






2					
1					
0	28/02/2025	Enser C. Limatola	F. Marchi	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) H199H101			WBS R.2160.11.04.00090 - T.2160.11.04.00025 - T.2160.11.04.00019		CODICE CUP (CUP CODE)
 enser ENSER SRL www.enser.it www.enser.fr			CODICE DOCUMENTO (CODE) H199H101CX00RD0001		N° COMMESSA (JOB N.) 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		
			SCALA (SCALE) --	N° FOGLIO (SHEET N°) 1	DI (LAST) 17

	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE OPERE DI DRENAGGIO				
	N° COMMESSA (JOB N°) 12400705873 - 12000367716	ID DOC. (DOC. ID)	REV. 0	N° FG. (SH. N.) 2	DI (LAST) 17
	POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE				

INDICE

1	OGGETTO E SCOPO	3
2	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	5
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	6
4	DESCRIZIONE DELLA RETE DI SMALTIMENTO ACQUE.....	7
4.1	NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO RIFIUTI EX ART. 110 COMMA 3 D.LGS.152/2006	7
4.2	VIABILITÀ IMPIANTO	8
5	ANALISI IDROLOGICA	10
6	VERIFICHE IDRAULICHE	11
6.1	STIMA DELLA PORTATA DI PROGETTO	11
6.1.1	PORTATA DOVUTA ALL'EVENTO METEORICO	11
6.1.2	COEFFICIENTE DI DEFLUSSO	11
6.1.3	TEMPO DI CORRIVAZIONE T _C	12
6.2	VERIFICA DI ELEMENTI CONTINUI: CONDOTTE.....	12
6.3	SINTESI DEI RISULTATI DELLE VERIFICHE	13
7	CONCLUSIONI	17

	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE OPERE DI DRENAGGIO				
	N° COMMESSA (JOB N°) 12400705873 - 12000367716	ID DOC. (DOC. ID)	REV. 0	N° FG. (SH. N.) 3	DI (LAST) 17
	POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE				

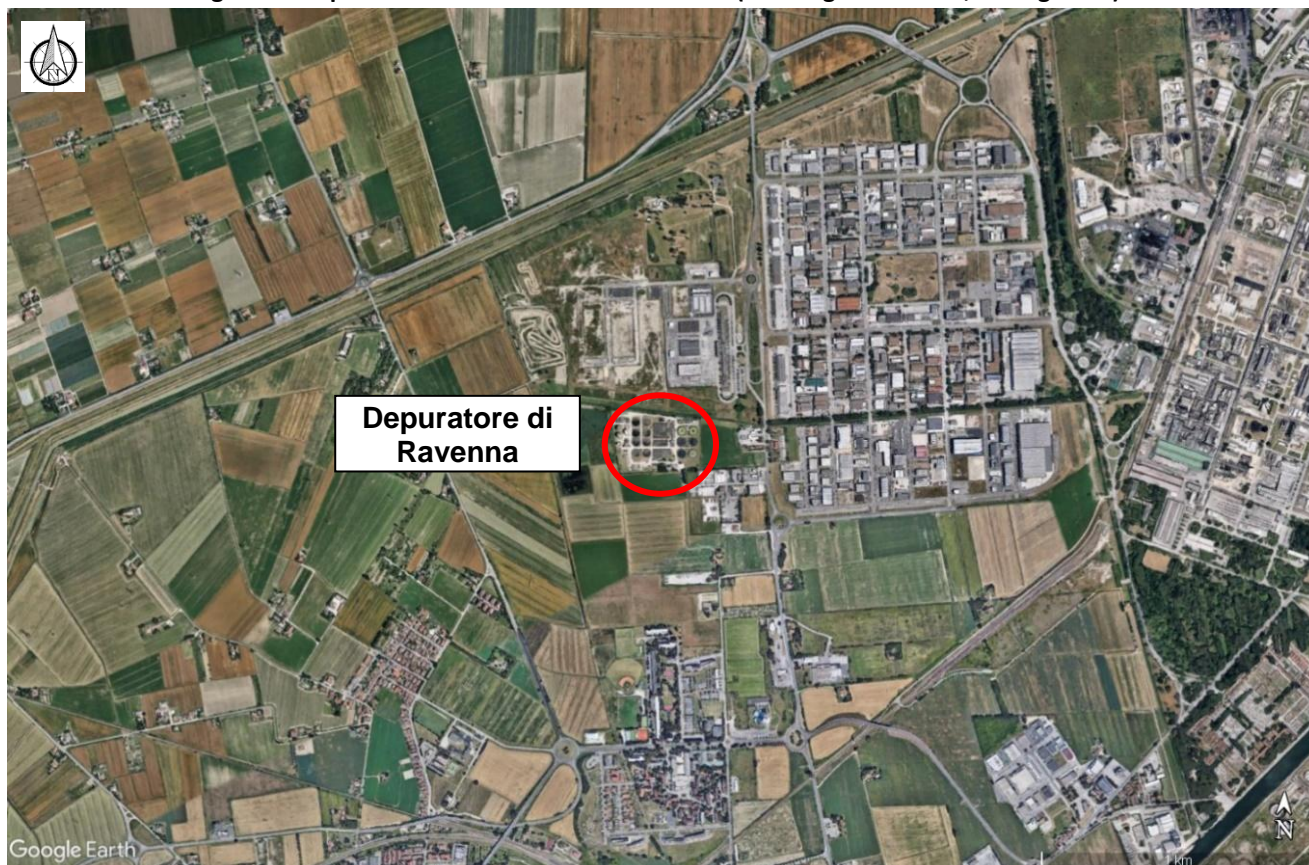
1 OGGETTO E SCOPO

Questa relazione è redatta nell'ambito della fase di progettazione definitiva relativa al 2° stralcio dei lavori di potenziamento e revamping del depuratore di Ravenna (RA), sito in via Romea Nord, 156/e, nell'area industriale di Ravenna.

Il 2° stralcio dei lavori di potenziamento e revamping del depuratore di Ravenna comprende nr.3 WBS:

- NUOVO IMPIANTO CADITOIE;
- POTENZIAMENTO DEP. RAVENNA 2° STR. - 1° LOTTO;
- POTENZIAMENTO DEP. RAVENNA 2° STR. - 2° LOTTO.

Figura 1 - Inquadramento dell'Area di intervento (da Google Earth Pro, scala grafica)




