

Comune di Cadelbosco di Sopra
Reggio Emilia (RE)

Società Agricola Biopig Italia s.s. di Cascone Luigi e C.
sede : Via Marzabotto 01 - Località Nogara (VR)

**Progetto per la ristrutturazione con ripristino della potenzialità
di allevamento e contestuale variante al PdC n. 20/010 del
15.02.2021 del centro zootecnico ubicato in Via Liuzzi, 9
a Cadelbosco di Sopra (RE)**

Allegato

Aprile 2021

F

02

oggetto

RELAZIONE IDRAULICA

Il Progettista

Negrini geom. Stefano

Il Richiedente

Società Agricola BIOPIG ITALIA s.s.
di Cascone Luigi & C.

Il Direttore Lavori

Negrini geom. Stefano



Società Agricola
BIOPIG ITALIA
di Cascone Luigi & C. s.s.

I Relatori

Negrini geom. Stefano - Martini geom. Isacco - Franzini geom. Andrea
dott. agr. Gino Benincà - dott. agr. Pierluigi Martorana -
dott. p.a. Giacomo De Franceschi

Con la collaborazione di:

Geostudio, Studio Perissinotto,
Peroni geom. Moreno.



STUDIO TECNICO NEGRINI
di
Negrini Geom. Stefano
Via Fellini n° 3 - 37054 - Nogara - (Vr)
Tel : 0442-50530 ----- E-Mail : frkne.negrini@gmail.com
C.F. : NGR SFN 62E15 F9181 ----- P.Iva : 0180219 023 9



STUDIO BENINCÀ - Associazione tra Professionisti
Via Serena, 1 - 37036 San Martino Buon Albergo (VR)
Tel : 0458799229- Fax : 0458780829
pec: tecnico@pec.studiobeninca.it email: info@studiobeninca.it

**PROGETTO PER LA RISTRUTTURAZIONE
CON RIPRISTINO DELLA POTENZIALITÀ DI ALLEVAMENTO
E CONTESTUALE VARIANTE AL P.D.C. N. 20/010 DEL 15/02/2021
DEL CENTRO ZOOTECNICO UBICATO IN VIA LIUZZI, 9
A CADELBOSCO DI SOPRA (RE)**



ELABORATO	RELAZIONE IDRAULICA RETE ACQUE METEORICHE				
COMMITTENTE	SOCIETA' AGRICOLA BIOPIG ITALIA S.S. DI CASCONI LUIGI & C.				
TECNICO/1 INCARICATO/1	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>Dott. Geol. Alberto Cò</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Ing. Alessia Canteri</p>  </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  <div> <p>Alberto Cò – Ilaria Merzi Geologi – Tecnici Ambientali infocogeologi@gmail.com via g.camuzzoni, 1 – 37138 verona p.iva 04383630235</p> </div> </div>				
0		Canteri	Merzi	Cò	19/04/21
REV	Descrizione	elaborato	verificato	approvato	data
CODICE	GS	621	NUM. ELABORATO – F02		File: F02 - Relazione idraulica.docx



INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
3	CONTESTO GENERALE D'INTERVENTO	4
4	DESCRIZIONE DELLA RETE	5
5	VERIFICHE IDRAULICHE	8
5.1	verifica dei pluviali	8
5.2	verifica dei collettori	10
5.3	bacino di laminazione	11
6	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	13



Codice di Rif.: GS621

Verona, 19 aprile 2021

1 PREMESSA

Nell'ambito del progetto per la ristrutturazione dell'allevamento "Fontanelle" di Cadelbosco di Sopra (RE) per conto della Società Agricola Biopig Italia S.S., che prevede il ripristino della potenzialità di allevamento e il conseguente adeguamento degli impianti, è stato necessario prevedere la gestione delle acque meteoriche delle nuove superfici impermeabili prodotte a seguito dell'intervento. Nell'area dell'impianto è già presente una rete per le acque meteoriche che serve le coperture dei capannoni e degli edifici, le strade e i piazzali pavimentati. La nuova rete gestirà il deflusso meteorico proveniente dalle strutture, dai piazzali e dalle strade previste in progetto, ubicate prevalentemente nella porzione settentrionale dell'impianto.

