

Società Agricola Binacchi Vanni e Gioacchino

Via Nazionale 3 – Codisotto di Luzzara (RE)

AMPLIAMENTO/ACCORPAMENTO DI UN AZIENDA AGRICOLA SITA IN VIA NAZIONALE – CODISOTTO DI LUZZARA (RE)

RELAZIONE IDRAULICA



Ing. Riccardo Catellani
Reggio Emilia, Lì 23/10/2025



PREMESSA ED INQUADRAMENTO

La presente relazione descrive i criteri adottati per il dimensionamento e la verifica dei sistemi di drenaggio delle acque bianche da realizzare a servizio dell'ampliamento delle pertinenze a disposizione della *Soc. Agr. Binacchi Vanni e Gioacchino* di sita in via Nazionale 3 – Codisotto di Luzzara (RE).

L'ampliamento in progetto prevede la realizzazione (**Area 1**) di circa 1'110 mq di uffici, vitellaia e marciapiede e circa (**Area 2**) 11'400 mq di stalla, fienile, vasca coperta, hangar, piazzola impianti e superfici in battuto in cemento, 1'630 mq ampliamento fienile e 1'800 mq di cortile ghiaiato.

La zona è delimitata da campi agricoli coltivati e dagli edifici dell'azienda agricola esistenti. Al momento, per la loro caratteristica morfologica, i terreni sciolano in direzione Est / Nord-Est e, mediante alcuni fossi interpoderali, le acque di ruscellamento si disperdono nei campi agricoli ed in minima parte raggiungono un fosso stradale parallelo a via Arginello.

