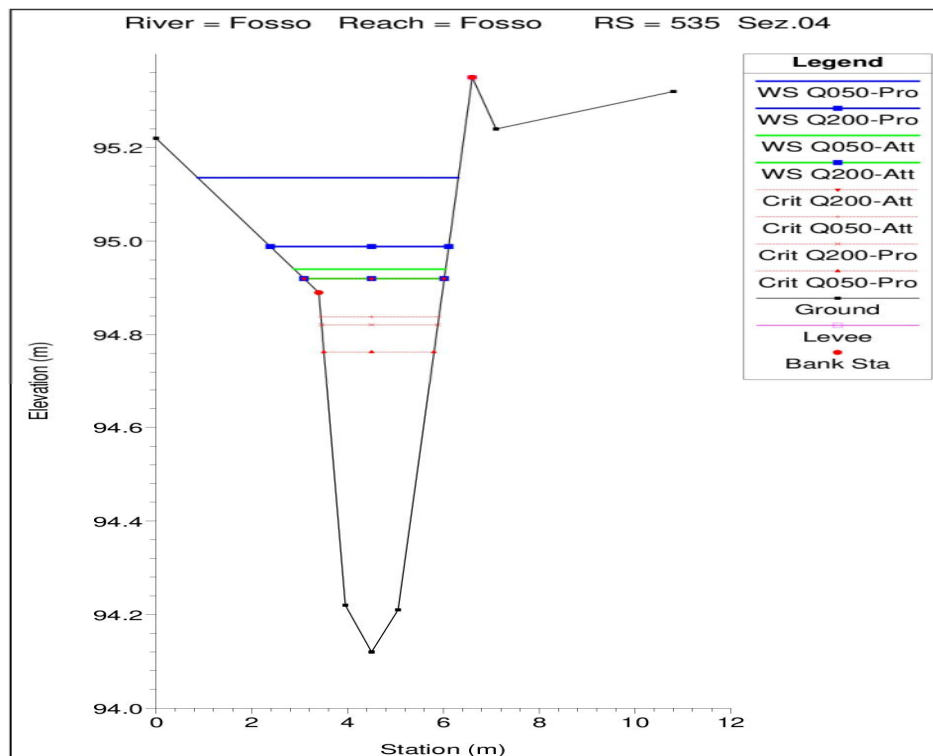
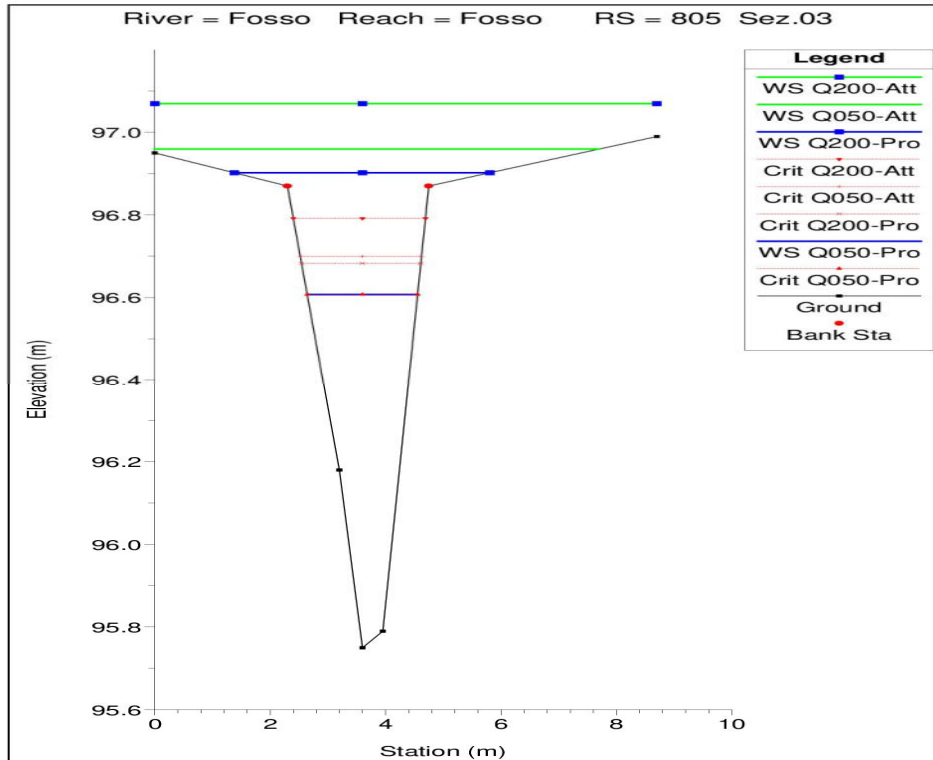
River Sta	Livelli Attuale	Livelli Progetto	Differenza livelli Progetto-Attuale (m)
1305	100.92	100.78	-0.14
1105	99.04	99.15	0.11
805	96.96	96.61	-0.35
535	94.94	95.14	0.20
295	94.26	93.76	-0.50
190	94.26	93.78	-0.48
183.3	94.25	93.77	-0.48
182.9	94.25	93.77	-0.48
180	0.00	0.00	0.00
172.1	93.11	93.01	-0.10
171.4	93.03	92.94	-0.09
150	92.95	92.85	-0.10
45	92.43	92.33	-0.10
0	92.25	92.15	-0.10

