

**Progettazione PUA**



**Studio Ingegneria Guidetti-Serri**  
Via Pier Carlo Cadoppi, 14  
42124 Reggio Emilia  
Tel. +39 0522 439734  
Mail: info@studiocgs.it  
Web: www.guidettiserri.it  
C.F. e P.I. 01934740356

**Concept progettazione architettonica**



**GEZA - Gri e Zucchi Architettura**  
Via Feletto, 102/2  
33100 Udine  
Tel. +39 0432 512990  
Mail: geza@geza.it  
Web: www.geza.it  
C.F. e P.I. 02913940306

**Consulenze Ambientali**



**Studio ALFA S.p.A.**  
Viale B. Ramazzini, 39/D  
42124 Reggio Emilia  
Tel. +39 0522 550905  
Mail: info@studioalfa.it  
Web: www.studioalfa.it  
C.F. 01425830351 - P.I. 02863660359

**Consulenza per Accordo di Programma**



**Avvocato PAOLO COLI**  
Via Vittorio Veneto, 5  
42121 Reggio Emilia  
Tel. +39 0522 433253  
Mail: paolo.coli@scrib.it  
C.F. CLOPLA59R18H223N  
P.I. 01128640354

COMMITTENTE



Silk-FAW Automotive Group Italy Srl  
Piazza Luigi Di Savoia, 22 CAP 20124 Milano (MI) Italy  
P.I./C.F. IT11513520962

PROGETTAZIONE PUA

ing. Paolo GUIDETTI



FASE DI PROGETTO

URBANISTICA  
APPROVAZIONE PUA

PROGETTO

INSERIMENTO IN POC del PUA "ASP1 - ex Ap8-21 - ASP-N2" PER INSEDIAMENTO INDUSTRIALE AUTOMOTIVE in località Gavassa, Comune di REGGIO EMILIA

SCALA

-

ELABORATO

Relazione idraulica

PRATICA

P45/2021

G				
F				
E				
D				
C				
B	20/09/21	INTEGRAZIONE 3	Bica D.	Guidetti P.
A	15/07/21	Emissione	Bica D.	Guidetti P.
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO

TAVOLA

R4

FILE W:\P-2021\P45-SILK-FAW - Area Gavassa, REV31-APPROVAZIONE PUA\31.10\_INT.3\REL.R4\_Rel.Idraulica\_rev\_B\REL.R4\_Rel.Idraulica\_rev\_B\_cartiglio R4.dwg

A TERMINI DI LEGGE CI RISERVIAMO LA PROPRIETA' DI QUESTO ELABORATO CON DIVIETO DI RIPRODURLO E DI RENDERLO NOTO A TERZI SENZA LA NOSTRA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

## SOMMARIO

1	PREMESSE E PRECEDENTE STATO AUTORIZZATIVO .....	2
2	RETE DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE .....	3
2.1	RETE PUBBLICA ACQUE BIANCHE .....	3
2.2	INVASO DI LAMINAZIONE – VERIFICA DEL VOLUME DI INVASO DELLA RETE CON IL METODO CINEMATICO .....	5
2.3	DESCRIZIONE INVASO DI LAMINAZIONE ESISTENTE .....	7
2.4	MODELLO EPA SWMM .....	10
2.4.1	<i>Risultati di calcolo Tr=50 anni</i> .....	12
2.5	INVASO DI LAMINAZIONE – MANUFATTI GIA' REALIZZATI .....	17
2.6	RETE PARCHEGGIO SUD EST – VERIFICA LAMINAZIONE .....	19
2.7	CICLO IDRICO INTEGRATO DEL NUOVO INSEDIAMENTO .....	22
2.8	SCHEMA GENERALE DEGLI STRALCI DI INTERVENTO CON RELATIVO BILANCIO DI LAMINAZIONE .....	24
3	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA .....	26
4	PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE IDRAULICHE .....	31
5	RETE DI SMALTIMENTO ACQUE NERE .....	35

## 1 PREMESSE E PRECEDENTE STATO AUTORIZZATIVO

La presente relazione analizza il progetto della nuova rete fognaria acque bianche e acque nere relativa al Piano Particolareggiato di iniziativa privata denominato PUA "APS1 – ex Ap-8- Ap-21- ASP N2", relativo all'area ricompresa tra SP468R-via Lenin e la SP113-Via Caduti del Muro di Berlino, che sostituisce il precedente PUA AP8-AP21 già approvato.

Trattasi infatti di nuovo piano che recepisce il progetto del nuovo insediamento produttivo automotive di autovetture prevalentemente o esclusivamente elettriche con annesse attività ausiliarie e di servizio.

I soggetti coinvolti sono i Gruppi FAW, Silk EV e Hongqi.

Proponente dell'iniziativa è la società Silk Faw Automotive Group Italy S.r.l.

Si fa presente innanzitutto che con il precedente PdC sono state realizzate diverse opere fognarie, come evidenziato nei paragrafi successivi, e che il nuovo progetto prevede di mantenere la vasca di laminazione ed alcuni manufatti prospicienti la vasca per gli allacci delle acque bianche e di utilizzare il recapito esistente delle acque nere già collegato all'impianto di sollevamento funzionante.

Il sistema di smaltimento delle acque sarà sempre realizzato con reti separate acque bianche ed acque nere.

Il precedente progetto delle opere fognarie è già autorizzato e pertanto già dotato di Parere Favorevole (Nulla Osta); nello specifico, relativo al Parere n. 835/P "Approvazione progetto opere fognarie e allacciamento reflue nell'ambito delle opere di urbanizzazione a servizio del Piano Particolareggiato AP-8, AP-21, e stralcio attuativo 1, in località Gavassa, in Comune di Reggio Emilia", protocollo n. RTO 13389-2018-P del 29/08/2018 (Rif. IRETI Prot. RT020015-2018-A del 17/05/2018).

Il rilascio del succitato Parere Favorevole da parte di IRETI ha permesso l'ottenimento dei titoli abilitativi di seguito citati (rispettivamente per lo stralcio 1 e gli stralci 2-3), a cui fanno da corollario i pareri favorevoli anche degli altri enti tenuti ad esprimersi in merito all'intervento in oggetto, anch'essi di seguito elencati.

- Permesso di Costruire PdC n. 37796/2017 del 27/02/2019 – PG. 37796/17 relativo allo Stralcio 1;
- Permesso di Costruire PdC n. 17934/2019 del 27/02/2019 – PG. 17934/19 relativo allo Stralci 2-3;
- Concessione n.23439 del 23/11/2018 (pratica GK2018/117 del 22/05/2018) da parte del Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale e successiva NOTA prot. 2019U0015587 del 25/09/19 relativa alla "modifica del punto di immissione dello scarico proveniente dal comparto urbanizzativo AP8-AP21 stralcio attuativo 1";

E' stato inoltre rilasciato Parere Favorevole da parte di IRETI con protocollo n. RTO 001648-2020-P, alla presentazione della variante al Parere 835/P, relativa principalmente alla condivisione di alcuni particolari costruttivi, riportati nelle tavole allegate alla richiesta di variante, e alla modifica della vasca di laminazione a cielo aperto che ha richiesto la ri-verifica dell'intera rete ad esso afferente

L'allaccio alla rete fognaria acque nere è approvata da Enia con :

- ▣ PARERE PROT. N. RE08557 DEL 29.04.2005
- ▣ PARERE PROT. N.27499 DEL 26.07.2006
- ▣ PARERE PROT. N.13496 DEL 23.05.2007
- ▣ PARERE PROT. N.23211 DEL 06.08.2009
- ▣ COLLAUDO TECNICO FUNZIONALE DEL 23.07.2010
- ▣ LETTERA DI PRESA IN CARICO DELLE OPERE DEL COMUNE DI REGGIO EMILIA P.G. 13257.2011 E P.S. 5740.2011 DEL 20.05.2015

**La presente Relazione "Rev.B" recepisce le richieste di integrazioni giunte dal Consorzio di Bonifica in data 09/08/2021 e da Arpae in data 10/09/2021 a seguito della Conferenza Preliminare del Procedimento di Accordo di Programma del 29/07/2021.**

## 2 RETE DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

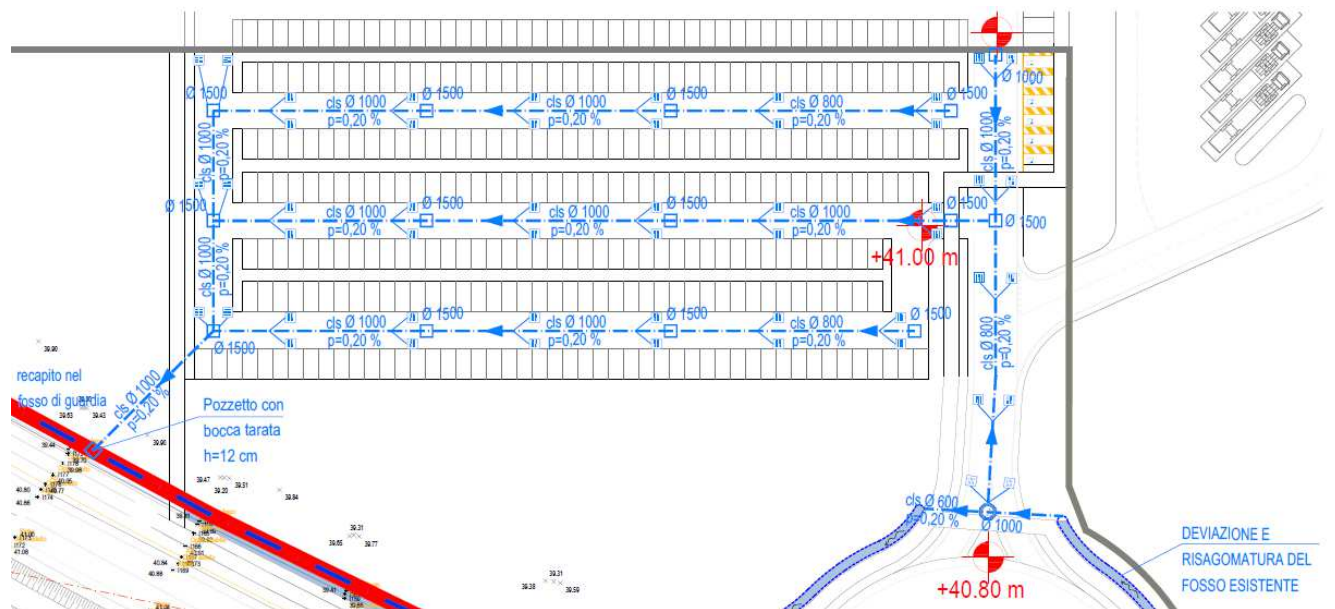
Di seguito saranno elencate le principali caratteristiche delle opere di smaltimento delle acque meteoriche oggetto del presente progetto relative alla rete pubblica delle aree di cessione e verranno introdotte le caratteristiche della rete del nuovo insediamento privato, e le caratteristiche dell'invaso di laminazione esistente che dovrà essere modificato per esigenze progettuali interne al lotto nella parte a sud.

### 2.1 RETE PUBBLICA ACQUE BIANCHE

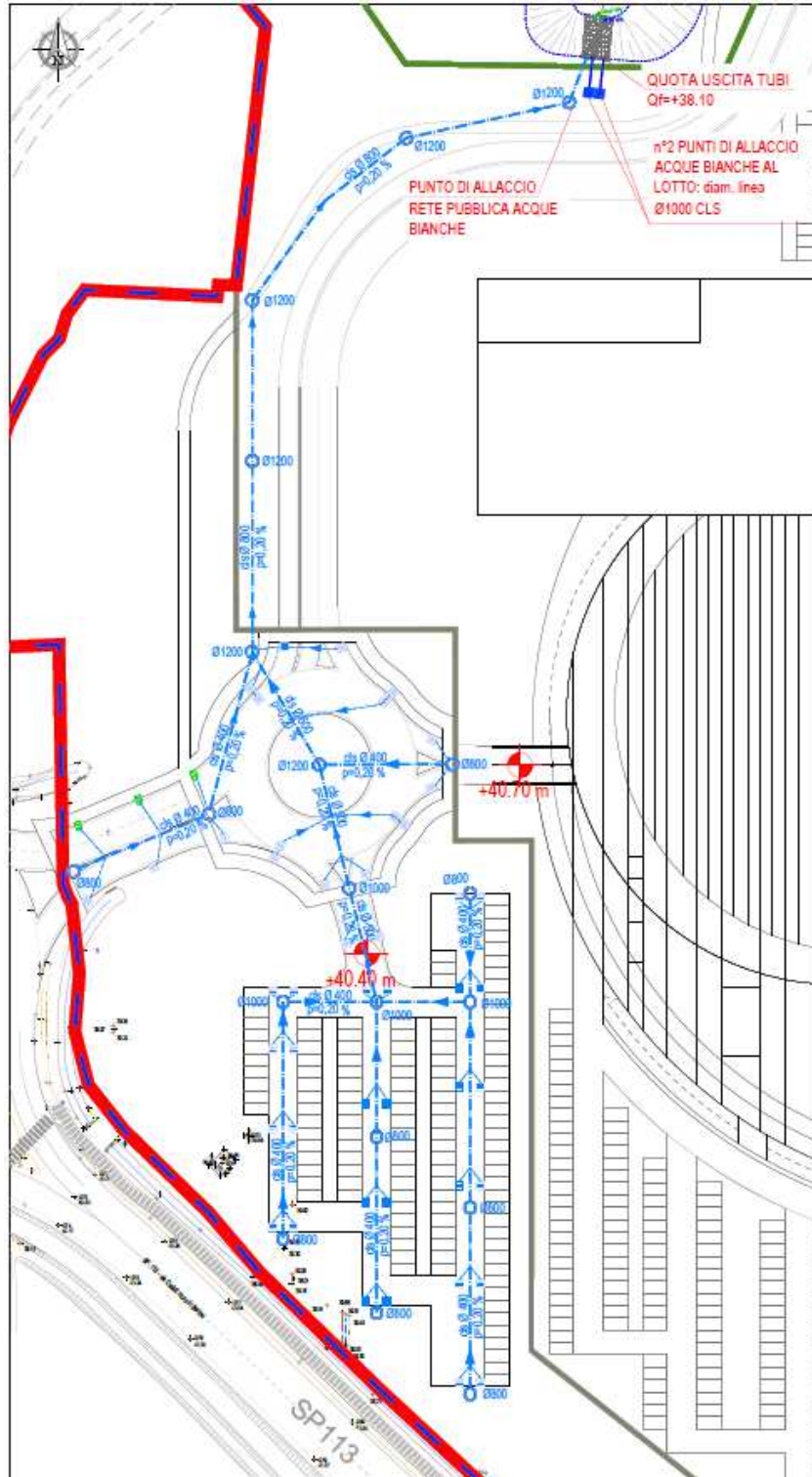
La rete è composta da tubi in cls autoportanti di diametro compreso tra  $\Phi 400$  mm e  $\Phi 1000$  mm e pendenze comprese tra l'1‰ e il 2‰ e fossi di guardia in terra con pendenza del 1‰.

Le tubazioni saranno poste al di sotto delle strade su un letto di cls magro o misto cementato e rinfianco in cls magro. Sulla rete sono previsti pozzetti di ispezione e derivazione in elementi prefabbricati in cls ogni 50-60 m. Le caditoie di raccolta delle acque piovane nelle strade e nei parcheggi saranno disposte con interasse pari a circa 20 – 25 m se poste su entrambe i lati oppure ogni 10 m se poste su un unico lato della carreggiata.