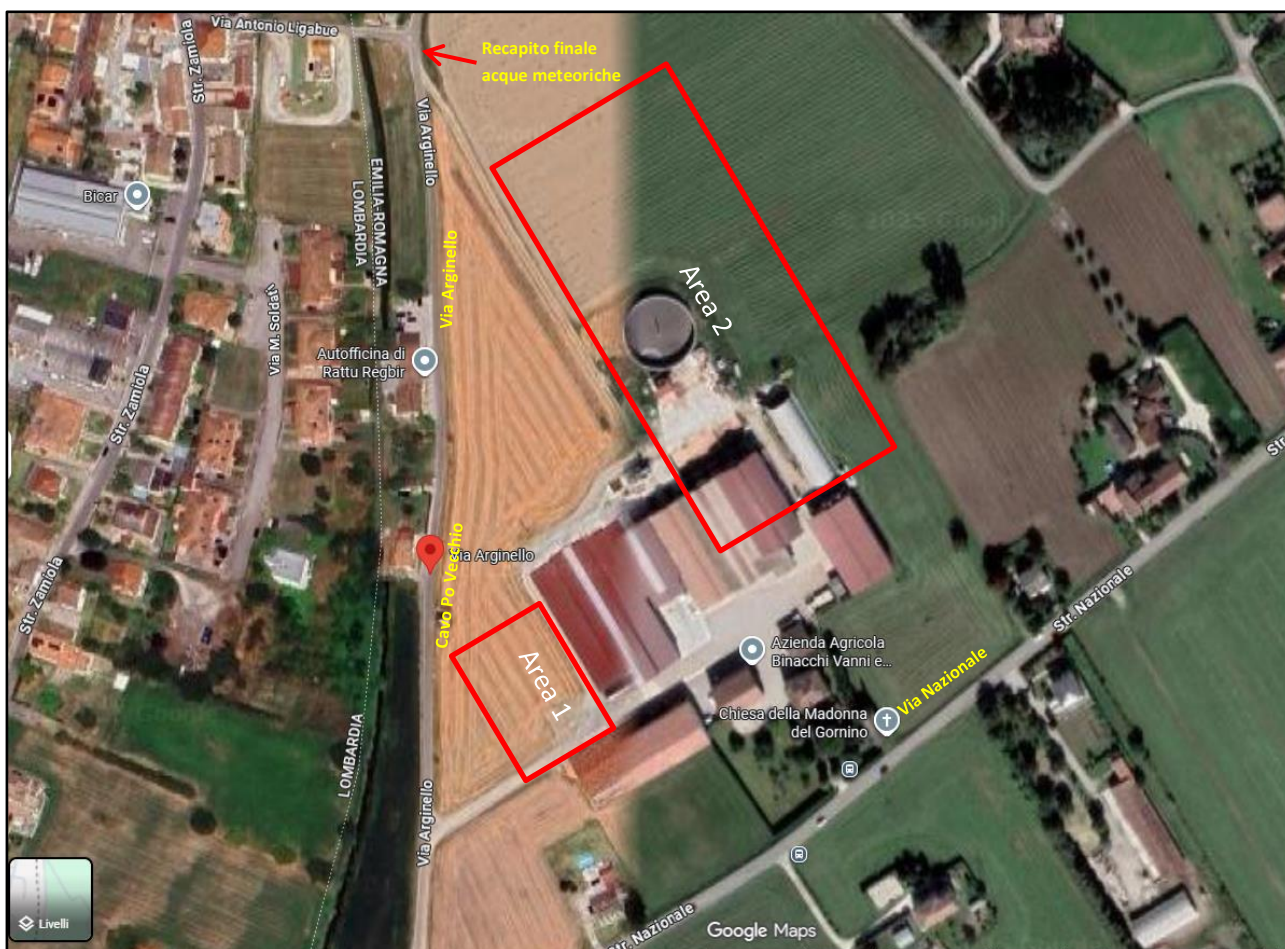


Figura 1: Foto aerea della zona in studio.

Schematicamente gli interventi si riassumono nella realizzazione di:

1. Reti delle acque bianche a servizio degli edifici in progetto e della viabilità interna all'azienda.
2. Realizzazione di due vasche di laminazione (volano) dimensionate in modo tale da rispettare gli obblighi introdotti dal R.R. del 23 novembre 2017, n. 7 "Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)" e s.mm.ii emanato dalla



Regione Lombardia e quanto prescritto dalle specifiche tecniche del Consorzio di Bonifica Terre dei Gonzaga in Destra Po.

Tali vasche verranno dimensionata considerando un coefficiente idrometrico pari a 10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento e considerando un inserimento ambientale e paesaggistico funzionale all'attività agricola in essere.

CRITERI PER IL DIMENSIONAMENTO DELLE RETI

Sulla base delle più frequenti scelte operative e sulla base delle più frequenti indicazioni dei gestori dei servizi idrici integrati, la rete di raccolta delle acque meteoriche avrà le seguenti caratteristiche generali:

- Le tubazioni della rete delle acque meteoriche (acque bianche) saranno realizzate in C.A.V. autoportante con pendenze di posa $i=0,2\%$ o superiori. Queste ultime condotte avranno una base piana, prefabbricate con giunto a bicchiere e guarnizione in elastomero incorporata nel bicchiere e saranno posate su soletta in calcestruzzo leggermente armato ad una pendenza media almeno dello 0,2%. La normativa di riferimento è la UNI EN 1916 *"Tubi di calcestruzzo armato, non armato e rinforzato con fibre di acciaio"*.

Le giunzioni dovranno essere capaci di sopportare una sovrappressione massima di 1 m di colonna d'acqua; esse dovranno essere a tenuta ermetica ed essere fatte in elastomeri resistenti ai liquami aggressivi come prescritto dalla norma UNI 4920.

