

**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 Zerbinato,  
Via Argine Vela 471 .**

**Allegato**

**Giugno 2021**

**F**

**2**

**oggetto ANALISI DELLE CARATTERISTICHE DELLA VIABILITA'  
COMUNALE INTERESSATA DAL PROGETTO  
RELAZIONE**

**Il Consulente incaricato**

**Ing. Maurizio Braggion**

**Il Richiedente**

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



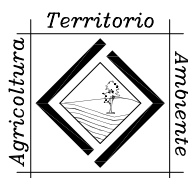
**VENETA PROGETTAZIONI-STUDIO TECNICO ASSOCIATO**  
35135 PADOVA Via Sacro Cuore n° 21 tel. 049/8642197 - fax 049/8642208  
E-Mail: info@venetaprogettazioni.com



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



**STUDIO TECNICO NEGRINI**  
di  
Negri 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

## P R E M E S S A

Il presente studio riguarda una valutazione tecnica preliminare circa le caratteristiche dimensionali e strutturali delle strade potenzialmente interessate al transito di mezzi impiegati per la costruzione degli impianti e per la gestione dell'attività zootecnica, relativamente al progetto di ampliamento dell'impianto, sito in Comune di Bondeno (FE).

L'ampliamento dell'attività si realizza nella medesima area ove è ubicato l'impianto esistente (Via Argine Vela n° 471), su terreni di proprietà della Società Agricola Biopig Italia.

Il progetto prevede l'ampliamento dell'insediamento esistente, integrandolo con n° 5 stalle aggiuntive, n° 2 vasche circolari attrezzate destinate al nuovo impianto per l'abbattimento dell'azoto, n° 3 vasche circolari coperte di stoccaggio liquami finali.

Il traffico attratto e generato dall'insediamento e la sua incidenza sulla rete viaria esistente, sono stati valutati nell'ambito dello "Studio di impatto viabilistico", redatto da Transport8 s.r.l. Engineering di Padova nel Marzo 2021, al quale si rimanda per tutti gli aspetti quantitativi e qualitativi e le condizioni di deflusso sia nello scenario di progetto, sia nell'ipotesi alternativa (adeguamento del Ponte rosso in Via Fossalta). Lo Studio si conclude affermando che "nello scenario di progetto e nell'ipotesi alternativa, il traffico veicolare addizionale non comporta situazioni di criticità sulla rete viaria esistente:

- ✓ l'incremento di flussi veicolari imputabile allo scenario di progetto e all'ipotesi alternativa non cambia gli attuali Livelli di Servizio, che rimangono invariati;
- ✓ tutti i tratti stradali analizzati mantengono un buon Livello di Servizio, compreso tra A e B.

Queste conclusioni risultano perfettamente comprensibili, dato il valore assai limitato di volume di traffico generato e certificano la fattibilità dell'intervento in termini di impatto viabilistico.

Rimane ora da valutare, seppure in via preliminare, la capacità delle esistenti strutture stradali ad assorbire il nuovo traffico, in relazione alle caratteristiche dimensionali e strutturali delle stesse.

## ANALISI PRELIMINARE SULLE CARATTERISTICHE STRUTTURALI E FUNZIONALI DELLA RETE VIARIA POTENZIALMENTE INTERESSATA AL TRANSITO DEI MEZZI GENERATI DALL'ATTIVITA'

Va innanzitutto osservato che la rete stradale principale (strade provinciali) risulta interessata in maniera sostanzialmente impercettibile dal traffico prodotto dalla nuova attività. E' invece interessata la rete stradale comunale che dall'area dell'insediamento zootecnico si collega alle predette strade provinciali.

Partendo dall'insediamento zootecnico, la prima strada è Via Argine Vela; dopo circa 1675 ml si giunge ad un incrocio dal quale si dipartono tre strade: Via Argine Campo verso ovest, Via Ferrarese (che prosegue poi con Via Imperiale), verso est e Via di Spagna verso sud-est. La prima si congiunge con la S.P. 69, le altre due con la S.P. 18.

Sempre da Via Argine Vela, a circa 450 ml ad est dell'insediamento zootecnico, parte Via Fossalta, in territorio provinciale di Mantova (Comune di Sermide Felonica); tale strada si congiunge con la S.P. 35 della Provincia di Mantova.

