




2					
1	06/03/2026	M. Lasen (eAmbiente)	M. Mennillo	L. Guarnieri	Emissione Progetto Definitivo – Integrazioni PAUR
0	28/02/2025	M. Lasen (eAmbiente)	L. Guarnieri	P. Malerba	Emissione Progetto Definitivo
REV.	DATA (DATE)	REDATTO (DRWN)	CONTROL. (CHCK'D)	APPROVATO (APPR'D)	DESCRIZIONE (DESCRIPTION)
FUNZIONE O SERVIZIO (DEPARTMENT)					
INGEGNERIA					
PROGETTAZIONE IMPIANTI ACQUA					
DENOMINAZIONE IMPIANTO O LAVORO (PLANT OR PROJECT DESCRIPTION)					
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					
IDENTIFICATIVO IMPIANTO (PLANT IDENTIFIER)			WBS		CODICE CUP (CUP CODE)
H199H101			R.2160.11.04.00090 - T.2160.11.04.00025 - T.2160.11.04.00019		
 eambiente s.r.l. SOCIETA' A SOCIO UNICO c/o Parco Scientifico Tecnologico VEGA Torre Hammon - via delle Industrie, 5 30175 Marghera (VE) tel. (+39) 041 8877708			CODICE DOCUMENTO (CODE)		N° COMMESSA (JOB N.)
			H199H101DA00RG0007		12400705873 - 12000367716
			ID DOCUMENTO (DOCUMENT ID)		NOME FILE (FILE NAME)
					-
 GRUPPO HERA HERA S.p.A. Holding Energia Risorse Ambiente Viale Carlo Berti Pichat 2/4 40127 Bologna tel. 051.287.111 fax 051.287.525 www.gruppohera.it			 HERAtech Società del Gruppo Hera HERAtech s.r.l. Viale Carlo Berti Pichat 2/4 40127 Bologna tel. 051.287.111 www.heratech.it		
			VERIFICA IDRAULICA DELLO SCARICO NELLO SCOLO FAGIOLO NEL PERIODO TRANSITORIO		
			SCALA (SCALE)	N° FOGLIO (SHEET N°)	DI (LAST)
			--	1	18

	VERIFICA IDRAULICA DELLO SCARICO NELLO SCOLO FAGIOLO NEL PERIODO TRANSITORIO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		1	2	18
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

INDICE

1 INTRODUZIONE	3
2 MODIFICA DELLO SCARICO DI EMERGENZA NELLO SCOLO FAGIOLO	4
2.1 RICOLLOCAZIONE PUNTO DI SCARICO	5
2.2 MODIFICA DELLE CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLO SCARICO	6
3 PERIODO TRANSITORIO IN FASE DI CANTIERE – VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA DELLO SCARICO IN SCOLO FAGIOLO	8
3.1 VERIFICA DEL SISTEMA DI SCARICO SULLO SCOLO FAGIOLO	8
3.1.1 Descrizione dello scolo Fagiolo	8
3.2 VERIFICA DELLA CAPACITÀ DI SCARICO DEL COLLETTORE DURANTE IL PERIODO TRANSITORIO	10
4 VERIFICA IDONEITÀ SCOLO BASSETTE	13
5 CONCLUSIONI	18

INDICE FIGURE

Figura 2-1. Linea di scarico di emergenza – stato di fatto	5
Figura 2-2. Linea di scarico di emergenza – stato di progetto	6
Figura 3-1. Bacino imbrifero dello scolo consorziale Fagiolo	8
Figura 3-2. Estratto planimetria di progetto dell'intervento di bonifica ed allargamento dello scolo consorziale Fagiolo in Comune di Ravenna - 1° Stralcio	9
Figura 3-3. Estratto sezione di progetto n. 98 relativa all'intervento di bonifica ed allargamento dello scolo consorziale Fagiolo in Comune di Ravenna - 1° Stralcio	10
Figura 4-1. Individuazione scolo Basette. Collegamento tra Fagiolo Basso e Scolo Cupa	13
Figura 4-2. Dati geometrici del bacino dello scolo Basette.	14

INDICE TABELLE

Tabella 2.1. Confronto geometria tra la tubazione attuale (Sx) e quella prevista in progetto (Dx) per lo scarico di emergenza	7
---	---

	VERIFICA IDRAULICA DELLO SCARICO NELLO SCOLO FAGIOLO NEL PERIODO TRANSITORIO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		1	3	18
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

1 INTRODUZIONE

Il presente documento è allegato all'istanza di Provvedimento Autorizzativo Unico per lo stralcio 2 del progetto definitivo di potenziamento del depuratore di Ravenna.

L'impianto è ubicato in zona industriale Bassette, a nord del centro abitato; l'ingresso è in via Romea Nord 156/E. Attivato nel 1983 con potenzialità di 60.000 AE, l'impianto è stato progressivamente ampliato a 180.000 AE fino alla potenzialità nominale attuale di 240.000 AE.

Attualmente l'impianto è autorizzato con Det. 3864 del 29/07/2022.

Il progetto di potenziamento, che prevede un incremento della potenzialità fino a 262.656 AE, risulta articolato in n. 3 WBS, di seguito definite:


- R.2160.11.04.00090: *Potenziamento depuratore Ravenna 2° stralcio – 1° lotto;*
- T.2160.11.04.00025: *Potenziamento depuratore Ravenna 2° stralcio – 2° lotto;*
- T.2160.11.04.00019: *Nuovo impianto caditoie*

Tra la fase A.18.12 e la fase A.18.21 del cantiere i sistemi depurativi saranno in condizioni di normale funzionamento e lo scarico sarà pertanto conforme ai limiti, ma dovrà necessariamente essere recapitato nello scolo Fagiolo per 46 giorni, già autorizzato per gli scarichi di emergenza. Ciò accadrà in quanto in tale periodo il manufatto del sollevamento finale di progetto sarà realizzato ma non utilizzabile, a causa della mancanza della tubazione di collegamento verso lo scolo Cupa, dove il depuratore recapita il refluo depurato in condizioni normali. Prima di avere a disposizione tale nuova condotta, bisognerà rimuovere le tubazioni e demolire i manufatti presenti nell'area del sollevamento finale esistente. Pertanto, durante il periodo necessario alle demolizioni, già attivati i trattamenti terziari di progetto (filtrazione a tela e disinfezione UV), con il sollevamento finale ancora inutilizzabile il refluo completamente trattato dovrà essere scaricato nello scolo Fagiolo.

