

**Comune di Bondeno**  
Provincia di Ferrara ( FE )

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

**Progetto per l'ampliamento di un insediamento zootecnico  
esistente, autorizzato con P.D.C. 168/2017/PC,  
e realizzazione di un impianto per l'abbattimento dell'Azoto,  
il tutto su terreni di proprietà  
siti nel Comune di Bondeno ( FE ), località Zerbinata,  
Via Argine Vela 471 .**

Allegato

Febbraio 2022

D

6  
rev.01

oggetto

**RELAZIONE SU DEMOLIZIONE  
LAGONI ESISTENTI**

### Il Progettista

Dott. Geol. Vincenzi Stefano

### Il Richiedente

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

### I Collaboratori

Dott. Ghetti Elena  
Dott. Bertelli Alice  
Dott. Geol. Tamburini Silvia  
Dott. Davide Ganzerla



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:

Studio Gaia ,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 F918 I -----P.Iva : 0180219 023 9



STUDIO BENINCA' - 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

## SOMMARIO

1	PREMESSA .....	3
2	UBICAZIONE E GENERALITA' SULL'AREA .....	4
3	STATO DI FATTO E QUADRO AMBIENTALE .....	5
4	DEMOLIZIONE E VERIFICHE AMBIENTALI .....	12
5	CONSIDERAZIONI GEOTECNICHE .....	14
6	CONCLUSIONI .....	15

## 1 PREMESSA

Su incarico della Società Agricola Biopig s.s. di Cascone Luigi & c. è stato redatto il presente progetto di demolizione dei lagoni utilizzati per il contenimento dei liquami zootecnici riconducibili all'impianto di Zerbinato di Bondeno (FE), via Argine Vela, 471.

Tale attività si colloca nell'ambito del progetto di ampliamento dell'impianto zootecnico esistente, che prevede il contenimento dei liquami all'interno di vasche circolari in cls, oltre alla realizzazione di un dispositivo nitro-denitro per l'abbattimento del carico di azoto.

In particolare, nell'ambito della Conferenza dei Servizi istruttoria, svoltasi in data 22.06.20, ARPAE SAC indica quanto segue:

*- Il SIA dovrà prevedere un "focus" progettuale sulla gestione/riempimento dei lagoni esistenti*

A tal proposito il presente documento intende descrivere dapprima lo stato di fatto e successivamente proporre una procedura di demolizione e ripristino dei luoghi.

## 2 UBICAZIONE E GENERALITA' SULL'AREA

L'area interessata dall'intervento in progetto è situata nel comune di Bondeno (FE), località Zerbinato, in via Argine Vela, circa 4 chilometri a ovest del centro abitato di Zerbinato e circa 10 chilometri a NO rispetto al capoluogo comunale. In **Figura 2.1** si riportano due estratti fotografici satellitari, a diverso grado di dettaglio, che individuano l'area di indagine.

