Progettazione PUA

GUIDETTISERRI STUDIO INGEGNERIA
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 9001 =

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

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

ALFA engineering

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

PAOLO COLI avvocato patrocinante in Cassazione

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

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

ORDINE DEGLI INGEGNERI DOTT. ING. GUIDETTI PAOLO N. 964 REGGIO EMILIA

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

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

FILE: W:\P-2021\P45-SILK-FAW - Area Gavassa, RE\31-APPROVAZIONE PUA\31.1_RICHIESTA APP\REL.R4_Relazione idraulica\cartiglio R4.dwg

TAVOLA

R4

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 DESCRIZIONE INVASO DI LAMINAZIONE ESISTENTE 5
2.3 INVASO DI LAMINAZIONE – VERIFICA DEL VOLUME DI INVASO DELLA RETE CON IL METODO CINEMATICO 6
2.4 INVASO DI LAMINAZIONE – MANUFATTI GIA' REALIZZATI 9
2.5 CICLO IDRICO INTEGRATO DEL NUOVO INSEDIAMENTO 11
2.6 SCHEMA GENERALE DEGLI STRALCI DI INTERVENTO CON RELATIVO BILANCIO DI LAMINAZIONE 13
3 RETE DI SMALTIMENTO ACQUE NERE 15

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 Particolareggiata 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

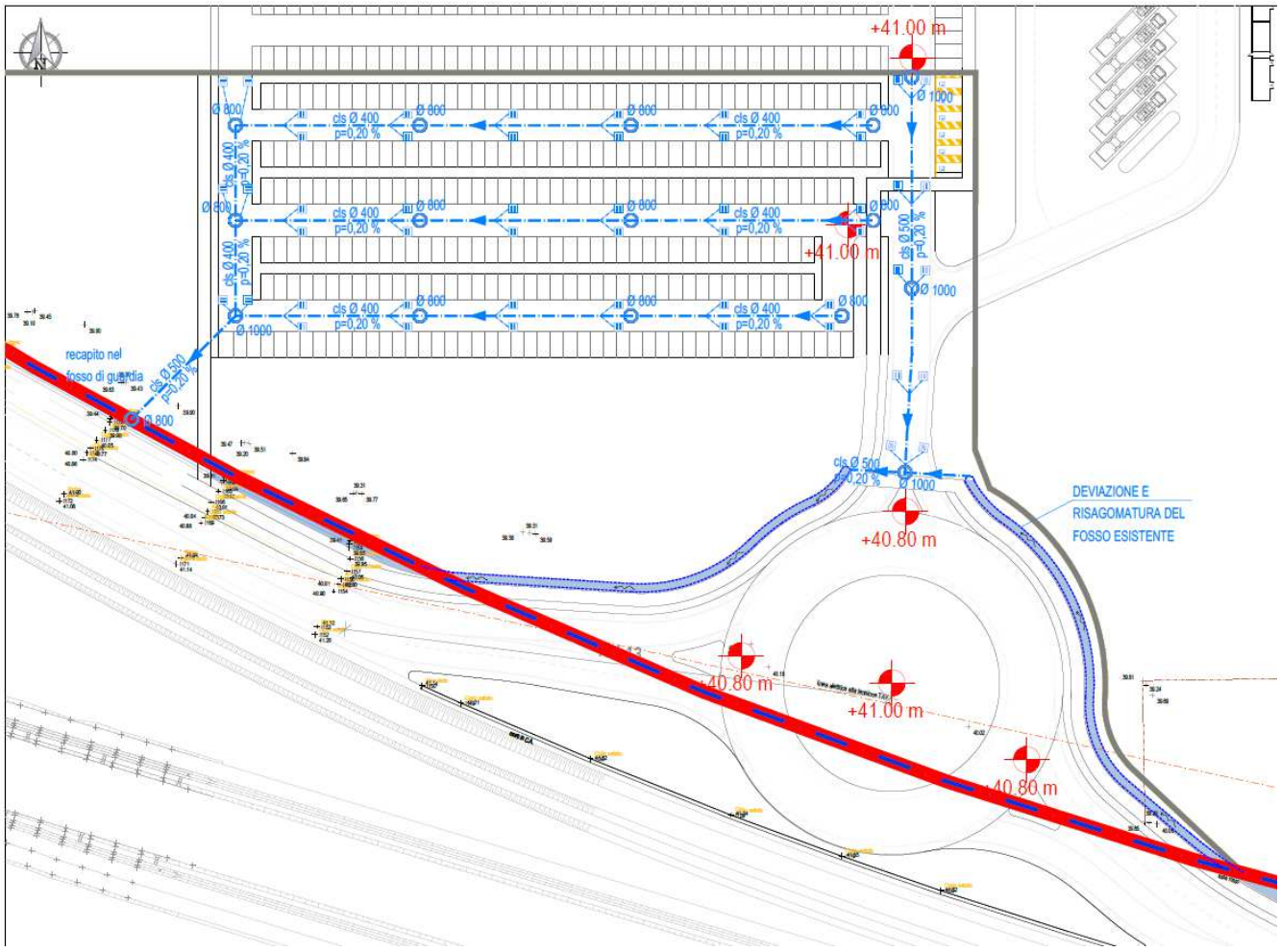
2 RETE DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

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.