Tale soluzione temporanea è risultata l'unica possibile tra alcune alternative valutate e già concordata informalmente con gli Enti competenti

Nella presente relazione tecnica si riporta la verifica della capacità idraulica del corpo idrico ricettore per tale periodo transitorio.

La presente revisione comprende le integrazioni richieste al punto 39 da ARPAE, in data 9.09.2025, formulate a seguito degli esiti della seduta della Conferenza dei Servizi istruttoria svolta in data 06.08.2025.

	VERIFICA IDRAULICA DELLO SCARICO NELLO SCOLO FAGIOLO NEL PERIODO TRANSITORIO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		1	4	18
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

2 MODIFICA DELLO SCARICO DI EMERGENZA NELLO SCOLO FAGIOLO

Tra gli interventi di progetto è prevista la modifica dello scarico di emergenza nello scolo Fagiolo.

La riconfigurazione dell'impianto di depurazione introduce una serie di modifiche volte ad ottimizzare il processo depurativo e garantire una maggiore sicurezza operativa.

Nella configurazione di progetto l'impianto sarà dotato di n. 2 scaricatori di emergenza:

- **Scaricatore di emergenza 1**, costituito da uno stramazzo a parete sottile di lunghezza 3 m posizionato all'interno del manufatto della grigliatura grossolana e del sollevamento iniziale in corrispondenza del pozzetto di ingresso dei reflui, attivabile in caso di malfunzionamento delle pompe del sollevamento iniziale;
- **Scaricatore di emergenza 2**, costituito da uno stramazzo a parete sottile di lunghezza 6,5 m posizionato all'interno del manufatto del sollevamento finale, attivabile in caso di malfunzionamento delle pompe del sollevamento finale stesso.

Entrambi gli scaricatori, in caso di emergenza, scaricano il refluo nello scolo Fagiolo posto a ridosso dell'impianto sul lato nord.

Sopra ognuna delle due soglie di sfioro degli scaricatori di emergenza è installato un misuratore di livello ad ultrasuoni che converte la misura della cresta del refluo sopra la soglia in un valore di portata (LT1001 sullo scaricatore di emergenza 1, LT4003 sullo scaricatore di emergenza 2) che consente la contabilizzazione della portata di refluo scaricato in emergenza da ciascuno scaricatore. In caso di attivazione di uno dei due scaricatori di emergenza, il refluo viene convogliato al pozzetto scarichi di emergenza (tramite una tubazione DN1200 in acciaio al carbonio bitumato di lunghezza 127 m proveniente dallo scaricatore 1 e tramite una tubazione DN1200 in acciaio al carbonio bitumato di lunghezza 4,2 m proveniente dallo scaricatore 2), posto in prossimità del sollevamento finale, per poi proseguire verso lo scolo Fagiolo attraverso una tubazione DN1200 in acciaio al carbonio bitumato di lunghezza 132 m. Prima dello scarico in corpo idrico, il refluo attraversa n. 2 pozzetti:

- Pozzetto paratoia, al cui interno è installata una paratoia motorizzata (SGT1008), sempre aperta, da chiudere solo in caso di manutenzione da eseguire sul misuratore di portata posto all'interno del pozzetto successivo;
- Pozzetto misuratore, al cui interno è installato un misuratore di portata magnetico (FT1002), necessario per la contabilizzazione della quantità totale di refluo scaricato in condizioni di emergenza;

Il pozzetto valvola clapet originariamente previsto, al cui interno era prevista l'installazione di una valvola clapet per evitare l'ingresso dell'acqua in impianto in caso di innalzamento del livello dello Scolo, è stato eliminato e la valvola clapet è stata prevista nel punto terminale della tubazione in corrispondenza del manufatto di scarico (chiavica in c.a.)

	VERIFICA IDRAULICA DELLO SCARICO NELLO SCOLO FAGIOLO NEL PERIODO TRANSITORIO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		1	5	18
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

2.1 Ricollocazione punto di scarico

Nella configurazione di progetto il punto di scarico di emergenza nello scolo Fagiolo viene ricollocato in corrispondenza delle coordinate (ETRS 89 UTM 32 N) E 755217,39 - N 4926402,96 a est rispetto all'attuale punto di scarico.

Si riportano di seguito le planimetrie dello scarico di emergenza nello scolo Fagiolo nella configurazione autorizzata e in quella di progetto.