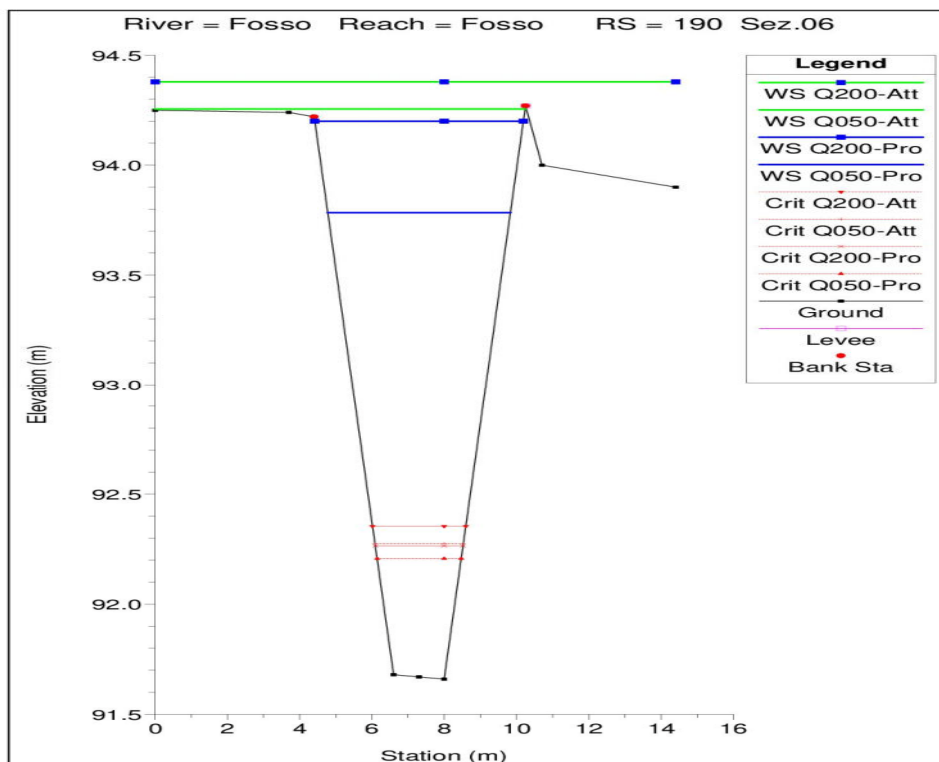
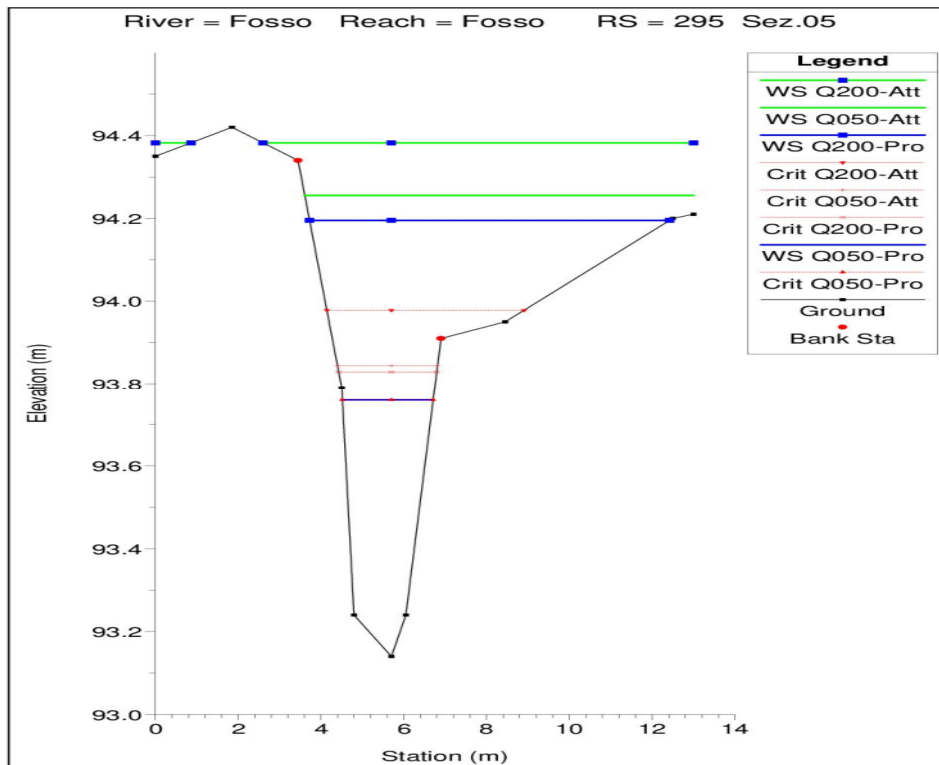
*Tabella 6 – Confronto livello stato attuale – stato progetto TR50*