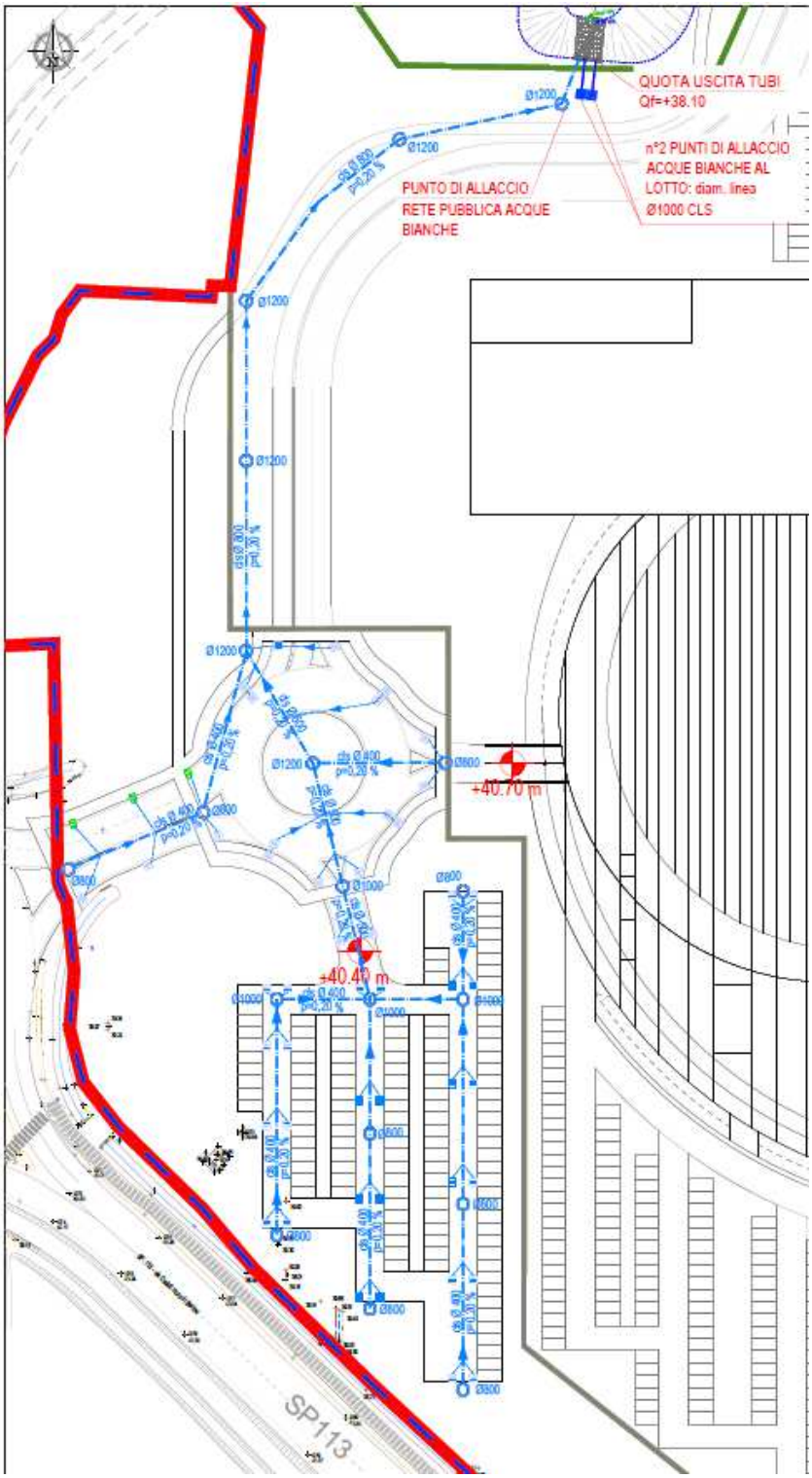
2.1 RETE PUBBLICA ACQUE BIANCHE

La rete è composta da tubi in cls autoportanti di diametro compreso tra Φ400 mm e Φ800 mm e pendenze comprese tra l'1‰ e il 2‰ e fossi di guardia in terra con pendenza del 2‰.
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., come evidenziato nello schema seguente:



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

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

   $a = 66.21 (mm/h^n)$ $n = 0.23$

   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 5 ore al fine di determinare la durata di pioggia critica.

2. Tempo di ritorno Tr=25 anni. Sono stati utilizzati i seguenti parametri forniti dal Consorzio di Bonifica per la curva di possibilità pluviometrica:

   $a = 58.93\ (mm/h^n)$ $\qquad n = 0.23$

   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 5 ore al fine di determinare la durata di pioggia critica.