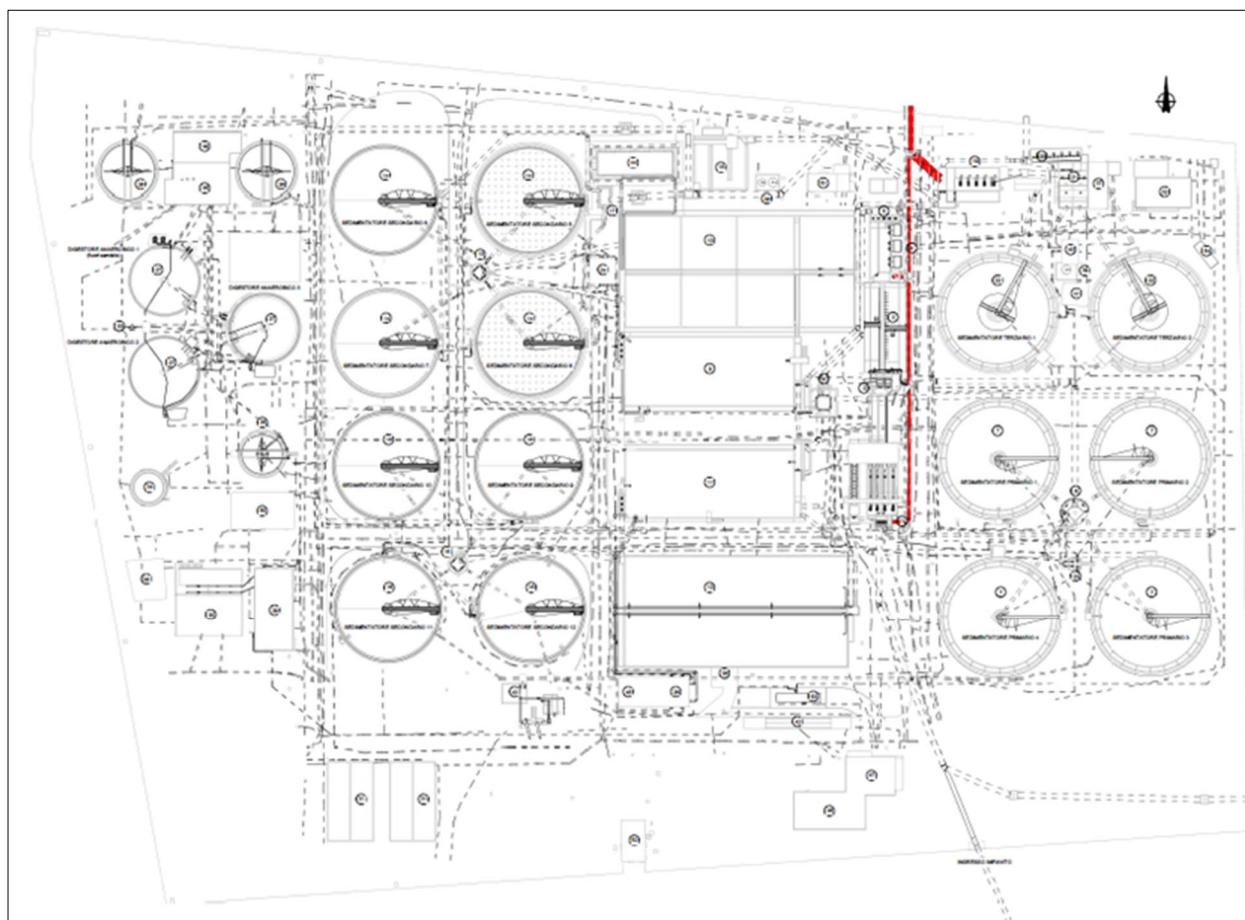


Figura 2-1. Linea di scarico di emergenza – stato di fatto

	VERIFICA IDRAULICA DELLO SCARICO NELLO SCOLO FAGIOLO NEL PERIODO TRANSITORIO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		1	6	18
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

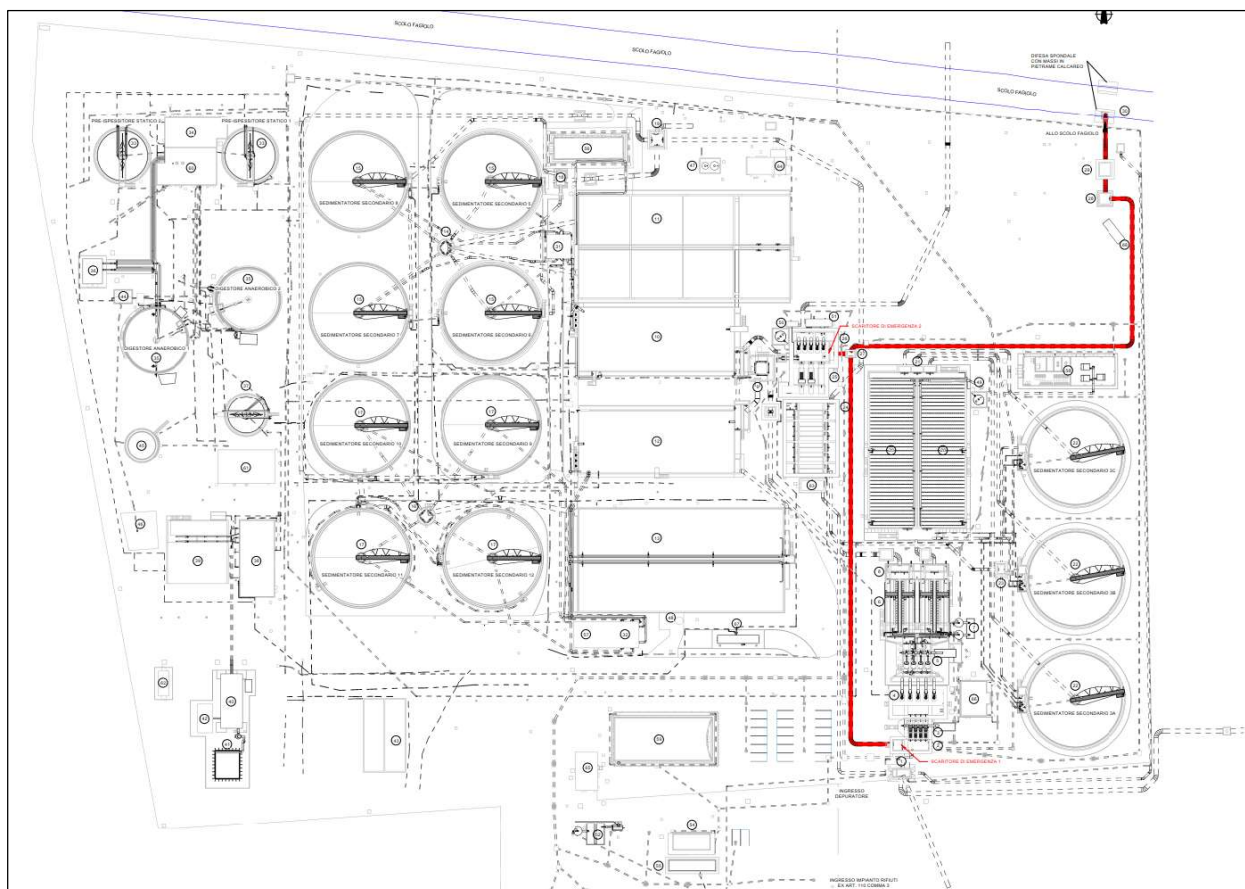


Figura 2-2. Linea di scarico di emergenza – stato di progetto aggiornato

2.2 MODIFICA DELLE CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLO SCARICO

Lo scarico prevede la realizzazione di un tratto di condotta sub-orizzontale di c.a. 8 metri con scarico nello scolo Fagiolo, a monte una sezione con sifone entro pozzetti e valvola di intercettazione.

Tale sezione è ricavata entro 2 pozzetti quadrati di sezione di c.a. 3 x 3 m con, a monte del sifone, la condotta in acciaio che si raccorda con le linee di sfioro dei sollevamenti per una lunghezza complessiva di c.a. 290 m.