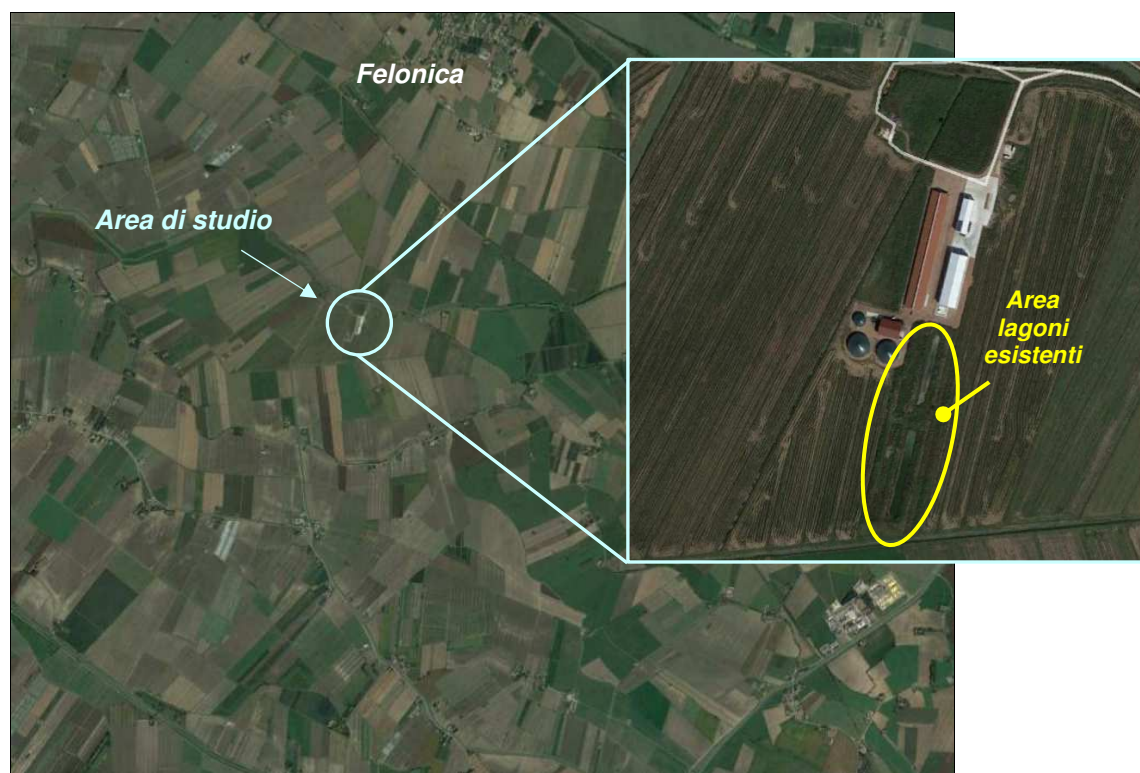
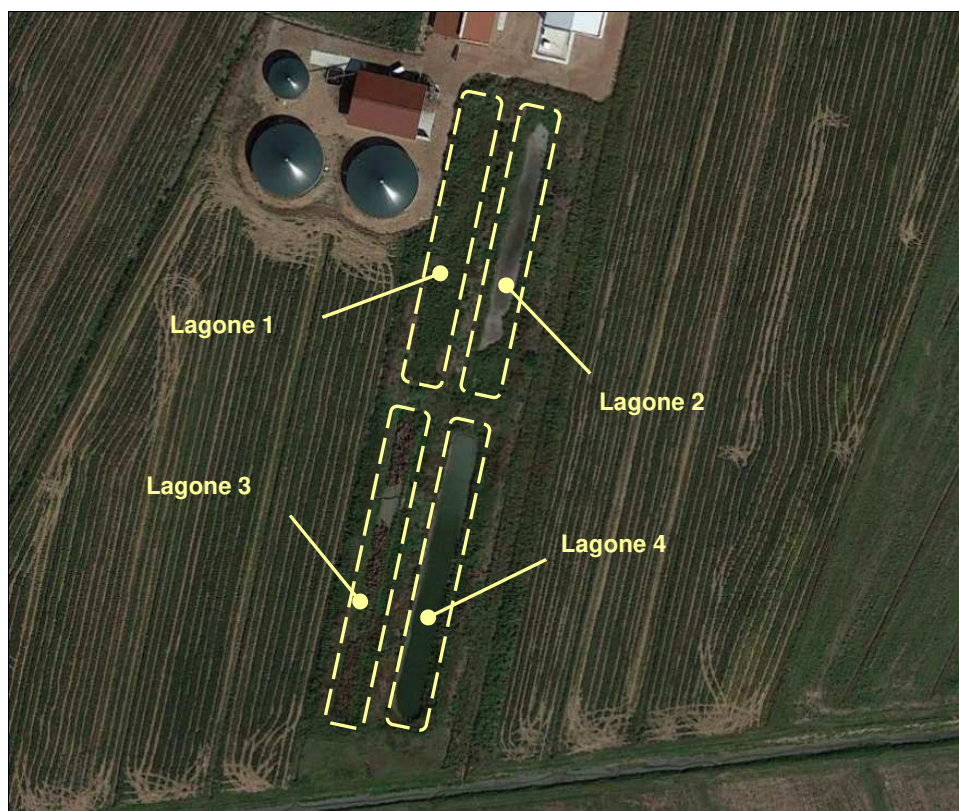