3. Tempo di ritorno Tr=20 anni come prescritto da IREN - IRETI. Sono stati pertanto utilizzati i seguenti parametri per la curva di possibilità pluviometrica:

   $a = 57.9\ (mm/h^n)$ $\qquad n = 0.534 \rightarrow Tp<1$ ora

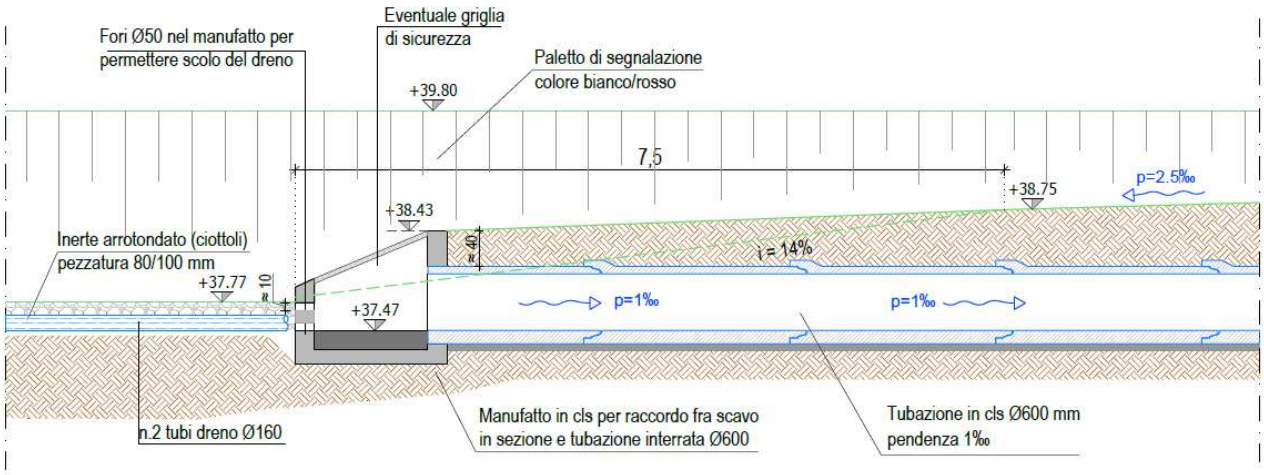
   $a = 48.4\ (mm/h^n)$ $\qquad n = 0.278 \rightarrow Tp>1$ ora

   Con i dati di c.p.p. precedenti è stato costruito uno ietogramma Chicago misto con durata dell'evento meteorico pari a 1 ora e tempo di picco pari a 0.5 ore.

2.2 DESCRIZIONE INVASO DI LAMINAZIONE ESISTENTE

L'invaso è diviso sostanzialmente in due zone, di seguito definite "invaso profondo" per i primi 245 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.

PARTICOLARE - SEZIONE TRASVERSALE PASSAGGIO FRA INVASO PROFONDO e INVASO SUPERFICIALE



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 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.

Al termine dell'invaso "profondo" è quindi collocato un manufatto, ispezionabile, necessario per il raccordo fra la vasca e la tubazione Φ600 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, ma prima dell'immissione nel pozzetto esistente in corrispondenza del casello di manovra di proprietà del Consorzio di Bonifica, è realizzato un pozzetto con luce di efflusso Φ480 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 Φ600 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.

2.3 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 Tr=50 anni:

$$a = 66.21 (mm/h^n) \qquad n = 0.23$$

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

φ_{IMP} = coefficiente di afflusso aree impermeabili pari a 0,85;

φ_{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
Sf	**284.442,0**	**mq**

Superfici Impermeabili	0,9 Se	156.353,0

	0,5 Ve	76006,0
	0,2 Vp	4200,0
Tot. Sup. Impermeabile		**236559,0**

IMP% = $\frac{SUP.IMPERMEABILE}{SUP.TERRITORIALE}$ **x 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:

S_{LAM} = 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

Dati di progetto			
Tempo di ritorno	T	50	(anni)
Superficie del bacino	S	33,05	(ha)
Tempo di corrivazione	ϑc	26,7	(minuti)
Coefficiente di afflusso	φ	0,627	(-)
Coeff. Udometrico massimo	υ		
Portata uscente dalla vasca	Qu	750	(l/s)
Coeff. della CPP	a	66,21	(mm/h^n)
Esponente della CPP	n	0,23	(-)

Relazioni di riferimento

Portata al colmo

$$Q_c = S\varphi a \theta_c^{n-1}$$

Durata critica per la vasca

$$nS\varphi a\theta_w^{n-1} + \frac{(1-n)t_c Q_u^2 \theta_w^{-n}}{S\varphi a} - Q_u = 0$$

Volume di massimo invaso

$$W_m = S\varphi a\theta_w^n + \frac{t_c Q_u^2 \theta_w^{1-n}}{S\varphi a} - Q_u\theta_w - Q_u t_c$$

Dati di calcolo			
Portata al colmo	Qc	7115,02	(l/s)
Durata critica per la vasca	ϑw	79,94	(minuti)
$\vartheta w/\vartheta c$	$\vartheta w/\vartheta c$	3,00	(-)
Portata massima per ϑ_w	Qw	3055,26	(l/s)
Rapporto di laminazione	η=1/m	0,11	(-)
Volume di calcolo della vasca	**Wm**	**10151,38**	**(m^3)**
Volume unitario per ha imp.		489,95	(m^3/ha)
Volume di calcolo maggiorato del 20% per compensare diversi effetti di sottostima riconosciuti da diversi Autori	**Wmm**	**12181,65**	**(m^3)**
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 (%)	**φimp**	**φperm**	**φ**
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

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

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 è stato valutato mediante il metodo delle sezioni ragguagliate.