Attualmente è presente una condotta in fibrocemento DN1200 che recapita le acque nello scolo Fagiolo che costeggia il lato nord dell'area del depuratore. Nella figura seguente viene riportato il confronto tra la geometria ed i materiali della tubazione attuale e quello della sezione futura.

	VERIFICA IDRAULICA DELLO SCARICO NELLO SCOLO FAGIOLO NEL PERIODO TRANSITORIO				
	N° COMMESSA (JOB N°) 12400705873 - 12000367716	ID DOC. (DOC. ID)	REV. 1	N° FG. (SH. N.) 7	DI (LAST) 18
	POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE				

Tabella 2.1. Geometria tubazione attuale (Sx) e di progetto (Dx) per lo scarico emergenza

	Stato di fatto	Stato di progetto
Diametro esterno	1354 mm	1219,2 mm
Diametro interno	1200 mm	1193,2 mm
Lunghezza	13000 mm	8917,9 mm
Materiale	Fibrocemento	Acciaio al C bitumato

	VERIFICA IDRAULICA DELLO SCARICO NELLO SCOLO FAGIOLO NEL PERIODO TRANSITORIO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		1	9	18
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

Il tratto di corso d'acqua di competenza consortile prospiciente l'area del depuratore è interessato da un progetto di "Intervento di bonifica ed allargamento dello scolo consorziale Fagiolo in Comune di Ravenna – 1° Stralcio" cod. progetto "T4RA-01/2022" a cura del Consorzio di Bonifica della Romagna. Il progetto è stato redatto dall'ing. Carlo Boaretti nel febbraio 2024.

Il progetto prevede interventi di ripristino tecnologico e risanamento strutturale degli impalcati per ristabilirne la funzionalità e togliere le attuali limitazioni della portata di due ponti lungo lo scolo Fagiolo con contestuale pulizia e ricalibratura con abbassamento del fondo del canale.

Si riportano di seguito due estratti del progetto trasmesso dal Consorzio di Bonifica della Romagna in cui sono evidenziati i tratti interessati dalle opere prospicienti il depuratore e descritte le sezioni di ricalibratura in corrispondenza dello scarico.

Nella prima figura è descritta la planimetria con le sezioni trasversali di progetto nel tratto oggetto di interesse.

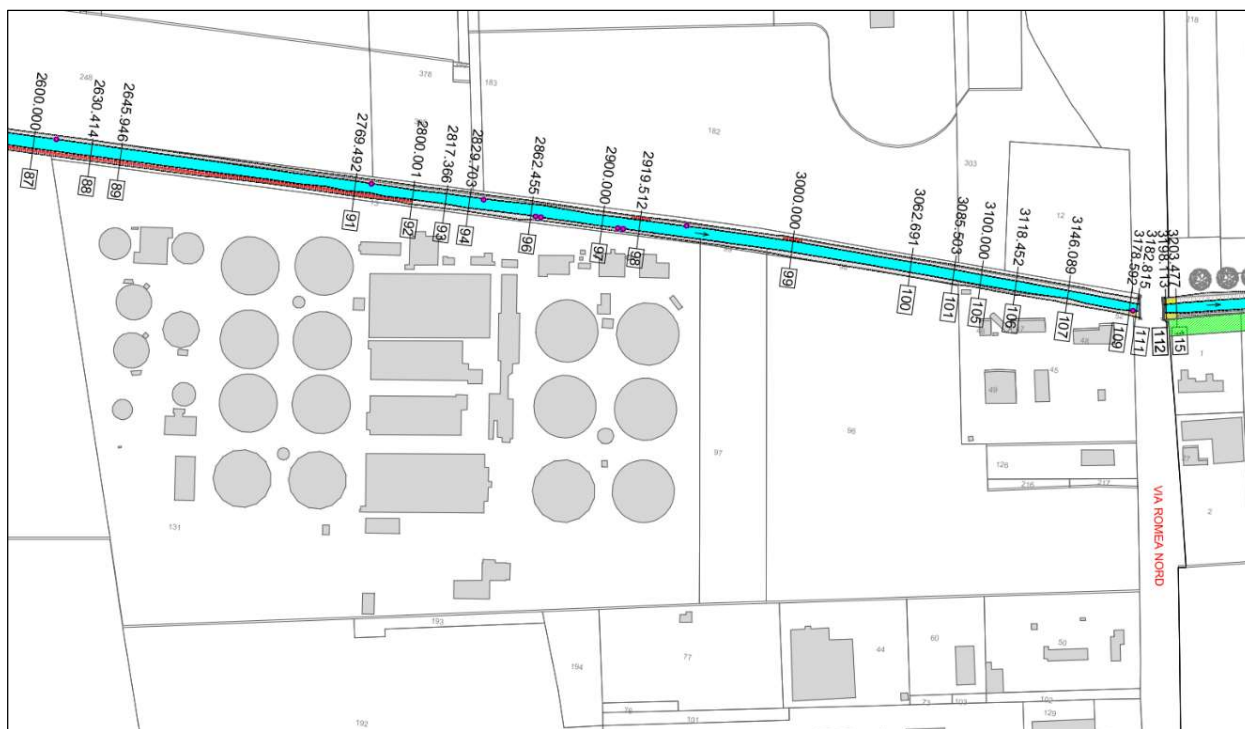


Figura 3-2. Estratto planimetria di progetto dell'intervento di bonifica ed allargamento dello scolo consorziale Fagiolo in Comune di Ravenna - 1° Stralcio

La figura seguente invece rappresenta la sezione di progetto n. 98 relativa all'intervento di bonifica ed allargamento dello scolo consorziale in prossimità dello scarico temporaneo previsto in progetto.