- Tutti i pozzetti fognari di acque bianche saranno realizzati in calcestruzzo armato prefabbricato, monolitico o a elementi prefabbricati sovrapponibili, con garanzia di perfetta tenuta idraulica sia nei giunti tra gli elementi che negli imbocchi delle tubazioni. Il calcestruzzo impiegato per il confezionamento di tutti i pozzetti dovrà avere una classe di esposizione almeno XA2, con particolare riferimento alla resistenza all'attacco dei ed ai copriferri.
- I chiusini e telai di coronamento di tutti i pozzetti di ispezione saranno certificati per classe di resistenza D400 indipendentemente dal loro posizionamento. I chiusini di ispezione saranno di forma quadrata e saranno dotati di guarnizione in elastomero.
- Le caditoie, le bocche di lupo e le griglie lineari per il drenaggio delle superfici stradali e dell'area di stoccaggio rifiuti avranno griglie e luci di superficie netta adeguate alle esigenze delle rispettive aree sottese. Caditoie e griglie dovranno risultare compatibili, per ampiezza, dislocazione, disposizione, forma e classe di resistenza, con il traffico veicolare e i carichi variabili della zona servita; la classe di resistenza delle griglie per caditoie posizionate lungo la viabilità interna sarà D400 come prescritto dalla norma di riferimento UNI EN 124. Per quanto possibile l'esecuzione degli allacciamenti avverrà in corrispondenza dei pozzetti di ispezione.
- Il dimensionamento dei volumi di laminazione avverrà con riferimento a piogge aventi tempo di ritorno non inferiore al tempo di ritorno dell'evento per il quale è stata dimensionata la rete. Risulta opportuno che il volume complessivo (compreso quello in rete) risulti maggiorato di almeno un 30% rispetto a quello determinato con il metodo delle sole piogge.
- La verifica del complesso fognatura-invaso di laminazione dovrà essere effettuata imponendo, quale condizione al contorno, la condizione più gravosa nel ricettore. Dovranno essere predisposti dei meccanismi in grado di evitare l'eventuale ingresso in vasca dell'acqua transitante nel ricevente e dovrà essere garantito il funzionamento previsto dall'organo di regolazione della portata allo scarico in relazione ai limiti di progetto.



- Nel caso di realizzazione di una vasca di laminazione in terra essa dovrà essere realizzata con pendenza del fondo di circa 1% e trasversalmente del 3%. Tali accorgimenti sono utili a fare defluire in maniera più rapida le portate di pioggia minori e gli eventuali depositi.
- La vasca di laminazione deve essere realizzata per contenere acqua per un periodo di tempo che di solito non deve eccedere le 48-72 ore successive all'evento meteorico per prevenire lo sviluppo di zanzare e di odori molesti e nel contempo per preparare il bacino ad accogliere un eventuale nuovo volume di acqua prodotto da un evento meteorico successivo.
- Per la regolazione delle portate in uscita della vasca di laminazione si può fare affidamento ad un manufatto di regolazione fisico/meccanico tipo *HydroVortex* e/o *HydroSlide*.

DIMENSIONAMENTO E VERIFICA RETI ACQUE BIANCHE

La rete delle acque bianche è stata dimensionata e verificata per accogliere le acque di ruscellamento stimate sulla base di una **portata massima pari a 250 l/s*ha** i quali risultano coerenti con i parametri delle Curve di Possibilità Pluviometrica della zona in oggetto.

Per cui, calcolando l'intensità di pioggia di progetto, si ottiene:

$$i = 250/10000 \frac{l}{s \cdot m^2} = 0,025 \frac{l}{s \cdot m^2}$$

CONDOTTA DI SCARICO DELL'AREA 1:

Si stima una portata di progetto = Superficie x intensità = $1'110 \times 0,025 \frac{l}{s \cdot m^2} = 27,75 \frac{l}{s} = 0,028 \frac{m^3}{s}$

Il progetto prevede che il collettore di recapito sia realizzato in PVC SN8 Ø 250 mm con una pendenza minima pari all'0,3%. Essendo una rete di fognatura bianca è ammissibile considerare un grado di riempimento pari all'80%.

Tubi in PVC SN8 - SDR 34			
Ø esterno mm	Spessore mm	Ø interno mm	Ø est. bicchiere mm
110	3,2	103,6	128,4
125	3,7	117,6	146,4
160	4,7	150,6	186,2
200	5,9	188,2	230,8
250	7,3	235,4	290,2
315	9,2	296,6	364,4
400	11,7	376,6	455,4
500	14,6	470,8	573,6
630	18,4	593,2	-

Dati di calcolo	
D	0.235 m = Diametro interno del canale
w	80 % = Livello percentuale riempimento del canale
i	0.003 m/m = Pendenza del canale
k	80 = Coefficiente di scabrezza
<input type="button" value="Calcola"/> <input type="button" value="Reset"/>	
Q	0.028074816700164 m³/s = Portata della condotta

Alle condizioni sopra esposte e utilizzando la formula di Chezy con coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler risulta una portata massima ammissibile pari a quella di progetto, e dunque la condotta è **VERIFICATA**.