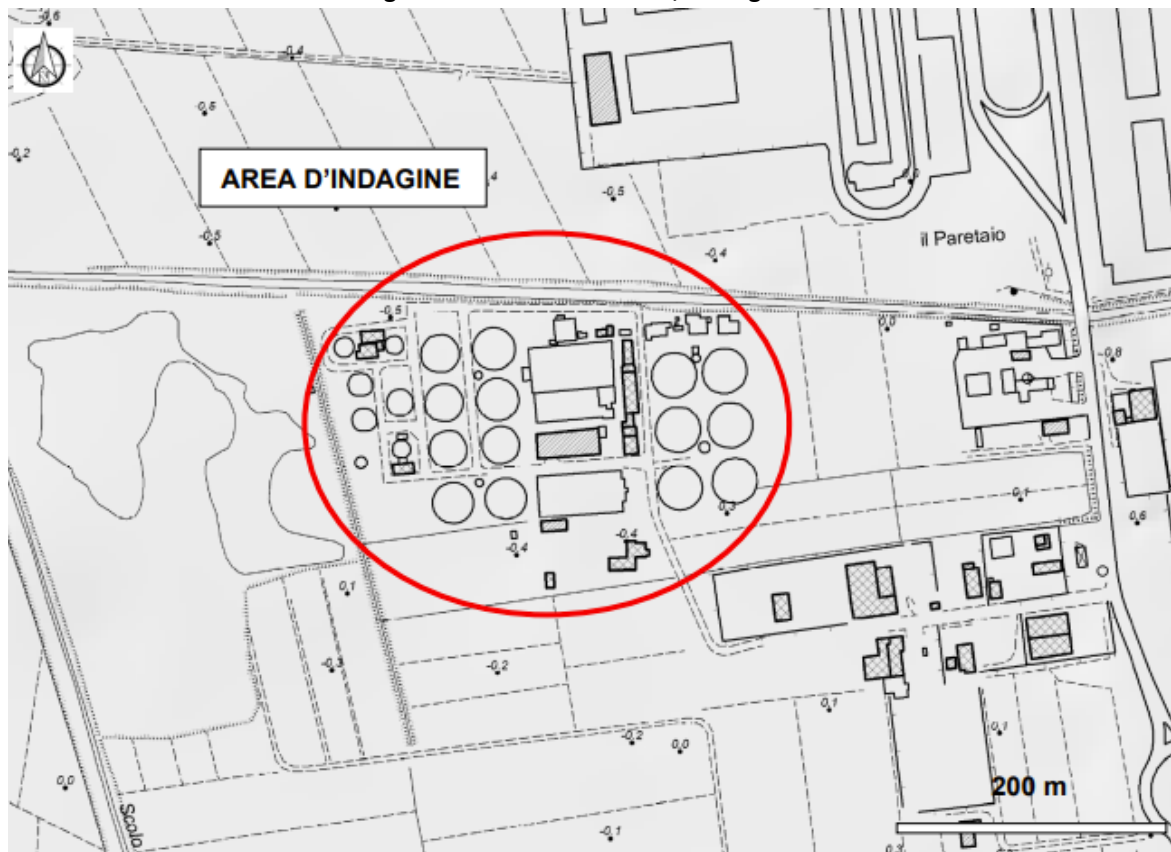
	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE OPERE DI DRENAGGIO				
	N° COMMESSA (JOB N°) 12400705873 - 12000367716	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
			0	4	17
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					


Figura 2 - Stralcio CTR 1-500, Scala grafica



Scopo del presente documento è quello di dimensionare la rete di smaltimento delle acque meteoriche relativa al piazzale del nuovo impianto di trattamento rifiuti ex art. 110 comma 3 D.Lgs.152/2006 e alla viabilità di progetto del depuratore di Ravenna.

Più specificamente, questa relazione si articola nei seguenti corpi tematici:


- Documenti di riferimento;
- Riferimenti normativi;
- Descrizione e schema di funzionamento della rete di smaltimento acque meteoriche;
- Analisi idrologica finalizzata a determinare le piogge di progetto;
- Verifiche idrauliche delle opere di drenaggio per lo smaltimento delle acque meteoriche;
- Sintesi dei risultati delle verifiche;
- Conclusioni.

	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE OPERE DI DRENAGGIO				
	N° COMMESSA (JOB N°) 12400705873 - 12000367716	ID DOC. (DOC. ID)	REV. 0	N° FG. (SH. N.) 5	DI (LAST) 17
	POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE				

2 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO


Gli elaborati progettuali di riferimento sono:

- [Ref. 1] H199H101DG00PG0001 - Planimetria generale dello stato di fatto;
- [Ref. 2] H199H101DG00PG0002 - Planimetria generale dello stato di progetto;
- [Ref. 3] H199H101DG00PG0006 - Planimetria generale demolizioni e costruzioni;
- [Ref. 4] H199H101DG00PG0011 - Planimetria viabilità dell'impianto - Stato di fatto;
- [Ref. 5] H199H101DG00PG0012 - Planimetria viabilità dell'impianto - Stato di progetto;
- [Ref. 6] H199H101DG00PG0013 - Planimetria generale di progetto viabilità e mitigazioni a verde;
- [Ref. 7] H199H101CX00PD0001 - Planimetria delle opere di drenaggio 1/2;
- [Ref. 8] H199H101CX00PD0002 - Planimetria delle opere di drenaggio 2/2;
- [Ref. 9] H199H101CX00PC7101 - Impianto di trattamento rifiuti ex art. 110 comma 3 D.Lgs.152/2006 - Planimetria generale - Stato di fatto;
- [Ref. 10] H199H101CX00PC7102 - Impianto di trattamento rifiuti ex art. 110 comma 3 D.Lgs.152/2006 - Planimetria generale - Stato di progetto;
- [Ref. 11] H199H101CX00PC7103 - Impianto di trattamento rifiuti ex art. 110 comma 3 D.Lgs.152/2006 - Planimetria generale – Comparativa;
- [Ref. 12] Altri elaborati grafici del Progetto Definitivo.

	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE OPERE DI DRENAGGIO				
	N° COMMESSA (JOB N°) 12400705873 - 12000367716	ID DOC. (DOC. ID)	REV. 0	N° FG. (SH. N.) 6	DI (LAST) 17
	POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE				

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- [1] Testo Unico sulle Opere Pubbliche di cui al Regio Decreto 25/7/1904 n.523
- [2] Regio Decreto n° 1265 del 27 luglio 1934 “Testo unico delle leggi sanitarie”
- [3] Circolare Ministeriale LLPP n° 11633 del 7 gennaio 1974 “Istruzioni per la progettazione delle fognature e degli impianti di trattamento delle acque di rifiuto”
- [4] Decreto Ministeriale LLPP del 12 dicembre 1985 “Normativa tecnica per le tubazioni”
- [5] L. 183/89 “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo
- [6] L. 36 del 05/01/1994 “Tutela e uso delle risorse idriche”
- [7] Piano stralcio per l’Assetto idrogeologico (PAI) adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 18 in data 26 aprile 2001 “Norme di attuazione”
- [8] Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale”
- [9] D.M. 17/01/2018 “Nuove norme tecniche per le costruzioni”
- [10] Circolare n. 7 C.S.LL.PP. del 21/01/2019 “Istruzioni per l’applicazione dell’aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”
- [11] D. Lgs152 del 03/04/2006 e s.m.i. Testo Unico Ambientale
- [12] L.R.3 dl 21/04/99 (Riforma del sistema regionale locale) modificata dalla L.R.22 del 24/03/2000 recante Norme in materia di territorio, ambiente e infrastrutture
- [13] Delibera di G.R, n. 1053 del 09/06/2003 “Indirizzi per l’applicazione della normativa nazionale Tutela delle acque dall’inquinamento” modificata dalla DGR 2230 del 10/11/2003.
- [14] Delibera di G.R.1860 del 18/12/2006 Linee Guida di indirizzo per la gestione delle acque di dilavamento e di prima pioggia

	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE OPERE DI DRENAGGIO				
	N° COMMESSA (JOB N°) 12400705873 - 12000367716	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
			0	7	17
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

4 DESCRIZIONE DELLA RETE DI SMALTIMENTO ACQUE

4.1 NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO RIFIUTI EX ART. 110 COMMA 3 D.LGS.152/2006

La rete di smaltimento acque del piazzale è costituita da collettori in PVC con pendenza 0,5% di diametro DN 250, DN 315, DN 400, DN 500, DN 630 e da pozzetti con caditoie posti ad interasse di 12.5 m. Ogni 50 m sono stati previsti pozzetti di ispezione atti garantire operazioni di manutenzione e pulizia nell'eventualità in cui si verificano depositi di sostanze solide o in caso di malfunzionamento della rete.

La rete recapita in testa impianto all'interno della vasca di sollevamento, ad una quota altimetrica di -2,58 m.