Si descrivono ora brevemente le caratteristiche dimensionali e strutturali, emerse da un rilievo preliminare, delle cinque strade sopra citate.

Prima di tutto, va osservato che le strade presentano tutte una larghezza limitata (ml 4.00-4.50), salvo alcuni assai rari allargamenti localizzati: lo scambio di mezzi in senso opposto di marcia risulta relativamente problematico per i veicoli leggeri, ma diventa assai problematico per i veicoli pesanti: è necessario effettuare gli scambi in corrispondenza di passi carrai o altri allargamenti sul tracciato ed, in mancanza di questi, occorre effettuare difficoltose retromarce.

Inoltre, le strade già oggi manifestano debolezze strutturali determinate da una fondazione in misto ghiaioso di spessore limitato. Le strade già asfaltate, poi, presentano pavimentazioni di remota realizzazione con profonde fessurazioni, cedimenti, buche. Sono strade sostanzialmente di campagna, interessate da traffico limitato sia di tipo leggero, sia di tipo pesante. Si tratta di strutture viarie abbastanza tipiche di zone rurali, in Comuni dove è presente un'estensione di rete stradale molto consistente e le disponibilità economiche per effettuare adeguati lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria sono sempre assai limitate. Va sottolineato, peraltro, che attività zootecniche come quella in oggetto, vengono

collocate, per varie ragioni, in zone di aperta campagna, e queste zone generalmente non sono servite da strade con dimensioni e caratteristiche tipiche di strade principali.

Un altro problema che presentano le strade indagate, è rappresentato dalla presenza di banchine con un piano rialzato rispetto al piano stradale, cosa che impedisce lo sgrondo dell'acqua, la quale permane sulla pavimentazione, si infiltra nel sottofondo e produce dissesti su tutto il pacchetto stradale.

Sulle strade interessate, infine, esistono vari manufatti idraulici di attraversamento (ponti e ponticelli), alcuni dei quali con strutture inadeguate che causano limitazioni di portata. Per indagare su quest'ultimo aspetto, nel 2017, il Comune di Bondeno ha commissionato una ricognizione sui ponti presenti sul territorio comunale, la quale ha indicato, per ognuno di essi, un indice di gravità. Questa analisi viene utilizzata anche nel presente studio, al fine di dare una valutazione complessiva sulle strade interessate.

In base alle considerazioni generali sopra riportate, si può affermare quanto segue.

La situazione in atto sulle strade oggetto di studio risulta, nello stato attuale, già problematica, con scambi difficoltosi e piano viabile ammalorato. L'aumento del transito, soprattutto dei mezzi pesanti, determinato dalla nuova attività, anche se molto modesto in termini assoluti, potrebbe rappresentare comunque un elemento di aggravio della situazione esistente, e, pertanto, sarebbe opportuno effettuare alcuni interventi correttivi.

Si passano ora in rassegna le strade potenzialmente interessate al transito dei mezzi generati dall'attività zootecnica.

Via Fossalta: la strada inizia con un ponte ad arco in mattoni ("Ponte rosso"), prosegue con un altro ponticello sempre in mattoni e, con un tracciato rettilineo, si dirige verso nord fino ad incontrare la S.P. 35 della Provincia di Mantova. La strada ricade tutta in Comune di Sermide Felonica (MN). E' tutta in rilevato con larghezza della carreggiata di circa 4,00-4,30 ml, più banchine di 50÷80 cm. Lungo la banchina ovest esiste una palificata con linee aeree. La pavimentazione in conglomerato bituminoso è di remota realizzazione e presenta estese fessurazioni e vari ammaloramenti localizzati che evidenziano la debolezza della fondazione e della sottofondazione. Sul Ponte rosso c'è il limite di carico a 3,5 t ed il limite di velocità a 30 km/h. Allo stato attuale, Via Fossalta risulta non idonea al passaggio dei mezzi pesanti generati dalla nuova attività zootecnica. Il suo utilizzo è stato indicato nel progetto di ampliamento come ipotesi alternativa, qualora fosse ricostruito il ponte.