Il recapito della parte di viabilità pubblica INGRESSO LATO SUD avviene nel fosso di guardia esistente a lato della SP113-Via Caduti del Muro di Berlino, come evidenziato nello schema seguente:



Il recapito della parte di viabilità pubblica INGRESSO LATO OVEST avviene nella vasca di laminazione mediante il manufatto in c.a. della vasca, come evidenziato nello schema seguente:



## 2.2 INVASO DI LAMINAZIONE – VERIFICA DEL VOLUME DI INVASO DELLA RETE CON IL METODO CINEMATICO

Al fine di valutare in modo cautelativo la capacità di invaso della rete si è calcolato il volume minimo da invasare utilizzando il metodo cinematico.

Per tali calcoli si sono utilizzati i parametri pluviometrici forniti dal Consorzio di Bonifica per  $T_r=50$  anni:

$$a = 66.21(\text{mm/h}^n) \quad n = 0.23$$

Per valutare la quota parte di pioggia partecipante al deflusso si è utilizzato il metodo percentuale valutando un coefficiente di deflusso medio per tutta l'area partecipante al deflusso.

Il coefficiente di deflusso è stato ricavato utilizzando la formula seguente:

$$\varphi = \varphi_{IMP} \cdot IMP + \varphi_{PERM} \cdot (1 - IMP)$$

dove

$\varphi_{IMP}$  = coefficiente di afflusso aree impermeabili pari a 0,85;

$\varphi_{PERM}$  = coefficiente di afflusso aree permeabili pari a 0,15;

$IMP$  = coefficiente di impermeabilità.

Il coefficiente di impermeabilità  $IMP$  viene ricavato sulla base delle superfici di Piano di seguito riportate:

Superfici di Piano	
Se (50% St)	173725,5 mq
Ve	152011,5 mq
Vp	21000,0 mq
Demanio	714 mq
St	347.451,0 mq
Aree di cessione	62.295,0 mq
<b>Sf</b>	<b>284.442,0 mq</b>

Superfici Impermeabili	0,9 Se	156.353,0
	0,5 Ve	76006,0
	0,2 Vp	4200,0
<b>Tot. Sup. Impermeabile</b>		<b>236559,0</b>

$$IMP\% = \frac{SUP.IMPERMEABILE}{SUP.TERRITORIALE} \times 100 = 68,08 \%$$

La Bonifica dell'Emilia Centrale ha imposto il massimo valore di portata in uscita sul ricettore del Cavo Naviglio pari a 750 l/s.

Viene di seguito riportato il calcolo del volume di laminazione necessario, detraendo alla superficie territoriale la parte di superficie di cessione che viene recapitata nel fosso di guardia della SP113, ottenendo pertanto una superficie complessiva di laminazione pari a:

**SLAM = St – area di cessione INGRESSO LATO SUD = 347.451 – 17.000 = 330.451 mq**

DETERMINAZIONE DEL VOLUME DI LAMINAZIONE DI UNA VASCA VOLANO CON IL METODO CINEMATICO		
<b>Dati di progetto</b>		
Tempo di ritorno	T	50 (anni)
Superficie del bacino	S	33,05 (ha)
Tempo di corrivazione	$\vartheta_c$	26,7 (minuti)
Coefficiente di afflusso	$\varphi$	0,627 (-)
Coeff. Udometrico massimo	$\psi$	
Portata uscente dalla vasca	$Q_u$	750 (l/s)
Coeff. della CPP	a	66,21 (mm/h <sup>n</sup> )
Esponente della CPP	n	0,23 (-)
<b>Relazioni di riferimento</b>		
Portata al colmo	$Q_c = S \varphi a \theta_c^{n-1}$	
Durata critica per la vasca	$n S \varphi a \theta_w^{n-1} + \frac{(1-n) t_c Q_u^2 \theta_w^{-n}}{S \varphi a} - Q_u = 0$	
Volume di massimo invaso	$W_m = S \varphi a \theta_w^n + \frac{t_c Q_u^2 \theta_w^{1-n}}{S \varphi a} - Q_u \theta_w - Q_u t_c$	
<b>Dati di calcolo</b>		
Portata al colmo	$Q_c$	7115,02 (l/s)
Durata critica per la vasca	$\vartheta_w$	79,94 (minuti)
$\vartheta_w / \vartheta_c$	$\vartheta_w / \vartheta_c$	3,00 (-)
Portata massima per $\vartheta_w$	$Q_w$	3055,26 (l/s)
Rapporto di laminazione	$\eta = 1/m$	0,11 (-)
<b>Volume di calcolo della vasca</b>	<b>Wm</b>	<b>10151,38 (m<sup>3</sup>)</b>
Volume unitario per ha imp.		489,95 (m <sup>3</sup> /ha)
<b>Volume di calcolo maggiorato del 20% per compensare diversi effetti di sottostima riconosciuti da diversi Autori</b>	<b>Wmm</b>	<b>12181,65 (m<sup>3</sup>)</b>
Impostazione di cella per ricerca obiettivo (deve risultare 0 cambiando la durata critica)	9,6597E-05	(La formula è stata impostata con le unità di h,mc,ha)

COEFF DI AFFLUSSO			
IMP (%)	$\varphi_{imp}$	$\varphi_{perm}$	$\varphi$
0,68	0,85	0,15	0,63

TEMPO DI CORRIVAZIONE	
Ta	10 min
Lcondotte	700 min
Vmedia	0,7 m/s
Tr	16,7 min
Tc	26,7 min

**Pertanto il volume necessario risulta essere pari a 12.181,65 m<sup>3</sup>.**

A questo valore è da detrarre il volume della vasca di laminazione esistente e che sarà successivamente modificata.

Si riporta di seguito la valutazione del volume d'invaso riportata nella variante al Parere 835/P.  
 Il volume era stato valutato mediante il metodo delle sezioni raggugliate.

Sezione	Posizione Nodo	Distanze				Volume [m <sup>3</sup> ]	Dreno		Quote Scorrimento		Sezione Equivalente nel modello di calcolo: MARTE DEFLUX
		Parziali [m]	Progressive [m]	Sup. parziale [m <sup>2</sup> ]	H [m]		Sup. [m <sup>2</sup> ]	Vol. [m <sup>3</sup> ]	Dreno [m]	Canale [m]	
Uscita Tubi	43	0,00	8,50							37,900	
Sezione 0	-	0	0	30,7899	1,950	130,86	0,2976		37,450	37,800	Canale 06 H=1,97
Sezione 1	-	23,35	23,35	37,6912	1,970	799,52	0,3035	7,02	37,430	37,780	
Sezione 1 a	40	36,90	60,25	52,0276	2,005	1655,31	0,2988	11,11	37,395	37,745	Canale 05 H=2,03
Sezione 2	-	26,05	86,30	55,6129	2,030	1402,02	0,2985	7,78	37,370	37,720	
	38	29,10	115,40						37,345	37,695	Canale 04 H=2,12
Sezione 3	36	44,95	160,35	24,2740	2,100	2957,81	0,3221	22,98	37,300	37,650	
	-	15,70	176,05						37,285	37,635	Canale 03 H=2,17
Sezione 4	9	32,65	208,70	23,2883	2,145	1149,82	0,3196	15,51	37,255	37,605	
Sezione 4a	70	27,35	236,05	22,6111	2,170	627,67	0,3430	9,06	37,230	37,580	
Sezione 4b	72	7,50	243,55	9,8700	1,000	121,80			37,225	38,750	Canale 02 H=0,93
	-	10,50	254,05						37,215	38,780	
	-	22,00	276,05	6,5902		267,48			37,195	38,830	Canale 01 H=0,805
Sezione 5	34/74	26,35	302,40	5,6238	0,860	160,92			37,170	38,890	
	-	14,85	317,25						37,155	38,930	
Sezione 5a	41/73	29,50	346,75	7,0189	0,750	280,35			37,130	39,000	
Sezione 6	-	14,70	361,45			51,6			37,115	39,800	
R3 - Casotto Bonifica	75	2,60	374,65							37,100	
Invaso Profondo						8844,81					
Invaso Superficiale						760,34		73,5			
						9605,2 mc	+	73,5 mc	=	9678,6 mc	VASCA DI LAMINAZIONE

La vasca esistente verrà allargata leggermente a sud-ovest fino ad ottenere un **volume complessivo di circa 9.400 mc.**

Pertanto ai fini della verifica dell'invarianza idraulica, si rende necessario realizzare una nuova vasca di laminazione.

**Si è scelto di realizzare una NUOVA vasca a cielo aperto nella parte a nord-est dell'area, di volume complessivo di circa 3000 mc, collegata sul fondo alla vasca ESISTENTE mediante tubo in cls ø800, e con sezione sagomata sul fondo mediante realizzazione di soletta superiore in c.a., e deflusso profondo come la vasca esistente, mediante n°2 tubazioni in cls ø400 e griglie di ispezione.**

### 2.3 DESCRIZIONE INVASO DI LAMINAZIONE ESISTENTE

Tutte le reti confluiscono nell'invaso di laminazione ricavato nell'area verde nella zona nord ovest del comparto; tutte le immissioni sono state fatte convogliare, tramite manufatti in c.a in opera, in due punti posti all'inizio dell'invaso e circa a metà dell'invaso; nel primo manufatto (quello a monte) convergono le reti delle aree pubbliche fino alla prima rotonda.

L'invaso ESISTENTE è diviso sostanzialmente in due zone, di seguito definite "invaso profondo" per i primi 220 m circa, e "invaso superficiale" per i restanti 120 m circa; il dislivello fra le due sezioni, è di circa 120 cm (da +37,55 m a +38,75 m) sviluppato in circa 7,5 m.

**Il fondo dell'attuale invaso profondo sarà oggetto di modifica in quanto verrà posizionata una doppia tubazione in cls Ø400, con soletta superiore sagomata, e griglie intermedie su pozzetti d'ispezione, al fine anche di garantire l'impermeabilità del fondo richiesta nelle valutazioni intermedie di ARPAE del 10/09/2021 (p.to 27.c).**

**Si sottolinea inoltre che l'impermeabilizzazione della parte delle sponde della vasca in argilla, è garantita attraverso la fresatura in sito di circa 25 cm di argilla, la compattazione con rulli a piede di montone e successiva rullatura ed inerbimento superficiale.**

**Con tale intervento le sponde della vasca sono atte a garantire l'impermeabilità richiesta.**

Il funzionamento prevede che le portate di pioggia ridotte defluiscano all'interno della rete  $\Phi 400$  e poi  $\Phi 800$  senza transitare all'interno della vasca, mentre per portate superiori la rete completamente piena viene invasata all'interno della vasca tramite esondazione dalle griglie intermedie suddette.

Al termine dell'invaso "profondo" è quindi collocato un manufatto, ispezionabile, necessario per il raccordo fra la vasca e la tubazione  $\Phi 800$  in cls diretta verso il recapito; tale tubazione è collocata al di sotto dell'invaso "superficiale", ed è ad esso collegata mediante un tubo-pozzetto intermedio e uno terminale dotati di caditoia. Al termine di questa tubazione è stato realizzato un pozzetto con luce di efflusso  $\Phi 480$  mm in cui è posizionata una valvola di non ritorno tipo clapet.

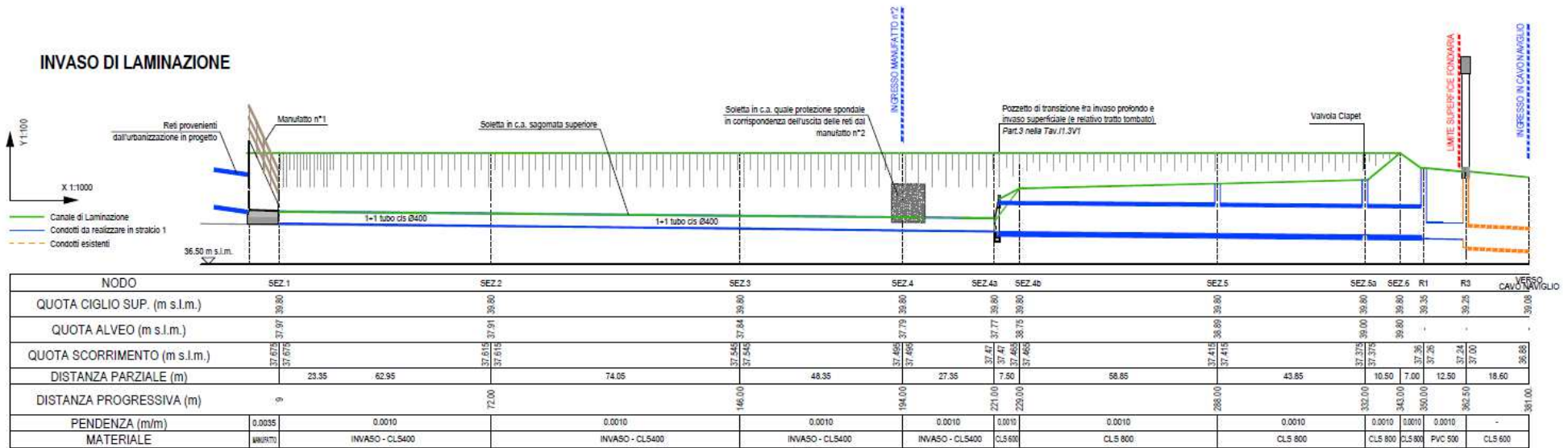
Il collegamento fra questo pozzetto e il recapito finale avviene tramite una tubazione esistente in cls  $\Phi 600$  che recapita le acque dell'urbanizzazione nel cavo Naviglio.

L'invaso, così come già previsto nel progetto originario, è realizzato ad una distanza pari a circa 7 m dall'argine del cavo Naviglio per garantire una fascia libera per la manutenzione del cavo stesso da parte del Consorzio di Bonifica.

In entrambe le zone del bacino, le sezioni dell'invaso hanno pendenza trasversale variabile in funzione delle varie sezioni, con sponde più dolci verso il lato della pista ciclabile così come richiesto dai Tecnici del Servizio Rigenerazione e Qualità Urbana del Comune di Reggio Emilia (per favorire la manutenzione in sicurezza dell'alveo) e leggermente più accentuate dal lato del cavo Naviglio; la pendenza longitudinale invece è pari a circa l'1‰ in direzione del recapito per il tratto di "invaso profondo", mentre sarà in contropendenza di circa il 2,5‰ nell'invaso "superficiale" in modo tale da convogliare l'acqua eventualmente invasata in quella zona verso il manufatto di transizione da cui parte la tubazione di collegamento con il recapito finale.

Dal pozzetto di passaggio tra invaso profondo ed invaso superficiale, verrà ricavato lo stacco verso l'area Silk per effettuare l'accumulo delle acque meteoriche invasate all'interno del bacino di laminazione, secondo ciclo idrico integrato descritto nei paragrafi seguenti.

Di seguito si riporta il profilo longitudinale dell'invaso esistente per una migliore comprensione del funzionamento tra invaso profondo e superficiale.



## 2.4 Modello EPA SWMM

Come richiesto dal Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale in data È stato eseguito un unnico modello idraulico comprendente sia la parte di reti pubbliche che le parti private che risultano strettamente interconnesse, al fine di cogliere al meglio il funzionamento globale della rete.

La simulazione idraulica è stata eseguita con il software EPA SWMM ver.5.1 sviluppato dall'EPA statunitense in grado di simulare il movimento della precipitazione meteorica dalla superficie del bacino alla rete di canali e condotte che costituiscono il sistema di drenaggio. Tale modello permette di configurare in termini qualitativi e quantitativi tutti i processi che si innescano nel ciclo idrologico basandosi su una struttura modulare in grado di rispondere alle diverse esigenze progettuali che emergono dall'analisi delle diverse realtà in cui si interviene. La sezione Runoff di SWMM opera con un insieme di sottobacini che ricevono la precipitazione e genera il deflusso superficiale. La sezione Routing trasporta il deflusso attraverso un sistema di condotti, canali, organi di accumulo e trattamento, pompe e regolatori. SWMM calcola gli aspetti quantitativi e qualitativi del deflusso generato attraverso ogni sottobacino, e i valori di portate, livelli e concentrazioni in ogni condotto e canale durante la simulazione, comprensiva di passi-temporali successivi.