Figura 3 - Estratto planimetria opere di drenaggio nuovo impianto di trattamento rifiuti ex art. 110 comma 3 D.Lgs.152/2006

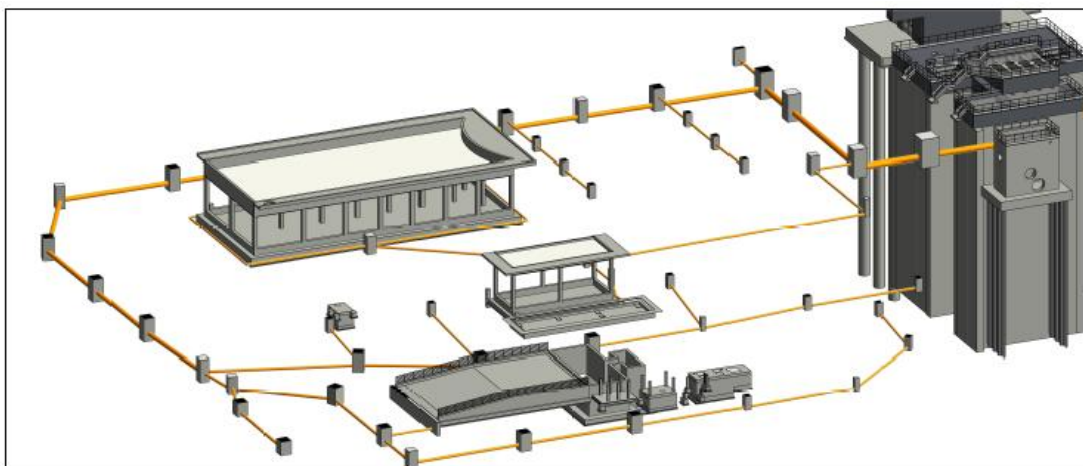
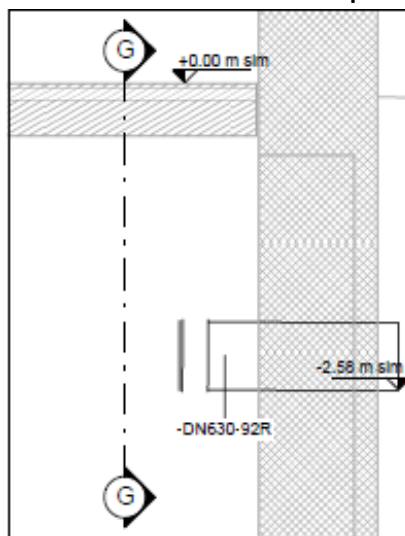



Figura 4 - Punto di recapito della rete di smaltimento acque nella vasca di sollevamento



	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE OPERE DI DRENAGGIO				
	N° COMMESSA (JOB N°) 12400705873 - 12000367716	ID DOC. (DOC. ID)	REV. 0	N° FG. (SH. N.) 8	DI (LAST) 17
	POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE				

4.2 VIABILITÀ IMPIANTO

La rete di smaltimento acque della nuova viabilità dell'impianto di depurazione di Ravenna è costituita da tubazioni in PVC con pendenza costante pari a 0.5% e diametri DN 200, DN 315, DN 400, DN 630. Sono stati previsti pozzetti con caditoie ad interasse di circa 10 metri e pozzetti di ispezione ogni 50 metri.

Per cercare di ridurre al minimo le interferenze con le tubazioni di processo della linea acque e della linea fanghi sono state dimensionate tre reti di smaltimento acque indipendenti.

La prima rete raccoglie le acque della viabilità circostante il locale soffianti e i sedimentatori. Nello specifico, le acque vengono raccolte e poi convogliate in una dorsale che corre al di fuori della superficie asfaltata e in cui sono immesse le acque raccolte dai pluviali del locale soffianti.

La seconda rete raccoglie sia le acque meteoriche della viabilità compresa tra la linea acque (sollevamento iniziale, pretrattamenti, ossidazione biologica, locale soffianti) e la linea fanghi, sia le acque dei pluviali della cabina elettrica.

Le reti confluiscono in testa impianto, all'interno della vasca di sollevamento, ad una quota altimetrica rispettivamente di -1,93 e -1.50 m.

Nella terza rete, invece, sono convogliate le acque della strada compresa tra i trattamenti terziari (disinfezione), il sollevamento finale e la linea acque. La rete si unisce a quella della viabilità dell'impianto bottini in corrispondenza del sollevamento iniziale.

Il dimensionamento del sistema di raccolta delle acque meteoriche sia del nuovo impianto trattamento rifiuti ex art.110 comma 3 D.lgs 152/2006, sia della viabilità dell'impianto, è stato effettuato per portate aventi tempi di ritorno pari a 25 anni.

Per una migliore comprensione del funzionamento della rete, si rimanda alle tavole *Planimetria delle opere di drenaggio 1/3*, *Planimetria delle opere di drenaggio 2/3*, *Planimetria opere di drenaggio 3/3*.


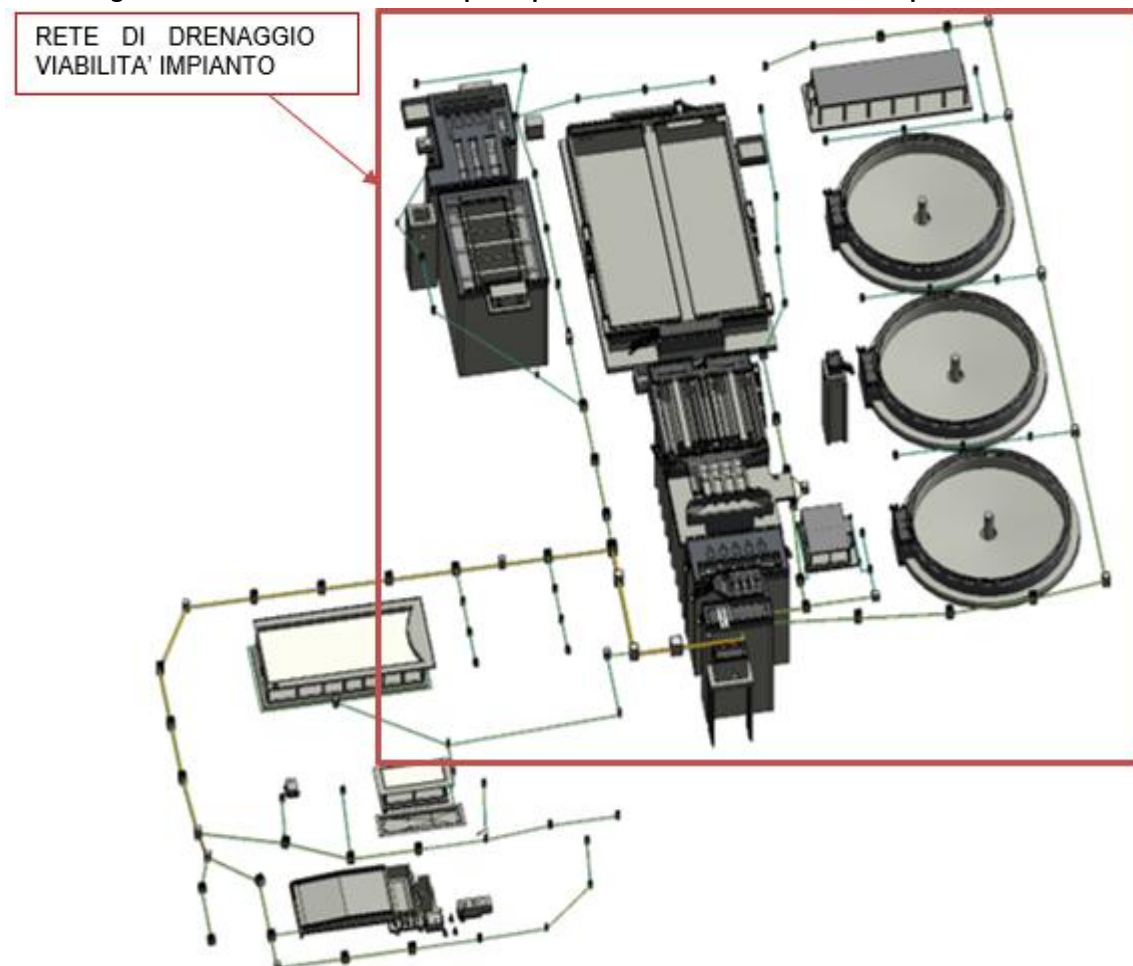

	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE OPERE DI DRENAGGIO				
	N° COMMESSA (JOB N°) 12400705873 - 12000367716	ID DOC. (DOC. ID)	REV. 0	N° FG. (SH. N.) 9	DI (LAST) 17
	POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE				