Via Argine Vela: la strada è bianca, in rilevato, con carreggiata di circa ml 4,00 e banchina di circa ml 1.20-1.50, nel tratto compreso tra l'incrocio con Via Ferrarese e l'incrocio con Via Fossalta, e di ml 1.00 nel tratto terminale verso l'insediamento zootecnico. La lunghezza complessiva del tratto interessato è di circa 1675 ml. Il piano viabile si presenta pressoché omogeneo e senza buche evidenti. Il ponticello sullo Scolo Cava Vela è un tombotto in muratura con sezione a ferro di cavallo con luce netta di ml 0,90. Il pianto viario soprastante è costituito da una carreggiata in ghiaia larga ml 4,10 e da due banchine di circa 60 cm ciascuna. Non sono presenti protezioni laterali. Nel precitato studio sui ponti (denominazione del manufatto 4B\_4\_0), è stato giudicato con indice di gravità uguale ad 1, e pertanto estremamente basso: non si ravvisano cioè situazioni potenzialmente pericolose. Via Argine Vela risulta pressoché disabitata (una sola abitazione).

Via Argine Campo: la strada è bianca, in rilevato, con carreggiata di sezione variabile tra ml 4,00 e 4,50 e banchine di circa 1,00 ml. La lunghezza della strada fino alla località Rangona, è di circa 3200 ml. Il piano viabile si presenta pressoché omogeneo e senza buche o ammaloramenti evidenti. Il ponticello sullo Scolo Campo Sinistro e quello sullo Scolo Allacciante di Felonica (denominazione dei manufatti rispettivamente 10B\_10\_7 e 9B\_9\_8), presentano problemi strutturali tali da essere classificati con indice di gravità 30 nel predetto studio sui ponti: necessitano pertanto di lavori di ristrutturazione. La strada è a servizio di pochissime abitazioni. Il tratto tra il Ponte sullo Scolo Allacciante Felonica e Rangona è una strada bianca arginale che costeggia lo scolo.

Via Ferrarese – Via Imperiale: la strada, lunga complessivamente quasi 5280 ml, attraversa la località Zerbinete ed altri nuclei abitati, immettendosi sulla S.P. 18 in località Stellata. E' una strada asfaltata, con larghezza di carreggiata compresa tra ml 4.00 e ml 4.50. Le banchine hanno larghezza variabile tra ml 0,50 e ml 1,00. Su gran parte del tracciato, la strada costeggia profondi scoli, in parte in destra, in parte in sinistra del suo tracciato. Esistono tratti di sponda ceduti o addirittura franati, altri consolidati di recente con sasso. La corsia in affiancamento allo scolo presenta tratti con evidenti cedimenti e profonde fessurazioni sulla pavimentazione. Alcuni di questi tratti, presumibilmente i più danneggiati, sono stati di recente ricaricati con rasature di conglomerato bituminoso. Nella parte urbana del tracciato, da un lato c'è lo scolo, dall'altro ci sono fabbricati o recinzioni di cortili e giardini. Sempre nella parte urbana, è presente la rete fognaria con pozzetti e chiusini in ghisa sulla carreggiata. Esistono solo brevi tratti di protezione laterali (guardrail), nei punti più esposti verso gli scoli. Esistono due ponti che sono stati indagati con lo studio preliminare sui ponti: uno riguarda lo scolo Diversivo Fossalta (denominazione (8B\_8\_4),

costituito da un manufatto misto in muratura ed acciaio di remota realizzazione, a campata unica centrale con luce netta di ml 4,00, costituita da travi metalliche (IPE) con sovrastanti traversi omega e finitura con soletta in c.a.. Le spalle ed i muri d'ala sono in muratura a faccia a vista. l'indice di gravità determinato dallo studio sui ponti è di 120, giudizio pertanto negativo che richiede interventi importanti di verifica e poi di ristrutturazione. Attualmente, a salvaguardia della sicurezza della circolazione, sono stati adottati due provvedimenti: posizionamento di n° 3 lastre di acciaio sulla soletta per una migliore ripartizione dei carichi e riduzione dei carichi stessi mediante istituzione di circolazione a senso unico alternato.

L'altro ponte presente sul tracciato è quello sullo scolo Cavo Facchina, verso Stellata. Si tratta di un ponticello idraulico composto da un arco a tutto sesto di luce netta di 60 cm in muratura a due teste sostenuto da due piedritti per un'altezza dal pelo liquido di 160 cm. La carreggiata stradale soprastante è larga ml 4,70, più due banchine di ml 0,80 ciascuna. Le barriere di protezione sono praticamente inesistenti. L'indice di gravità per tale ponte è stato calcolato con valore 15 (sempre nello studio sui ponti del 2017, denominazione del manufatto 64B\_90\_0): "non si ravvisano situazioni potenzialmente pericolose nel breve periodo relativamente alla stabilità del manufatto".