CONDOTTA DI SCARICO DELL'AREA 2:

Si stima una portata di progetto = Superficie x intensità = $11'400 \times 0,025 \frac{l}{s \cdot m^2} = 285 \frac{l}{s} = 0,285 \frac{m^3}{s}$



Il progetto prevede che il collettore di recapito sia realizzato in PVC SN8 Ø 630 mm con una pendenza minima pari all'0,3%. Essendo una rete di fognatura bianca è ammissibile considerare un grado di riempimento pari all'80%.

Tubi in PVC SN8 - SDR 34			
Ø esterno mm	Spessore mm	Ø interno mm	Ø est. boccchiere mm
110	3,2	103,6	128,4
125	3,7	117,6	146,4
160	4,7	150,6	186,2
200	5,9	188,2	230,8
250	7,3	235,4	290,2
315	9,2	296,6	364,4
400	11,7	376,6	455,4
500	14,6	470,8	573,6
630	18,4	593,2	-

Dati di calcolo	
D <input type="text" value="0.593"/> m	= Diametro interno del canale
w <input type="text" value="80"/> %	= Livello percentuale riempimento del canale
i <input type="text" value="0.003"/> m/m	= Pendenza del canale
k <input type="text" value="80"/>	= Coefficiente di scabrezza
<input type="button" value="Calcola"/> <input type="button" value="Reset"/>	
Q <input type="text" value="0.331346040734673"/> m³/s	= Portata della condotta

Alle condizioni sopra esposte e utilizzando la formula di Chezy con coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler risulta una portata massima ammissibile pari a $331 \frac{l}{s} > 285 \frac{l}{s}$ dunque la condotta è **VERIFICATA**.
Il tratto di testata, tra l'hangar e la vasca in progetto, potrà essere realizzato con un PVC SN8 Ø 400 m

DIMENSIONAMENTO VASCHE DI LAMINAZIONE

In seguito si effettuerà un dimensionamento delle due casse in progetto e, in base ai valori riportati nella seguente tabella, si è proceduto a verificare la volumetria delle medesime mediante il "Modello delle sole piogge".

Per prima cosa si calcola il coefficiente di impermeabilità globale facendo una media pesata tra:

TIPO SUPERFICIE IMPERMEABILE	COEFF. DI IMPERMEABILITA' φ	SUPERFICIE [mq]	VASCA
Uffici (180 mq)	0,9	1'110	Depressione nel terreno 1
Marciapiede uffici (80 mq)			
Vitellaia (850 mq)			
Nuovo fienile (1'560 mq)	0,9	11'400	Depressione nel terreno 2
Stalla (2'950 mq)			
Vasca (906 mq)			
Hangar attrezzi (920 mq)			
Somma marciapiedi e platee (5'074 mq)			

Da cui risulta un coefficiente di impermeabilità medio $\varphi = 90,00\%$.

I parametri idrologici sono stati desunti dall'Allegato 3 "Distribuzione spaziale delle precipitazioni intense - Parametri delle linee segnalatrici di probabilità pluviometrica per tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni" del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) redatto dall'autorità di bacino del fiume Po.

Il territorio in esame ricade vicino alla cella FL110, in seguito si riportano i valori superiori alla durata di pioggia superiore all'ora:



Cella	Coordinate Est UTM cella di calcolo	Coordinate Nord UTM cella di calcolo	a Tr 20	n Tr 20	a Tr 100	n Tr 100	a Tr 200	n Tr 200	a Tr 500	n Tr 500
FL110	635000,00000	4981000,00000	40,84	0,239	52,59	0,230	57,61	0,228	64,26	0,225

Si adotta un Tempo di Ritorno (Tr) di 50 anni per cui interpolando i dati stimati per un Tr di 20 e 100 anni si ottiene:

- $a_{(Tr\ 50)} = 45,246\text{ mm}$
- $n_{(Tr\ 50)} = 0,236$

Per il calcolo del volume delle vasche volano si deve valutare la durata che rende massimo il volume da invasare; essa viene generalmente chiamata durata critica della vasca (θ_w).

$$\theta_w = \left(\frac{Q_{uscita}}{n * S_{TOT} * \phi_{TOT} * a} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

VASCA DI LAMINAZIONE AREA 1

Si ha in questo caso, ipotizzando in prima battuta, di trovare la durata critica nel ramo della CPP superiore alla durata oraria $a = 45,246$ ed $n=0,236$:

$$\theta_w = \left(\frac{Q_{uscita}}{n * S_{TOT} * \phi_{TOT} * a} \right)^{\frac{1}{n-1}} = \left(\frac{10 * 0,1110}{0,236 * 2,78 * 0,1110 * 45,246} \right)^{\frac{1}{0,236-1}} = 3,53\text{ ore}$$

Il coefficiente 2,78 è necessario per convertire le unità di misura delle grandezze presenti. In questo caso il valore di θ_w ricade nel campo di CPP utilizzato.