Lo sviluppo del nuovo sistema di gestione delle acque meteoriche ha seguito due principi fondamentali:

- mantenere separata la rete di raccolta delle acque meteoriche delle coperture e delle aree in cui l'attività non prevede potenziale rischio di dilavamento di reflui zootecnici dalla rete dei reflui;
- garantire una gestione della rete autonoma all'interno del lotto di progetto e indipendente dal reticolo consortile e dalla restante rete acque bianche che serve attualmente l'allevamento.

Il progetto si è sviluppato nel rispetto del principio dell'invarianza idraulica, come esposto nella specifica relazione di progetto (cfr. "All. F01 – Relazione di invarianza idraulica"), e secondo quanto riportato dalla normativa di settore. Per una migliore comprensione del sistema si rimanda alla tavola grafica di progetto (cfr. "All. F03 – Rete acque meteoriche").



2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La presente relazione è stata redatta in ottemperanza alla seguente Normativa di riferimento ed alle successive raccomandazioni:

LEGGE 31/07/2002 N. 179 - <i>Disposizioni in materia ambientale.</i>
D.G.R. 14/02/2005 N. 286 Direttiva concernente indirizzi per la gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio da aree esterne (art. 39, d. Lgs. 11 maggio 1999, n. 152)
DELIBERAZIONE 21/12/2005 N. 40 <i>Piano di Tutela delle Acque</i>
D.LGS. 03/04/2006 N. 152 E S.M.I. - <i>Norme in materia ambientale.</i>
D.G.R. 18/12/2006 N. 1860 Linee guida di indirizzo per la gestione acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia in attuazione della deliberazione G.R. n. 286+ del 14/02/2005
D.G.R. 01/08/2016 N. 1300 <i>Prime disposizioni regionali concernenti l'attuazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni nel settore urbanistico, ai sensi dell'art. 58 elaborato n. 7 (Norme di Attuazione) e dell'art. 22 elaborato n. 5 (Norme di Attuazione) del progetto di variante al PAI e al PAI Delta adottato dal comitato istituzionale Autorità di Bacino del Fiume Po con Deliberazioni n. 5/2015</i>

3 CONTESTO GENERALE D'INTERVENTO

Il sito in esame si colloca nella porzione centro settentrionale del territorio comunale di Cadelbosco di Sopra, ad una distanza di 6 km dal centro abitato, più precisamente in Via Liuzzi nei pressi di località Le Fontanelle, in un contesto prevalentemente agricolo. Ubicato ad una quota altimetrica di riferimento compresa tra 22 e 24 m. s. l. m., il sito in esame ricade in un ambito morfologico pianeggiante blandamente degradante in direzione Nord.

La campagna indagini di progetto ha confermato la presenza a partire dal piano campagna di depositi a granulometria fine argilloso – limosi scarsamente permeabili dotati di continuità laterale e spessore quantomeno plurimetrico, mentre orizzonti sabbioso – limosi dotati di spessore plurimetrico si riscontrano con una certa continuità laterale a partire da una quota minima di 13 m ca. da “quota ± 0.00 ” di progetto, corrispondente a 22 m s.l.m. Per quanto riguarda l'assetto idrogeologico, pur segnalando che la bibliografia riporta nei primi metri di profondità dal piano campagna la possibile presenza di una falda freatica superficiale, ad alimentazione prevalentemente meteorica, va sottolineato che le indagini realizzate non hanno evidenziato la presenza d'acqua nei primi metri dal piano campagna se non per risalita dai livelli sabbiosi permeabili posti ad oltre 10 m di profondità.