Per la verifica della rete vengono eseguite una serie di differenti simulazioni di seguito elencate:

1. Tempo di ritorno  $T_r=50$  anni. Sono stati utilizzati i seguenti parametri forniti dal Consorzio di Bonifica per la curva di possibilità pluviometrica:

$$a = 66.21(\text{mm/h}^n) \quad n = 0.23$$

Con i dati di c.p.p. precedenti sono stati costruiti ietogrammi di progetto di tipo rettangolare di durata oraria crescente a partire da 1 ora fino a 6 ore al fine di determinare la durata di pioggia critica, di seguito riepilogati:

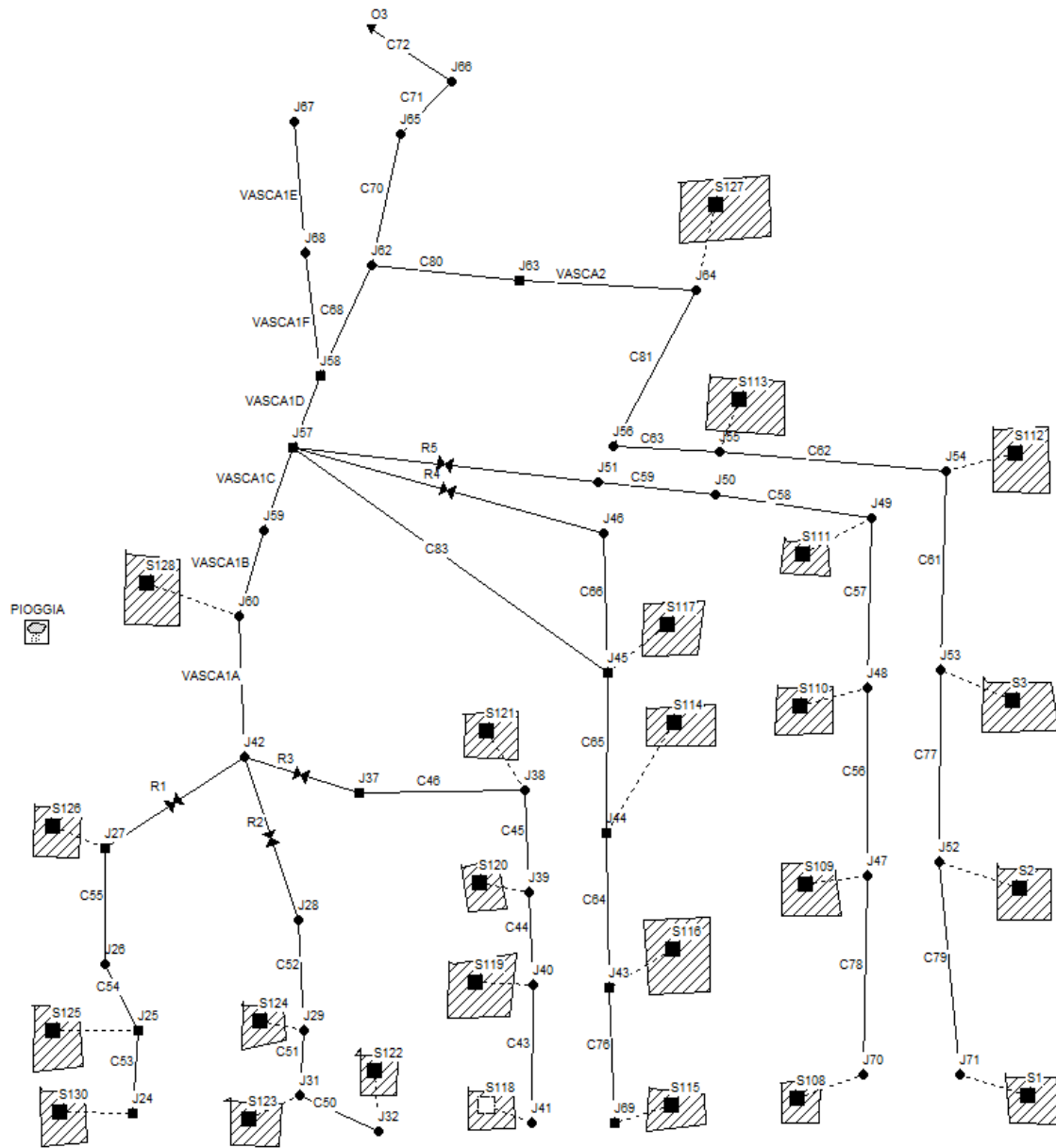
### **RIEPILOGO $T_r$ 50ANNI**

Tp (ore)	h(mm)	i(mm/h)
1	66,21	66,21
2	77,65	38,83
3	85,24	28,41
4	91,07	22,77
5	95,87	19,17
6	99,98	16,66

Si riporta di seguito una immagine del modello di calcolo con indicati gli ID dei vari elementi.

Si specifica che in questa fase di progettazione la rete interna è stata schematizzata con diametri indicativi compresi tra  $\varnothing 800$  e  $\varnothing 1000$ , e l'intera Superficie territoriale di 33,05 ettari oggetto di verifica, è stata suddivisa in diversi sottobacini con  $IMP=68,08$  %.

Il RECAPITO nel Cavo Naviglio è indicato con la lettera "O3".



### 2.4.1 Risultati di calcolo Tr=50 anni

Si riportano di seguito i risultati relativi agli elementi della rete desunti dalla simulazione eseguita con Tr=50 anni e ietogramma di pioggia rettangolare con durata dell'evento meteorico di 2 ore che risulta essere l'evento critico per il sistema in esame:

#### Dati generali della simulazione

	Volume hectare-m	Depth mm
***** Runoff Quantity Continuity *****		
Total Precipitation .....	2.567	77.660
Evaporation Loss .....	0.000	0.000
Infiltration Loss .....	0.063	1.891
Surface Runoff .....	2.505	75.782
Final Storage .....	0.000	0.001
Continuity Error (§) .....	-0.019	

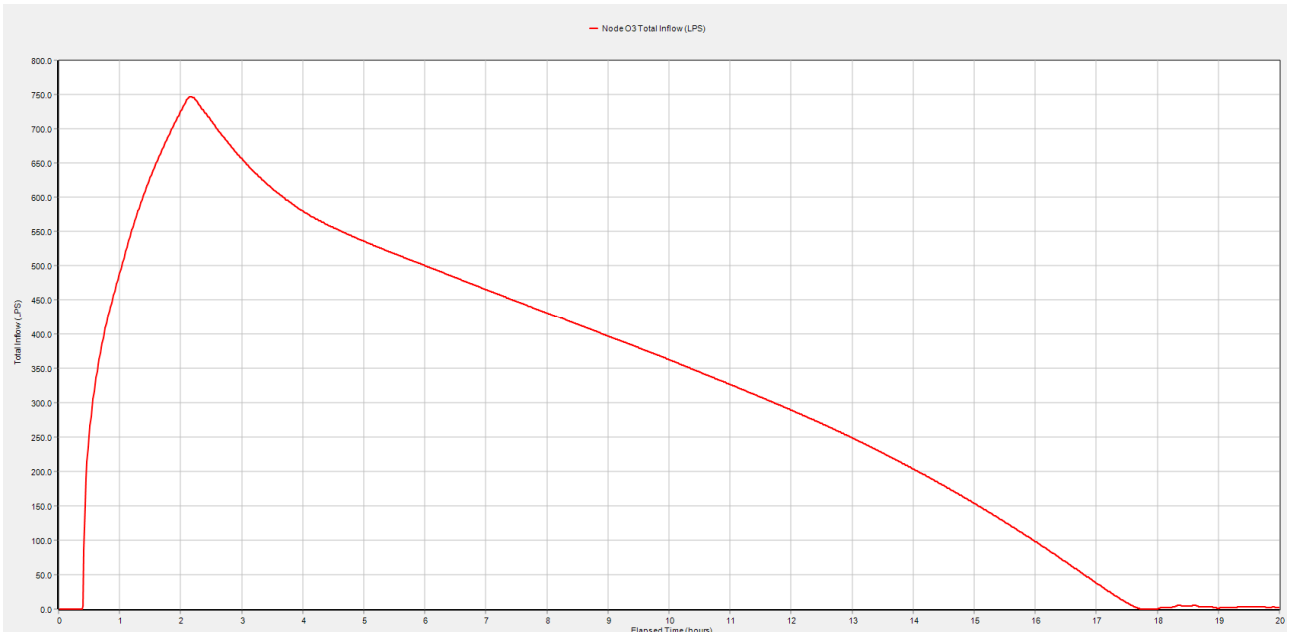
Al recapito O3 è stata data la condizione al contorno di tirante idrico pari a 2/3 dell'altezza arginale del Cavo Naviglio:

Data Category	Name	Elevation	Type	Stage Data	Gated	Route To
[TITLE]	O3	36.88	FIXED	38.34	NO	
[OPTIONS]						
[EVAPORATION]						
[RAINGAGES]						
[SUBCATCHMENTS]						
[SUBAREAS]						
[INFILTRATION]						
[JUNCTIONS]						
[OUTFALLS]						
[STORAGE]						

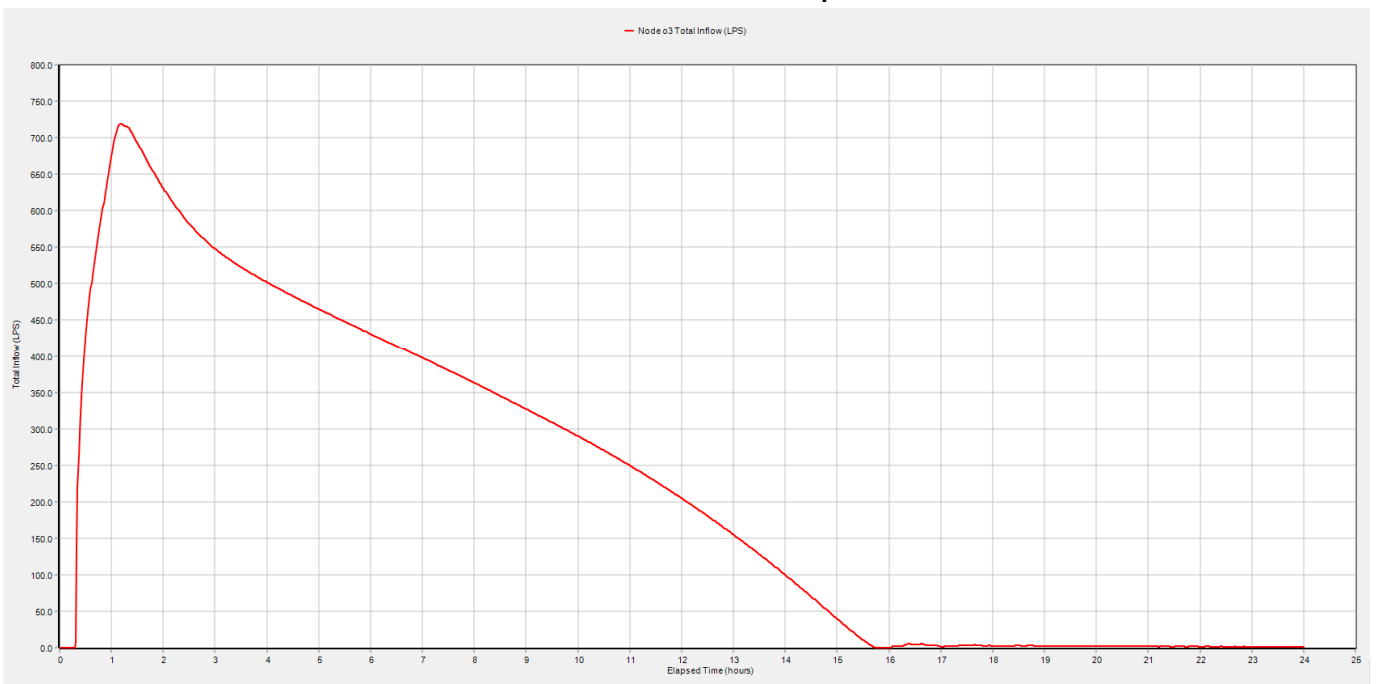
Al recapito O3 si è verificato che la portata in uscita risulta essere inferiore a 750 l/s come richiesto dal Consorzio di Bonifica.

Outfall Node	Flow Freq. Pcnt.	Avg. Flow LPS	Max. Flow LPS	Total Volume 10 <sup>6</sup> ltr
O3	97.25	278.67	746.90	23.415

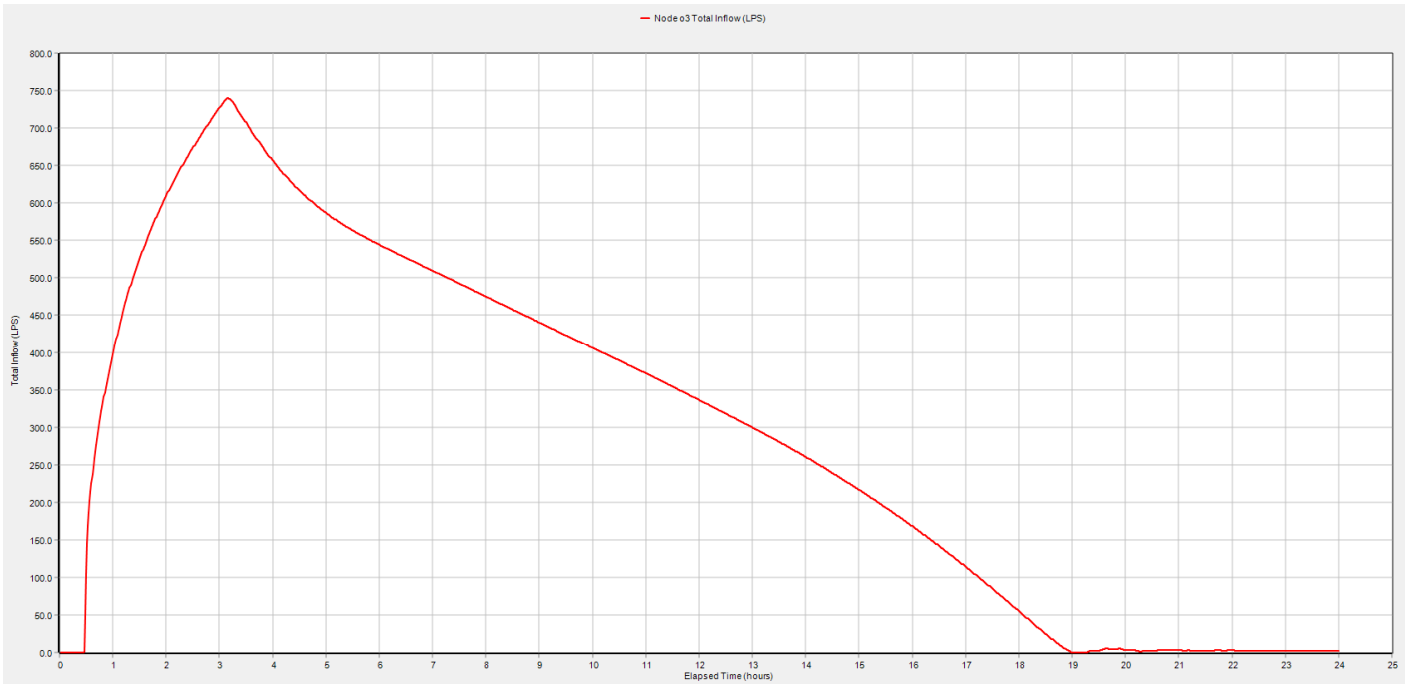
Di seguito si riportano alcune immagini della simulazione effettuata, tra cui il livello massimo di riempimento dei 2 invasi di laminazione e l'andamento della portata in uscita al recapito O3 per tempo di pioggia compreso tra 1 ora e 6 ore.