Si può infine determinare il volume da assegnare alla vasca con la formula:

$$W_0 = S_{TOT} * \phi_{TOT} * a * \theta_w^n - Q_u * \theta_w = 10 * 0,1110 * 45,246 * 3,53^{0,236} - 1,11 * 3,53 * 3,6 = 47\text{ m}^3$$

I coefficienti 10 e 3,6 sono necessari per convertire le unità di misura delle grandezze presenti.

VASCA DI LAMINAZIONE AREA 2

Si ha in questo caso, ipotizzando in prima battuta, di trovare la durata critica nel ramo della CPP superiore alla durata oraria $a = 45,246$ ed $n=0,236$:

$$\theta_w = \left(\frac{Q_{uscita}}{n * S_{TOT} * \phi_{TOT} * a} \right)^{\frac{1}{n-1}} = \left(\frac{10 * 1,140}{0,236 * 2,78 * 1,140 * 45,246} \right)^{\frac{1}{0,236-1}} = 3,53\text{ ore}$$

Il coefficiente 2,78 è necessario per convertire le unità di misura delle grandezze presenti. In questo caso il valore di θ_w ricade nel campo di CPP utilizzato.

Si può infine determinare il volume da assegnare alla vasca con la formula:

$$W_0 = S_{TOT} * \phi_{TOT} * a * \theta_w^n - Q_u * \theta_w = 10 * 1,140 * 45,246 * 3,53^{0,236} - 11,40 * 3,53 * 3,6 = 482\text{ m}^3$$

I coefficienti 10 e 3,6 sono necessari per convertire le unità di misura delle grandezze presenti.



In via cautelativa si è scelto di aumentare la volumetria delle vasche del 20% per sopperire alle eventuali sottostime riconducibili alle ipotesi semplificative dei modelli di calcolo. La volumetria finale delle opere di stoccaggio temporaneo delle acque meteoriche sarà:

- **VASCA DI LAMINAZIONE AREA 1:** $47 \cdot 1,2 = 56 \text{ m}^3$
- **VASCA DI LAMINAZIONE AREA 2:** $482 \cdot 1,2 = 578 \text{ m}^3$

In entrambi i casi si prescrive l'adozione di una vasca in terra realizzata con una depressione di almeno un metro rispetto al piano campagna.

La VASCA 1, essendo di dimensioni poco significative, potrà recapitare nella fognatura bianca esistente mediante un tronco di tubo in PVC SN8 e/o PE 100 Ø 90 mm. Il valore di portata risulterebbe superiore rispetto a quello imposto dal calcolo dell'invarianza idraulica ma, prudenzialmente, sarebbe bene non scendere al di sotto del diametro considerato.

La VASCA 2 potrà recapitare nel fosso stradale di via Arginello mediante un tronco di tubo in PVC SN8 e/o PE 100 Ø 90 mm. Il valore di portata risulterebbe coerente a quello imposto dal calcolo dell'invarianza idraulica.

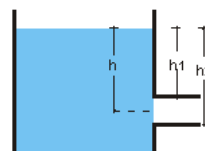
Q m³/s

h m

D m

Le cifre decimali devono essere separate dal punto e non dalla virgola.
Prima del punto occorre sempre digitare una cifra (ad es: 0.2).

* I campi contrassegnati dall'asterisco sono obbligatori per il funzionamento del calcolo



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

Legenda

Q = Portata effluente dalla luce

h = distanza tra il baricentro della luce e il pelo libero

D = Diametro della condotta

Basi e formule di calcolo

Reggio nell'Emilia, lì 23 ottobre 2025

Il tecnico incaricato
(Ing. Riccardo Catellani)