Figura 2.1. Immagine satellitare della zona di studio, a diverso dettaglio (fonte: Google Earth)

Allo stato attuale l'area di intervento è caratterizzata dalla presenza dell'impianto esistente. Il settore interessato dalla presenza dei lagoni si colloca a sud delle strutture esistenti. Il progetto di ampliamento dell'impianto prevede che parte dell'impianto nitro-denitro ricada in corrispondenza del settore nord dei lagoni esistenti.

### 3 STATO DI FATTO E QUADRO AMBIENTALE

Lo stato di fatto viene rappresentato di seguito nell'immagine satellitare (**Figura 3.1**), nella quale si identificano i 4 lagoni, oggetto di futura demolizione.



*Figura 3.1. Individuazione dei lagoni sull'impianto di Via Argine Vela, Zerbinato di Bondeno.*

I lagoni sono realizzati con arginature in terreno. Attualmente non vengono utilizzati e si presentano con un livello dell'acqua posto ad una quota prossima al piano campagna locale. Di seguito una breve descrizione dello stato attuale delle singole vasche.

#### LAGONE 1

Il Lagone 1 si presenta quasi totalmente privo di acqua, poiché parzialmente interrato. L'argine sinistro risulta alto circa 1,80 m rispetto al piano campagna. L'argine destro si colloca alla medesima quota di quello sinistro e rappresenta anche l'argine sinistro del Lagone 2. Di seguito (da **Figura 3.2** a **Figura 3.4**) si riporta documentazione fotografica.





*Figura 3.2. Riempimento in terra di Lagone 1 – settore sud*



*Figura 3.3. Parziale presenza di acqua nel settore centrale di Lagone 1*





*Figura 3.4. Argine esterno di Lagone 1*

## LAGONE 2

Il Lagone 2 si presenta riempito di acqua, con un fondo presumibilmente meno avvallato nel settore sud, per la presenza di sterpaglie e arbusti affioranti, come da **Figura 3.5**.



*Figura 3.5. Lagone 2, settore sud in primo piano e settore nord sullo sfondo*



### LAGONE 3

Il Lagone 3 si presenta riempito di acqua, per uno spessore evidentemente non troppo elevato, a causa della presenza diffusa di piante con struttura di canneto tipiche di ambienti palustri, come illustrato in **Figura 3.6**.



*Figura 3.6. Lagone 3, settore nord in primo piano e settore sud sullo sfondo*

### LAGONE 4

Il Lagone 4 si presenta colmo di acqua lungo l'intera estensione dell'invaso (come da **Figura 3.7**). Non sono riconoscibili piante affioranti, pertanto lo spessore di acqua (a parità presunta di quota fondale) risulta presumibilmente maggiore rispetto al Lagone 3. Questo aspetto appare visibile anche ad un confronto visivo comparativo tra le due vasche (**Figura 3.9**).

L'argine esterno risulta ampio, in testa, circa 2,5 m (come da **Figura 3.8**) e alto, rispetto al piano campagna circostante, circa 1,80 m.





*Figura 3.7. Lagone 4, settore nord in primo piano e settore sud sullo sfondo*



*Figura 3.8. Lagone 4 (a destra) e argine esterno (al centro)*





Figura 3.9. Confronto visivo livelli idrici in Lagone 3 (destra) e Lagone 4 (sinistra)

Di seguito, in **Figura 3.10** e **Figura 3.11** si riportano due sezioni-tipo ESE-ONO rispettivamente di Lagoni 1-2 e Lagoni 3-4.