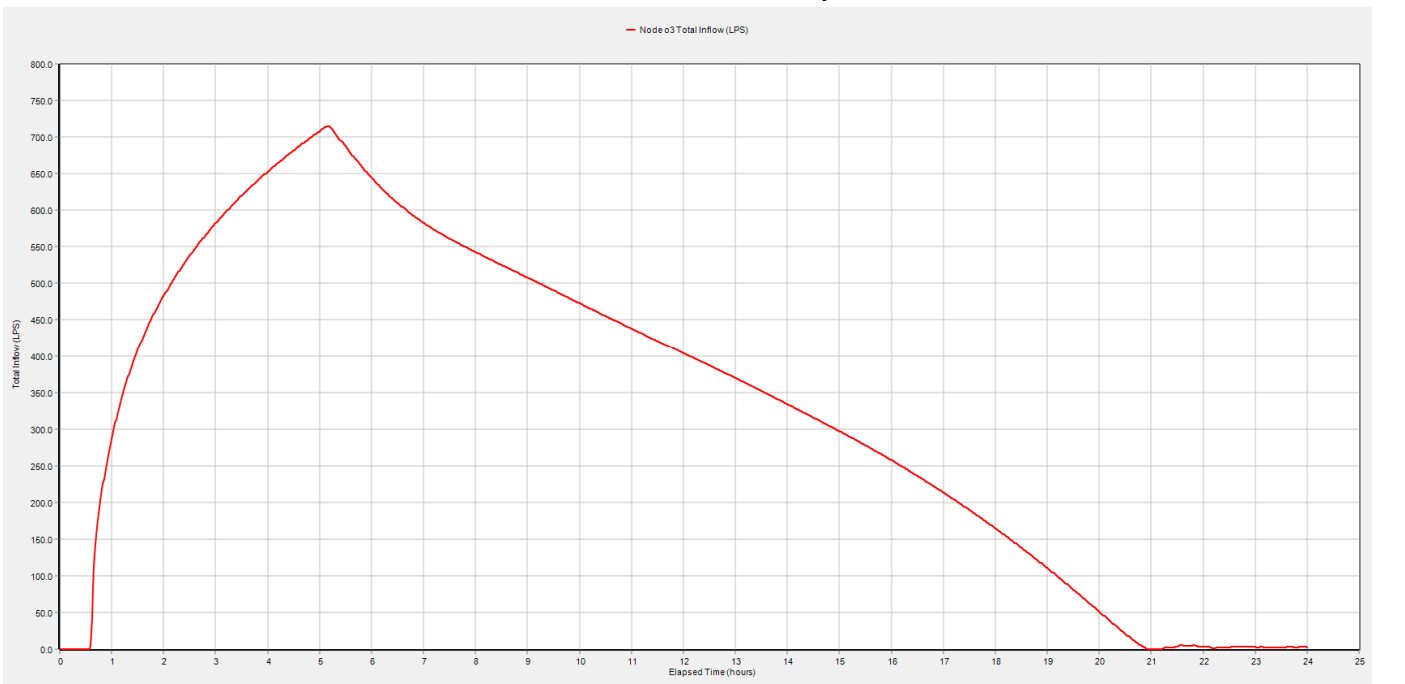
**PORTATA IN USCITA AL RECAPITO Tp 2ore**



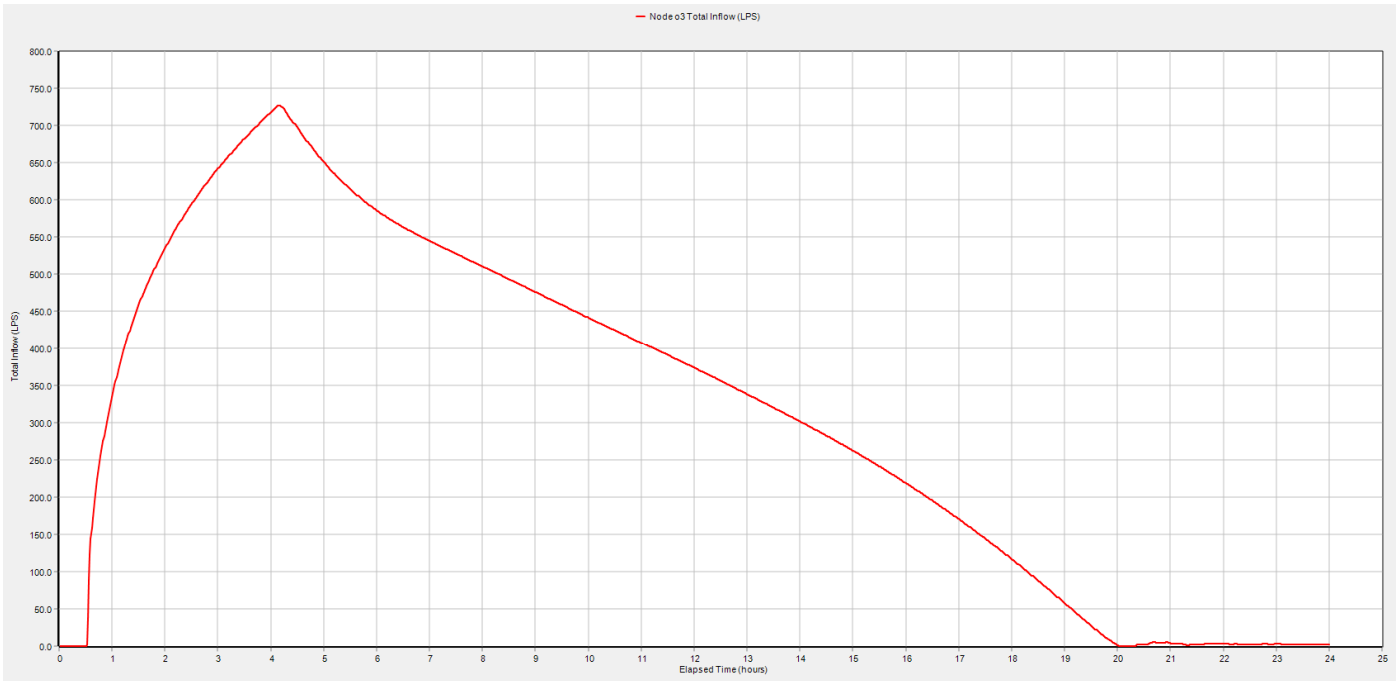
**PORTATA IN USCITA AL RECAPITO Tp 1ora**



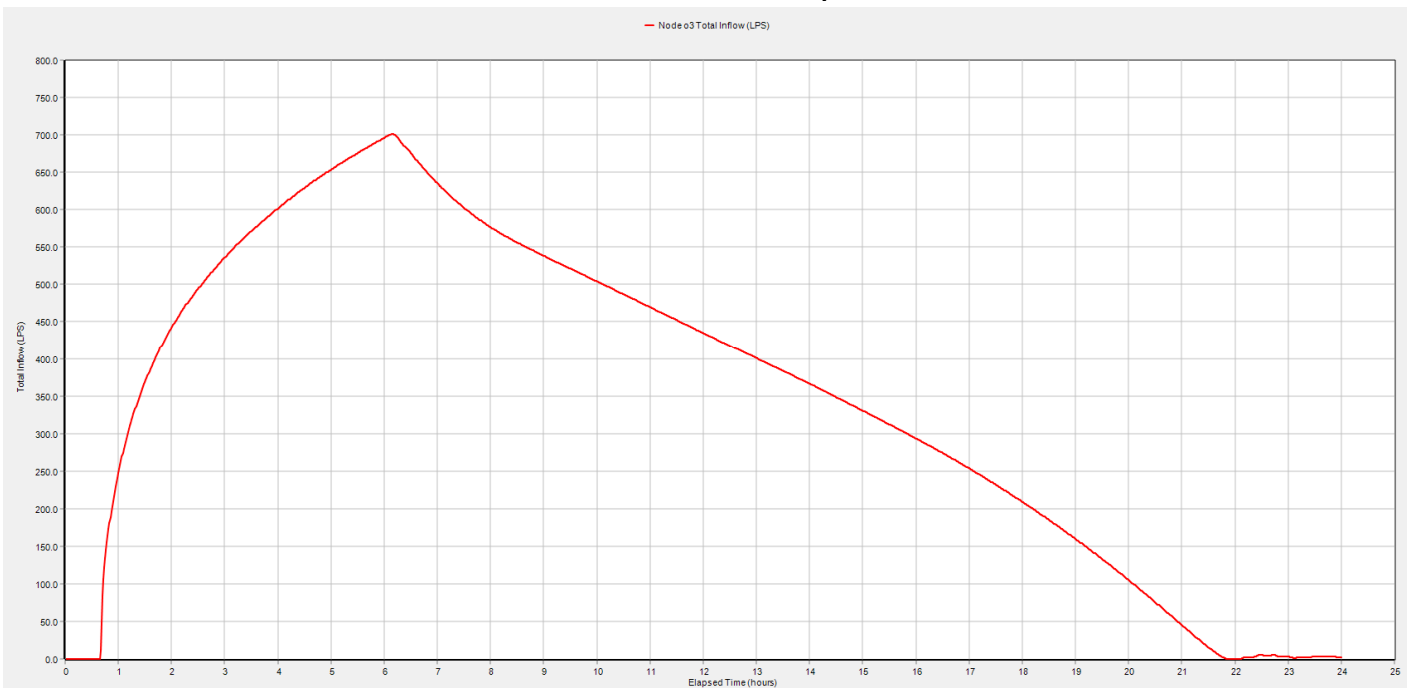
**PORTATA IN USCITA AL RECAPITO Tp 3ore**



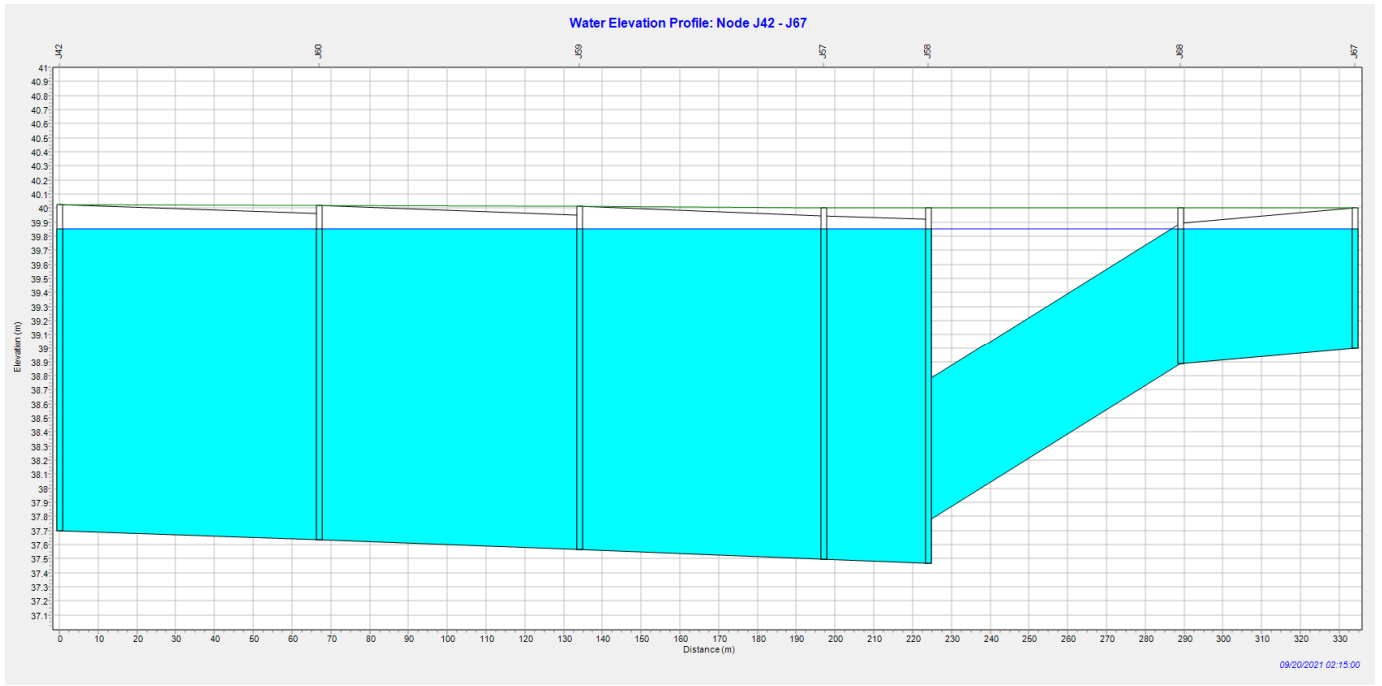
**PORTATA IN USCITA AL RECAPITO Tp 5ore**



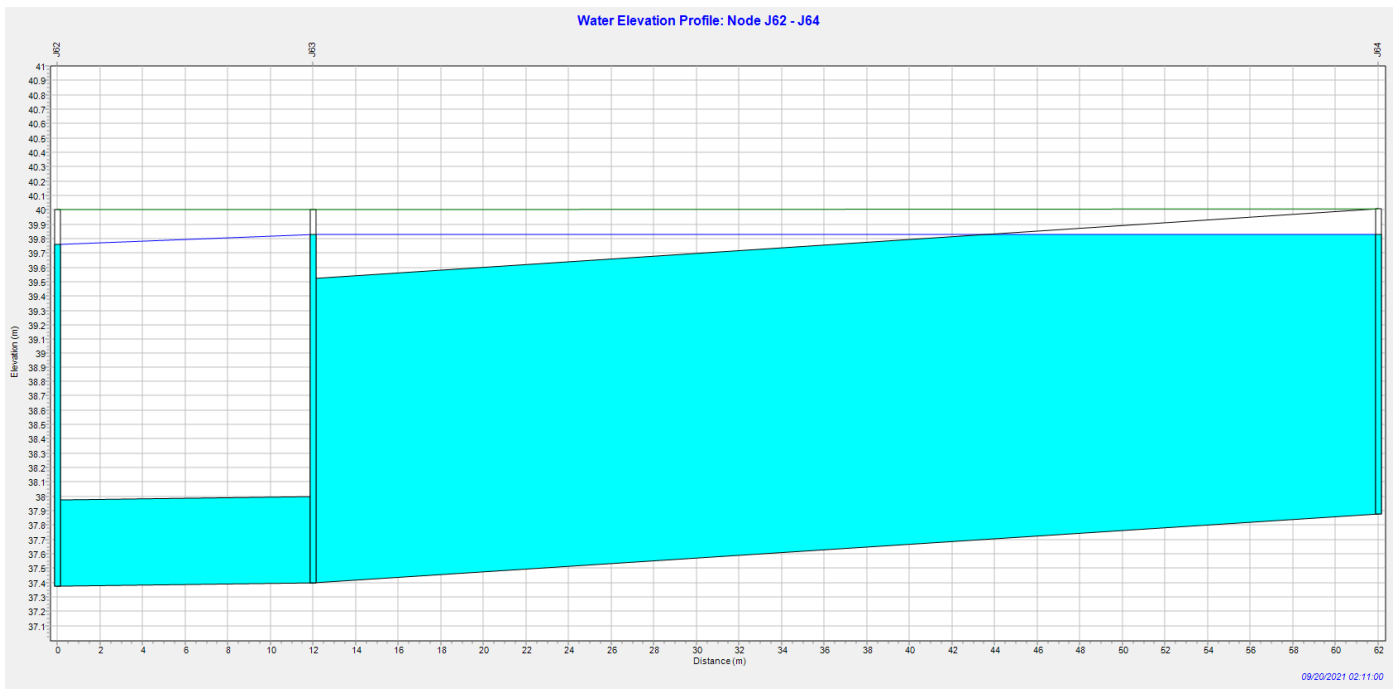
**PORTATA IN USCITA AL RECAPITO Tp 4ore**



**PORTATA IN USCITA AL RECAPITO Tp 6ore**



**PROFILO VASCA DI LAMINAZIONE**



**PROFILO VASCA AGGIUNTIVA**

Si è pertanto verificato che la portata in uscita risulta essere inferiore a 750 l/s come richiesto dal Consorzio di Bonifica.