Posizione		Distanze					Dreno		Quote Scorrimento		Sezione Equivalente nel modello di calcolo:
		Parziali	Progressive	Sup. parziale	H	Volume	Sup.	Vol.	Dreno	Canale	
Sezione	Nodo	[m]	[m]	[m^2]	[m]	[m^3]	[m^2]	[m^3]	[m]	[m]	MARTE DEFLUX
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	
Sezione 2	-	26,05	86,30	55,6129	2,030	1402,02	0,2985	7,78	37,370	37,720	Canale 05 H=2,03
	38	29,10	115,40						37,345	37,695	
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 04 H=2,12
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	Canale 03 H=2,17
Sezione 4b	72	7,50	243,55	9,8700	1,000	121,80			37,225	38,750	
	-	10,50	254,05						37,215	38,780	Canale 02 H=0,93
	-	22,00	276,05	6,5902		267,48			37,195	38,830	
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	Canale 01 H=0,805
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**

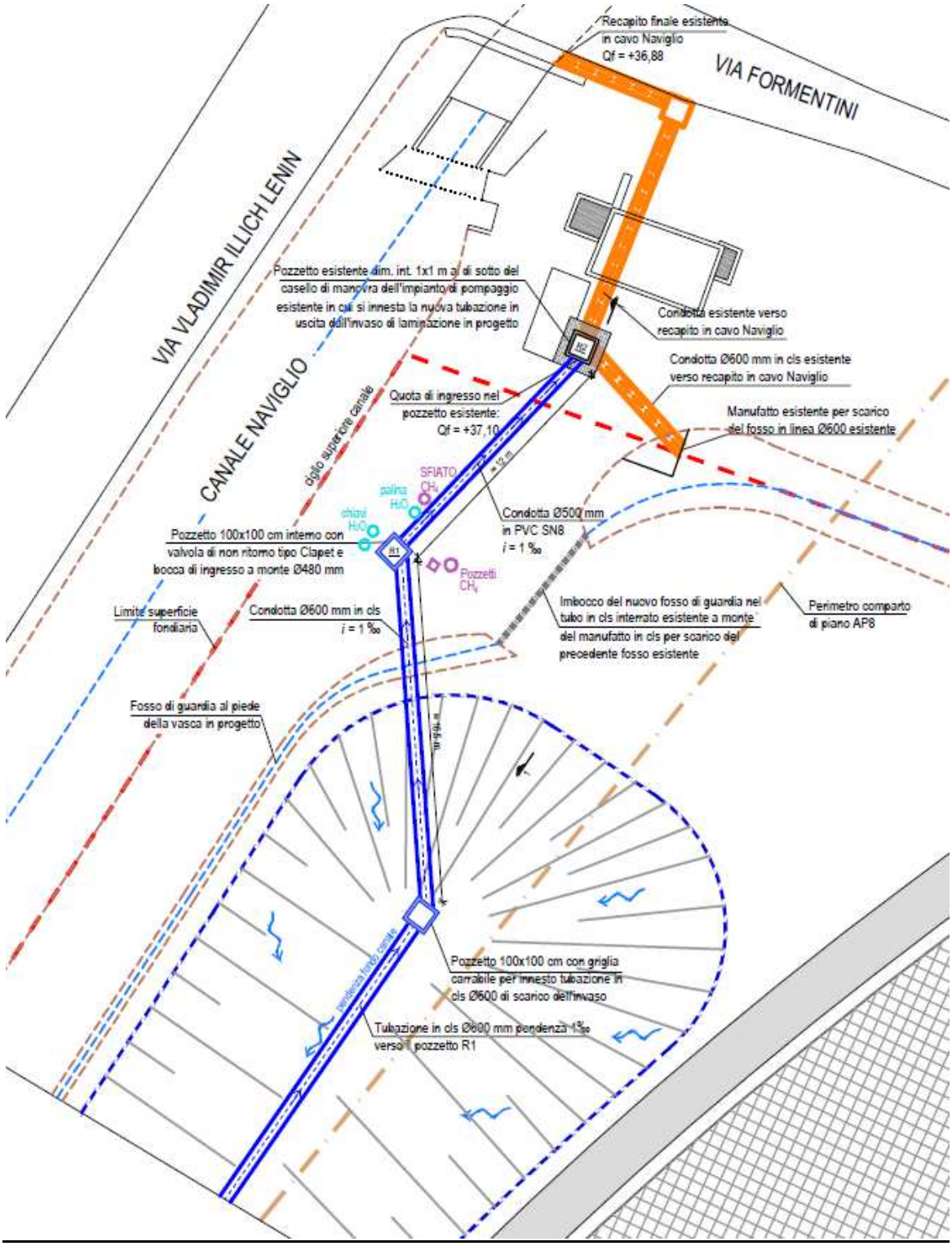
Mentre a seguito della modifica progettuale, **il volume di laminazione rimanente sarà pari a :**