	VERIFICA IDRAULICA DELLO SCARICO NELLO SCOLO FAGIOLO NEL PERIODO TRANSITORIO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		1	10	18
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

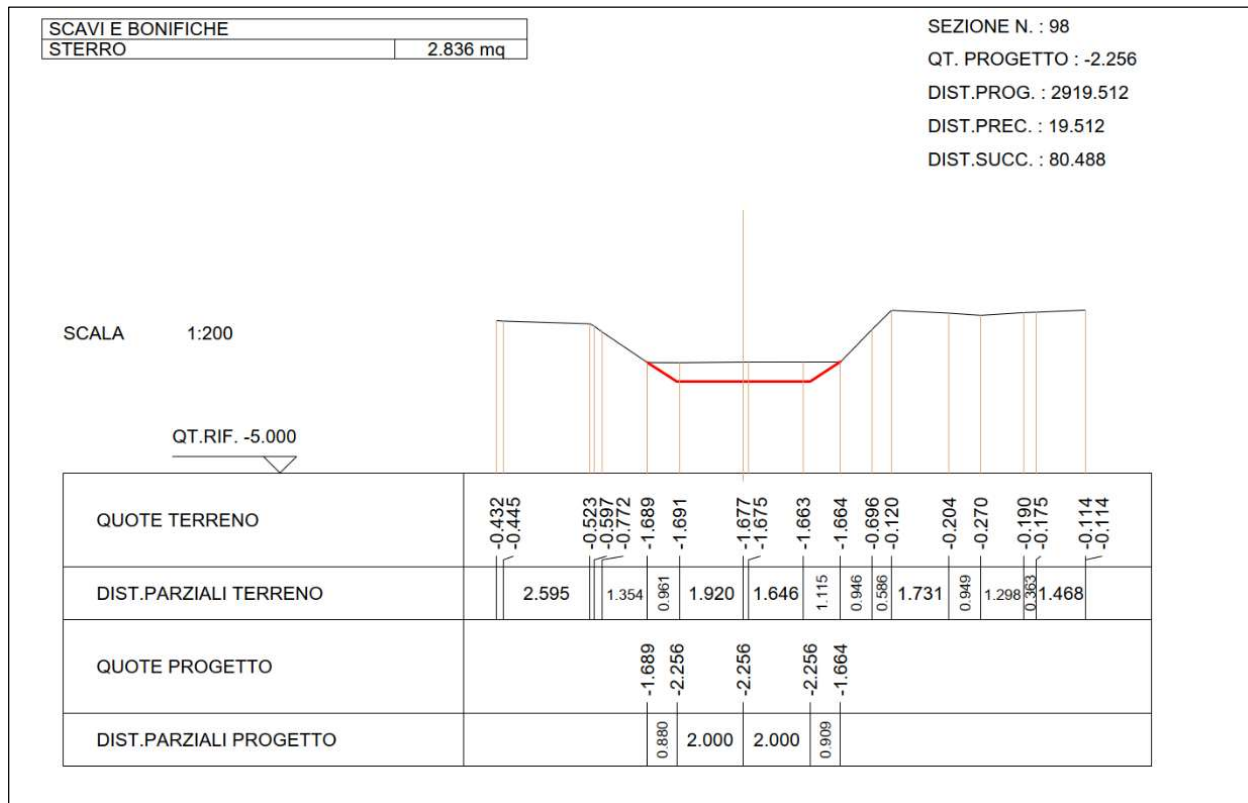


Figura 3-3. Estratto sezione di progetto n. 98 relativa all'intervento di bonifica ed allargamento dello scolo consorziale Fagiolo in Comune di Ravenna - 1° Stralcio

3.2 VERIFICA DELLA CAPACITÀ DI SCARICO DEL COLLETTORE DURANTE IL PERIODO TRANSITORIO

Lo scarico temporaneo nello scolo Fagiolo durante il periodo transitorio verrà eseguito sfruttando la tubazione di nuova posa in acciaio al carbonio bitumato DN1200 in partenza dallo scarico di emergenza 2 del sollevamento finale di progetto.

Come desumibile dall'elaborato *H199H101HW51RD0001 – Relazione idraulica*, il funzionamento dello scarico di emergenza viene verificato a gravità con pendenza pari a 0,0015 m/m con un coefficiente di scabrezza pari a 90 m^{1/3}/s.

I dati di portata sono definiti nella relazione di dimensionamento dell'impianto e prevedono uno scarico corrispondente alla portata dello stato di fatto pari a: 40.608 m³/g.

	VERIFICA IDRAULICA DELLO SCARICO NELLO SCOLO FAGIOLO NEL PERIODO TRANSITORIO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		1	11	18
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

Dati idraulici					
Q _{scarico}	=	40608	mc/g	portata massima nelle condizioni attuali	
		470	l/s		
T _{Scarico prev isto}	=	46	giorni	durata prevista scarico transitorio	
Materiale tubazione	=	Acciaio al C	-		
Diametro nominale tubazione	=	1.200	-		
Diametro esterno tubazione	=	1.219,20	mm		
Diametro interno tubazione	=	1.193,20	mm		
Velocità di flusso	=	1,32	m/s		
Coefficiente di scabrezza	=	90	m ^{1/3} /s		
Pendenza	=	0,0015	m/m		
Riempimento	=	35,20	%		
Altezza liquido nella tubazione	=	0,42	m		

Il dimensionamento preliminare della capacità di scarico della condotta è stato eseguito con la formulazione del moto uniforme in analogia a quanto eseguito per la verifica dello scarico della portata di progetto.

Considerando il deflusso non rigurgitato dallo scolo Fagiolo risulta quindi:

COLLETTORE CIRCOLARE

Diametro	[m]	1,1932
Pendenza	[o/oo]	1,5000
Coeff. Strickler		90,00

Capacità di portata di scarico

h	A	C	A/C	v	Q	tau
[m]	[mq]	[m]	[m]	[m/s]	[mc/s]	[Pa]
0,42	0,36	1,52	0,23	1,32	0,471	3,4378

Ipotizzando uno scarico libero e non rigurgitato risulta che la condotta è in grado di far transitare agevolmente la portata di progetto generando una velocità massima allo scarico pari a 1,32 m/s.

Le analisi ed i calcoli eseguiti confermano che la condotta di scarico di emergenza è compatibile nella configurazione finale di progetto, che comprende le seguenti modifiche:

- 1) spostamento del punto di scarico;
- 2) diverse caratteristiche geometriche con cambio del percorso e del punto di scarico;
- 3) maggiore portata scaricabile.

Di conseguenza sarà compatibile anche nel periodo transitorio, che avverrà dopo le modifiche n. 1) e 2), prima dell'incremento della portata.

	VERIFICA IDRAULICA DELLO SCARICO NELLO SCOLO FAGIOLO NEL PERIODO TRANSITORIO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		1	12	18
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

Inoltre, le sezioni di progetto riscontrate nella documentazione dell'intervento di bonifica ed allargamento dello scolo consortile Fagiolo redatto a cura del Consorzio di Bonifica della Romagna e la portata di sollevamento dell'impianto idrovoro che presenta una potenzialità di circa 20 mc/s, confermano la capacità di portata del canale che risulta in grado di gestire i valori di scarico previsto in fase transitoria.