Figura 5 - Rete di smaltimento acque depuratore di Ravenna – Viabilità impianto



	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE OPERE DI DRENAGGIO				
	N° COMMESSA (JOB N°) 12400705873 - 12000367716	ID DOC. (DOC. ID)	REV. 0	N° FG. (SH. N.) 10	DI (LAST) 17
	POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE				

5 ANALISI IDROLOGICA

Per il dimensionamento delle opere di smaltimento delle acque si considera un tempo di ritorno dell'evento meteorico di progetto pari a 25 anni. Tale evento è caratterizzato dalla curva di possibilità pluviometrica definita dalla seguente relazione:

$$h = a \cdot t^n$$


in cui t [ore] rappresenta la durata dell'evento di pioggia, ed h [mm] l'altezza di pioggia ad esso relativa.

I parametri a ed n della curva di possibilità pluviometrica, relativi alla Provincia di Ravenna, da utilizzarsi in riferimento al tempo di ritorno ed al tempo di corrivazione della rete di progetto sono riportati nella seguente tabella.

Tabella 1 – Parametri a e n della curva di possibilità pluviometrica, relativi alla Provincia di Ravenna per t < 1 ora e per t > 1 ora.

TR	TEMPO DI CORRIVAZIONE			
	< 1 ora		> 1 ora	
	a	n	a	n
25	45.70	0.540	45.31	0.283

Per il dimensionamento della rete di smaltimento acque del Depuratore di Ravenna, sono stati utilizzati i parametri pluviometrici relativi a t < 1 ora.

	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE OPERE DI DRENAGGIO				
	N° COMMESSA (JOB N°) 12400705873 - 12000367716	ID DOC. (DOC. ID)	REV. 0	N° FG. (SH. N.) 11	DI (LAST) 17
	POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE				

6 VERIFICHE IDRAULICHE

6.1 STIMA DELLA PORTATA DI PROGETTO

6.1.1 PORTATA DOVUTA ALL'EVENTO METEORICO

La stima del valore della portata di progetto che sollecita, per assegnato tempo di ritorno, il sistema scolante, viene effettuata mediante l'utilizzo di modelli matematici, il cui compito è quello di determinare la risposta idrologica di un bacino (deflusso superficiale) in seguito ad input di pioggia predefiniti, tenute conto le caratteristiche del bacino idrografico stesso.

Tra i modelli di più vasto utilizzo si può individuare il metodo cinematico (o metodo della corrivazione), metodo che si è scelto di adottare in questo caso per determinare la portata di progetto. Tale metodologia presuppone che, durante un evento meteorico che si sviluppa con intensità i costante in spazio e tempo, la portata al colmo di piena aumenti fino a un tempo pari al tempo di corrivazione t_c , ovvero fino a quando l'area di tutto il bacino contribuisce al deflusso. La portata finale risulta quindi proporzionale al prodotto $i \cdot A$ per mezzo del coefficiente di deflusso. L'ipotesi adottata per il modello di calcolo è che il sistema idrologico sia lineare e invariante nel tempo ovvero che l'idrogramma, per assegnata precipitazione, dipenda dalle caratteristiche del bacino supposte stazionarie e indipendenti dall'evento considerato.

Con il metodo cinematico la portata massima al colmo alla sezione di chiusura del bacino viene calcolata mediante la seguente formula:

$$Q = 2.78 \cdot \varphi \cdot A \cdot a \cdot t_c^{n-1} \text{ [l/s]}$$

dove:

φ = coefficiente di deflusso dell'area drenata [-];

a e n = parametri della curva di probabilità pluviometrica, [mm/oran] e [-];

A = superficie drenata [ha];

t_c = tempo di corrivazione [ore].

Il dimensionamento del sistema di drenaggio è stato effettuato per eventi meteorici e quindi per portate con tempo di ritorno pari a 25 anni.


6.1.2 COEFFICIENTE DI DEFLUSSO

Nei modelli di trasformazione dell'afflusso meteorico in deflusso, la determinazione della pioggia netta avviene per depurazione della frazione lorda caduta sul terreno considerando che una parte di questa si perde per effetto di infiltrazione e detenzione superficiale.

Il coefficiente di deflusso φ rappresenta il rapporto tra il volume totale dei deflussi superficiali ed il volume totale degli afflussi meteorici ed è definito sulla base della copertura della superficie scolante. Nel presente studio è stata individuata una tipologia di superficie scolante:

- pavimentazione

$$\varphi_p = 0,9$$

	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE OPERE DI DRENAGGIO				
	N° COMMESSA (JOB N°) 12400705873 - 12000367716	ID DOC. (DOC. ID)	REV. 0	N° FG. (SH. N.) 12	DI (LAST) 17
	POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE				

6.1.3 TEMPO DI CORRIVAZIONE T_c

Il tempo di corrivazione t_c del bacino, riferito alla sezione di calcolo, rappresenta il tempo caratteristico di formazione degli scorrimenti superficiali; esso dà una rappresentazione della rapidità con cui i deflussi netti si concentrano nelle sezioni di chiusura del bacino in esame ed è quindi fondamentale per la determinazione dell'idrogramma di piena e quindi della portata massima transitabile in una data sezione.

Per le reti urbane il tempo di corrivazione t_c si calcola come somma di due contributi:

$$t_c = t_a + t_r \text{ [ore]}$$

dove:

t_a = tempo di accesso in rete [ore].;

t_r = tempo di traslazione [ore].

Il tempo di entrata in rete t_a , ossia il tempo massimo necessario alle gocce d'acqua per raggiungere la rete di drenaggio dal punto di caduta, è di incerta determinazione poiché è funzione della densità della rete di drenaggio, della natura delle superfici scolanti e della pendenza della dell'area scolante; usualmente nella letteratura scientifica assume valori compresi tra 5 e 15 minuti.

Nel caso in esame il tempo di accesso in rete t_a è stato stimato pari a 5 minuti.

6.2 VERIFICA DI ELEMENTI CONTINUI: CONDOTTE

La verifica di un idoneo dimensionamento delle opere atte al drenaggio complessivo dell'infrastruttura, è stato effettuato facendo riferimento alle condizioni di moto uniforme, attraverso la relazione di Chèzy:

$$Q = A * k_s R^{\frac{2}{3}} * i^{\frac{1}{2}} \left[\frac{m^3}{s} \right]$$

Dove:

A = Area bagnata [m²];

R = Raggio idraulico (Area bagnata/Perimetro bagnato) [m];

k_s = coefficiente di scabrezza Gauckler-Strickler [m^{1/3}/s];


i = pendenza longitudinale del collettore [-].

Il dimensionamento degli elementi di convogliamento è stato fatto confrontando la portata transitante e quella massima ammissibile dall'elemento in questione. Ovvero, mediante l'

paragrafo 6.1 è stata calcolata la portata massima di progetto per ogni singolo tratto della rete, partendo da monte verso valle e determinando per ogni tratto della rete l'area drenata e il tempo di corrivazione. Quindi, mediante l'equazione riportata nel paragrafo 6.2, si è calcolata la portata sostenuta dall'elemento di convogliamento, ovvero, fissata la pendenza longitudinale i del collettore, si è determinato il diametro D della condotta che consenta di convogliare una portata Q inferiore a quella massima di progetto e nello specifico, in modo che il grado di riempimento sia inferiore al 70% $\rightarrow \frac{h}{D} < 0.70$.