Dreno	0,35 m									
Tubo	0 mm		0,00000 mq							
Tubo	600 mm		0,28274 mq							
Posizione		Parziali	Progressive	Sup. parziale	H	Volume	Dreno Sup.	Dreno Vol.	Quote Scorrimento Dreno	Quote Scorrimento Canale
Sezione	Nodo	[m]	[m]	[m^2]	[m]	[m^3]	[m^2]	[m^3]	[m]	[m]
Uscita Tubi	43	0,00	8,50						37,900	
Sezione 1	-	23,35	23,35	37,6912	1,970	440,04	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
Sezione 2	-	26,05	86,30	55,6129	2,030	1402,02	0,2985	7,78	37,370	37,720
Sezione 2 pozz	38	29,10	115,40						37,345	37,695
Sezione 3	36	44,95	160,35	24,2740	2,100	2957,81	0,3221	22,98	37,300	37,650
Sezione 3 pozz	-	15,70	176,05						37,285	37,635
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
Sezione 4a monte	-	10,50	254,05						37,215	38,780
Sezione 4 pozz	-	22,00	276,05	6,5902		267,48			37,195	38,830
Sezione 5	34/74	26,35	302,40	5,6238	0,860	160,92			37,170	38,890
Sezione pozzetto 2	-	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
R1	-	14,70	361,45			51,6			37,115	
R2	-	10,60	372,05						37,105	
R3 - Casotto Bonifica	75	2,60	374,65						37,100	

Invaso Profondo	8354,48		
Invaso Superficiale	760,34		*73,5*
		% drenaggio	*100%*
	9114,8		**73,5 mc**
	VASCA DI LAMINAZIONE		**9188,3 mc**

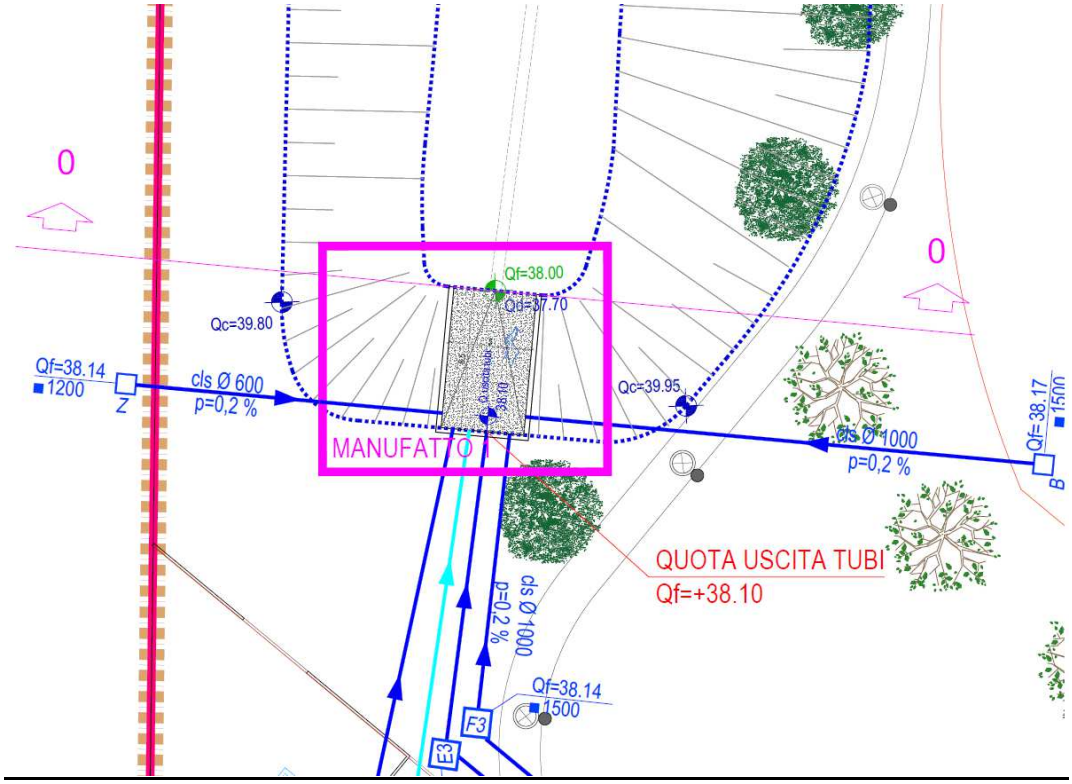
2.4 INVASO DI LAMINAZIONE – MANUFATTI GIA' REALIZZATI

La vasca di laminazione è già funzionante ed è correttamente collegata al recapito finale come da schema seguente. Il pozzetto R1 in uscita dalla vasca è dotato di bocca tarata ø480 mm per garantire la portata in uscita imposta pari a 750 l/s e valvola clapet in uscita.