Non si rilevano quindi problematiche di capacità di portata dell'alveo ricettore.

	VERIFICA IDRAULICA DELLO SCARICO NELLO SCOLO FAGIOLO NEL PERIODO TRANSITORIO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		1	13	18
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

4 VERIFICA IDONEITÀ SCOLO BASSETTE

Nel corso dell'istruttoria, Arpae fa una specifica richiesta di integrazioni relativamente all'idoneità dello scolo Bassette in relazione alla portata massima delle acque di aggettamento e delle acque reflue urbane scaricate durante la fase transitoria di 46 giorni tenendo conto della concomitanza degli scarichi autorizzati già afferenti (effetto cumulativo) e delle acque meteoriche da considerare come picco.



Figura 4-1. Individuazione scolo Bassette. Collegamento tra Fagiolo Basso e Scolo Cupa

Il Consorzio di Bonifica della Romagna è stato contattato per avere tutte le informazioni disponibili e necessarie per poter rispondere a tale richiesta.

In particolare, il consorzio ha fornito le informazioni geometriche note del corso d'acqua richiamato che funge da collettore di alleggerimento verso lo scolo Cupa in condizioni di criticità della rete.

	VERIFICA IDRAULICA DELLO SCARICO NELLO SCOLO FAGIOLO NEL PERIODO TRANSITORIO				
	N° COMMESSA (JOB N°) 12400705873 - 12000367716	ID DOC. (DOC. ID)	REV. 1	N° FG. (SH. N.) 14	DI (LAST) 18
	POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE				

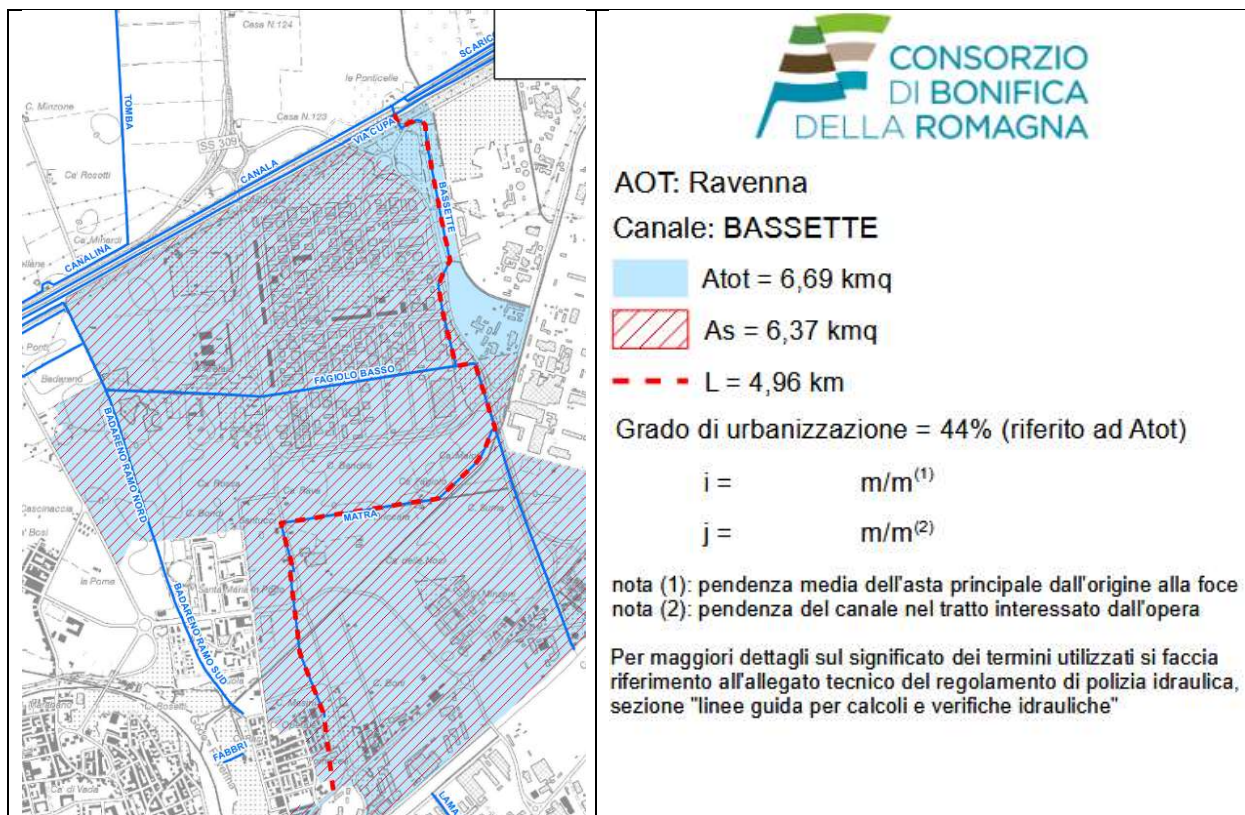


Figura 4-2. Dati geometrici del bacino dello scolo Bassette.

Non è stato possibile reperire informazioni sulle pendenze del corso d'acqua.

Da quanto si è potuto apprendere nello scolo Bassette vengono raccolti, in condizioni di deflusso critiche, tutti gli scarichi del bacino di pertinenze e risulta difficile quantificarne gli effettivi apporti.

Lo scolo Bassette infatti risulta interamente tombinato con scatolare in c.a. 220x170 cm, la pendenza media è dello 0,3 per mille (30 cm/km) e recapita mediante impianto di sollevamento meccanico presso l'impianto idrovoro Canala di Via Romea Nord 207.

Il canale Via Cupa viene sottopassato dallo scolo Bassette e l'impianto Canala recapita alla Piallassa Baiona.

La stima delle portate di piena può essere fatta applicando, speditivamente, il modello cinematico con le curve di possibilità pluviometrica ricavate da una relazione compatibilità idraulica redatta per il territorio del Comune di Ravenna.

Nel modello cinematico infatti, l'evento pluviometrico che produce la massima portata del canale collettore ha una durata pari al tempo di corrivazione del bacino, ossia il tempo necessario affinché la particella d'acqua idraulicamente più lontana giunga alla sezione di chiusura.