Il valore del coefficiente di scabrezza k_s utilizzato è qui di seguito elencato:

$k_s = 80 \text{ m}^{1/3}/\text{s} \rightarrow$ per tubazioni in materiale plastico PVC o PEAD.

	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE OPERE DI DRENAGGIO				
	N° COMMESSA (JOB N°) 12400705873 - 12000367716	ID DOC. (DOC. ID)	REV. 0	N° FG. (SH. N.) 13	DI (LAST) 17
	POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE				

6.3 SINTESI DEI RISULTATI DELLE VERIFICHE

Qui di seguito si riportano le informazioni contenute nella tabella dei risultati delle verifiche idrauliche effettuate sulla rete di smaltimento delle acque, applicando il metodo precedentemente descritto.

Le verifiche attestano l'idoneità del dimensionamento delle condotte della rete di smaltimento acque in progetto, poiché le portate relative ad un tempo di ritorno $T_r=25$ anni sono convogliate con un grado di riempimento massimo inferiore al 70%.

Tabella 2 – Informazioni contenute nella tabella delle verifiche idrauliche

NOME RAMO	nome del tratto di rete	[-]
P_i	pozzetto iniziale del tratto di rete	[-]
P_{i+1}	pozzetto terminale del tratto di rete	[-]
\bar{i}_i	pendenza media del tratto di rete	[m/m]
L_i	lunghezza del tratto in esame	[m]
TIPOLOGIA COLLETTORE	tipologia (canaletta, tubazione o fosso), materiale e dimensione	[-]
k_s	coefficiente di scabrezza Gauckler-Strickler del manufatto	[mm ^{1/3} s ⁻¹]
B (D)	base del fosso o canaletta/diametro della condotta	[m]
H (D)	altezza del fosso o canaletta/diametro della condotta	[m]
h	tirante idrico	[m]
A_b	area bagnata dell'elemento di convogliamento	[m ²]
R_b	raggio idraulico dell'elemento di convogliamento	[m]
S_p	superficie piattaforma ferroviaria	[m ²]
S_r	superficie scarpate inerbite (rilevato/trincea)	[m ²]
S_{ae}	superficie aree verdi	[m ²]
S_i	superficie scolante del tratto in esame	[ha]
ΣS_i	superficie complessiva	[ha]
Φ_i	coefficiente di deflusso del tratto in esame	[-]
Φ_{med}	coefficiente di deflusso complessivo	[-]
t_e	tempo di accesso in rete	[min]
t_r	tempo di traslazione	[min]
t_{corr}	tempo di corrivazione	[h]
Q₁	portata d'infiltrazione del tratto in esame	[l/s]
ΣQ₁	portata d'infiltrazione complessiva	[l/s]
Q₂	portata meteorica	[l/s]
Q_{tot}	portata complessiva, derivante dalla somma della portata d'infiltrazione e della portata meteorica	[l/s]
G.R.:	grado di riempimento della sezione	[%]
v:	velocità nell'elemento di convogliamento	[m/s]


	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE OPERE DI DRENAGGIO				
	N° COMMESSA (JOB N°) 12400705873 - 12000367716	ID DOC. (DOC. ID)	REV. 0	N° FG. (SH. N.) 14	DI (LAST) 17
	POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE				