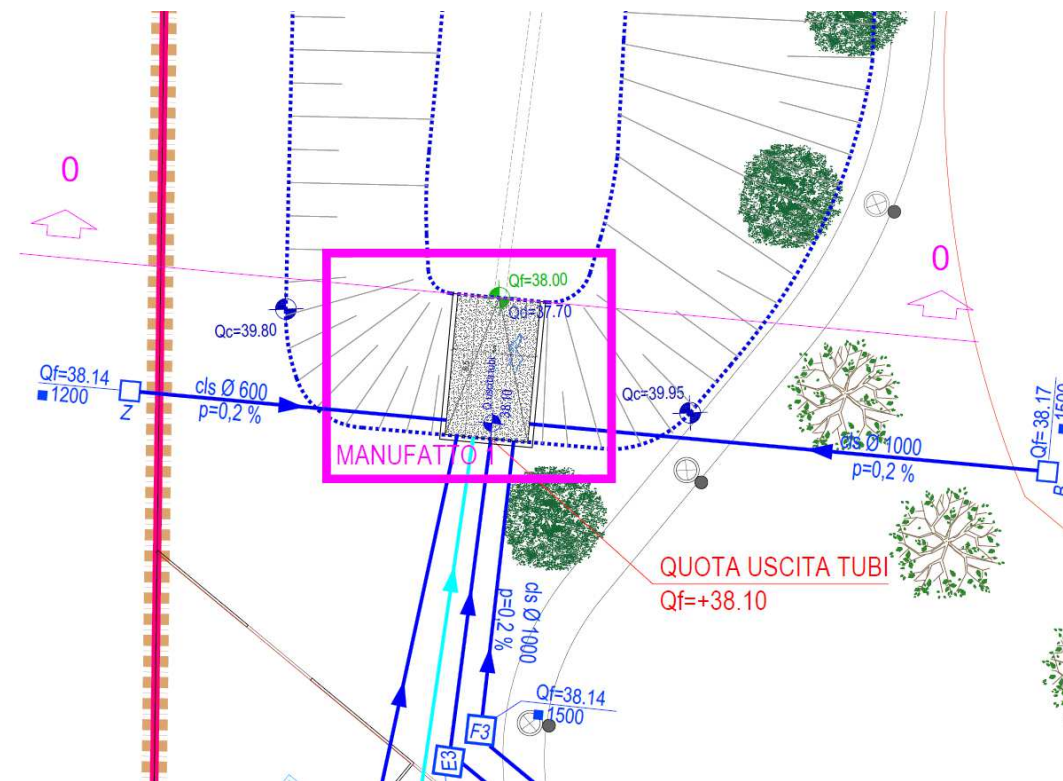
## 2.5 INVASO DI LAMINAZIONE – MANUFATTI GIA' REALIZZATI

La vasca di laminazione è già funzionante ed è correttamente collegata al recapito finale come da schema seguente. L'ultimo pozzetto all'interno della vasca in uscita è dotato di bocca tarata  $\varnothing 480$  mm per garantire la portata in uscita imposta pari a 750 l/s e valvola clapet in uscita.

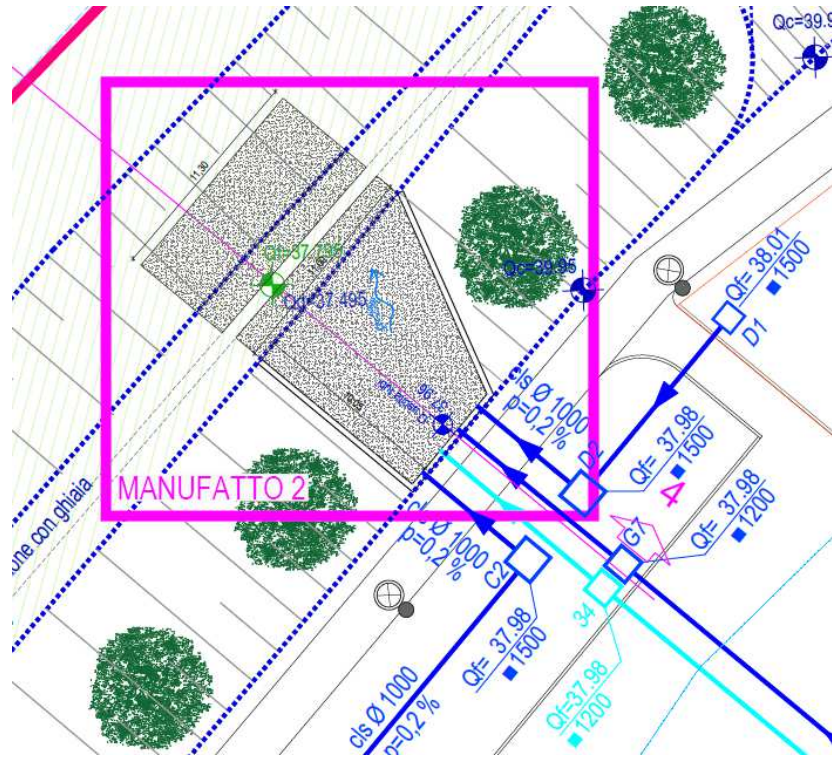
Sono inoltre realizzati i due manufatti in c.a. di recapito della rete acque bianche previsti nel precedente progetto.

Nella fase di progettazione esecutiva si dovrà prevedere la demolizione e ricostruzione del manufatto n°1 a circa 23,5 m verso nord, rispettando le dimensioni previste ed autorizzate dagli enti competenti.

Il manufatto n°2 invece non sarà oggetto di modifiche durante la fase di progettazione esecutiva.



**Manufatto 1 – DA DEMOLIRE E RICOSTRUIRE**



**Manufatto 2 – DA MANTENERE**

## 2.6 RETE PARCHEGGIO SUD EST – VERIFICA LAMINAZIONE

Il Consorzio di Bonifica ha richiesto che anche la portata in uscita dal parcheggio a lato della rotatoria di futura realizzazione sulla SP 113, venga laminata all'interno della rete stabilendo la massima portata in uscita pari a 30 l/s\*ha di superficie territoriale (pari a 1,28 ha).

Si è pertanto proceduto alla definizione del coefficiente di afflusso ed al calcolo del volume necessario per garantire l'invarianza idraulica, mediante il metodo delle sole piogge.

<b>IMP (%)</b>	<b>φ<sub>imp</sub></b>	<b>φ<sub>perm</sub></b>	<b>φ</b>
0,40	0,85	0,15	0,43

### DIMENSIONAMENTO DI UNA CASSA CON IL METODO DELLE SOLE PIOGGIE

dati in INPUT da inserire nelle caselle bordate

LOCALITA'  CORSO RICEVENTE

ALGORITMI utilizzati:  
 Ventrante=ψixSxxt^n;      Vuscante=uxSxt;      Vcassa=Ventrante-Vuscante;  
 variando "t" il Vcassa varia: quello massimo si ha per t=((uxS)/(nxψixSxa))^(1/(n-1))

coeff. idrometrico max ammissibile in scarico	30	l/ha s	<b>u</b>
superficie territoriale da urbanizzare	1,28	ha	<b>S</b>
coefficiente di deflusso medio	0,43	psi	<b>psi</b>

**CASO A) EVENTI INFERIORI AD 1 ORA:** inserire i dati della curva di possibilità pluviometrica

CPP  periodo di ritorno T  località

a coefficiente per il tempo	89,6	(questo dato serve solo per la superficie cassa)
n esponente del tempo	0,507	
h profondità media cassa	1	

Sviluppo dei calcoli in modo analitico al variare del tempo di durata della pioggia t, validità < un'ora:

t(ore)	A (ha)	pioggia(mm)	coeff.defl.	V (mc)	scarico(mc/s)	Vuscante	Vcassa	SUPER(mq)
0,10	1,28	22	0,427648438	118,5512394	0,0384	13,824	105	105
0,20	1,28	31	0,427648438	168,4722231	0,0384	27,648	141	141
0,30	1,28	38	0,427648438	206,921956	0,0384	41,472	165	165
0,40	1,28	44	0,427648438	239,4145357	0,0384	55,296	184	184
0,50	1,28	49	0,427648438	268,0920225	0,0384	69,12	199	199
0,60	1,28	54	0,427648438	294,0551452	0,0384	82,944	211	211
0,70	1,28	58	0,427648438	317,9587677	0,0384	96,768	221	221
0,80	1,28	62	0,427648438	340,2300917	0,0384	110,592	230	230
0,90	1,28	66	0,427648438	361,1661595	0,0384	124,416	237	237
1,00	1,28	70	0,427648438	380,98344	0,0384	138,24	243	243

Durata della precipitazione critica	fuori curva	ore	tc
Altezza della precipitazione nel tempo critico	fuori curva	mm	h
Volume cassa di progetto	fuori curva	mc	Vcassa

**CASO B) EVENTI SUPERIORI AD 1 ORA:** inserire i dati della curva di possibilità pluviometrica

CPP  periodo di ritorno T  località

a coefficiente per il tempo	66,21	(questo dato serve solo per la superficie cassa)
n esponente del tempo	0,23	
h profondità media cassa	1	

Sviluppo dei calcoli in modo analitico al variare del tempo di durata della pioggia t, validità > un'ora:

t(ore)	A (ha)	pioggia(mm)	coeff.defl.	V (mc)	scarico(mc/s)	Vuscante	Vcassa	SUPER(mq)
1,00	1,28	66	0,427648438	362,426919	0,0384	138,24	224	224
1,25	1,28	70	0,427648438	381,5133593	0,0384	172,8	209	209
1,50	1,28	73	0,427648438	397,8519002	0,0384	207,36	190	190
1,75	1,28	75	0,427648438	412,2106407	0,0384	241,92	170	170
2,00	1,28	78	0,427648438	425,0669571	0,0384	276,48	149	149
2,25	1,28	80	0,427648438	436,7394535	0,0384	311,04	126	126
2,50	1,28	82	0,427648438	447,4522014	0,0384	345,6	102	102
2,75	1,28	84	0,427648438	457,3692543	0,0384	380,16	77	77
3,00	1,28	85	0,427648438	466,6146132	0,0384	414,72	52	52
3,25	1,28	87	0,427648438	475,2844659	0,0384	449,28	26	26
3,50	1,28	88	0,427648438	483,4550458	0,0384	483,84	0	0

Durata della precipitazione critica	0,52	ore	tc
Altezza della precipitazione nel tempo critico	56,93	mm	h
Volume cassa di progetto	fuori curva	mc	Vcassa

Nota Bene: in alcuni casi il massimo della funzione Vcassa (t) si ottiene al di fuori dei campi di validità delle CPP; ciò significa che analiticamente il massimo esiste ma idrologicamente non si manifesta; allora occorre assumere il V cassa max fra i due calcolati analiticamente con t=1 ora

Dal foglio di calcolo risulta essere necessario un volume di almeno 243 mc, che verrà ottenuto attraverso i diametri della rete di smaltimento del parcheggio e del ramo di collegamento alla rotatoria compresi tra ø800 e ø1000 in cls.

Al recapito della rete nel fosso di guardia dovrà essere inserita una bocca tarata di luce pari a 12 cm:

**CALCOLO SEZIONE TUBAZIONE DI SCARICO VASCA DI LAMINAZIONE**

**Portata in uscita dal collettore**

diametro interno	Di	0,150 m
Area tubazione sezione piena	A	0,018
Area tubazione per limitazione portata	S	0,012 mq
Coefficiente di scarico	μ	0,65
Altezza acqua nel canale ricettore (Qfondo fosso)	y	39 m
Altezza massima nel collettore a monte	z	40,2 m
Portata in uscita $Q = \mu A \sqrt{2g(z-y)}$		Qu <span style="background-color: #90EE90;">0,03800</span> mc/s

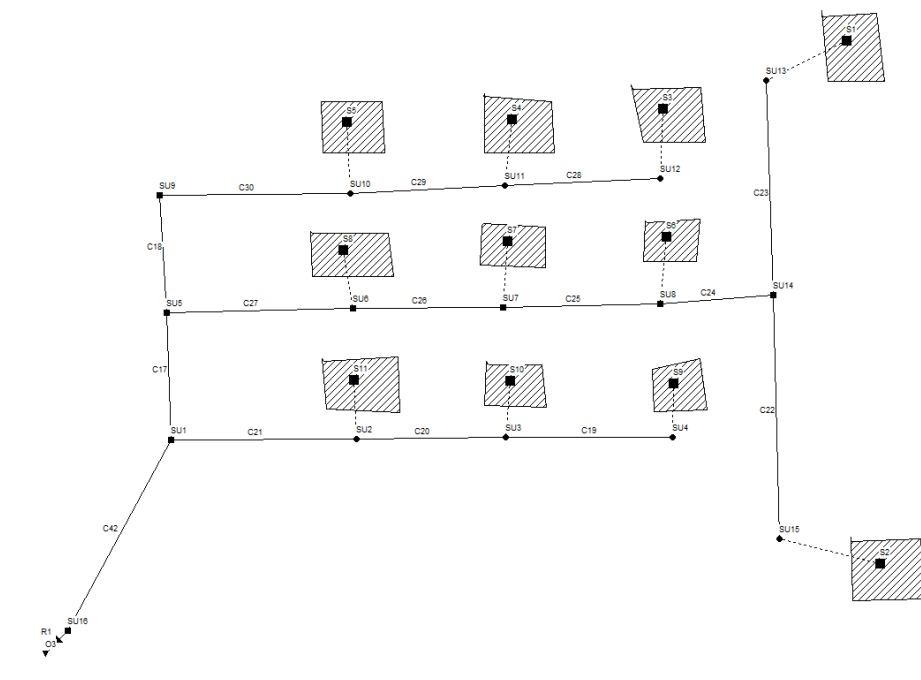
**Portata limite in ingresso nel ricettore**

Superficie territoriale	St	1,28 ha
Coefficiente udometrico	U	30 l/s*ha
Portata limite	Qlim	<span style="background-color: #90EE90;">0,03840</span> mc/s