Via di Spagna: la strada, lunga complessivamente ml 4350, parte dall'incrocio con le Vie Ferrarese, Argine Vela e Argine Campo, e giunge in località Ponti di Spagna, dove si immette nella S.P. 18. Questo incrocio presenta sufficiente larghezza e visibilità. La prima parte del tracciato (circa 500 ml), presenta una larghezza di carreggiata di circa 4,50 ml ed è pressoché complanare con i terreni circostanti; le banchine hanno larghezza variabile da 80 a 120 cm. Successivamente, e fino alla fine del tracciato, la strada è in leggero rilevato rispetto alle campagne; esistono i fossi di guardia su entrambi i lati. Appena a nord dell'incrocio con la S.P. 18, e per circa 2400 ml, la strada è contornata da due filari alberati, con varie interruzioni parziali a causa dalla morte di alcune piante o della presenza di passi carrai. La larghezza della carreggiata è variabile da 4,00 a 4,30 ml. Il tratto successivo, dalla curva a 90° fino all'incrocio con le Vie Ferrarese – Via Argine Campo – Via Argine Vela, non c'è più il filare alberato e la strada prosegue con sezione della carreggiata larga ml 4,20÷4,60, più banchine larghe ml 1,00÷1,50.

Lungo il tracciato di Via di Spagna sono presenti due ponticelli: uno sul canale Cavo Fusegno Nuovo, realizzato in muratura con volta centrale con arco a tutto sesto, luce netta ml 2,50, spalle e muri d'ala anch'essi in muratura; sono presenti le barriere di protezione

lateralali. Il ponte (denominato 29B\_38\_12 nel predetto studio sui ponti del 2017) è stato classificato con indice di gravità 1 (buono stato).

Analogo giudizio è stato affidato al ponticello sullo scolo Cava Fusegna Iacobella (denominato 11B\_11\_0), posto nella parte nord-ovest del tracciato. E' realizzato con una tubazione in c.a. DN 100 cm, lunghezza di ml 12,80 con, alle estremità, muri di testata. La larghezza della carreggiata superiore è di ml 4,20 più banchine.

Tornando alla rete stradale di Via di Spagna, si rileva che la pavimentazione in conglomerato bituminoso è assai ammalorata con profonde fessure ed alcuni distacchi, cosa che evidenzia, oltre alla vetustà della pavimentazione stessa, soprattutto la debolezza strutturale della fondazione, anche se non risultano evidenti segni di cedimento laterale: la buona larghezza delle banchine e la modesta sezione dei fossi di guardia sono di aiuto in questa direzione. Le piante presenti sulle prima parte del tracciato non sembrano provocare dissesti o rialzi del piano stradale.

## POSSIBILI INTERVENTI

Tutte le strade sopra descritte, che in qualche modo potrebbero essere interessate dalla mobilità indotta del nuovo insediamento zootecnico, come sopra evidenziato, presentano delle criticità, alcune specifiche e puntuali (ad esempio i ponti), altre generalizzate.

Nel presente capitolo si indicano i possibili lavori che sarebbe utile realizzare su tutte le strade indagate, anche indipendentemente dall'aggravio determinato dalla nuova attività, ben sapendo che la reale fattibilità delle opere in tempi relativamente brevi e con costi accettabili, condurrà necessariamente ad operare delle scelte di priorità.

Per i ponti, le limitazioni di carico esistenti su quello di Via Fossalta (Ponte Rosso) e le incerte tempistiche di un'eventuale sua ricostruzione, anche in relazione alle varie competenze territoriali, fanno sì che la soluzione di utilizzare la stessa Via Fossalta, strada che sarebbe la più breve per raggiungere la viabilità principale, sia da valutare solamente come ipotesi alternativa, come peraltro previsto sia nel progetto, sia nello "studio di impatto viabilistico".