Tabella 3 – Calcoli dimensionamento rete smaltimento acque piazzale bottini

P _i	P _{i+1}	i _i	L _i	TIPOLOGIA COLLETTORE		k _s	B (D)	H (D)	h	α	A ₁	C _b	L _b	R ₁	Q	S ₁	iSp	S	iS	S ₂	iS ₂	Φ _i	Φ _{i+1}	t _i	t _{i+1}	t _{tot,i}	t _{tot,i+1}	t _{tot,i+2}	Q ₁	iQ ₁	Q ₂	Q ₁₊₂	R.O.	G.R.	v	
[-]	[-]	[m/m]	[m]			[mm ^{1/3} s ⁻¹]	[m]	[m]	[m]		[m ²]	[m]	[m]	[m]	[l/s]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[ha]	[ha]	[-]	[-]	[min]	[min]	[min]	[h]	[min]		[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]		[%]	[m/s]
P1	P2'	0.500%	12.50	TUBAZIONE	PVC_SN8_250	80	0.235	0.235	0.074	2.375	0.012	0.280	0.218	0.042	7.922	225	225	225.00	225	0.023	0.023	0.900	0.900	5	0.306	0.306	0.087	5.20	0.00	0.00	7.92	7.92	0	31%	0.68	
P2'	P4'	0.500%	12.50	TUBAZIONE	PVC_SN8_250	80	0.235	0.235	0.095	2.758	0.017	0.325	0.231	0.051	12.826	145	370	145.00	370	0.015	0.037	0.900	0.900	5	0.268	0.575	0.090	5.38	0.00	0.00	12.83	12.83	0	40%	0.78	
P3'	P4'	0.500%	12.50	TUBAZIONE	PVC_SN8_250	80	0.235	0.235	0.048	1.864	0.006	0.219	0.189	0.029	3.328	95	95	95.00	95	0.010	0.010	0.900	0.900	5	0.393	0.393	0.088	5.26	0.00	0.00	3.33	3.33	0	20%	0.53	
P4'	P5'	0.500%	12.50	TUBAZIONE	PVC_SN8_250	80	0.235	0.235	0.133	3.401	0.025	0.400	0.233	0.063	22.753	200	665	200.00	665	0.020	0.067	0.900	0.900	5	0.232	0.807	0.092	5.54	0.00	0.00	22.75	22.75	0	56%	0.90	
P5'	P7'	0.500%	12.50	TUBAZIONE	PVC_SN8_315	80	0.300	0.300	0.131	2.887	0.030	0.432	0.297	0.068	27.957	162	827	162.00	827	0.016	0.083	0.900	0.900	5	0.220	1.027	0.095	5.68	0.00	0.00	27.96	27.96	0	44%	0.95	
P6'	P7'	0.500%	15.10	TUBAZIONE	PVC_SN8_250	80	0.235	0.235	0.076	2.416	0.012	0.284	0.220	0.043	8.386	239	239	239.00	239	0.024	0.024	0.900	0.900	5	0.364	0.364	0.087	5.24	0.00	0.00	8.39	8.39	0	32%	0.69	
P7'	P9'	0.500%	12.50	TUBAZIONE	PVC_SN8_315	80	0.300	0.300	0.164	3.326	0.039	0.498	0.298	0.079	41.006	160	1226	160.00	1226	0.016	0.123	0.900	0.900	5	0.200	1.227	0.097	5.82	0.00	0.00	41.01	41.01	0	55%	1.04	
P8'	P9'	0.500%	9.50	TUBAZIONE	PVC_SN8_250	80	0.235	0.235	0.061	2.128	0.009	0.250	0.206	0.035	5.402	153	153	153.00	153	0.015	0.015	0.900	0.900	5	0.260	0.260	0.086	5.17	0.00	0.00	5.40	5.40	0	26%	0.61	
P9'	P4''	0.500%	16.00	TUBAZIONE	PVC_SN8_315	80	0.300	0.300	0.186	3.636	0.046	0.545	0.291	0.085	50.297	144	1523	144.00	1523	0.014	0.152	0.900	0.900	5	0.244	1.471	0.100	5.98	0.00	0.00	50.30	50.30	0	62%	1.09	
P1	P2	0.500%	12.50	TUBAZIONE	PVC_SN8_250	80	0.235	0.235	0.056	2.039	0.008	0.240	0.201	0.033	4.633	132	132	132.00	132	0.013	0.013	0.900	0.900	5	0.357	0.357	0.087	5.24	0.00	0.00	4.63	4.63	0	24%	0.58	
P2	P3	0.500%	12.50	TUBAZIONE	PVC_SN8_250	80	0.235	0.235	0.104	2.903	0.018	0.342	0.234	0.054	14.941	300	432	300.00	432	0.030	0.043	0.900	0.900	5	0.258	0.615	0.090	5.41	0.00	0.00	14.94	14.94	0	44%	0.81	
P3	P4	0.500%	12.50	TUBAZIONE	PVC_SN8_250	80	0.235	0.235	0.128	3.318	0.024	0.391	0.234	0.062	21.436	196	628	196.00	628	0.020	0.063	0.900	0.900	5	0.235	0.850	0.093	5.57	0.00	0.00	21.44	21.44	0	54%	0.89	
P4	P5	0.500%	12.50	TUBAZIONE	PVC_SN8_250	80	0.235	0.235	0.153	3.752	0.030	0.442	0.225	0.068	28.194	208	836	208.00	836	0.021	0.084	0.900	0.900	5	0.221	1.071	0.095	5.71	0.00	0.00	28.19	28.19	0	65%	0.94	
P5	P6	0.500%	12.50	TUBAZIONE	PVC_SN8_315	80	0.300	0.300	0.142	3.043	0.033	0.456	0.299	0.072	32.481	138	974	138.00	974	0.014	0.097	0.900	0.900	5	0.212	1.283	0.098	5.86	0.00	0.00	32.48	32.48	0	48%	0.98	
P6	P7	0.500%	12.50	TUBAZIONE	PVC_SN8_315	80	0.300	0.300	0.152	3.172	0.036	0.475	0.300	0.076	36.360	128	1102	128.00	1102	0.013	0.110	0.900	0.900	5	0.206	1.489	0.100	5.99	0.00	0.00	36.36	36.36	0	51%	1.01	
P7	P9	0.500%	12.50	TUBAZIONE	PVC_SN8_315	80	0.300	0.300	0.169	3.405	0.041	0.510	0.297	0.081	43.414	227	1329	227.00	1329	0.023	0.133	0.900	0.900	5	0.197	1.687	0.102	6.12	0.00	0.00	43.41	43.41	0	57%	1.06	
P8	P9	0.500%	5.10	TUBAZIONE	PVC_SN8_250	80	0.235	0.235	0.067	2.247	0.010	0.264	0.212	0.038	6.546	184	184	184.00	184	0.018	0.018	0.900	0.900	5	0.132	0.132	0.085	5.09	0.00	0.00	6.55	6.55	0	28%	0.64	
P9	P10	0.500%	12.50	TUBAZIONE	PVC_SN8_315	80	0.300	0.300	0.194	3.747	0.048	0.561	0.286	0.086	53.496	140	1653	140.00	1653	0.014	0.165	0.900	0.900	5	0.189	1.875	0.104	6.25	0.00	0.00	53.50	53.50	0	65%	1.10	
P10	P3''	0.500%	12.50	TUBAZIONE	PVC_SN8_315	80	0.300	0.300	0.200	3.822	0.050	0.573	0.282	0.087	55.576	80	1733	80.00	1733	0.008	0.173	0.900	0.900	5	0.187	2.062	0.106	6.37	0.00	0.00	55.58	55.58	0	67%	1.11	
P1''	P2''	0.500%	12.00	TUBAZIONE	PVC_SN8_315	80	0.300	0.300	0.070	2.025	0.013	0.303	0.254	0.042	8.597	244	244	244.00	244	0.024	0.024	0.900	0.900	5	0.294	0.294	0.087	5.20	0.00	0.00	8.60	8.60	0	24%	0.68	
P2''	P3''	0.500%	8.00	TUBAZIONE	PVC_SN8_315	80	0.300	0.300	0.085	2.247	0.016	0.337	0.270	0.049	12.459	137	381	137.00	381	0.014	0.038	0.900	0.900	5	0.176	1.665	0.102	6.11	0.00	0.00	12.46	12.46	0	28%	0.76	
P3''	P4''	0.500%	5.30	TUBAZIONE	PVC_SN8_400	80	0.377	0.377	0.201	3.274	0.060	0.617	0.376	0.098	72.586	71	2185	71.00	2185	0.007	0.219	0.900	0.900	5	0.073	1.357	0.098	5.90	0.00	0.00	72.59	72.59	0	53%	1.20	
P4''	P5''	0.500%	12.50	TUBAZIONE	PVC_SN8_500	80	0.471	0.471	0.242	3.202	0.090	0.754	0.471	0.120	124.302	85	3793	85.00	3793	0.009	0.379	0.900	0.900	5	0.151	1.623	0.101	6.08	0.00	0.00	124.30	124.30	0	52%	1.38	
P5''	P6''	0.500%	12.50	TUBAZIONE	PVC_SN8_500	80	0.471	0.471	0.244	3.215	0.091	0.757	0.470	0.120	125.676	71	3864	71.00	3864	0.007	0.386	0.900	0.900	5	0.151	1.774	0.103	6.18	0.00	0.00	125.68	125.68	0	52%	1.38	
P6''	P7''	0.500%	12.50	TUBAZIONE	PVC_SN8_500	80	0.471	0.471	0.246	3.231	0.092	0.760	0.470	0.121	127.234	77	3941	77.00	3941	0.008	0.394	0.900	0.900	5	0.151	1.924	0.105	6.28	0.00	0.00	127.23	127.23	0	52%	1.38	
P7''	P8''	0.500%	5.30	TUBAZIONE	PVC_SN8_500	80	0.471	0.471	0.247	3.239	0.092	0.763	0.470	0.121	128.128	40	3981	40.00	3981	0.004	0.398	0.900	0.900	5	0.064	1.988	0.105	6.33	0.00	0.00	128.13	128.13	0	52%	1.39	
P8''	P9''	0.500%	12.50	TUBAZIONE	PVC_SN8_500	80	0.471	0.471	0.253	3.293	0.095	0.775	0.469	0.123	133.605	200	4181	200.00	4181	0.020	0.418	0.900	0.900	5	0.149	2.137	0.107	6.42	0.00	0.00	133.60	133.60	0	54%	1.40	
P9''	P10''	0.500%	12.50	TUBAZIONE	PVC_SN8_500	80	0.471	0.471	0.258	3.336	0.098	0.785	0.469	0.125	137.941	166	4347	166.00	4347	0.017	0.435	0.900	0.900	5	0.148	2.285	0.109	6.52	0.00	0.00	137.94	137.94	0	55%	1.41	
P10''	P11''	0.500%	12.50	TUBAZIONE	PVC_SN8_500	80	0.471	0.471	0.263	3.378	0.100	0.795	0.46																							


	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE OPERE DI DRENAGGIO					
	N° COMMESSA (JOB N°) 12400705873 - 12000367716	ID DOC. (DOC. ID)	REV. 0	N° FG. (SH. N.) 15	DI (LAST) 17	
	POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

Tabella 4 – Calcoli per il dimensionamento della rete di smaltimento acque della nuova viabilità del depuratore