Dal punto di vista idrografico, la porzione di territorio in esame risulta caratterizzata da una rete idrica superficiale complessa, costituita da corsi d'acqua naturali e dai canali del Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale. All'interno del lotto di proprietà si trovano alcuni fossati, in parte probabilmente legati alla destinazione agricola originaria del fondo, che attualmente sono utilizzati con funzione di laminazione per i deflussi meteorici della rete acque bianche esistente.

L'area produttiva è servita da reti fognarie separate per i reflui zootecnici e per le acque meteoriche.

Fig. 1. Reticolo idrografico del Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale; in rosso l'area di intervento.



4 DESCRIZIONE DELLA RETE

Il sistema, come anticipato in premessa e secondo quanto indicato dalla normativa, prevede la separazione dei reflui dalle acque meteoriche. I reflui di dilavamento provenienti dalle superfici scoperte impermeabili in cui avviene attività con potenziale rischio di contaminazione sono raccolti e stoccati con i liquami. Anche le acque meteoriche di deflusso in corrispondenza delle coperture galleggianti delle vasche di stoccaggio del chiarificato saranno, per cautela, gestite come reflui.

Come già anticipato in premessa, nell'area dell'impianto è già presente una rete per i deflussi meteorici delle coperture dei capannoni e degli edifici, delle strade e dei piazzali pavimentati, che non ha evidenziato problematiche di insufficienza e che utilizza la capacità di laminazione e di infiltrazione di alcuni scoli privati che corrono perimetralmente al lotto di proprietà.

La nuova rete delle acque meteoriche in progetto servirà sostanzialmente la porzione più settentrionale dell'impianto dove è prevista la rimozione degli attuali laghi e la realizzazione dei nuovi interventi. Lo schema della rete prevede la raccolta dei deflussi delle coperture attraverso i pluviali, dei deflussi dei piazzali e della massicciata stradale rispettivamente tramite caditoie e fossi di guardia.



Il collegamento tra i vari elementi è garantito da collettori interrati di diametro variabile da 160 a 315 mm e pendenza costante pari a 0,5%. L'intero centro zootecnico presenta una superficie complessiva di estensione pari a 129.684,2 m² ma le superfici interessate dai deflussi meteorici, con riferimento alla numerazione degli interventi indicata nella planimetria di progetto, sono le seguenti:

N. INTERVENTO	DESCRIZIONE	SUPERFICIE (m ²)
17	SILOS ALIMENTI ANIMALI platea esistente rappresentante la fondazione dei <i>silos</i>	190
19	TRINCEA SEPARATO SECCO in corrispondenza di tale area si prevede la realizzazione di una tettoia di copertura con relativa rete di raccolta delle acque meteoriche	930
23	VASCHINO LUIQUAME CHIARIFICATO già esistente, è stato ricompreso nel presente progetto in quanto di fatto afferente alla rete di nuova realizzazione	45
29	PIAZZOLA SEPARATORE risulterà solo in parte (3 m ² ca.) esterna rispetto alla tettoia di cui al punto 19	8
30	AREA MANOVRA già impermeabilizzata, sarà oggetto di ristrutturazione nell'ambito del progetto	1.164
31	VANO TECNICO NITRO/DENITRO presenterà una copertura con relativa raccolta delle acque di origine meteorica	32
32	PIAZZOLA NITRO/DENITRO area impermeabilizzata compresa tra le due nuove vasche nitro/denitro	151
38	VASCHINO MULTIFUNZIONE LIQUAME CHIARIFICATO struttura interrata dotata di copertura di protezione	45
39	PIAZZOLA superficie di manovra impermeabilizzata funzionale al vaschino n. 38	40
-	PIAZZOLE ED AREE DI TRANSITO A STABILIZZATO comprendono l'ampliamento del piazzale in prossimità dei <i>silos</i> (ca. 550 m ²) nonché la viabilità di nuova realizzazione nella zona nord (ca. 1.600 m ²)	2.150