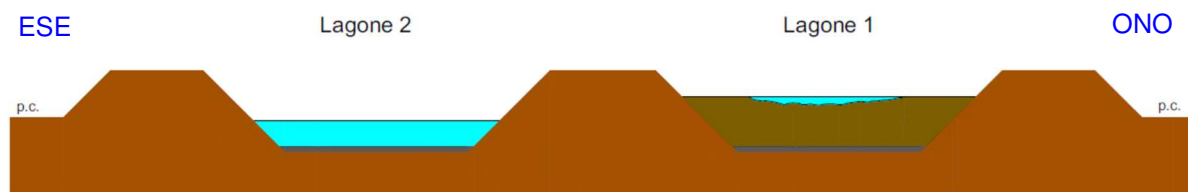


Figura 3.10. Sezione schematica Lagone 2 – Lagone 1

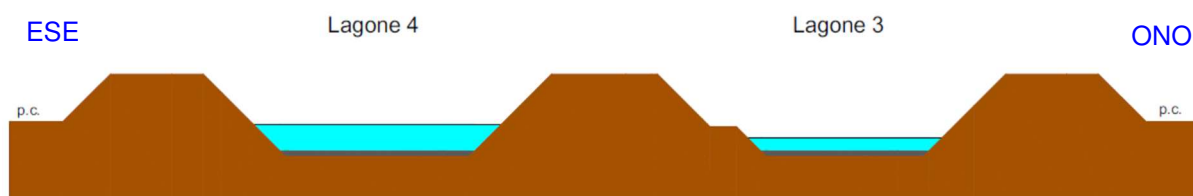


Figura 3.11. Sezione schematica Lagone 4 – Lagone 3

Sostanzialmente si ipotizza uno spessore di 20 cm di fanghi zootecnici sul fondo delle vasche e una profondità delle vasche media di 1,3 m da p.c..

Nella tabella che segue vengono riportati i parametri areali e volumetrici principali.



<b>CARATTERISTICHE GEOMETRICHE LAGONI</b>						
Lagone	Lunghezza (m)	Larghezza base (m)	Superficie interna (m <sup>2</sup> )	Volume stimato acqua (m <sup>3</sup> )	Spessore medio stimato dei fanghi zootecnici (m)	Volume stimato fanghi zootecnici (m <sup>3</sup> )
1	100,0	7,0	700	20,0	0,2	140
2	105,0	7,0	735	880,0	0,2	150
3	110,0	6,0	660	380,0	0,2	140
4	105,0	7,0	735	880,0	0,2	150

I valori dimensionali indicati per il fondo vasche, spessori fanghi zootecnici e volumetrie sono indicativi in quanto la stima delle profondità ed in particolare dello spessore dei fanghi risulta di difficile determinazione. Nella tabella seguente vengono riportati i volumi stimati relativi alla demolizione dei lagoni, nelle diverse categorie merceologiche rilevabili.

<b>VOUMETRIE STIMATE</b>	
Materiale	m <sup>3</sup>
Volume totale terreno da demolizione arginature	4800
Volume totale terreno necessario per il ripristino morfologico (considerando anche il riempimento dei fossati esterni ai lagoni e un incremento arbitrario del 15% per la compattazione adeguata del terreno)	4200
Volume totale stimato acque contenute nei lagoni	2160
Volume totale stimato dei fanghi zootecnici	580

Sosanzialmente, considerando una sezione degli argini pari mediamente a 7 m<sup>2</sup>, il volume di terreno costituente le arginature è sufficiente a compensare i volumi di scavo delle vasche che necessitano di essere colmati per il ripristino della morfologia originaria dei luoghi.

La verifica stratigrafica eseguita nel 2020 ha individuato terreni di fondo vasca costituiti da argilla compatta e argilla limosa compatta dotata di bassa permeabilità (stimabile cautelativamente con un valore di  $K \sim 10^{-7}$  cm/sec, dalle prove penetrometriche eseguite), sufficiente a garantire un grado basso di vulnerabilità degli acquiferi sottostanti.