La portata Q defluente attraverso la sezione risulta :

$$Q = \mu S \sqrt{2gh}$$

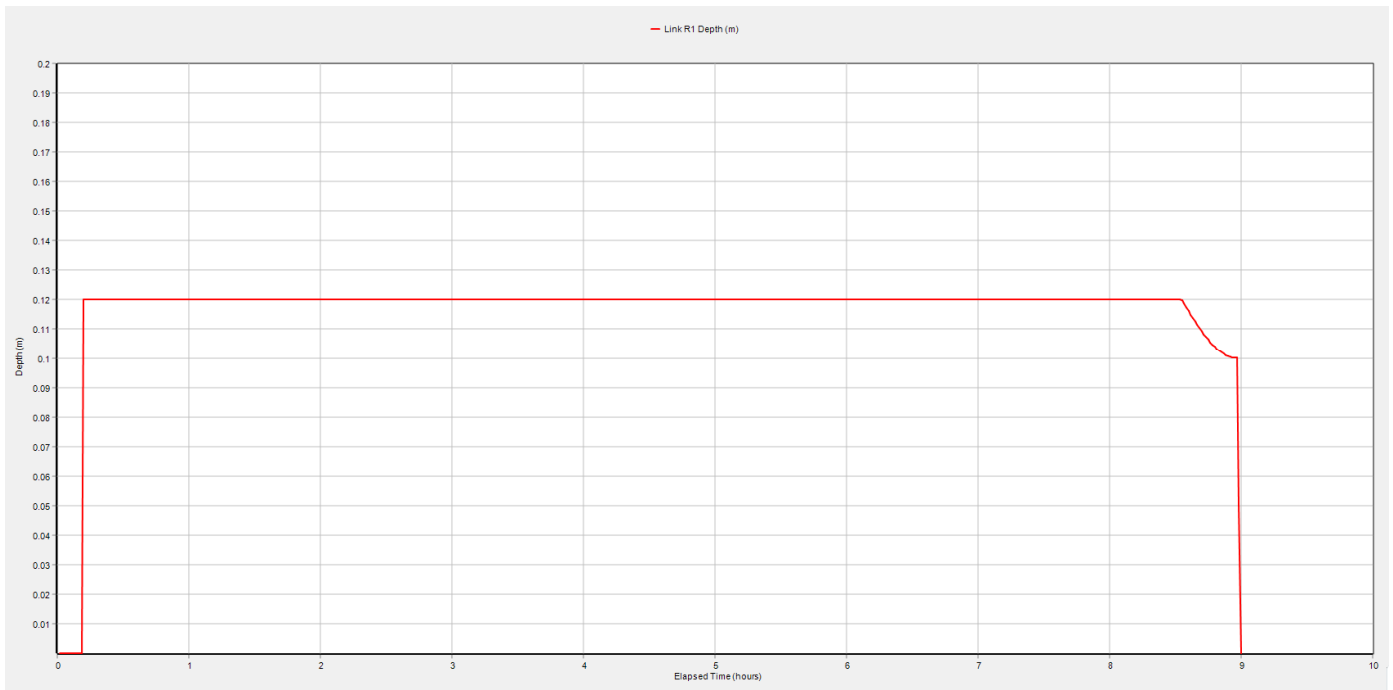
Come richiesto, è stata eseguita inoltre una verifica della rete con utilizzo del software SWMM e tempo di ritorno pari a 50 anni, con la condizione al contorno del fosso di guardia con tirante idrico di 30 cm. Il recapito nel fosso di guardia è indicato con la lettera "O3".



**Rete SWMM Parcheggio**

Project Data						
Data Category	Name	Elevation	Type	Stage Data	Gated	Route To
[TITLE]	O3	39.1	FIXED	39.20	NO	
[OPTIONS]						
[EVAPORATION]						
[RAINGAGES]						
[SUBCATCHMENTS]						
[SUBAREAS]						
[INFILTRATION]						
[JUNCTIONS]						
[OUTFALLS]						

**Condizione al contorno del recapito O3**

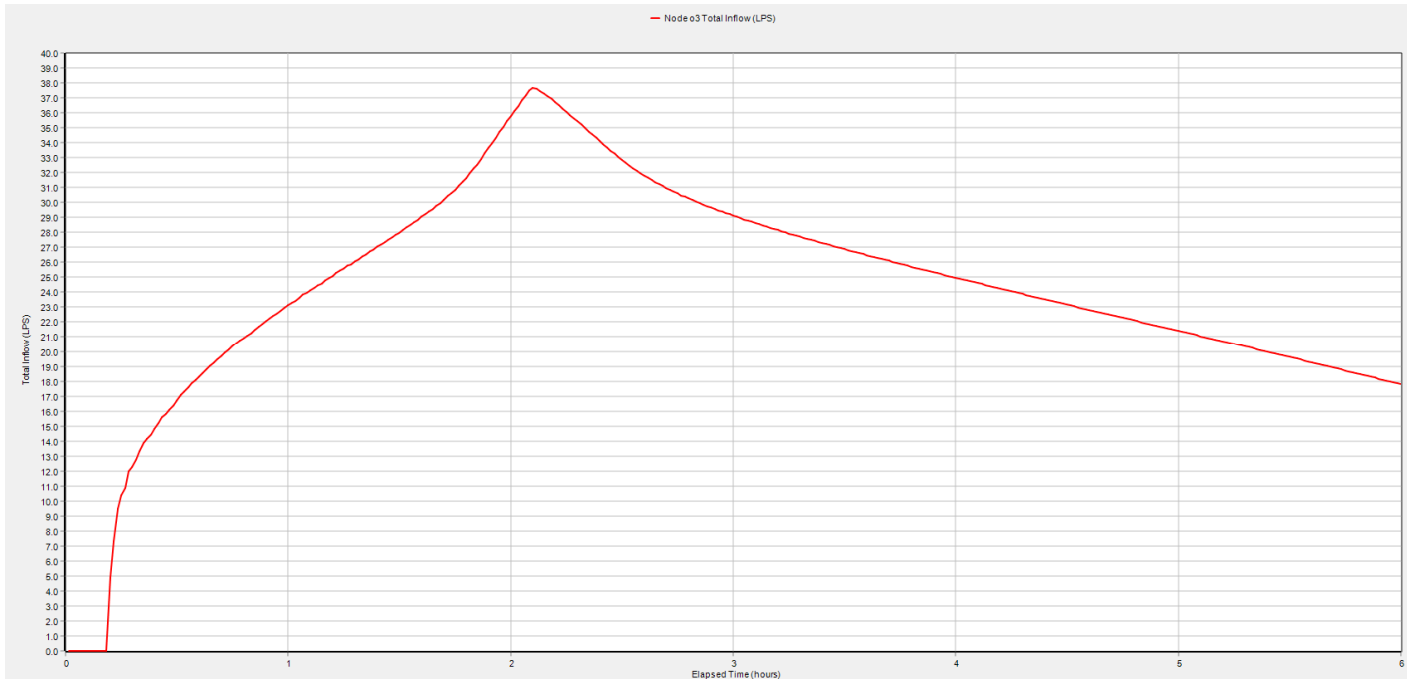


**Condizione al contorno del recapito O3 (Depth 0,12 m)**

Sono state eseguite le simulazioni con ietogrammi rettangolari con Tempo di ritorno di 50 anni e tempo di pioggia  $T_p$  crescente da 1 ora a 6 ore e si è riscontrato che la durata critica è pari a 2 ore.

Topic: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Outfall Loading</span> <span style="float: right;">Click a column header to sort the column.</span>				
Outfall Node	Flow Freq. Pcnt.	Avg. Flow LPS	Max. Flow LPS	Total Volume $10^6$ ltr
O3	97.74	20.17	37.66	0.639

**Portata in uscita al recapito  $T_p= 2$  ore**



*Andamento della portata in uscita al recapito  $T_p = 2$  ore*

Si è pertanto verificato che la portata in uscita risulta essere inferiore a 38 l/s come richiesto dal Consorzio di Bonifica.

## 2.7 CICLO IDRICO INTEGRATO DEL NUOVO INSEDIAMENTO

La società Silk Faw Automotive Group Italy S.r.l. ha espresso l'obiettivo limite di azzerare "impronta idrica" del nuovo stabilimento, effettuando il recupero delle acque reflue e delle acque meteoriche e di ridurre la possibilità di approvvigionare acqua da fonti pregiate quale pozzi ed acquedotto.

La società incaricata per la progettazione del recupero delle acque generate dal futuro stabilimento è la Oroblu S.r.l., che ha fornito le prime indicazioni progettuali sul ciclo idrico ed in particolare sulla razionalizzazione dei flussi derivanti dall'attività industriale e dai reflui urbani, e sulla fase di accumulo delle acque meteoriche alimentate a gravità dalla rete fognaria interna al comparto industriale.

Si riporta di seguito lo schema a blocchi che riassume il principio di funzionamento:

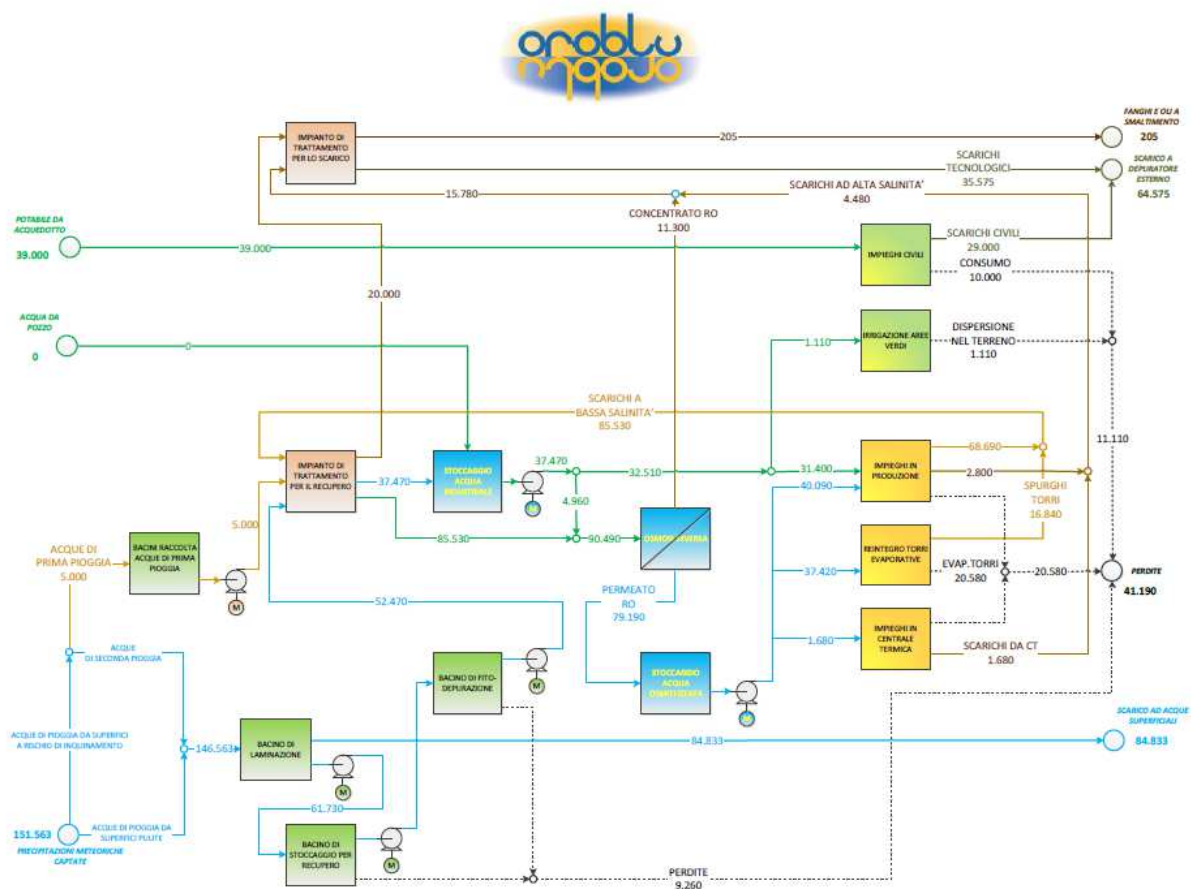


Figura 1 – Schema a blocchi del ciclo idrico proposto per il nuovo stabilimento completo di dati di bilancio

21SF01-005 del 17-09-21.doc

pag.6 di 47

Dalle reti di raccolta interne al lotto, le acque meteoriche verranno convogliate prima verso il bacino di laminazione e successivamente mediante nuovo manufatto in cls da realizzare all'interno della vasca, verranno convogliate verso l'impianto di sollevamento interno per effettuare l'accumulo all'interno del bacino di stoccaggio per il recupero delle acque.

Il bacino verrà opportunamente dimensionato in funzione del fabbisogno medio giornaliero dell'intero comparto (produzione e servizi). Dal volume destinato al recupero saranno quindi sollevate alla portata definita (qualche centinaio di m<sup>3</sup>/d) per alimentare un bacino di fitodepurazione e, da qui, saranno avviate al recupero.

Le acque di prima pioggia e gli scarichi a bassa salinità saranno convogliate alla rete di distribuzione lato produzione, a seguito di idoneo trattamento.

## 2.8 SCHEMA GENERALE DEGLI STRALCI DI INTERVENTO CON RELATIVO BILANCIO DI LAMINAZIONE

Nel presente paragrafo viene illustrato il bilancio dell'invaso di laminazione necessario in funzione degli stralci attuativi di intervento (vedi Tav.07 – Planimetria con stralci attuativi di intervento).

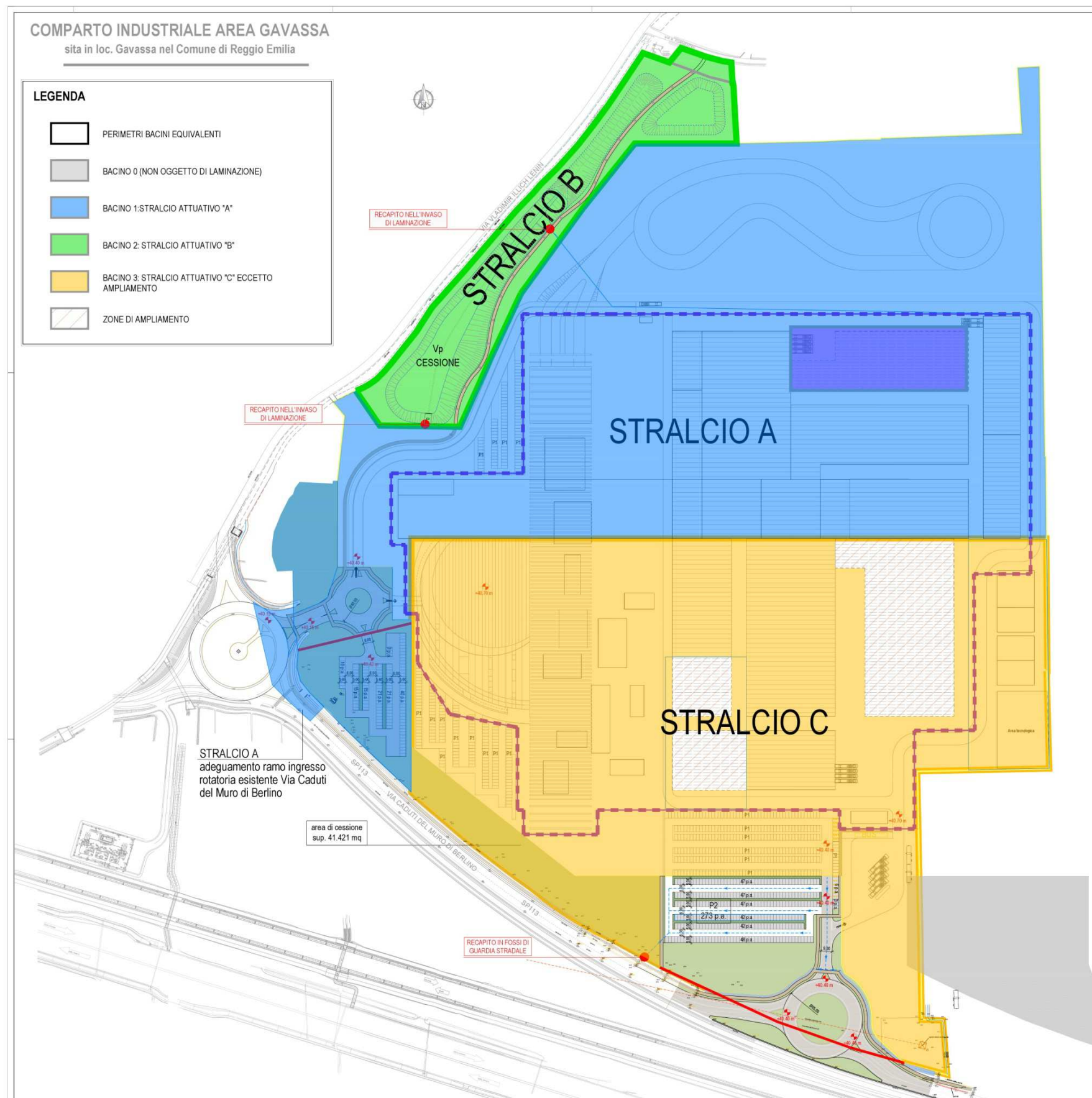
Si specifica che tale progressione è solo indicativa e viene effettuata in maniera cautelativa definendo delle macro-aree di apporto (superfici di bacino equivalente) all'invaso di laminazione.