P _i	P _{i+1}	i _i	L _i	TIPOLOGIA COLLETTORE		k _s	B (D)	H (D)	h	a	A _k	C _b	L _b	R _k	Q	S _p	zSp	S	zS	S _i	zS _i	Φ _i	t _a	t _r	t _{tot}	t _{corr}	Q ₂	Q _{tot}	R.O.	G.R.	v																															
[-]	[-]	[m/m]	[m]			$\frac{mm}{s}$	[m]	[m]	[m]		[m ²]	[m]	[m]	[m]	[l/s]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[ha]	[ha]	[-]	[min]	[min]	[min]	[min]	[l/s]	[l/s]		[%]	[m/s]																															
A	B	0.500%	20,00	TUBAZIONE	PVC_SN8_200	80	0,188	0,188	0,066	2.531	0,009	0,238	0,180	0,036	5,385	155	155	155,00	155	0,016	0,016	0,900	5	0,537	0,537	5,36	5,38	5,38	0	35%	0,62																															
B	C	0.500%	12,00	TUBAZIONE	PVC_SN8_200	80	0,188	0,188	0,065	2.517	0,009	0,237	0,179	0,036	5,288	155	155	155,00	155	0,016	0,016	0,900	5	0,324	0,860	5,57	5,29	5,29	0	35%	0,62																															
C	D	0.500%	12,50	TUBAZIONE	PVC_SN8_200	80	0,188	0,188	0,085	2.948	0,012	0,277	0,187	0,044	8,595	101	256	101,00	256	0,010	0,026	0,900	5	0,296	1,156	5,77	8,59	8,59	0	45%	0,70																															
D	E	0.500%	12,50	TUBAZIONE	PVC_SN8_200	80	0,188	0,188	0,098	3.221	0,015	0,303	0,188	0,048	10,952	75	331	75,00	331	0,008	0,033	0,900	5	0,278	1,434	5,96	10,95	10,95	0	52%	0,75																															
E	F	0.500%	20,00	TUBAZIONE	PVC_SN8_200	80	0,188	0,188	0,126	3.838	0,020	0,361	0,177	0,055	16,208	169	500	169,00	500	0,017	0,050	0,900	5	0,408	1,842	6,23	16,21	16,21	0	67%	0,82																															
F	G	0.500%	12,50	TUBAZIONE	PVC_SN8_250	80	0,235	0,235	0,141	3.548	0,027	0,418	0,231	0,065	25,087	283	783	282,50	783	0,028	0,078	0,900	5	0,227	2,068	6,38	25,09	25,09	0	60%	0,92																															
G	H	0.500%	12,50	TUBAZIONE	PVC_SN8_315	80	0,300	0,300	0,146	3.086	0,034	0,462	0,299	0,074	33,774	282	1064	281,50	1064	0,028	0,106	0,900	5	0,210	2,278	6,52	33,77	33,77	0	49%	0,99																															
H	I	0.500%	9,00	TUBAZIONE	PVC_SN8_315	80	0,300	0,300	0,150	3.138	0,035	0,470	0,300	0,075	35,335	57	1121	57,00	1121	0,006	0,112	0,900	5	0,149	2,428	6,62	35,34	35,34	0	50%	1,00																															
I	J	0.500%	22,00	TUBAZIONE	PVC_SN8_315	80	0,300	0,300	0,148	3.119	0,035	0,467	0,300	0,074	34,751	1121	1121	1121,00	1121	0,112	0,112	0,900	5	0,367	2,794	6,86	34,75	34,75	0	49%	1,00																															
A1	B1	0.500%	14,50	TUBAZIONE	PVC_SN8_200	80	0,188	0,188	0,045	2.037	0,005	0,192	0,160	0,026	2,543	74	74	74,00	74	0,007	0,007	0,900	5	0,731	0,731	5,49	2,54	2,54	0	24%	0,50																															
B1	C1	0.500%	14,50	TUBAZIONE	PVC_SN8_200	80	0,188	0,188	0,059	2.371	0,007	0,223	0,174	0,033	4,334	55	129	55,00	129	0,006	0,013	0,900	5	0,413	1,144	5,76	4,33	4,33	0	31%	0,58																															
D1	C1	0.500%	11,00	TUBAZIONE	PVC_SN8_200	80	0,188	0,188	0,042	1.960	0,005	0,184	0,156	0,025	2,208	63	63	63,00	63	0,006	0,006	0,900	5	0,381	0,381	5,25	2,21	2,21	0	22%	0,48																															
C1	J	0.500%	5,00	TUBAZIONE	PVC_SN8_200	80	0,188	0,188	0,072	2.673	0,010	0,251	0,183	0,039	6,406	192	192	192,00	192	0,019	0,019	0,900	5	0,128	1,272	5,85	6,41	6,41	0	38%	0,65																															
J	K	0.500%	37,00	TUBAZIONE	PVC_SN8_315	80	0,300	0,300	0,160	3.281	0,038	0,492	0,299	0,078	39,662	1313	1313	1313,00	1313	0,131	0,131	0,900	5	0,597	3,391	7,26	39,66	39,66	0	53%	1,03																															
A2	B2	0.500%	12,50	TUBAZIONE	PVC_SN8_200	80	0,188	0,188	0,042	1.959	0,005	0,184	0,156	0,025	2,202	63	63	63,00	63	0,006	0,006	0,900	5	0,433	0,433	5,29	2,20	2,20	0	22%	0,48																															
B2	C2	0.500%	12,50	TUBAZIONE	PVC_SN8_200	80	0,188	0,188	0,059	2.368	0,007	0,223	0,174	0,033	4,315	63	126	63,00	126	0,006	0,013	0,900	5	0,357	0,790	5,53	4,32	4,32	0	31%	0,58																															
C2	K	0.500%	9,00	TUBAZIONE	PVC_SN8_200	80	0,188	0,188	0,063	2.475	0,008	0,233	0,178	0,035	5,001	22	148	22,00	148	0,002	0,015	0,900	5	0,246	1,036	5,69	5,00	5,00	0	34%	0,61																															
K	L	0.500%	37,00	TUBAZIONE	PVC_SN8_315	80	0,300	0,300	0,169	3.394	0,041	0,508	0,297	0,080	43,082	1461	1461	1461,00	1461	0,146	0,146	0,900	5	0,585	3,976	7,65	43,08	43,08	0	56%	1,05																															
A3	B3	0.500%	12,50	TUBAZIONE	PVC_SN8_200	80	0,188	0,188	0,042	1.959	0,005	0,184	0,156	0,025	2,202	63	63	63,00	63	0,006	0,006	0,900	5	0,433	0,433	5,29	2,20	2,20	0	22%	0,48																															
B3	C3	0.500%	12,50	TUBAZIONE	PVC_SN8_200	80	0,188	0,188	0,059	2.368	0,007	0,223	0,174	0,033	4,316	63	126	63,00	126	0,006	0,013	0,900	5	0,357	0,790	5,53	4,32	4,32	0	31%	0,58																															
C3	L	0.500%	9,00	TUBAZIONE	PVC_SN8_200	80	0,188	0,188	0,063	2.475	0,008	0,233	0,178	0,035	5,001	22	148	22,00	148	0,002	0,015	0,900	5	0,246	1,036	5,69	5,00	5,00	0	34%	0,61																															
L	M	0.500%	34,00	TUBAZIONE	PVC_SN8_315	80	0,300	0,300	0,177	3.506	0,043	0,525	0,295	0,083	46,474	1609	1609	1609,00	1609	0,161	0,161	0,900	5	0,529	4,505	8,00	46,47	46,47	0	59%	1,07																															
M	N	0.500%	14,50	TUBAZIONE	PVC_SN8_315	80	0,300	0,300	0,179	3.534	0,044	0,529	0,294	0,083	47,311	43	1652	43,00	1652	0,004	0,165	0,900	5	0,224	4,729	8,15	47,31	47,31	0	60%	1,08																															
N	O	0.500%	16,00	TUBAZIONE	PVC_SN8_315	80	0,300	0,300	0,183	3.587	0,045	0,537	0,292	0,084	48,866	70	1722	70,00	1722	0,007	0,172	0,900	5	0,246	4,975	8,32	48,87	48,87	0	61%	1,08																															
O	P	0.500%	35,00	TUBAZIONE	PVC_SN8_315	80	0,300	0,300	0,194	3.745	0,048	0,561	0,286	0,086	53,428	197	1919	197,00	1919	0,020	0,192	0,900	5	0,528	5,503	8,67	53,43	53,43	0	65%	1,10																															
Q	R	0.500%	20,00	TUBAZIONE	PVC_SN8_200	80	0,188	0,188	0,072	2.667	0,010	0,251	0,183	0,039	6,365	183	183	183,00	183	0,018	0,018	0,900	5	0,512	0,512	5,34	6,37	6,37	0	38%	0,65																															
R	S	0.500%	12,00	TUBAZIONE	PVC_SN8_200	80	0,188	0,188	0,089	3.037	0,013	0,286	0,188	0,045	9,349	90	273	90,00	273	0,009	0,027	0,900	5	0,278	0,790	5,53	9,35	9,35	0	47%	0,72																															
S	T	0.500%	12,00	TUBAZIONE	PVC_SN8_200	80	0,188	0,188	0,101	3.297	0,015	0,310	0,188	0,049	11,613	71	344	71,00	344	0,007	0,034	0,900	5	0,263	1,053	5,70	11,61	11,61	0	54%	0,76																															
T	U	0.500%	12,50	TUBAZIONE	PVC_SN8_200	80	0,188	0,188	0,114	3.564	0,018	0,335	0,184	0,052	13,949	75	419	75,00	419	0,008	0,042	0,900	5	0,263	1,316	5,88	13,95	13,95	0	60%	0,79																															
A5	U	0.500%	15,00	TUBAZIONE	PVC_SN8_200	80	0,188	0,188	0,063	2.475	0,008	0,233	0,178	0,035	5,004	143																																														