## 4 DEMOLIZIONE E VERIFICHE AMBIENTALI

L'attività di demolizione deve essere preceduta dalle analisi delle acque e dei fanghi zootecnici presenti nei lagoni al fine di verificare la possibilità di conferire le acque nella rete scolante locale e poter eventualmente procedere con lo spandimento dei fanghi nei campi.

A tal proposito è possibile identificare le seguenti fasi operative:

- Analisi chimico-fisiche delle acque dei lagoni.

Le analisi sulle acque devono garantire che la qualità delle acque contenute nei lagoni siano compatibili con la normativa sulla qualità delle acque superficiali, ai sensi del D.Lgs 03/04/2006 n. 152. In particolare si propone di effettuare n°1 campionamento per ciascun lagone. Qualora al momento del campionamento il Lagone 1 risultasse privo di acqua si ometterà l'analisi.

Per quanto riguarda il set analitico previsto si ritiene di dover procedere ricercando almeno i seguenti parametri (da D.Lgs. 152/06, Allegato 5 alla parte Terza, Titolo III, capo III, tabella 3):

CAMPIONI ACQUE DAI LAGONI		
Lagone	ID campione acqua	SET ANALITICO PREVISTO (da Tab.3, All. 5, parte III, Tit. III, D.Lgs. 152/06)
1	W1	pH BOD5 COD Fosforo totale (come P) Azoto ammoniacale (come N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) Azoto nitroso (come N-NH <sub>2</sub> <sup>-</sup> ) Azoto nitrico (come N-NH <sub>3</sub> <sup>-</sup> )
2	W2	
3	W3	
4	W4	

- Analisi chimiche dei fanghi zootecnici.

Le analisi sui fanghi presenti sul fondo dei lagoni vengono eseguite per valutarne la compatibilità all'utilizzo come ammendante agricolo ai sensi dell'art. 112 D.Lgs 03/04/2006 n°152. Occorrerà in particolare valutare il carico in P, K e N, oltre a stabilire se i terreni di eventuale destinazione siano idonei alla ricezione di tali ammendanti, al fine di evitare sovraccarichi di taluni elementi già presenti in origine. Di seguito la sintesi dei campioni da analizzare.



<b>CAMPIONI FANGHI DAI LAGONI</b>		
<b>Lagone</b>	<b>ID campione fanghi</b>	<b>SET ANALITICO PREVISTO</b>
<b>1</b>	M1	Fosforo Potassio Azoto
<b>2</b>	M2	
<b>3</b>	M3	
<b>4</b>	M4	

Qualora venga rilevato uno spessore significativo di fanghi occorrerà procedere allo spandimento secondo modalità, tempistiche e limiti del PUA (piano di utilizzazione agronomica) di riferimento.

- Rimozione delle acque e dei fanghi fino a raggiungimento del terreno di fondo lagone.

La rimozione delle acque può avvenire attraverso motopompa, con immissione diretta nella rete locale; sono previsti circa 2200 m<sup>3</sup> di acqua suddivisa nei 4 lagoni, da far confluire nella rete scolante esistente.

- Campionamento del fondo dei lagoni

Sul fondo dei lagoni si procederà ad eseguire n°4 campioni medi (uno per ciascun lagone). Le analisi sui terreni dovranno verificare che non ci siano superamenti ai sensi del D.Lgs 03/04/2006 n. 152, Allegato 5 alla parte IV, Titolo V, Tabella 1, colonna A, ricercando i parametri riconducibili all'attività zootecnica, ed in particolare alcuni metalli pesanti, come indicato nella tabella che segue.

<b>CAMPIONI TERRENI FONDO LAGONI</b>		
<b>Lagone</b>	<b>ID campione terreno</b>	<b>SET ANALITICO PREVISTO (da Tab.1, col A All. 5 parte IV, Tit. V, D.Lgs. 152/06)</b>
<b>1</b>	S1	Arsenico Cadmio Cromo Mercurio Nichel Piombo Rame Zinco
<b>2</b>	S2	
<b>3</b>	S3	
<b>4</b>	S4	

- Demolizione delle arginature procedendo con il riempimento dei lagoni

La demolizione delle arginature consentirà di ripristinare la morfologia originaria dell'area, riprofilando il terreno secondo il livello pianeggiante preesistente.