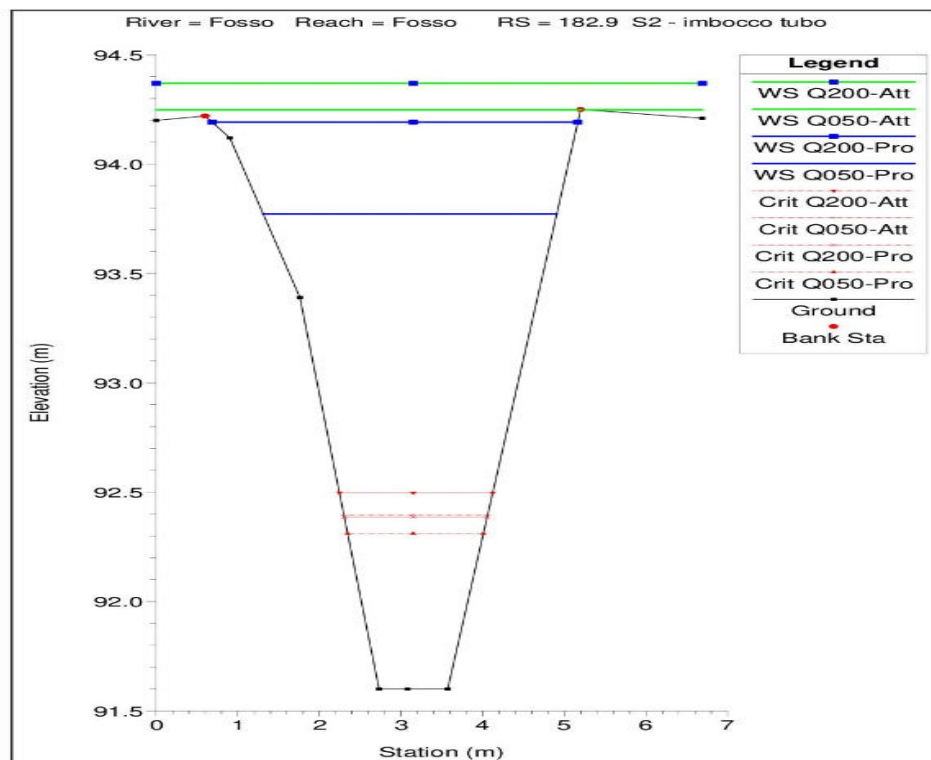
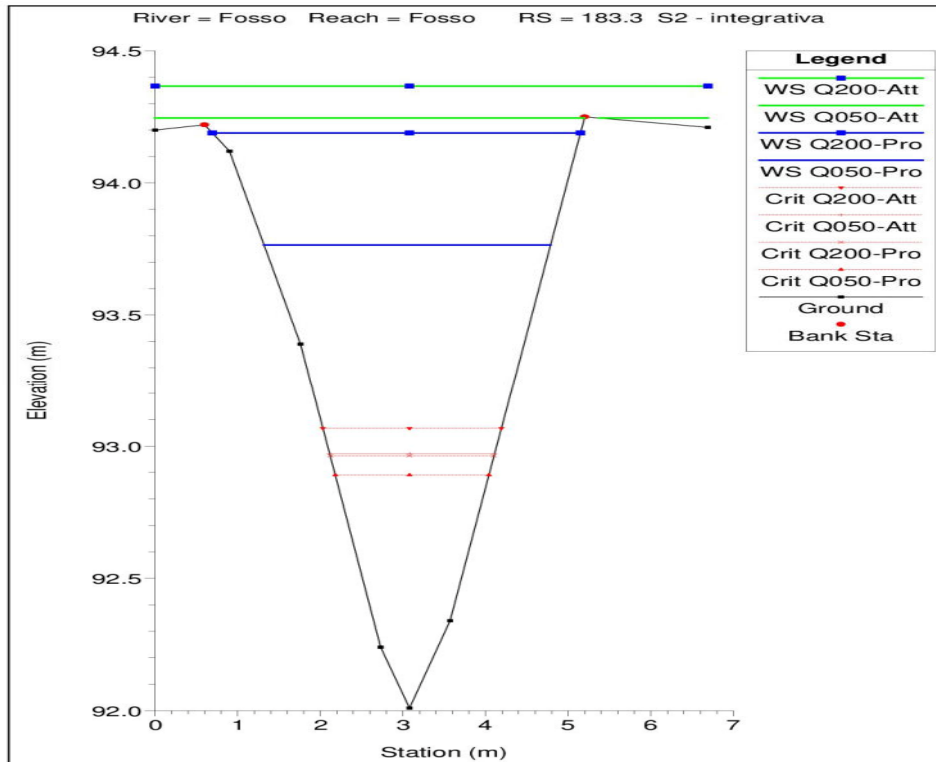
River Sta	Livelli Attuale	Livelli Progetto	Differenza livelli Progetto-Attuale (m)
1305	101.01	100.89	-0.12
1105	99.02	99.10	0.08
805	97.07	96.90	-0.17
535	94.92	94.99	0.07
295	94.39	94.20	-0.19
190	94.39	94.20	-0.19
183.3	94.38	94.19	-0.19
182.9	94.38	94.19	-0.19
180	0.00	0.00	0.00
172.1	93.23	93.10	-0.13
171.4	93.14	93.02	-0.12
150	93.06	92.94	-0.12
45	92.54	92.42	-0.12
0	92.37	92.24	-0.13