Con riferimento alle restanti superfici impermeabili previste in progetto si specificano di seguito le motivazioni per cui non sono state considerate afferenti alla rete di gestione delle acque meteoriche in progetto e pertanto non considerate in fase di calcolo:

- 20 e 21 – vaschini deflusso liquami: già esistenti (non comportano variazioni in tema di impermeabilizzazione), saranno dotati da progetto di una nuova copertura. Vista l'ubicazione di tali strutture, nonché le ridotte superfici coinvolte, si prevede di recapitare le acque meteoriche derivanti dalle suddette coperture entro la rete esistente che serve tale zona;
- 35 ÷ 37 – vasche coperte liquame chiarificato: l'acqua raccolta dalle coperture verrà convogliata nell'impianto di gestione dei liquami;
- 33 ÷ 34 – vasche scoperte nitro/denitro: le acque meteoriche ricadenti entro tali vasche entreranno direttamente nell'impianto di gestione dei liquami.



Le acque meteoriche raccolte dalla rete saranno convogliate in un bacino di laminazione adeguatamente dimensionato e realizzato nella porzione ovest dell'area di intervento. Solo una minima parte dei deflussi sarà orientata, per una migliore funzionalità del sistema, verso il fossato che scorre in direzione sud-nord al limite est del lotto di proprietà.

Il sistema in progetto risulta autonomo e non direttamente collegato al reticolo idrografico consortile e all'esistente rete delle acque bianche. Il bacino non ha infatti collegamenti coi canali del Consorzio e i fossati utilizzati con funzione di laminazione per i deflussi meteorici non sono collegati al Condotto Fontanelle su via Liuzzi a sud e non presentano un recapito diretto nella rete consortile. E' presente un collegamento indiretto col canale CCABR tramite un fossato privato che scorre in direzione ovest-est a nord dell'area dell'impianto che è dotato di una chiusa di regolazione a valle dell'immissione del fossato di laminazione ad est.

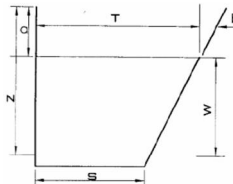


5 VERIFICHE IDRAULICHE

5.1 verifica dei pluviali

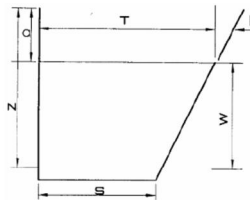
Il dimensionamento dei pluviali della tettoia prevista in corrispondenza della trincea separato secco (n. 19 – copertura $S = 930 \text{ m}^2$) e del vano tecnico nitro/denitro (n. 31 – $S = 32 \text{ m}^2$) è stato effettuato partendo dalle caratteristiche idrologiche dell'area secondo la UNI EN 12056-3. Considerando la superficie complessiva delle coperture, suddivisa per aree di competenza in funzione delle linee di deflusso, è stato verificato con parametri cautelativi il diametro efficace necessario a garantire il deflusso della portata. E' stata considerata una superficie di deflusso di competenza del singolo pluviale di 32 e 155 m^2 ed intensità di pioggia eccezionale variabile tra circa 260 e 450 mm/h. I pluviali con DN80 e DN120 con grado di riempimento del 33% garantiscono quindi la capacità idraulica di progetto necessaria con adeguato margine di sicurezza secondo i tabulati e la tabella di seguito riportati.