	VERIFICA IDRAULICA DELLO SCARICO NELLO SCOLO FAGIOLO NEL PERIODO TRANSITORIO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		1	15	18
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

Il valore di portata è chiaramente in relazione con molti fattori fisici e topografici che caratterizzano il bacino stesso: la sua forma, la giacitura delle superfici, il loro uso ovvero la permeabilità, lo sviluppo e le caratteristiche geometriche della rete secondaria e principale.

I parametri utilizzati per descrivere il bacino sono stati desunti dai dati forniti dal Consorzio di Bonifica della Romagna sopra riportati per il bacio in esame dello scolo Bassette con l'elaborazione relativa alla definizione del coefficiente di deflusso medio:

BASSETTE				
Superficie del bacino		[ha]	669,00000	
Area antropizzata:	$\phi = 0,9$	[ha]	294,36000	
Area non antropizzata	$\phi = 0,2$	[ha]	374,64000	
Lunghezza dell'asta principale		[km]	4,96	
Coefficiente medio di deflusso ϕ			0,51	
Coeff. di invaso per laminazione ψ			1,00	
Tempo di corrvazione metodo cinematico		[ore]	3,82	

Il valore del tempo di corrvazione è stato valutato con l'impostazione cinematica mentre, il coefficiente di deflusso assunto nel calcolo è stato determinato assegnando un coefficiente di deflusso medio pari a 0,9 per le aree antropizzate e la rimanente porzione avrà un valore medio assegnato per aree a verde pari a 0,2.

Con le premesse di cui sopra, si è proceduto alla determinazione della pioggia critica per il bacino in esame con un tempo di ritorno di 30 anni e quindi della portata massima alla sezione di chiusura dell'area oggetto di indagine. Il tempo di ritorno si ritiene congruo per la tipologia di verifica e per la probabilità che si verifichi un evento critico nel periodo transitorio di scarico nello scolo bassette.

I risultati del calcolo condotto sono di seguito riassunto:

Curve segnalatrici a 2 parametri, $Tr = 30$ anni				
Valutazione compatibilità idraulica Ravenna	a=	51,00		
	n=	0,280		
<u>Tempo di corrvazione</u>				
	t=	229,00	[min]	
<u>Altezza di precipitazione</u>				
	h=	74,2	[mm]	
<u>Intensità di precipitazione</u>				
	i=	19,4	[mm/ora]	
<u>Coefficiente di ritardo</u>				
	ψ =	0,59		
<u>Portata</u>				
	Q=	10,9	[m ³ /s]	
		39138,6	[m ³ /ora]	
<u>Coefficiente udometrico</u>				
	u=	16,3	[l/s,ha]	

	VERIFICA IDRAULICA DELLO SCARICO NELLO SCOLO FAGIOLO NEL PERIODO TRANSITORIO				
	N° COMMESSA (JOB N°) 12400705873 - 12000367716	ID DOC. (DOC. ID)	REV. 1	N° FG. (SH. N.) 16	DI (LAST) 18
	POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE				

La portata stimata con tempo di ritorno risulta quindi pari a 10,9 mc/s.

Come anticipato, il canale si presenta a sezione di forma rettangolare di base 2200 mm e altezza 1700 mm con pendenza pari 0,03% come comunicato dal Consorzio.

La capacità di portata è stata valutata con la formulazione di Gauckler-Strickler:

$$Q = A \times K_s \times R_H^{2/3} \times \sqrt{i}$$

assumendo un coefficiente di scabrezza pari a $45 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$ valido per canali scavati in terra con regolare e continua manutenzione.

Con questa configurazione geometrica, in assenza di rigurgiti da valle, la portata di piena con tempo di ritorno di 30 anni transita, a moto uniforme, nella sezione con un tirante liquido pari a = 157 cm con un grado di riempimento di oltre il 90% del canale.

Il sistema evidenzia quindi delle criticità sulla capacità di scarico in essere.

Se viene rapportata la capacità di portata attuale, considerando anche il contributo previsto nel transitorio pari a 470 l/s corrispondente ad un aumento del coefficiente udometrico di 0,7 l/(s ha), risulta:

Stima portata di piena attuale con TR 30 anni:	10,9 mc/s;
Aumento per effetto dello scarico transitorio del depuratore:	0,47 mc/s;
Portata massima ipotetica nel transitorio con TR30 anni:	11,37 mc/s;
Aumento percentuale:	4,1%.

Con le condizioni al contorno ipotizzate nel calcolo effettuato con il metodo cinematico e l'applicazione del moto uniforme per la valutazione della portata della sezione del corso d'acqua, è garantita la capacità di scarico anche considerando l'apporto dello scarico del depuratore.

In queste condizioni di portata, il tirante liquido risulta pari a = 160 cm.

L'aumento previsto in fase di scarico transitorio al contributo delle portate generate dal bacino di raccolta delle precipitazioni, incide in maniera non sensibile sul regime di piena del corso d'acqua.

Per quanto concerne il cumulo delle portate di scarico con le acque di emungimento previste durante la fase costruttiva, sono stati analizzati i dati riportati nel documento progettuale "H199H101DG00RD0001 - Valutazione della portata da emungere in fase costruttiva".

Il documento esamina l'area di intervento da un punto di vista idrogeologico, con lo scopo di valutare le portate necessarie per l'aggettamento della falda durante le fasi di scavo.

In particolare, il documento contiene:

- la valutazione delle permeabilità delle unità geologiche presenti;
- il calcolo delle portate di aggettamento della falda per gli scavi.

Dai risultati riportati nella relazione risulta che sulla base della durata delle attività previste nel cronoprogramma è quindi possibile stimare l'andamento nel tempo della portata emunta nell'intero cantiere.

Nel grafico riportato nella figura seguente sono descritti i valori di portata emunti per le varie fasi costruttive dell'impianto. Viene evidenziato anche l'anno di riferimento in cui è previsto lo

	VERIFICA IDRAULICA DELLO SCARICO NELLO SCOLO FAGIOLO NEL PERIODO TRANSITORIO				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		1	17	18
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

scarico del depuratore nel periodo transitorio (scarico nello scolo Fagiolo per 46 giorni): anno 2030.