*Tabella 7 – Confronto livello stato attuale – stato progetto TR200*

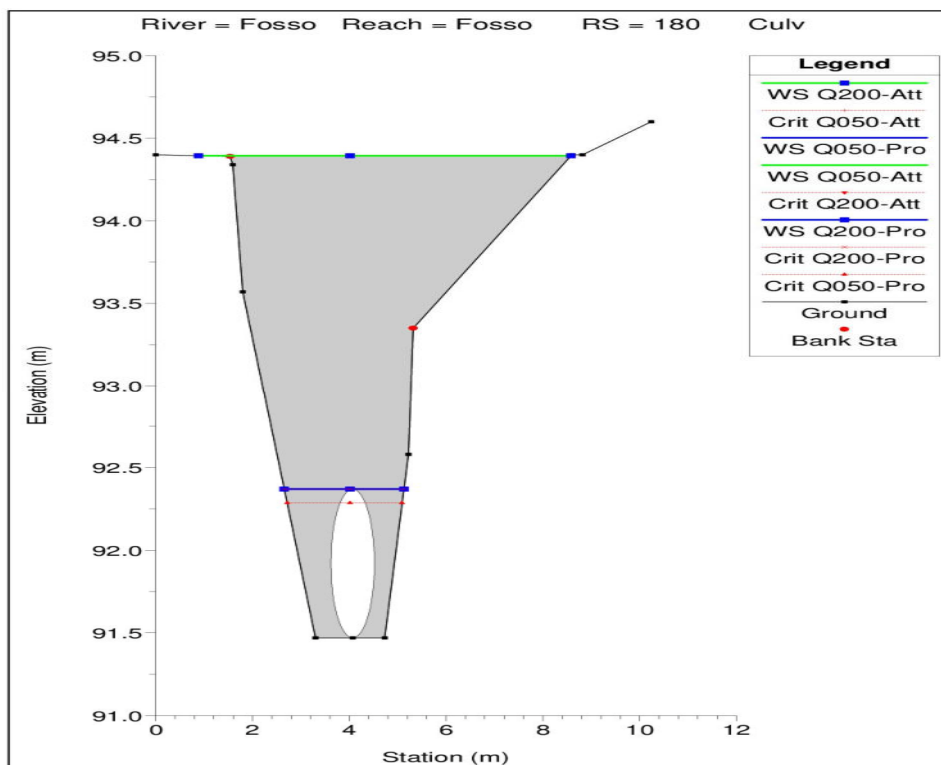
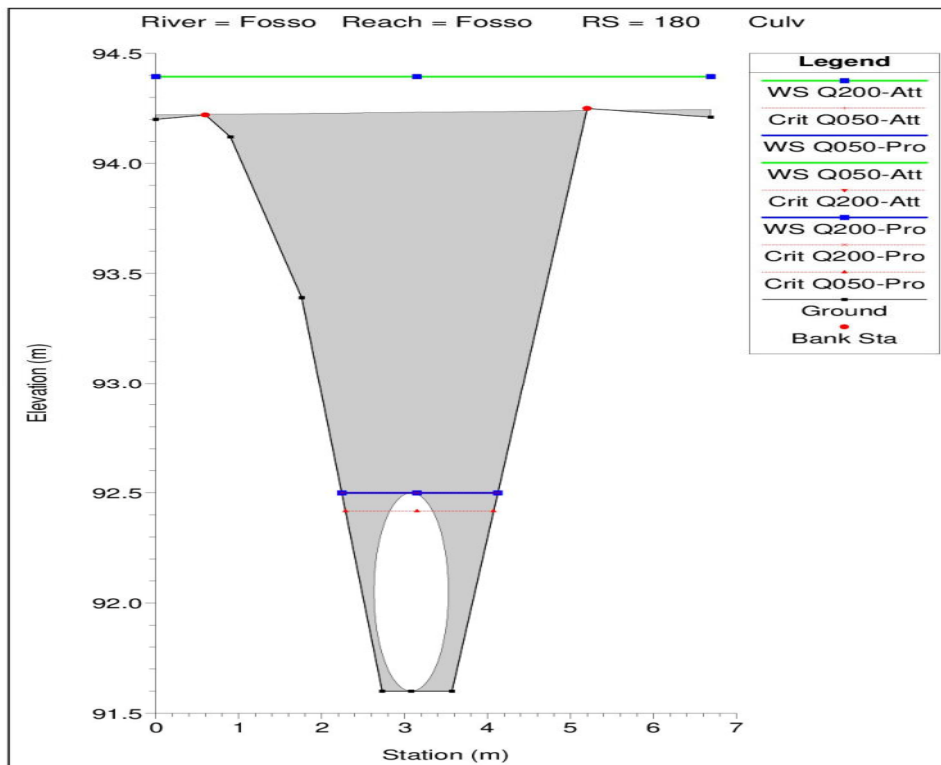