DIMENSIONAMENTO ELEMENTI DI RACCOLTA ACQUE METEORICHE					
secondo UNI EN 12056					
CPP	a	66,21			
	n	0,23			
tempo di corrivazione	t_c	5 min			
superficie deflusso	S	32 m^2			
altezza di pioggia [H]		37,39 mm			
intensità di pioggia [I]		448,63 mm/h			
		0,12 l/s m^2			
Coeff. scorrimento	C	1			
Coeff. rischio	C_r	1			
Capacità	Q	3,99 l/s			
Canale di gronda sez. trapezoidale					
geometria gronda	S	150 mm			
	T	150 mm			
	W	100 mm			
	Z	150 mm			
	L	8 mm			
coeff. di profondità	F_D	0,90	W/T	0,67	
coeff. di forma	F_S	1,00	S/T	1,00	
coefficiente di capacità	F_L	0,98	L/W	80,00	
sezione idraulica	A_E	22500 mm^2			
capacità	$Q_{E\epsilon}$	9,59 l/s			
capacità nominale	Q_N	8,63			
capacità di progetto	$Q_{L(\text{pro})}$	7,77 l/s			
Capacità di progetto	Q_L	7,61 l/s			
VERIFICATO	SI				
Bocche di efflusso					
diametro bocca	D_i	80 mm			
coeff. di scarico	k_o	0,50			
coeff. di carico	F_h	0,47	S/T	1,00	
diametro efficace bocca	D	80 mm			
carico bocca di efflusso	h	47,00 mm	con altezza idraulica W di	100 mm	
Capacità di progetto	Q_o	5,01 l/s			
VERIFICATO	SI				
Pluviali					
scabrezza pluviale	k_o	0,25 mm			
diametro interno pluviale	d_i	80 mm			
grado riempimento	f	0,33			
Capacità di progetto	Q_o	5,91 l/s			
VERIFICATO	SI				





DIMENSIONAMENTO ELEMENTI DI RACCOLTA ACQUE METEORICHE secondo UNI EN 12056				
CPP	a	66,21		
	n	0,23		
tempo di corrivazione	t _c	10 min		
superficie deflusso	S	155 m ²		
altezza di pioggia [H]		43,85 mm		
intensità di pioggia [I]		263,09 mm/h		
		0,07 l/s m ²		
Coeff. scorrimento	C	1		
Coeff. rischio	Cr	1		
Capacità	Q	11,33 l/s		
Canale di gronda sez. trapeziodale				
geometria gronda	S	200 mm		
	T	200 mm		
	W	150 mm		
	Z	200 mm		
	L	20 m		
coeff. di profondità	F _D	0,90	W/T	0,75
coeff. di forma	F _S	1,00	S/T	1,00
coefficiente di capacità	F _L	0,90	L/W	133,33
sezione idraulica	A _E	40000 mm ²		
capacità	Q _{SE}	19,69 l/s		
capacità nominale	Q _N	17,72		
capacità di progetto	Q _{L(corto)}	15,95 l/s		
Capacità di progetto	Q _L	14,35 l/s		
VERIFICATO	SI			
Bocche di efflusso				
diametro bocca	D _i	120 mm		
coeff. di scarico	k _O	0,50		
coeff. di carico	F _h	0,47	S/T	1,00
diametro efficace bocca	D	120 mm		
carico bocca di efflusso	h	70,50 mm	con altezza idraulica W di	150 mm
Capacità di progetto	Q _O	16,92 l/s		
VERIFICATO	SI			
Pluviali				
scabrezza pluviale	k _O	0,25 mm		
diametro interno pluviale	d _i	120 mm		
grado riempimento	f	0,33		
Capacità di progetto	Q _O	17,42 l/s		
VERIFICATO	SI			



SUPERFICIE	Q [l/s]	GRONDA	DN [mm]	Q _{PRO} [l/s]
32 m ²	3,99	150x150	80	5,91
155 m ²	11,33	200x200	120	17,42

Q=portata di deflusso da garantire; Gronda=dimensioni minime LxH;

DN=diametro pluviale; Q_{PRO}=portata di progetto assicurata.