Il volume di invaso viene calcolato con il metodo cinematico come riportato al paragrafo § 2.3, differenti coefficienti di deflusso  $\varphi$  (e quindi differenti rapporti tra superficie permeabile ed impermeabile) in funzione delle aree di intervento (vedi Tav.05 – Planimetria generale con tripartizione) e variando il tempo di corrivazione in funzione dell'estensione dell'area.

ID	INTERVENTI	SUPERFICIE DI BACINO [ha]	SUPERFICIE DI BACINO COMPLESSIVA [ha]	VOLUME DI LAMINAZIONE NECESSARIO [m <sup>3</sup> ]
1	STRALCIO A	16,61	16,61	4.900,00
2	STRALCIO B	2,17	18,78	5.300,00
3	STRALCIO C (- AMPLIAMENTO)	12,63	31,41	11.400,00
4	AMPLIAMENTI	1,64	33,05	<b>12.181,65</b>

Da questa stima si desume che al termine dell'intervento 2 il volume di invaso esistente è ancora sufficiente e che solo dopo il completamento dello stralcio C è necessario creare un volume di laminazione integrativo.

Nella pagina seguente si riporta lo schema grafico con indicazione dei bacini equivalenti e dei punti di recapito delle acque meteoriche.



### 3 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Come richiesto nella dal Consorzio di Bonifica in data 09/08/2021 a seguito della Conferenza Preliminare del Procedimento di Accordo di Programma del 29/07/2021, di seguito si riportano alcune foto del fosso di guardia su cui recapitare le acque bianche del parcheggio e della vasca di laminazione e dei manufatti già realizzati:



Recapito fosso esistente in Cavo Naviglio (quota fondo + 38.21 m)



Fosso esistente SP113



Fosso esistente verso recapito in Cavo Naviglio non oggetto di risagomatura



Tombamento verso ASP1 (lato nord)



Tombamento verso ASP1 (lato sud)



Fosso di guardia lungo SP113 non oggetto di risagomatura



Manufatto in c.a. lungo SP113 – inizio risagomatura fosso di guardia verso monte



Manufatto in c.a. di scarico DA MANTENERE



Pozzetto in c.a. e griglia di separazione tra invaso profondo e superficiale



Manufatto in c.a. di scarico DA DEMOLIRE E RICOSTRUIRE

## 4 PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE IDRAULICHE

Il piano di manutenzione delle strutture è il documento complementare al progetto che ne prevede, pianifica e programma tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi dell'intera opera l'attività di manutenzione, al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità l'efficienza ed il valore economico.

I manuali d'uso, e di manutenzione rappresentano gli strumenti con cui l'utente si rapporta con l'immobile: direttamente utilizzandolo evitando comportamenti anomali che possano danneggiarne o comprometterne la durabilità e le caratteristiche; attraverso i manutentori che utilizzeranno così metodologie più confacenti ad una gestione che coniughi economicità e durabilità del bene.

A tal fine, i manuali definiscono le procedure di raccolta e di registrazione dell'informazione nonché le azioni necessarie per impostare il piano di manutenzione e per organizzare in modo efficiente, sia sul piano tecnico che su quello economico, il servizio di manutenzione.

Di seguito si elencano le opere idrauliche oggetto di manutenzione e la tipologia e la cadenza temporale dei controlli da effettuare.

### **Tubazioni in cls**

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono al recapito dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo. Tali tubazioni possono essere realizzate in calcestruzzo cementizio armato. I processi di fabbricazione più usati sono quelli di centrifugazione e di laminazione. Con la centrifugazione il calcestruzzo viene spinto dalla forza centrifuga verso l'esterno in strati sottili. Nella laminazione il calcestruzzo fresco viene cilindato in strati sottili. I tubi sono prevalentemente di forma circolare sia all'interno che all'esterno. I giunti possono essere a bicchiere o a manicotto. Le eccellenti caratteristiche meccaniche del calcestruzzo, migliorate dall'armatura metallica, rendono possibili maggiori lunghezze e dimensioni. I diametri variano dai 25 ai 400 cm, la lunghezza è pari ad almeno 2,5 m con un massimo di 6 m.

#### **Tipi di intervento**

**Pulizia:** Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi. [con cadenza ogni 12 mesi] tramite servizio di espurgo.

### **Pozzetti prefabbricati d'ispezione**

Sono di forma quadrata e rettangolare con fondo idraulico e sono realizzati da manufatti posti in opera provvisti di idonee prolunghie per raggiungere la quota superiore di progetto.

Sulle pareti degli stessi sono posizionate le tubazioni di ingresso ed uscita collegate sul fondo o con risalto idraulico.

I pozzetti delle acque nere devono essere resinati sul fondo e sulle pareti laterali.

#### **Tipi di intervento**

**Controllo visivo:** Eseguire un controllo visivo dei pozzetti. [con cadenza ogni 6 mesi]

**Pulizia:** Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione. [con cadenza ogni 12 mesi]

### **Pozzetti caditoie**

Sono generalmente di forma quadrata e vengono prodotti in due tipi adatti alle diverse caratteristiche del materiale trattenuto. Quasi sempre il materiale trattenuto è grossolano ed è quindi sufficiente un apposito cestello forato, fissato

sotto la caditoia, che lascia scorrere soltanto l'acqua; se è necessario trattenere sabbia e fango, che passerebbero facilmente attraverso i buchi del cestello, occorre far ricorso ad una decantazione in una vaschetta collocata sul fondo del pozzetto.

#### Tipi di intervento

**Controllo visivo:** Eseguire un controllo visivo dei pozzetti. [con cadenza ogni 6 mesi]

**Pulizia:** Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione. [con cadenza ogni 12 mesi]

### **Tubazioni in policloruro di vinile (PVC)**

Le tubazioni dell'impianto provvedono al recapito delle acque bianche (caditoie) nella rete di smaltimento e le portate di acque nere nei collettori fognari fino all'impianto di sollevamento.

I giunti per collegare tra di loro i tubi prefabbricati devono necessariamente essere impermeabili, resistenti alla penetrazione delle radici, flessibili e durevoli. I giunti possono essere dei tipi di seguito descritti.

Giunzioni plastiche a caldo: sono realizzate per sigillare condotti con giunti a bicchiere con un mastice bituminoso colato a caldo e corda di canapa o iuta catramata. La corda è composta da 3 o 4 funicelle riunite con uno spessore totale di 15 o 20 mm. La corda deve essere impregnata allo stato secco di catrame vegetale che non deve gocciolare (DIN 4038). La corda, pressata nel bicchiere del tubo, svolge un'azione statica e garantisce una protezione contro il liquame che ha la tendenza ad entrare nel bicchiere e a corrodere il mastice bituminoso. Il materiale colato a caldo è una sostanza plastica che, anche dopo il raffreddamento, dà alla tubazione la possibilità di piccoli spostamenti. I prodotti che compongono questa sostanza plastica (bitume, pece di catrame di carbon fossile, ecc.) devono resistere alle radici, devono avere un punto di rammollimento minimo di 70 °C e devono avere un punto di fusibilità inferiore ai 180 °C.

#### Tipi di intervento

**Rimozione sedimenti:** Eseguire una pulizia dei sedimenti che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi. [con cadenza ogni 12 mesi]

### **Manufatti in c.a.**

Opere idrauliche realizzate in calcestruzzo armato, che hanno la funzione di contenere, trasportare e distribuire acqua di vari tipi in ambito civile e industriale.

L'attività consiste in: controllo preliminare dello stato delle strutture e valutazione della necessità o meno dell'intervento, eventuale restauro del cemento armato con prodotti a base acrilico-cementizi fibrorinforzati da eseguirsi a frattazzo o a pennello a seconda dello stato di degrado, previo asportazione del materiale degradato, portando a nudo l'armatura che sarà pitturata con vernice antiruggine.

### **LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI**

- Resistenza ai carichi e alle sollecitazioni previste in fase di progettazione.
- Adeguata resistenza meccanica a compressione.
- Adeguata resistenza all'azione corrosiva degli agenti atmosferici.

### **Anomalie riscontrabili**

- Insorgere di efflorescenze o comparsa di muffe.
- Formazione di fessurazioni o crepe.
- Corrosione delle armature.

- Disgregazione o deterioramento del cemento con conseguente perdita degli aggregati.
- Movimenti relativi fra i giunti.
- Formazioni di bolle d'aria.

### Controlli

Periodicità: annuale

Esecutore: personale tecnico specializzato

Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive

### POSSIBILI CAUSE

- Alternanza di penetrazione e di ritiro dell'acqua.

### TIPO DI INTERVENTO

- Riparazioni localizzate delle parti strutturali.
- Ripristino di parti strutturali in calcestruzzo armato.
- Protezione dei calcestruzzi da azioni disgreganti,
- Protezione delle armature da azioni disgreganti.

#### Tipi di intervento

**Controllo visivo:** Eseguire un controllo preliminare dello stato delle strutture [con cadenza ogni 12 mesi]

**Ripristino del manufatto:** Eseguire il ripristino del calcestruzzo ammalorato e delle sezioni mancanti, e ristabilire [quando occorre]

### Valvole a clapet

Le valvole antiritorno del tipo a clapet (dette anche di ritegno o unidirezionali) sono delle valvole che consentono il deflusso in un solo senso; nel caso in cui il flusso dovesse invertirsi le valvole si chiudono automaticamente.

#### Tipi di intervento

**Controllo:** Eseguire un controllo visivo delle valvole e pulitura di eventuali residui all'interno dei pozzetti. [con cadenza ogni 4 mesi]

**Lubrificazione valvole:** Effettuare lo smontaggio delle valvole ed eseguire una lubrificazione delle cerniere e delle molle che regolano le valvole. [con cadenza ogni 2 anni]

**Sostituzione valvole:** Sostituire le valvole quando non più rispondenti alle normative. [con cadenza ogni 10 anni]

#### Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Si rimanda alla consultazione delle tavole esecutive

### **Vasche di laminazione**

Le vasche di laminazione hanno la funzione di ridurre le portate di punta per mezzo dell'accumulo temporaneo delle acque di scarico all'interno del sistema.

Tipi di intervento
<p><b>Pulizia:</b> Eseguire una manutenzione del verde della vasca previa sfalcatura, potatura alberi, raccolta fogliame, ecc.... Effettuare lo svuotamento e la successiva pulizia delle tubazioni e dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione delle condotte interrate. [ogni 6 mesi]</p> <p><b>Ripristino rivestimenti:</b> Effettuare il ripristino dei rivestimenti della vasca quando usurati. [quando occorre]</p> <p><b>Controllo periodico dell'impermeabilità:</b> Effettuare un controllo visivo dell'impermeabilità della vasca e se necessario effettuare un intervento di fresatura parziale e costipamento con rullatura a piede di montone. [ogni 12 mesi]</p>

### **Fosso di guardia**

I fossi di guardia sono canali di modeste dimensioni realizzati di captare le acque di ruscellamento superficiale, prima che esse possano raggiungere la sede dell'infrastruttura. In genere, la sezione del fosso di guardia è trapezia, in terra o rivestita.

Tipi di intervento
<p><b>Controllo:</b> Eseguire un controllo visivo del fosso di guardia. [con cadenza ogni 6 mesi]</p> <p><b>Pulizia:</b> Eseguire una manutenzione del verde e una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi. [con cadenza ogni 12 mesi]</p>

### **Bocca tarata**

Manufatto o dispositivo per la limitazione della portata in uscita verso il corpo riceettore. Dovrà essere dotato di griglia per evitare intasamenti da vegetazione.

Tipi di intervento
<p><b>Controllo:</b> Eseguire un controllo visivo della bocca tarata. [con cadenza ogni 6 mesi]</p> <p><b>Pulizia:</b> Eseguire una pulizia mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione. [con cadenza ogni 12 mesi]</p>

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro
Si rimanda alla consultazione delle tavole esecutive

## 5 RETE DI SMALTIMENTO ACQUE NERE

Il sistema di smaltimento delle acque reflue è dimensionato per garantire il deflusso delle acque reflue provenienti dai lotti dell'urbanizzazione in progetto e convogliarle all'impianto di sollevamento esistente a lato di via Caduti del Muro di Berlino. L'impianto di sollevamento in oggetto è stato approvato da Enia con:

- PARERE PROT. N. RE08557 DEL 29.04.2005
- PARERE PROT. N.27499 DEL 26.07.2006
- PARERE PROT. N.13496 DEL 23.05.2007
- PARERE PROT. N.23211 DEL 06.08.2009

successivamente collaudato con:

- COLLAUDO TECNICO FUNZIONALE DEL 23.07.2010

e preso in carico dal Comune di Reggio Emilia con

- LETTERA DI PRESA IN CARICO DELLE OPERE DEL COMUNE DI REGGIO EMILIA P.G. 13257.2011 E P.S. 5740.2011 DEL 20.05.2015

La rete fognaria delle acque nere in progetto risulta costituita da tubazioni in PVC SN8 aventi diametri interni di 400 mm. Tali condotte sono posate con pendenza pari a circa 5‰ in trincee strette costituite da un fondo in sabbia e dei rinfianchi laterali e superiori in pietrischetto 4/8 dello spessore minimo di 10 cm sopra tubo.

I pozzetti di ispezione saranno di tipo circolare con diametro interno  $\Phi 1000$  mm. Tutti i pozzetti saranno rispondenti alla norma UNI EN 1917 con marcatura CE, dotati di giunzioni con garanzia di tenuta all'acqua e con fondo sagomato con canalette semicircolari raccordate alle direzioni incidenti e defluenti rivestito con resine epossidiche.

I chiusini dei pozzetti d'ispezione saranno in ghisa sferoidale e saranno costruiti a norma UNI EN 124 classe D400 con superficie carrabile antisdrucchiolo.

Il coperchio sarà di forma circolare, diametro 600 mm, con telaio munito di nervature, fori ed asole di ancoraggio.

Il principio di progettazione delle reti fognarie acque nere prevede di separare gli scarichi civili da quelli industriali, realizzando n°4 punti di allaccio alla rete pubblica.

I pozzetti immediatamente esterni al comparto avranno funzione anche di pozzetto fiscale, con dislivello di almeno 30 cm della tubazione in ingresso rispetto al fondo del pozzetto e saracinesca per eventuale chiusura dello scarico.