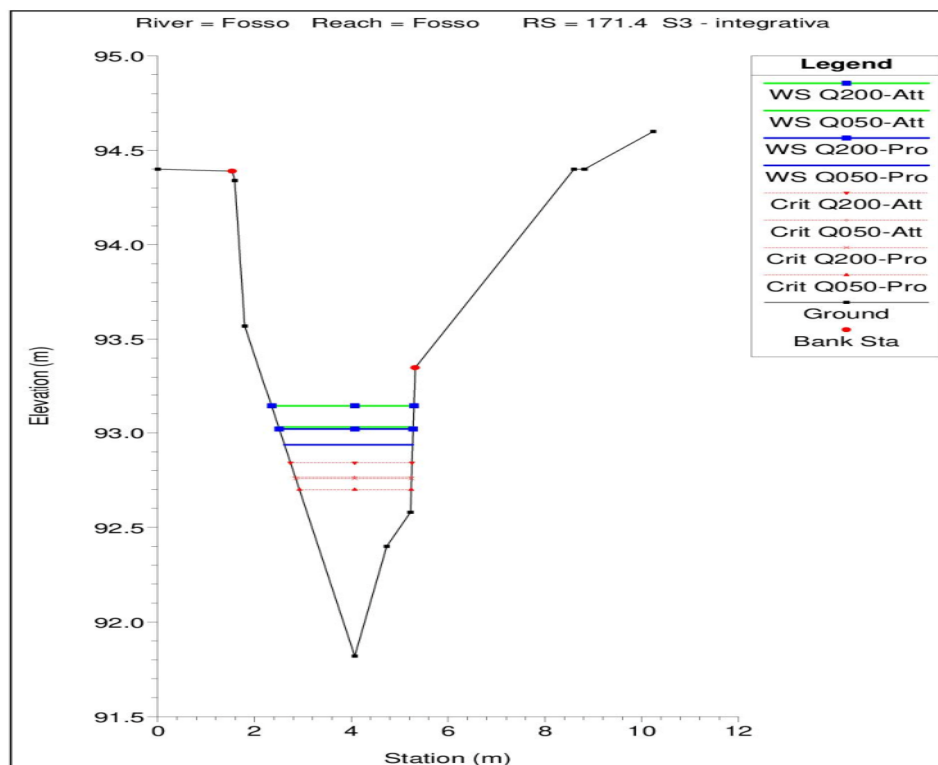
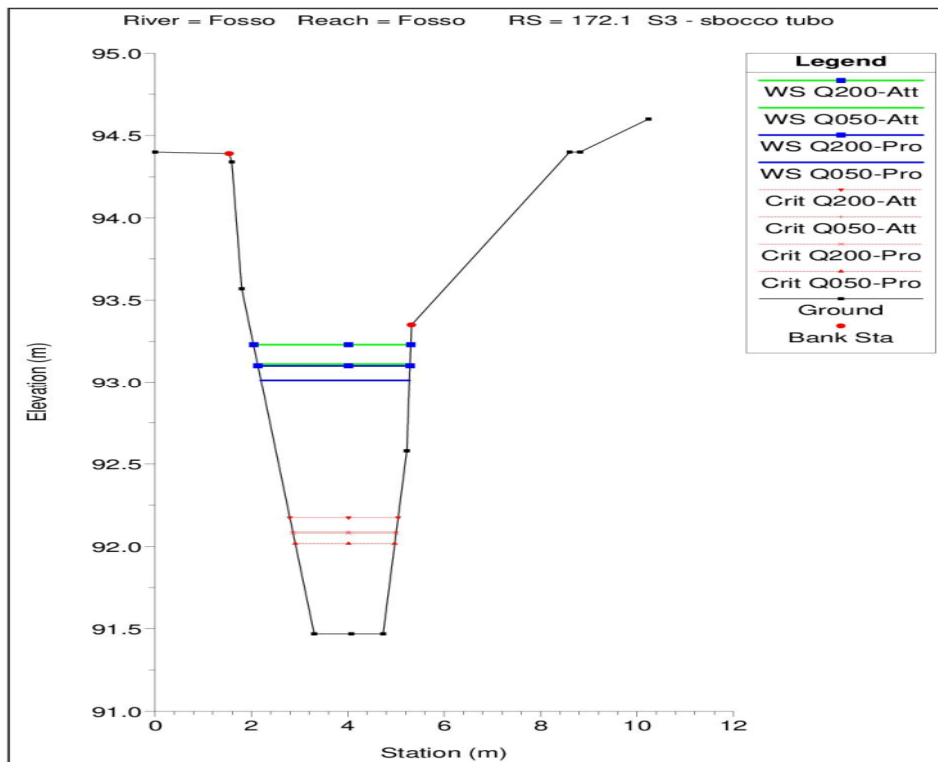