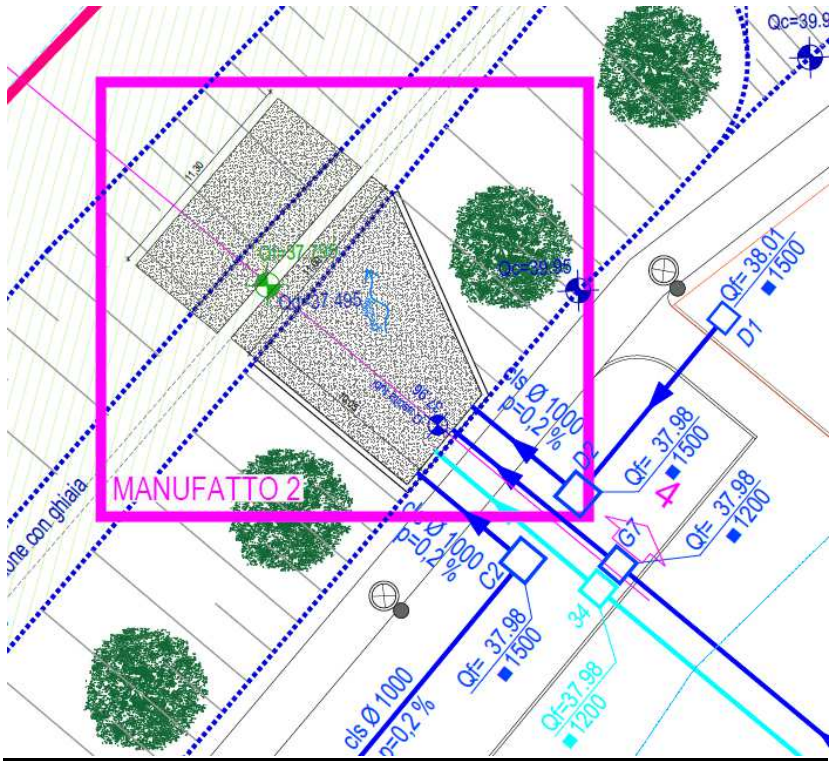


Sono inoltre realizzati i due manufatti in c.a. di recapito della rete acque bianche previsti nel precedente progetto.

Nella fase di progettazione esecutiva si dovrà prevedere la demolizione e ricostruzione del manufatto n°1 a circa 23,5 m, 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

2.5 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:

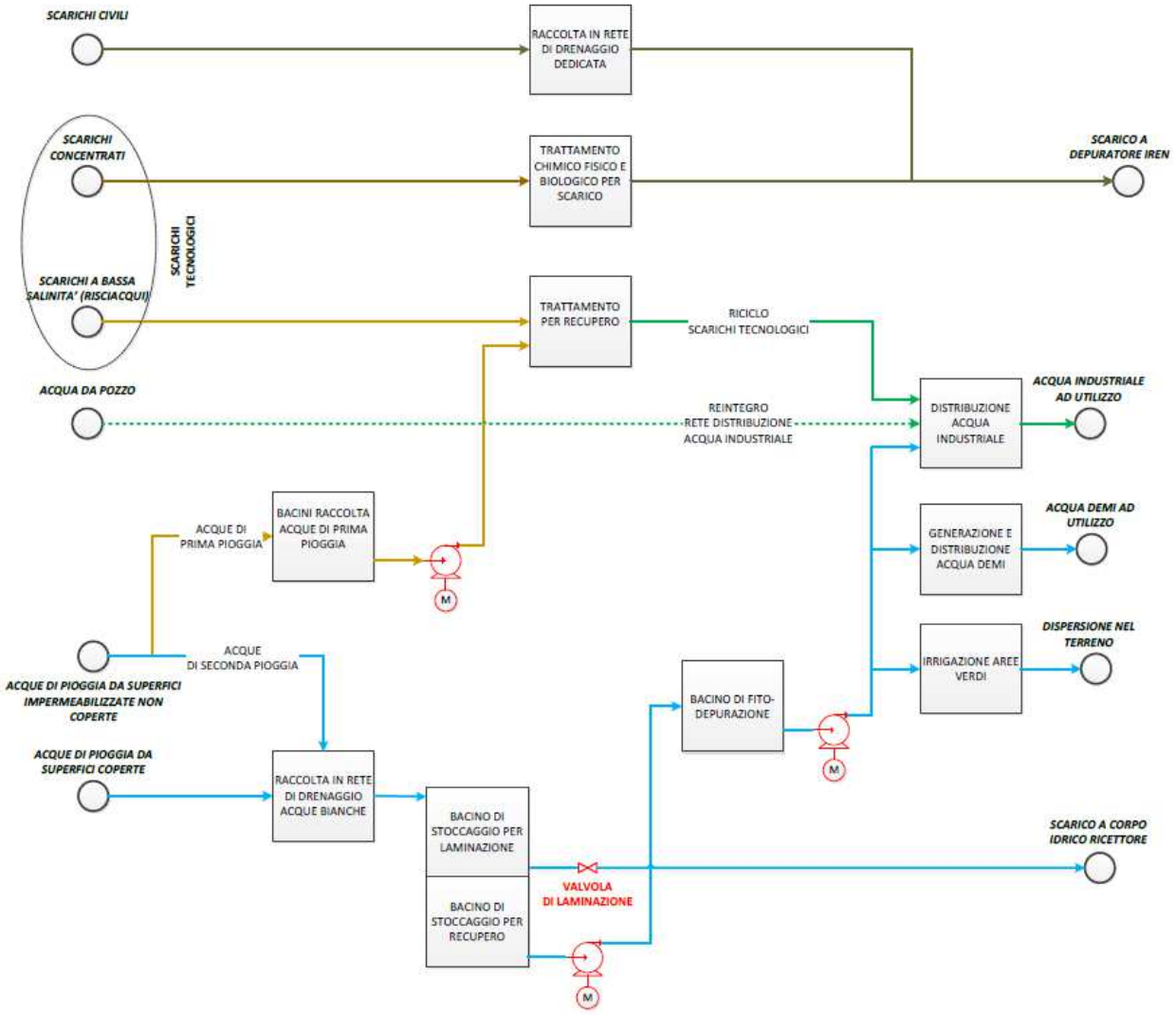


Figura 1 – Schema a blocchi riportante i principi del ciclo idrico proposto per il nuovo stabilimento