5.2 verifica dei collettori

Il valore della portata massima di progetto, calcolata per l'area di competenza dei singoli pluviali, risulta come già indicato in precedenza:

SUPERFICIE	Q
Pluviale P1 (155 m ²)	11,33 l/s
Pluviale P2 (32 m ²)	3,99 l/s

Per la valutazione delle portate defluenti di strade e piazzali si è invece utilizzata la formula:

$$Q = \frac{i \cdot A \cdot \phi}{360} [m^3/s]$$

con:

i = intensità di pioggia in mm/ora

A = superficie scolante in ha

φ = coefficiente di deflusso

Nel calcolo è stata considerata un'intensità di pioggia di 200 mm/h, un coefficiente di deflusso pari a 1,0 per le superfici impermeabili e pari a 0,7 per le superfici semipermeabili (massicciata strada) ed un coefficiente di deflusso ponderato, nel caso di più contributi di superfici S_i con specifica destinazione, data dalla media ponderata dei coefficienti deflusso φ_i:

$$\bar{\phi} = \sum_i \phi_i S_i / S_{tot}$$

Le superfici considerate sono elencate nella seguente tabella con riferimento alla numerazione degli interventi indicata nella planimetria di progetto:

N.	DESCRIZIONE	φ	S
17	Silos alimenti animali	1,0	190 m ²
19	Trincea separato secco (copertura)	1,0	930 m ²
23	Vaschino liquame chiarificato	1,0	45 m ²
29	Piazzola separatore	1,0	8 m ²
30	Area manovra	1,0	1164 m ²
31	Vano tecnico Nitro/Denitro (copertura)	1,0	32 m ²
32	Piazzale Nitro/Denitro	1,0	151 m ²
38	Vaschino multifunzione liquame chiarificato	1,0	45 m ²
39	Piazzola	1,0	40 m ²
-	Massicciata stradale zona silos ad ovest (n.17)	0,7	550 m ²
-	Massicciata stradale verso bacino	0,7	960 m ²
-	Massicciata stradale verso fossato est	0,7	640 m ²



Verificando le condotte da DN160 a DN315 attraverso la formula di Gauckler–Strickler, ipotizzando un grado di riempimento del 75% e considerando per la tubazione in materiale plastico un coefficiente di scabrezza k_s pari a $90 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ ed una pendenza di 0,5%, si ottiene:

DIAMETRO TUBAZIONE	v	Q
DN 160 mm (Di 150 mm)	0,81 m/s	11 l/s
DN 200 mm (Di 185 mm)	0,93 m/s	20 l/s
DN 250 mm (Di 230 mm)	1,08 m/s	36 l/s
DN 315 mm (Di 290 mm)	1,25 m/s	67 l/s

Adottando un certo margine di sicurezza verranno quindi scelte tubazioni con diametri via via crescenti, in funzione delle superfici defluenti, da DN160 fino a DN315 per la porzione terminale delle linee, prima del sistema di laminazione.

5.3 bacino di laminazione

La laminazione per garantire l'invarianza idraulica per l'aumento di impermeabilizzazione dovuto ai nuovi interventi, per una superficie complessiva di 4015 m^2 , secondo quanto calcolato nella specifica relazione (elaborato F01) prevede la predisposizione di un volume di invaso di 220 m^3 . Lungo il fronte ovest della porzione di lotto in cui è prevista la realizzazione dei nuovi interventi verrà pertanto realizzato un bacino di laminazione adeguatamente modellato in funzione del volume da garantire e dei recapiti della rete di raccolta delle acque meteoriche in progetto.

Ipotizzando per il bacino delle dimensioni in pianta pari a 5,3 m di larghezza e 92,0 m di lunghezza, il battente che consente di assicurare 220 m^3 di invaso è pari almeno a:

$$h = 220 \text{ m}^3 / (5,3 \text{ m} \times 92,0 \text{ m}) = 0,45 \text{ m}$$

Il collettore che appartiene al ramo più lungo della rete, con 72 m di sviluppo, con una pendenza costante di 0,5%, recapita nel bacino ad una quota pari a -1,05 m dal piano campagna (ipotizzato ad una quota costante). Pertanto, considerando il volume disponibile nel bacino a partire dalla quota di intradosso del collettore con quota di recapito più depressa, la profondità complessiva del bacino rispetto allo "zero" assunto al livello del piano campagna risulta pari a $1,05 + 0,45 = 1,50 \text{ m}$.