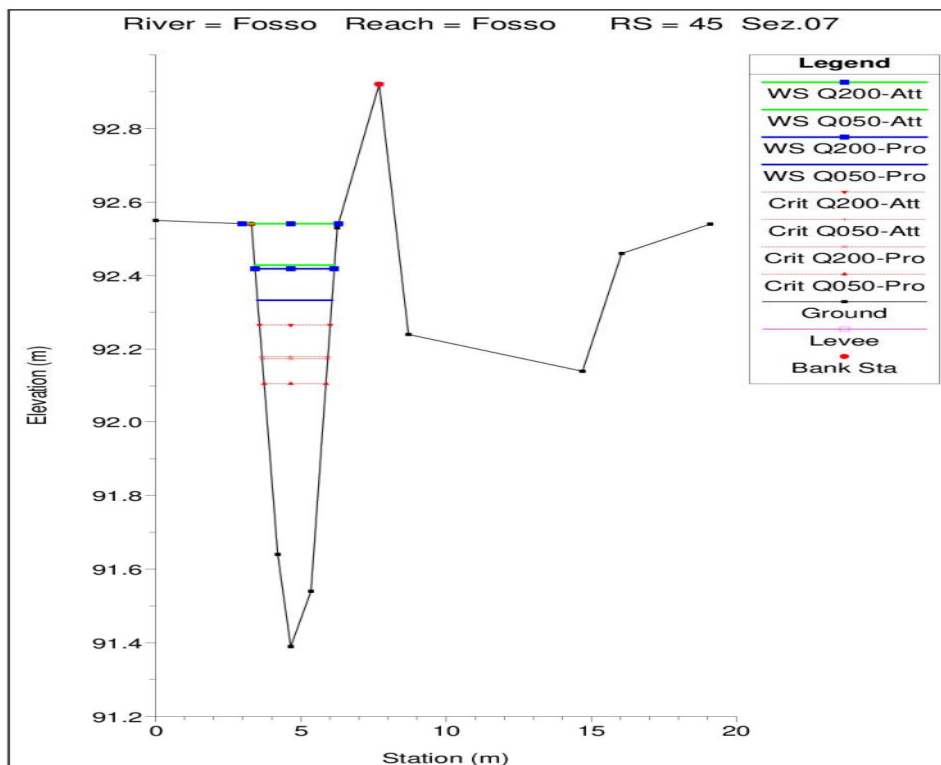
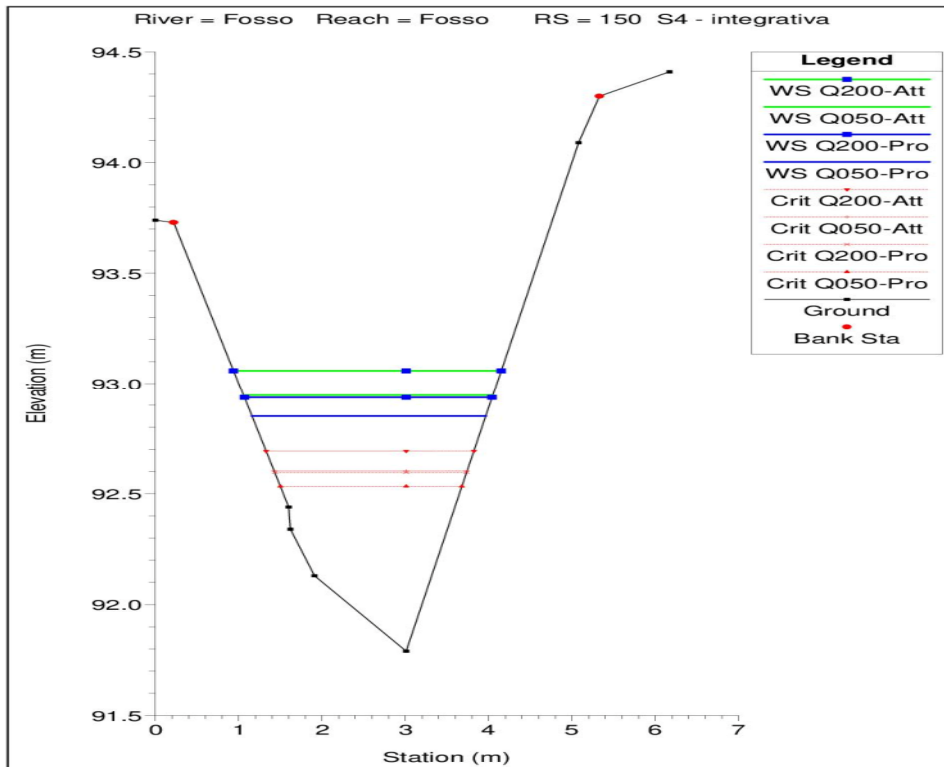