	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE OPERE DI DRENAGGIO				
	N° COMMESSA (JOB N°) 12400705873 - 12000367716	ID DOC. (DOC. ID)	REV. 0	N° FG. (SH. N.) 16	DI (LAST) 17
	POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE				

Tabella 5 – Calcoli per il dimensionamento della rete di smaltimento acque della nuova viabilità del depuratore

A6	B6	0,500‰	14,50	TUBAZIONE	PVC_SN8_200	80	0,188	0,188	0,059	2,377	0,007	0,224	0,175	0,033	4,373	125	125	125,00	125	0,013	0,013	0,900	5	0,412	0,412	5,27	4,37	4,37	0	31%	0,59
B6	C6	0,500‰	9,00	TUBAZIONE	PVC_SN8_200	80	0,188	0,188	0,077	2,783	0,011	0,262	0,185	0,041	7,255	85	210	85,00	210	0,009	0,021	0,900	5	0,223	0,635	5,42	7,25	7,25	0	41%	0,67
C6	D6	0,500‰	12,00	TUBAZIONE	PVC_SN8_200	80	0,188	0,188	0,095	3,156	0,014	0,297	0,188	0,047	10,379	95	305	95,00	305	0,010	0,031	0,900	5	0,270	0,905	5,60	10,38	10,38	0	50%	0,74
D6	E6	0,500‰	23,00	TUBAZIONE	PVC_SN8_200	80	0,188	0,188	0,127	3,853	0,020	0,363	0,176	0,055	16,329	188	493	188,00	493	0,019	0,049	0,900	5	0,468	1,374	5,92	16,36	16,36	0	67%	0,82
E6	F6	0,500‰	10,00	TUBAZIONE	PVC_SN8_250	80	0,235	0,235	0,115	3,100	0,021	0,365	0,235	0,058	17,970	55	548	55,00	548	0,006	0,055	0,900	5	0,196	1,570	6,05	18,01	18,01	0	49%	0,85
A7	B7	0,500‰	13,50	TUBAZIONE	PVC_SN8_200	80	0,188	0,188	0,068	2,589	0,009	0,244	0,181	0,038	5,792	165	165	165,00	165	0,017	0,017	0,900	5	0,355	0,355	5,24	5,79	5,79	0	36%	0,63
B7	C7	0,500‰	12,50	TUBAZIONE	PVC_SN8_200	80	0,188	0,188	0,087	2,993	0,013	0,282	0,188	0,045	8,976	95	260	95,00	260	0,010	0,026	0,900	5	0,292	0,647	5,43	8,98	8,98	0	46%	0,71
C7	D7	0,500‰	12,50	TUBAZIONE	PVC_SN8_200	80	0,188	0,188	0,102	3,318	0,015	0,312	0,187	0,050	11,799	87	347	87,00	347	0,009	0,035	0,900	5	0,273	0,920	5,61	11,80	11,80	0	54%	0,76
D7	E7	0,500‰	12,50	TUBAZIONE	PVC_SN8_200	80	0,188	0,188	0,126	3,837	0,020	0,361	0,177	0,055	16,199	136	483	136,00	483	0,014	0,048	0,900	5	0,255	1,175	5,78	16,20	16,20	0	67%	0,82
E7	F6	0,500‰	16,50	TUBAZIONE	PVC_SN8_250	80	0,235	0,235	0,124	3,240	0,023	0,381	0,235	0,061	20,192	129	612	129,00	612	0,013	0,061	0,900	5	0,315	1,490	5,99	20,19	20,19	0	52%	0,87
F6	F7	0,500‰	12,50	TUBAZIONE	PVC_SN8_250	80	0,235	0,235	0,135	3,430	0,026	0,404	0,233	0,064	23,219	100	1260	100,00	1260	0,010	0,071	0,900	5	0,231	1,721	6,15	23,22	23,22	0	57%	0,90
F7	G7	0,500‰	12,50	TUBAZIONE	PVC_SN8_250	80	0,235	0,235	0,143	3,577	0,028	0,421	0,230	0,066	25,541	80	1340	80,00	1340	0,008	0,079	0,900	5	0,226	1,947	6,30	25,54	25,54	0	61%	0,92
G7	Y	0,500‰	7,50	TUBAZIONE	PVC_SN8_250	80	0,235	0,235	0,158	3,841	0,031	0,452	0,221	0,069	29,481	128	1468	128,00	1468	0,013	0,092	0,900	5	0,132	2,079	6,39	29,48	29,48	0	67%	0,95

	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE OPERE DI DRENAGGIO				
	N° COMMESSA (JOB N°) 12400705873 - 12000367716	ID DOC. (DOC. ID)	REV. 0	N° FG. (SH. N.) 17	DI (LAST) 17
	POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE				

7 CONCLUSIONI

Questa relazione è redatta nell'ambito della fase di progettazione definitiva relativa al 2° stralcio dei lavori di potenziamento e revamping del depuratore di Ravenna (RA), sito in via Romea Nord, 156/e, nell'area industriale di Ravenna.

Scopo del presente documento è quello di dimensionare la rete di smaltimento delle acque meteoriche relativa al piazzale del nuovo impianto di trattamento rifiuti ex art. 110 comma 3 D.Lgs.152/2006 e alla viabilità di progetto del depuratore di Ravenna. Il dimensionamento è stato effettuato considerando portate corrispondenti a un Tempo di Ritorno (Tr) di 25 anni.

Più specificamente, questa relazione si articola nei seguenti corpi tematici:

- Documenti di riferimento;
- Riferimenti normativi;
- Descrizione e schema di funzionamento della rete di smaltimento acque meteoriche;
- Analisi idrologica finalizzata a determinare le piogge di progetto;
- Verifiche idrauliche delle opere di drenaggio per lo smaltimento delle acque meteoriche;
- Sintesi dei risultati delle verifiche.

Il dimensionamento degli elementi di convogliamento è stato effettuato confrontando la portata transitante con quella massima ammissibile per ciascun elemento della rete. In particolare, è stata calcolata la portata massima di progetto per ogni tratto, procedendo da monte verso valle, determinando per ciascun tratto l'area drenata e il tempo di corrivazione. Successivamente, utilizzando l'equazione di Chezy, è stata calcolata la portata che ciascun elemento di convogliamento è in grado di sostenere. Fissata la pendenza longitudinale del collettore, è stato determinato il diametro D della condotta in grado di convogliare una portata Q inferiore alla portata massima di progetto, garantendo che il grado di riempimento restasse al di sotto del 70%, ossia con un rapporto h/D inferiore a 0,70.

Le verifiche effettuate confermano l'idoneità del dimensionamento delle condotte della rete di smaltimento delle acque, in quanto le portate relative a un tempo di ritorno $Tr = 25$ anni sono convogliate con un grado di riempimento massimo inferiore al 70%.