Internamente al comparto l'organizzazione della rete di smaltimento delle acque reflue è a carico dell'acquirente e non viene quindi analizzata nella presente relazione dove è unicamente presentato lo schema generale che dovrà essere utilizzato per la progettazione della rete all'interno dei singoli lotti.

L'attuale progetto prevede il posizionamento dei pozzetti di allaccio e la realizzazione della rete su area pubblica che convogli le portate reflue verso i recapiti.

I pozzetti di allaccio sono identificati con le lettere da A, B, C, D negli elaborati di progetto.

Le portate in ingresso nella rete fognaria in progetto sono le seguenti:

1. Contributo degli scarichi di tipo civile:  
vengono presi in esame i dati di occupazione indicati da Studio Alfa nella proprio studio ambientale preliminare:

Addetti	stima numero addetti	quota auto	coefficiente medio di occupazione	auto in ingresso al giorno	turni	quota arrivi hp mattino	auto in ingresso hp mattino
uffici e servizi	350	70%	1.3	188	1	85%	160
produzione	720	80%	1.8	320	2	0%	0
area fornitori	200	80%	1.8	89	2	20%	18
albergo	30	85%	1.8	14	3	15%	2
Totale (media)	1300	77%	1.6	612		29%	180

Clients/visitatori	stima numero al giorno	quota auto	coefficiente medio di occupazione	auto in ingresso al giorno		quota arrivi hp mattino	auto in ingresso hp mattino
uffici e servizi (*)	160	90%	1.1	131		25%	33
produzione	10	90%	1.1	8		20%	2
area fornitori	0	90%	1.1	0		20%	0
albergo (**)	100	100%	1.3	77		45%	35
Totale (media)	270	94%	1.2	216		32%	69

(\*) i clienti/visitatori dei servizi sono stati stimati in prima ipotesi come valore giornaliero medio, escludendo la sovrapposizione di più attività o eventi nel medesimo giorno ed orario  
(\*\*) per i clienti dell'albergo i viaggi nell'ora di punta del mattino sono in uscita dall'area

Si sono suddivisi gli addetti della produzione in 2 turni da 360 addetti/cad e complessivamente il numero massimo di occupazione risulta essere:  $1300 - 360 + 270 = 1210$

## 2. Contributo delle attività previste:

Il contributo dovuto alle attività presenti nell'area è stato ipotizzato pari a 0.3 l/s per ogni ha di superficie.

Per il dimensionamento della rete è stata seguita la seguente procedura:

- Sono stati calcolati gli apporti in termini di portata di punta e portata media in base agli addetti equivalenti.
- È stata eseguita una verifica sulla minima velocità di scorrimento delle acque sulla portata media giornaliera ed una verifica sul massimo riempimento delle condotte con le portate di punta.

PROGETTO	
Con UTENTI STIMATI	
	Addetti/ha
28,44	Superficie S.F. (ha)
1210	Utenti stimati
110	Dotazione idrica (l*ab/g) [D.I.]
2	Coeff. di punta
10	Ore di presenza addetti
2,96	$Q_m$ litri/s = $0,8 * A.E. * D.I. / 10 / 3600$
5,92	$Q_p$ litri/s = $Q_m * \text{Coeff. di punta}$
8,53	Incremento portata Attività (l/s)
11,49	$Q_{m1}$ litri/s = $Q_m + \text{Incremento portata Attività}$
14,44	$Q_{p1}$ litri/s = $Q_p + \text{Incremento portata Attività}$

La verifica sulla velocità minima di scorrimento è la seguente:

TUBI PVC SN8		
DN	400	diametro nominale
D <sub>i</sub>	0,375 mm	diametro interno
J	0,005	m/m pendenza condotta
K	0,00025	m scabrezza assoluta
n	1,3100E-06	m <sup>2</sup> /s viscosità cinematica
V	1,40	m/s velocità media corrente
Q <sub>sp</sub>	154,5	l/s portata sezione piena
Q <sub>R</sub>	5,9	l/s Portata reale
Q <sub>R</sub> /Q <sub>SP</sub>	0,04	Rapporto portata reale / portata sezione piena
h/D	0,13	Riempimento percentuale
V <sub>R</sub> /V <sub>SP</sub>	0,5	Rapporto velocità reale / velocità sezione piena
V <sub>R</sub>	0,70	m/s Velocità reale

La verifica sul massimo riempimento è la seguente:

TUBI PVC SN8		
DN	400	diametro nominale
D <sub>i</sub>	0,375 mm	diametro interno
J	0,005	m/m pendenza condotta
K	0,00025	m scabrezza assoluta
n	1,3100E-06	m <sup>2</sup> /s viscosità cinematica
V	1,40	m/s velocità media corrente
Q <sub>sp</sub>	154,5	l/s portata sezione piena
Q <sub>R</sub>	14,44	l/s Portata reale
Q <sub>R</sub> /Q <sub>SP</sub>	0,09	Rapporto portata reale / portata sezione piena
h/D	0,20	Riempimento percentuale
V <sub>R</sub> /V <sub>SP</sub>	0,64	Rapporto velocità reale / velocità sezione piena
V <sub>R</sub>	0,90	m/s Velocità reale

Dai risultati ottenuti si evince che la verifica è ampiamente soddisfatta.

Si sottolinea inoltre che i valori di portata di punta di 14,44 l/s sono compatibili con il recapito della rete all'impianto di sollevamento, in quanto l'impianto di sollevamento era stato progettato ipotizzando una portata di ingresso di 16,7 l/s e n°2 (1+1 riserva) elettropompe con idraulica tipo "N", con potenza 2,0 kW da 17 l/s cad ed una prevalenza di 6,6 m ciascuna.

La prova di collaudo effettuata nel 2010 aveva misurato una portata di 18,72 l/s.

Si ritiene che la rete acque nere in progetto ed il recapito sull'impianto di sollevamento siano dimensionati compatibilmente con il ciclo idrico integrato descritto al paragrafo § 2.7 in quanto gli scarichi industriali sono relativi solo a quelli concentrati (previo trattamento).

Inoltre si specifica che sulla base dei dati prudenziali forniti dai consulenti della società Silk Faw, a pieno regime del comparto industriale (cioè completato lo stralcio "C") ed in casi eccezionali di non utilizzo del recupero delle acque, la portata in uscita  $Q_p$  sulla rete potrebbe raggiungere 25 l/s.

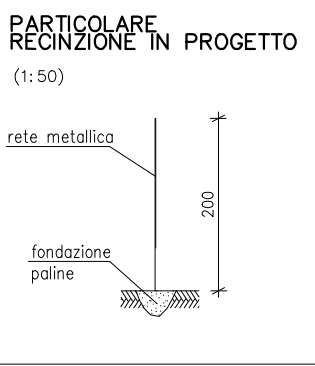
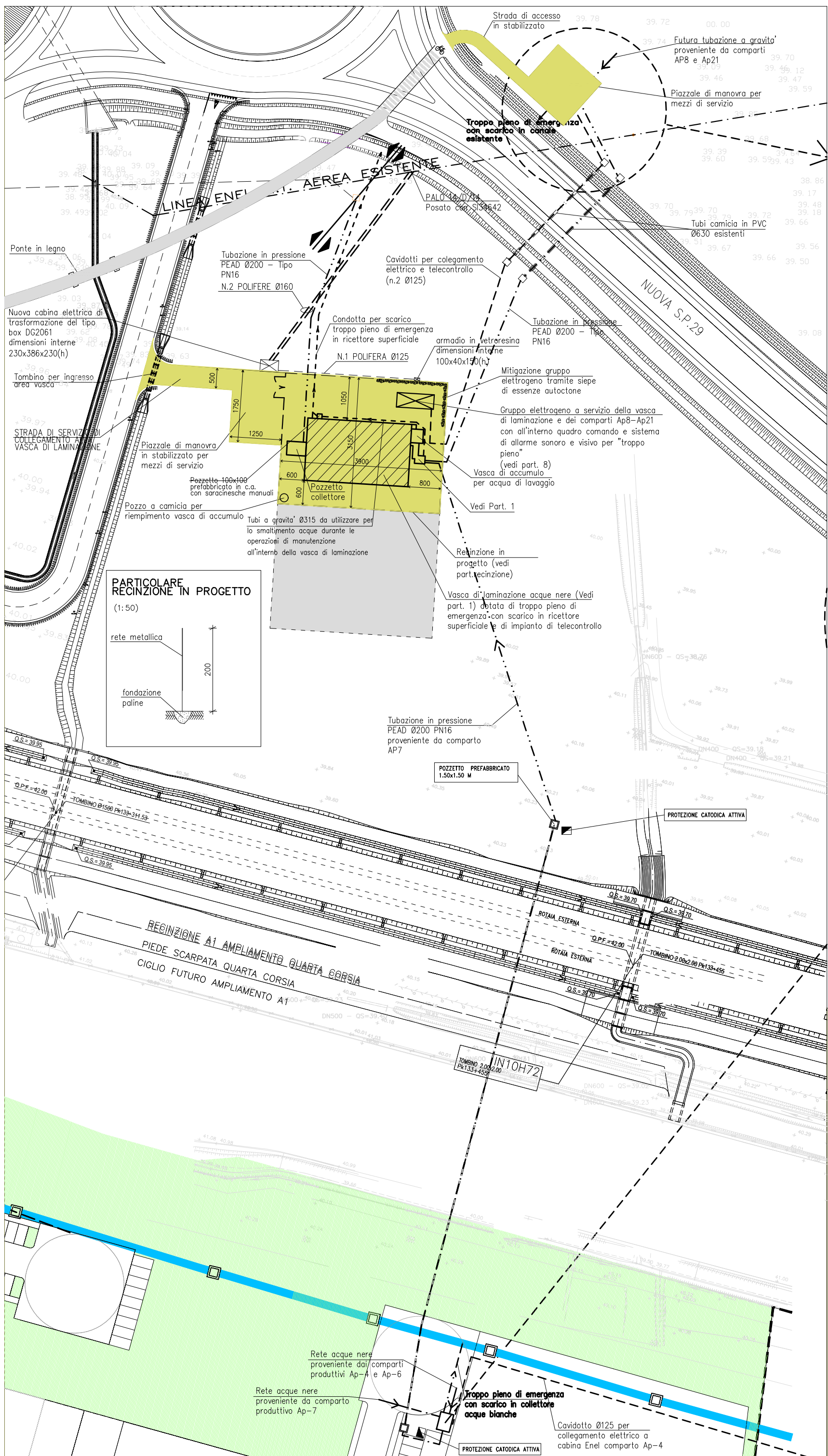
In tali casi eccezionali verranno utilizzate entrambe le pompe di sollevamento che sono idonee al convogliamento verso la vasca di equalizzazione mediante tubo PEAD 200 PN16.

Relativamente alle valutazioni preliminari di ARPAE del 10/09/21 riguardante la verifica della rete acque nere del comparto verso la vasca di equalizzazione esistente (*p.to 27.d della lettera ARPAE*), si specifica che la rete a servizio dei comparti AP8 – AP21 – AP4 – AP6 – AP7 realizzata a cura e spese anche dei soggetti attuatori del comparto AP8-AP21, è stata collaudata e presa in carico dal Comune (LETTERA DI PRESA IN CARICO DELLE OPERE DEL COMUNE DI REGGIO EMILIA P.G. 13257.2011 E P.S. 5740.2011 DEL 20.05.2015).

Come si evince anche dal certificato di collaudo, la vasca di equalizzazione realizzata risulta essere sufficiente all'accumulo dai comparti AP8-AP21 e AP4-AP6-AP7 ed al convogliamento tramite collettore al depuratore di Mancasale, attraverso una condotta in pressione PEAD 200 PN 16 con portata di progetto di 14 l/s. Dalle prove in sede di collaudo si è misurata una portata reale delle pompe di 18,75 l/s, capace di garantire lo svuotamento della vasca in un tempo inferiore alle 24 h.

Pertanto l'impianto di sollevamento delle acque nere e di laminazione acque nere si ritiene sufficiente a garantire il regolare funzionamento dei comparti AP8-AP21 e AP4-AP6-AP7.

Di seguito si riporta anche un estratto planimetrico dell'elaborato progettuale consegnato ad Enia il 19/05/2009 ed oggetto di collaudo, dove si evidenzia tra l'altro il recapito della rete acque nere Silk nella vasca e gli altri recapiti dei comparti attuatori.



POZZETTO PREFABBRICATO  
1.50x1.50 M

PROTEZIONE CATTODICA ATTIVA

TOMBINO 2.00x2.00  
PK133+455

PROTEZIONE CATTODICA ATTIVA

Cavidotto Ø125 per  
collegamento elettrico a  
cabina Enel comparto Ap-4

Tropo pieno di emergenza  
con scarico in collettore  
acque bianche

Rete acque nere  
proveniente dai comparti  
produttivi Ap-4 e Ap-6

Rete acque nere  
proveniente da comparto  
produttivo Ap-7

TOMBINO 2.00x2.00  
PK133+455

ROTAIA ESTERNA

ROTAIA ESTERNA

TOMBINO 2.00x2.00 PK133+455

REGINZIONE A1 AMPLIAMENTO QUARTA CORSIA  
PIEDE SCARPATA QUARTA CORSIA  
CIGLIO FUTURO AMPLIAMENTO A1

Ponte in legno

Nuova cabina elettrica di  
trasformazione del tipo  
box DG2061  
dimensioni interne  
230x386x230(h)

Tombino per ingresso  
area vasca

STRADA DI SERVIZIO  
COLLEGAMENTO ALLA  
VASCA DI LAMINAZIONE

Piazzale di manovra  
in stabilizzato per  
mezzi di servizio

Pozzetto 100x100  
prefabbricato in c.a.  
con soracinesche manuali

Pozzo a camicia per  
riempimento vasca di accumulo

Tubi a gravita' Ø315 da utilizzare per  
lo smaltimento acque durante le  
operazioni di manutenzione  
all'interno della vasca di laminazione

Pozzetto collettore

armadio in vetroresina  
dimensioni interne  
100x40x150(h)

Condotta per scarico  
troppo pieno di emergenza  
in ricettore superficiale

N.1 POLIFERA Ø125

N.2 POLIFERE Ø160

Tubazione in pressione  
PEAD Ø200 - Tipo  
PN16

Cavidotti per collegamento  
elettrico e telecontrollo  
(n.2 Ø125)

Strada di accesso  
in stabilizzato

Tropo pieno di emergenza  
con scarico in canale  
esistente

PALO 3x3x10  
Posato con  
SIS442

Futura tubazione a gravita'  
proveniente da comparti  
AP8 e Ap21

Piazzale di manovra per  
mezzi di servizio

Tubazione in pressione  
PEAD Ø200 - Tipo  
PN16

Tubazione in pressione  
PEAD Ø200 - Tipo  
PN16

Mitigazione gruppo  
elettrogeno tramite siepe  
di essenze autoctone

Gruppo elettrogeno a servizio della vasca  
di laminazione e dei comparti Ap8-Ap21  
con all'interno quadro comando e sistema  
di allarme sonoro e visivo per "troppo  
pieno"  
(vedi part. 8)

Vasca di accumulo  
per acqua di lavaggio

Vedi Part. 1

Recinzione in  
progetto (vedi  
part. recinzione)

Vasca di laminazione acque nere (Vedi  
part. 1) dotata di troppo pieno di  
emergenza con scarico in ricettore  
superficiale e di impianto di telecontrollo

Tubazione in pressione  
PEAD Ø200 PN16  
proveniente da comparto  
AP7

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

Q.S. = 39.95

La presente relazione è costituita da n°40 pagine escluso frontespizio ed allegati.

Reggio Emilia li, 20/09/2021

**Il Tecnico progettista**  
**ing. Paolo Guidetti**