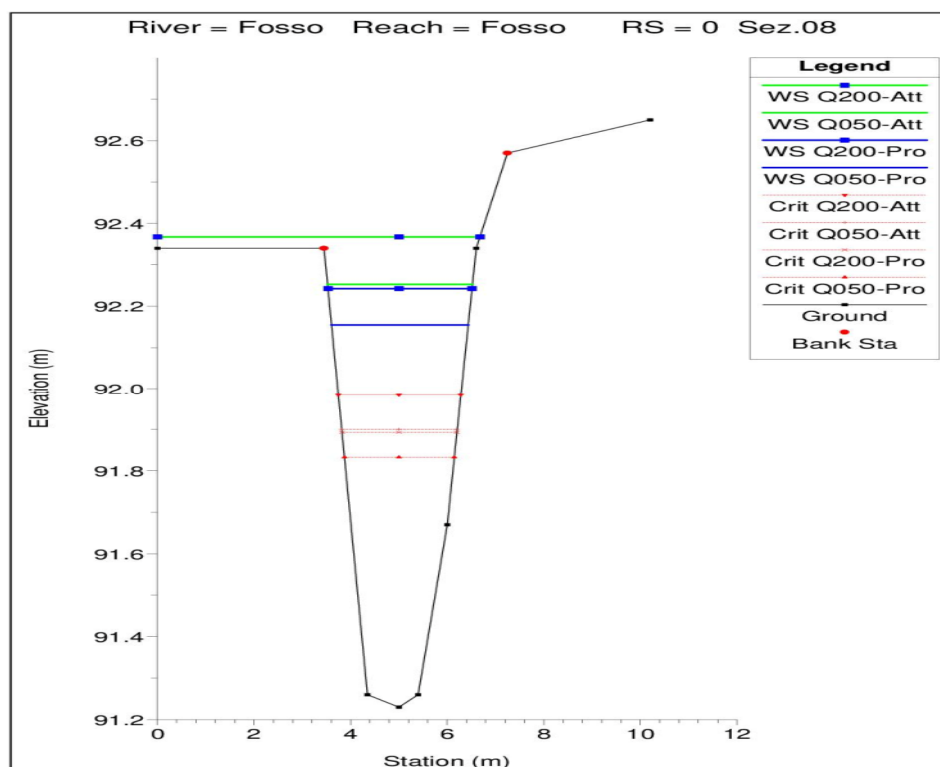












## 2.12 Comune di Alessandria. Prescrizioni del 12 settembre 2024. Fosso di scarico bacini

In riferimento alle seguenti prescrizioni:

2) devono essere rivalutate le caratteristiche costruttive del fosso in terra a cielo aperto di collegamento tra i bacini di laminazione e il recettore finale costituito dal fosso esistente sul perimetro Est del PEC, ritenendo che un'impermeabilizzazione del fosso di collegamento (invece che lasciarlo in terra) possa garantire una miglior efficienza ed efficacia dell'azione di convogliamento delle acque piovane ed una migliore gestione e manutenzione del fosso stesso;