La geometria del bacino è pertanto rappresentata da una pianta di fondo di forma rettangolare di dimensioni 5,3 x 92,0 m e altezza 1,5 m con sponde a 45° di inclinazione. Lo sviluppo del lato lungo del bacino è previsto in direzione circa sud-nord. Per la protezione delle sponde dall'erosione in corrispondenza dei punti di recapito è prevista la realizzazione di un rivestimento in massi cementati.



Sul lato sud del bacino verrà realizzato il collegamento col fossato che scorre lungo la recinzione ovest del lotto in modo da compensare la riduzione del volume di un fossato esistente per la realizzazione di un piazzale in ghiaia a ridosso della platea silos (n. 17) e contemporaneamente garantire il volume necessario per l'incremento di impermeabilizzazione prodotto dai due interventi citati (platea silos e piazzale in ghiaia). Il collegamento avverrà tramite un collettore interrato di 250mm di diametro, in funzione della portata prodotta dall'impermeabilizzazione, disposto ad una quota tale da poter mantenere inalterata la capacità di invaso del fossato di origine e non andare ad intaccare il volume di laminazione del bacino.

Per una visione più immediata del sistema in progetto si rimanda alla tavola progettuale (cfr. "All. F03") di cui si riporta un estratto nella figura seguente.



Considerando un tempo di vuotamento di 48 ore, la portata di infiltrazione del bacino è pari a:

$$q = (220 \cdot 1000) / (48 \cdot 3600) = 1,27 \text{ l/s}$$

certamente compatibile con la capacità di filtrazione dei terreni scarsamente permeabili presenti in situ, considerato lo sviluppo dell'intero bacino.

Per quanto riguarda la porzione di strada in ghiaia (640 m²) e le superfici impermeabili (n. 23, 38 e 39 per totali 130 m²) che scolano, attraverso i fossi di guardia a lato della massicciata stradale, verso il fossato che scorre lungo il limite est del lotto, la relazione di invarianza idraulica ha definito la predisposizione di un volume d'invaso di compensazione pari a 34 m³. Se si calcola l'effetto di tale volume sul livello di riempimento del fossato che, dal punto di recapito verso nord, presenta una lunghezza di circa 215 m ed una larghezza media di circa 2 m, si ottiene che l'incremento di battente nel fossato per contenere ulteriori 34 m³ è pari a circa 8 cm. Si ritiene pertanto che, anche mantenendo l'attuale geometria del fossato, l'aumento di volume immesso non sia tale da compromettere la sicurezza idraulica del sistema e non siano quindi necessari ulteriori interventi di compensazione.



6 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Alla luce delle considerazioni e delle valutazioni fatte nelle pagine precedenti è possibile evidenziare che il sistema di regimazione delle acque meteoriche della porzione di intervento in progetto:

- assicura la gestione corretta dei deflussi meteorici in funzione delle attività svolte e della natura delle superfici interessate dal dilavamento;
- garantisce il principio dell'invarianza idraulica mediante la realizzazione di idonei volumi di laminazione per compensare l'incremento dell'impermeabilizzazione;
- non altera l'attuale regime idraulico dell'area in quanto il sistema risulta autonomo, non direttamente collegato al reticolo idrografico consortile e indipendente dall'esistente rete delle acque bianche.

Stante quanto considerato nelle pagine precedenti, si ritiene che il sistema di gestione delle acque meteoriche sia adeguatamente dimensionato, assicuri la tutela delle risorse idriche e la garanzia della sicurezza idraulica del territorio.

Verona, 19 aprile 2021

Ing. Alessia Canteri