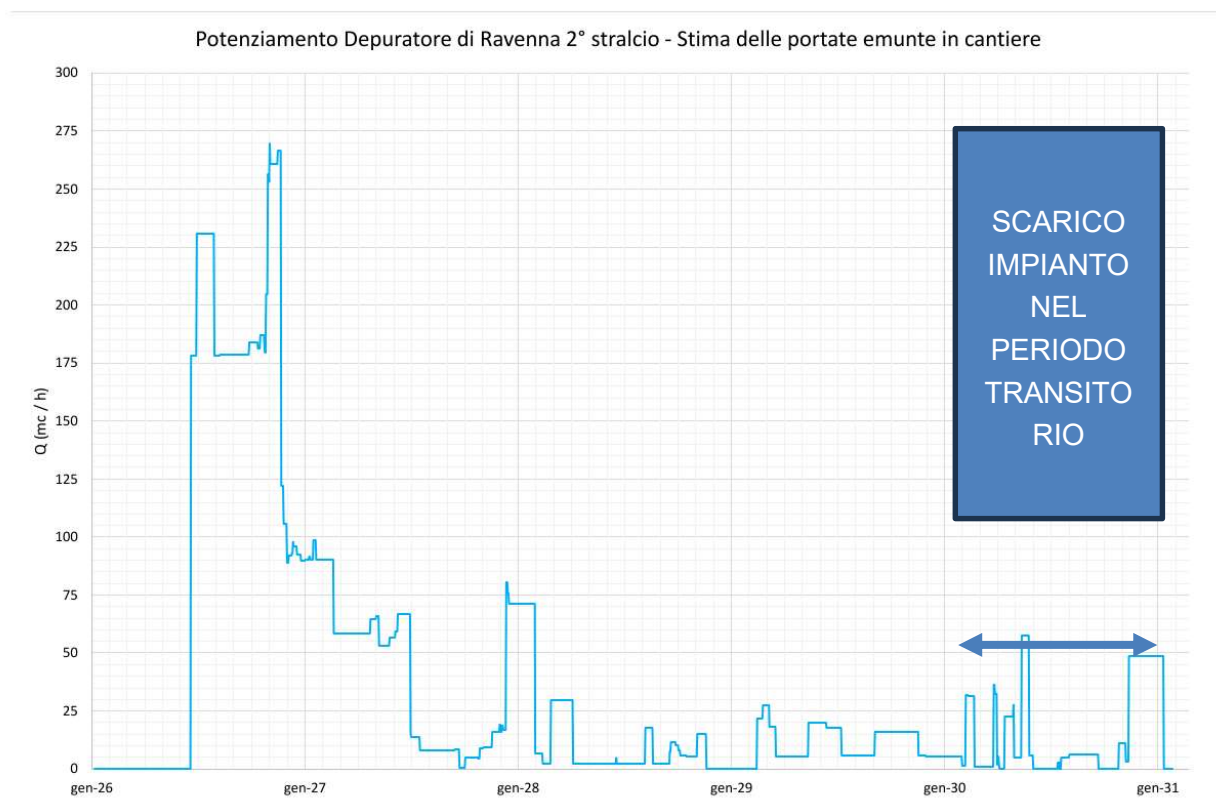


Figura 3 Estratto grafico andamento nel tempo della portata emunta nell'intero cantiere

Come si può verificare, i valori di portata massimi presunti da emungimento di falda nell'anno 2030 (anno in cui è previsto lo scarico del depuratore nel periodo transitorio) sono dell'ordine di 50 mc/h corrispondenti a c.a. 14 l/s.

Anche considerando l'apporto di questo quantitativo di acque di falda, l'aumento previsto in fase di scarico transitorio al contributo delle portate di piena incide in maniera non sensibile sul regime di piena del corso d'acqua. Risulta infatti:

Stima portata di piena attuale con TR 30 anni:	10,9 mc/s;
Aumento per effetto dello scarico transitorio del depuratore:	0,484 mc/s;
Portata massima ipotetica nel transitorio con TR30 anni:	11,384 mc/s;
Aumento percentuale:	4,2%.

È opportuno comunque, come già previsto nella prima stesura della documentazione, che i lavori del periodo "transitorio" dovranno essere eseguiti in un periodo in cui il rischio che si verifichino condizioni di criticità della rete siano relativamente bassi e pertanto è auspicabile l'attivazione delle attività nel periodo estivo.

	VERIFICA IDRAULICA DELLO SCARICO NELLO SCOLO FAGIOLO NEL PERIODO TRANSITORIO				
	N° COMMESSA (JOB N°) 12400705873 - 12000367716	ID DOC. (DOC. ID)	REV. 1	N° FG. (SH. N.) 18	DI (LAST) 18
	POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE				

5 CONCLUSIONI

Nel presente documento è riportata la verifica della compatibilità idraulica dello scarico temporaneo previsto durante la fase di cantiere n. 18 del progetto di potenziamento del depuratore di Ravenna, nell'ambito del Provvedimento Autorizzativo Unico richiesto dalla Società HERA SpA.

Durante tale fase i sistemi depurativi saranno in condizioni di normale funzionamento e lo scarico sarà pertanto conforme ai limiti, ma dovrà necessariamente essere recapitato nello scolo Fagiolo per 46 giorni, già autorizzato per gli scarichi di emergenza

La verifica eseguita permette di concludere che le sezioni di progetto riscontrate nella documentazione dell'intervento di bonifica ed allargamento dello scolo consortile Fagiolo redatto a cura del Consorzio di Bonifica della Romagna e la portata di sollevamento dell'impianto idrovoro, che ha una potenzialità di 20 m³/s, confermano la capacità di portata del canale, che risulta in grado di gestire i valori di scarico previsto in fase transitoria (portata di 470 l/s).

Inoltre, le analisi ed i calcoli eseguiti confermano che, come verificato per la configurazione finale di progetto, viste le caratteristiche geometriche previste del nuovo collettore di scarico sul Fagiolo, queste risultano idonee a convogliare verso valle le portate previste nel canale ricettore per il periodo transitorio considerato. **Tali considerazioni risultano verificate anche considerando le quantità di acqua emunta e scaricata dai sistemi di aggettamento di falda come sopra descritto.**

La presente revisione, al cap. 4, comprende le integrazioni richieste al punto 39 da ARPAE, in data 9.09.2025, formulate a seguito degli esiti della seduta della Conferenza dei Servizi istruttoria svolta in data 06.08.2025.