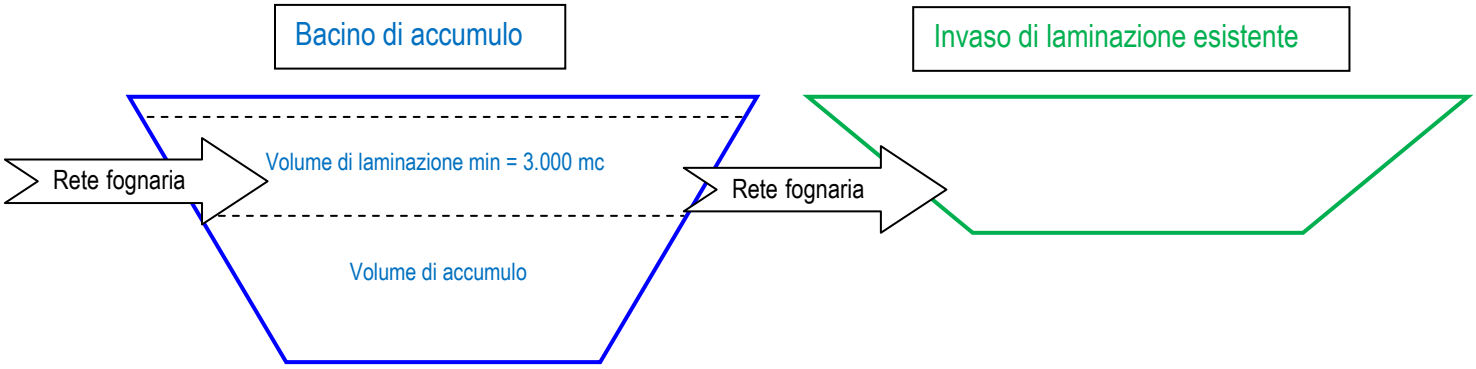
Dalla rete di drenaggio interna al lotto le acque meteoriche verranno convogliate verso il bacino di stoccaggio per il recupero, che sarà opportunamente dimensionato in funzione del fabbisogno medio giornaliero dell'intero comparto (produzione e servizi). Dal volume destinato al recupero saranno quindi sollevate alla portata definita (qualche centinaio di m^3/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.

Dal punto di vista della laminazione, i suddetti bacini di accumulo saranno dimensionati per tenere conto anche di volume eccedente che sarà sempre a disposizione per raggiungere il complessivo volume di laminazione:

$V_{LAM\ RESIDUO} = V_{LAM\ DI\ CALCOLO} - V_{LAM\ ESISTENTE} = 12.181,65 - 9.188,3 = 2.993,35\ m^3$

Il volume necessario potrà essere realizzato mediante un innalzamento delle sponde del bacino di accumulo che verrà realizzata in terra a cielo aperto, secondo lo schema di seguito riportato, che verrà alimentato a gravità dalla rete interna di raccolta delle acque meteoriche e che potrà scaricare la portata d'acqua eccedente oppure aumentare il volume complessivo di accumulo:



Si precisa che il recapito del volume invasato all'interno del lotto dovrà essere regolato e avverrà solo con invaso di laminazione privo d'acqua.
Pertanto sulla base del progetto esecutivo interno al lotto, verrà definito il corretto posizionamento del/dei suddetti bacini di accumulo, che saranno dimensionati con un franco superiore sempre disponibile per la laminazione.
Si rimanda comunque al suddetto progetto esecutivo interno al lotto per il dimensionamento dell'invaso di laminazione interno ed alla definizione del principio di recapito sul ricettore, quindi se diretto dal bacino di accumulo o mediante sfioro laterale nella vasca di laminazione e poi al ricettore finale, tenuto conto che l'apporto complessivo al cavo Naviglio non dovrà essere superiore a 750 l/s.