## 5 CONSIDERAZIONI GEOTECNICHE

Il settore dei lagoni 1 e 2, oltre ad essere interessato dalla costruzione del futuro impianto nitro-denitro, sarà coinvolto dalla realizzazione di una nuova strada per permettere il passaggio e l'accesso dei mezzi all'area dell'impianto (**Figura 5.1**).

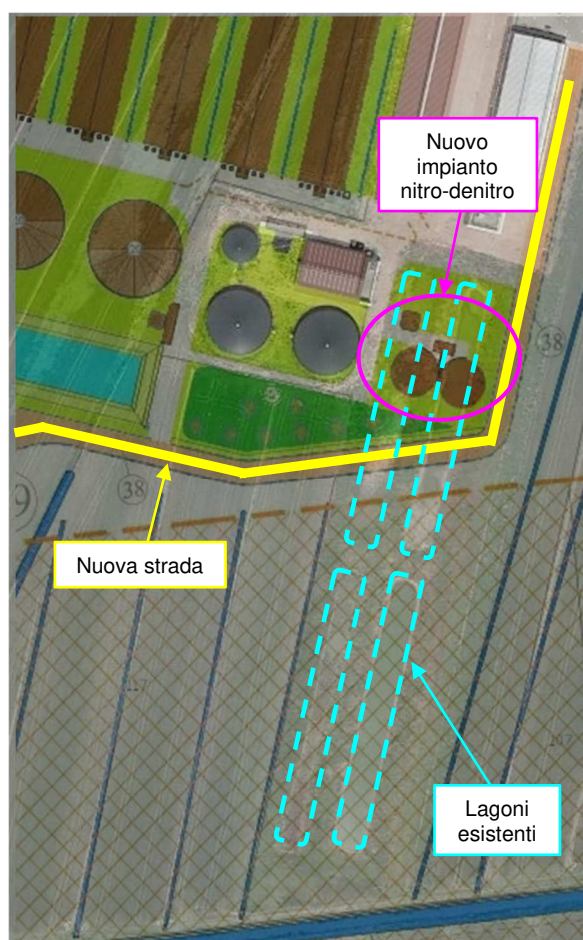


Figura 5.1. Individuazione dei lagoni nel nuovo progetto di ampliamento dell'impianto

A tal proposito occorrerà prestare particolare attenzione alla realizzazione del tratto stradale che intercetta l'attuale area di sedime dei lagoni, in quanto, a seguito delle operazioni di demolizione dei medesimi e ripristino dei luoghi, il terreno di sottofondo che ospiterà la struttura



stradale potrebbe risultare più scadente di quello cirostante, dal punto di vista geotecnico, e di conseguenza più vulnerabile alle deformazioni verticali.

Per evitare che il tratto stradale citato evidenzi criticità nel medio-lungo termine occorrerà assicurarsi, durante le fasi costruttive, che il terreno sottostante il rilevato stradale non risulti alterato o rimaneggiato a causa della presenza pregressa dei lagoni; in questo caso sarà possibile valutare il rimpiazzo del terreno rimaneggiato con materiale idoneo oppure trattare il terreno in posto con leganti (calce e/o cemento) in grado di aumentarne le prestazioni.

## 6 CONCLUSIONI

Le operazioni di rimozione arginature e ripristino dei luoghi dovranno essere eseguite a regola d'arte in particolare in corrispondenza del settore nord dei lagoni 1 e 2, interessato dalla realizzazione del futuro impianto nitro-denitro e della strada di collegamento tra l'impianto e la viabilità ordinaria.

Per ulteriori considerazioni si rimanda all'elaborato geologico-geotecnico redatto a corredo del progetto di ampliamento dell'impianto.

Bondeno (FE), gennaio 2022

Il tecnico

Dott. Geol. Stefano Vincenzi