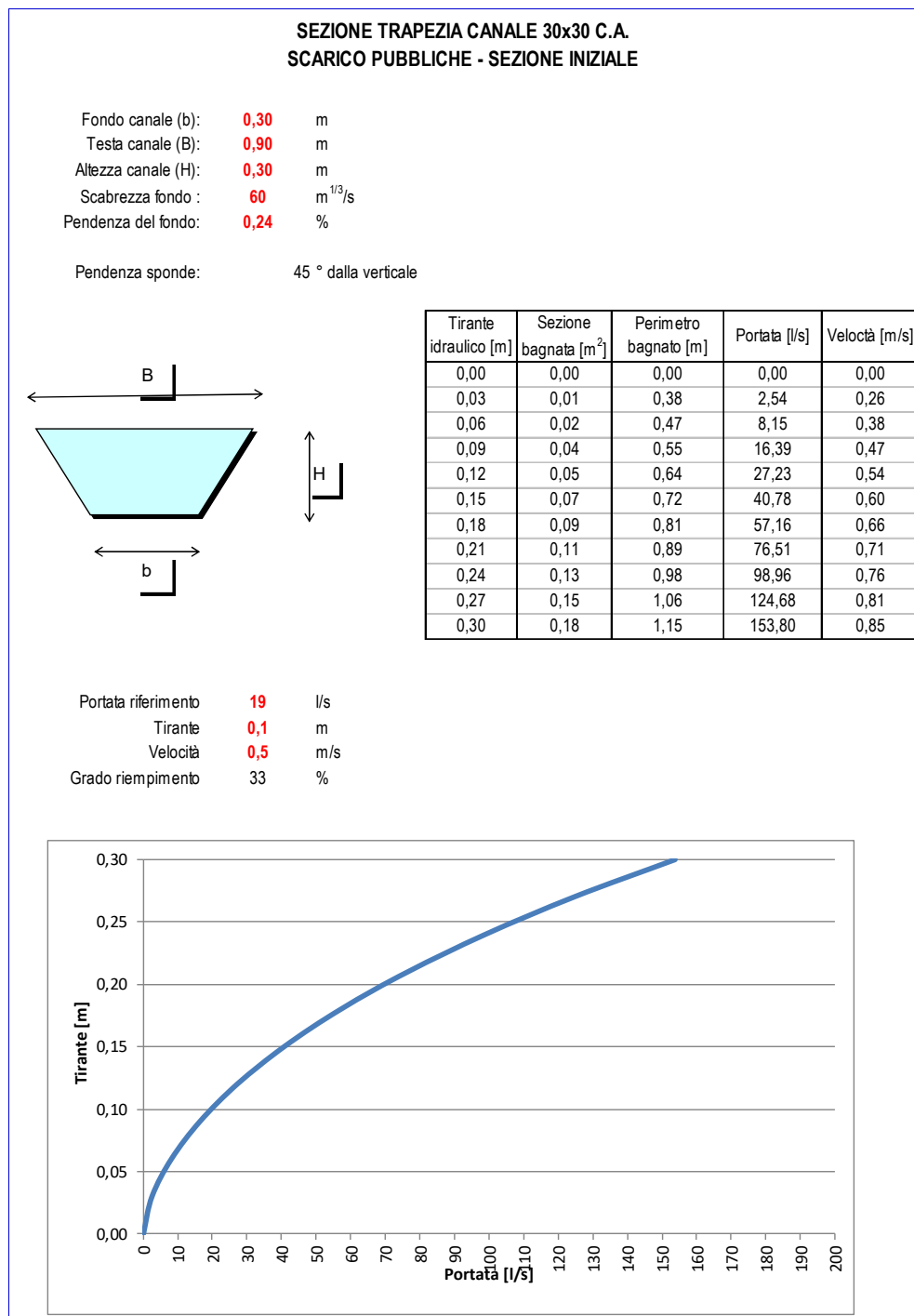
3) deve essere valutata la corretta pendenza del fosso di collegamento tra i bacini di laminazione e il recettore finale costituito dal fosso esistente sul perimetro Est del PEC, la quale deve essere adeguata a garantire un corretto deflusso delle acque rapportando la quota di uscita del fosso dal fondo del bacino di laminazione e la quota di immissione del fosso nel recettore finale, in relazione alla lunghezza del percorso di collegamento, esplicitando e descrivendo i risultati di tale valutazione

si evidenzia che il progetto è stato adeguato, **realizzando il fosso a cielo aperto di collegamento tra i bacini di laminazione e il recettore finale in c.a. gettato in opera, a sezione trapezia con sponde a 45° di dimensioni interne 30x30x30 cm.**

L'elaborato 023 riporta le quote di scorrimento del fosso, la pendenza longitudinale dello stesso pari a 0.0024 e le lunghezze dei singoli tratti.

L'elaborato 024 'Particolari costruttivi impianto fognario rete acque meteoriche 1 / 2' mostra la sezione trasversale tipologica del fosso e il profilo longitudinale di scarico del fosso di progetto nel fosso esistente sul perimetro Est del PEC.

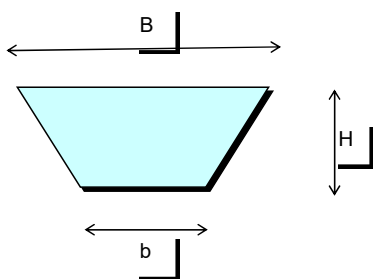
Le seguenti tabelle riportano i calcoli di dimensionamento del fosso di progetto, nella sezione iniziale e nella sezione terminale.



**SEZIONE TRAPEZIA CANALE 30x30 C.A.  
SCARICO PUBBLICHE - SEZIONE FINALE**

Fondo canale (b): **0,30** m  
 Testa canale (B): **0,90** m  
 Altezza canale (H): **0,30** m  
 Scabrezza fondo : **60** m<sup>1/3</sup>/s  
 Pendenza del fondo: **0,24** %

Pendenza sponde: 45 ° dalla verticale



Tirante idraulico [m]	Sezione bagnata [m <sup>2</sup> ]	Perimetro bagnato [m]	Portata [l/s]	Velocità [m/s]
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03	0,01	0,38	2,54	0,26
0,06	0,02	0,47	8,15	0,38
0,09	0,04	0,55	16,39	0,47
0,12	0,05	0,64	27,23	0,54
0,15	0,07	0,72	40,78	0,60
0,18	0,09	0,81	57,16	0,66
0,21	0,11	0,89	76,51	0,71
0,24	0,13	0,98	98,96	0,76
0,27	0,15	1,06	124,68	0,81
0,30	0,18	1,15	153,80	0,85

Portata riferimento **96** l/s  
 Tirante **0,24** m  
 Velocità **0,76** m/s  
 Grado riempimento 80 %