2.6 SCHEMA GENERALE DEGLI STRALCI DI INTERVENTO CON RELATIVO BILANCIO DI LAMINAZIONE

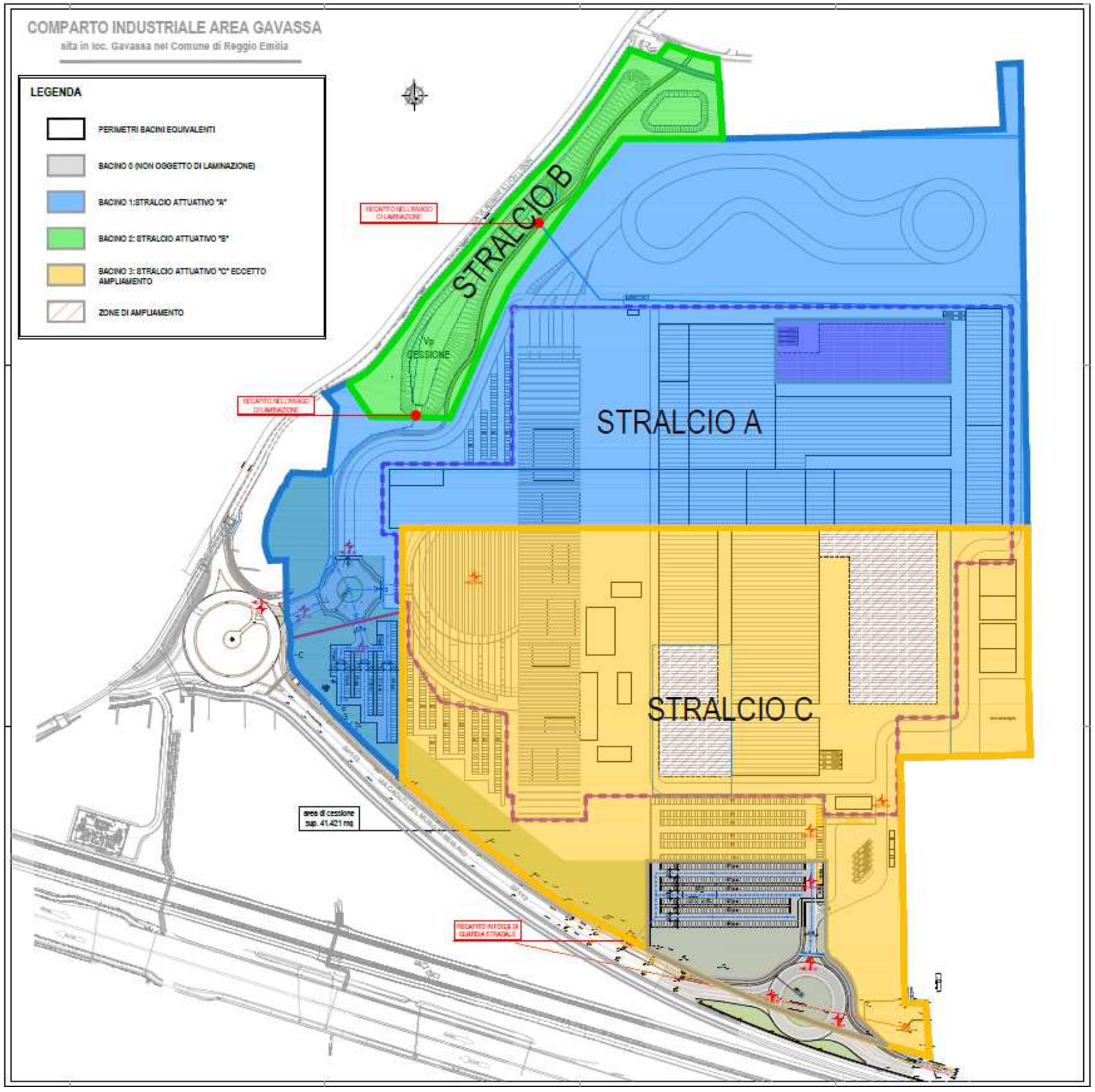
Nel presente paragrafo viene illustrato il bilancio dell'invaso di laminazione necessario in funzione degli stralci attuativi di intervento (vedi Tav.07 – Planimetria con stralci attuativi di intervento).
Si specifica che tale progressione è solo indicativa e viene effettuata in maniera cautelativa definendo 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 φ (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 [m³]
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	**12.181,65**

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 interno integrativo.

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



Protocollo C_H223/C_H223_01 PG/2021/0164464 del 19/07/2021 - Pag. 15 di 19

3 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 a 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 Φ1000 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 antisdrucciolo.
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

Clienti/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 stimatiin 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 puta 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* Coeff. di punta
8,53	Incremento portata Attività (l/s)
11,49	Qm1 litri/s = Qm + Incremento portata Attività
14,44	Q_{p1} litri/s = Qp + Incremento portata Attività

La verifica sulla velocità minima di scorrimento è la seguente:

TUBI PVC SN8			
DN	400		diametro nominale
D_i	0,375	mm	diametro interno
J	0,005	m/m	pendenza condotta
K	0,00025	m	scabrezza assoluta
n	1,3100E-06	mq/s	viscosità cinematica
V	1,40	m/s	velocità media corrente
Q_{sp}	154,5	l/s	portata sezione piena
Q_R	5,9	l/s	Portata reale
Q_R/Q_{SP}	0,04		Rapporto portata reale / portata sezione piena
h/D	0,13		Riempimento percentuale
V_R/V_{SP}	0,5		Rapporto velocità reale / velocità sezione piena
V_R	0,70	m/s	Velocità reale

La verifica sul massimo riempimento è la seguente:

TUBI PVC SN8			
DN	400		diametro nominale
D_i	0,375	mm	diametro interno
J	0,005	m/m	pendenza condotta
K	0,00025	m	scabrezza assoluta
n	1,3100E-06	mq/s	viscosità cinematica
V	1,40	m/s	velocità media corrente
Q_{sp}	154,5	l/s	portata sezione piena
Q_R	14,44	l/s	Portata reale
Q_R/Q_{SP}	0,09		Rapporto portata reale / portata sezione piena
h/D	0,20		Riempimento percentuale
V_R/V_{SP}	0,64		Rapporto velocità reale / velocità sezione piena
V_R	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 § 2.5 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.

La presente relazione è costituita da n°18 pagine escluso frontespizio ed allegati.

Reggio Emilia lì, 16/07/2021

Il Tecnico progettista
ing. Paolo Guidetti

……..