Per gli altri ponti che hanno “indice di gravità” superiore a 15 (Via Ferrarese – Imperiale e Via Argine Campo), sarebbe necessario o intervenire con opere di consolidamento strutturale, o, come minimo, con limitazioni di carico mediante, ad esempio, l’istituzione di un senso unico alternato (come peraltro avviene già ora sul ponte sullo scolo Diversivo Fossalta in Via Ferrarese). In ogni caso, sarà opportuno attenersi alle indicazioni dello studio sui ponti del 2017.

Per quanto riguarda le sedi stradali indagate, si rileva che tutte hanno larghezza di carreggiata ridotta (circa ml 4,00-4,50) e pertanto tale da non consentire uno scambio regolare tra mezzi che si incrociano, specialmente se mezzi pesanti. Attualmente lo scambio avviene in corrispondenza di passi carrai, o piccoli allargamenti esistenti sulle banchine e, comunque, anche con manovre di retromarcia.

Si sottolinea che un allargamento generalizzato delle varie carreggiate attuali, oltre che estremamente costoso, e quindi inattuabile, risulterebbe soprattutto eccessivamente invasivo sul piano ambientale e richiederebbe lunghe e costose procedure espropriative.

Dato il contesto, dati gli assai limitati volumi di traffico, anche a seguito della nuova attività, e data l’esigenza di realizzare opere compatibili con costi accettabili, risulta proponibile una soluzione che preveda la creazione di piazzole di scambio da ricavare in posizioni già in qualche modo predisposte (allargamenti esistenti, passi carrai di accesso ai campi, ecc.) o da realizzare ex novo; le piazzole potranno essere realizzare o da un solo lato della strada, e quindi con una larghezza di almeno 2,00-3,00 ml, oppure su entrambi i lati della strada, una di fronte all’altra: in questo caso, la larghezza potrà essere dimezzata e quindi essere compatibile con la larghezza delle banchine esistenti e, possibilmente, con la larghezza catastale della proprietà pubblica. La lunghezza delle piazzole dovrà essere commisurata al tipo di mezzo pesante che potrà transitare sulla strada. La posizione ed il numero delle piazzole dovrà tenere conto, oltre che delle opportunità in termini di larghezza disponibile, anche delle condizioni di visibilità e delle distanze occorrenti a raggiungerle. Le piazzole saranno realizzate con scavi di sbancamento per formazione dei cassonetti, stesa e rullatura di strati di misto granulare.

Si evidenzia che un leggero allargamento generalizzato della carreggiata attuale si potrà ottenere anche sciogliendo entrambi i lati della carreggiata, in quanto le banchine attuali hanno parzialmente invaso il ciglio stradale.



Passando alle strutture dei corpi stradali, come descritto nel capitolo precedente, quelle esistenti risultano assai deboli: fondazioni con spessori inadeguati, derivate da vecchie strade di campagna, sopra le quali è stato steso uno strato di conglomerato bituminoso (per le strade pavimentate) o piccole ricariche con stabilizzato, per le strade che sono tuttora bianche: per queste ultime, la fragilità della massicciata è meno visibile, in quanto risultano strutture più flessibili e comunque tali da essere facilmente ricaricate e livellate con misto stabilizzato.

Gli interventi di consolidamento delle strutture stradali esistenti dovranno tenere in considerazione le specifiche condizioni locali: presenza di sottoservizi, presenza di alberature a lato delle carreggiate, tipologia della forma trapezia del solido stradale, ecc..

Prima di tutto, come detto sopra, sarà opportuno sciogliere con cura i bordi laterali, in modo da ricavare la maggiore larghezza possibile di carreggiata. Si potrà quindi procedere in due modi: o con lavori di rigenerazione e consolidamento della sovrastruttura stradale esistente, con correzione dei materiali in sito eseguita con unità articolata computerizzata di riciclaggio, per spessori di circa 30 cm di profondità sotto il piano attuale, soluzione questa possibile solo se non si incontrano radici di alberi o sottoservizi; oppure, si potrà procedere con fresatura della sola pavimentazione ed integrazione del pacchetto di fondazione con misto granulare, opportunamente steso e rullato. In entrambi i casi, si potrà effettuare poi la stesa di un monostrato di conglomerato bituminoso chiuso (meglio se con impiego di bitume modificato). Molto importante sarà la creazione di adeguate pendenze trasversali per garantire sempre lo sgrondo delle acque. Le banchine laterali dovranno anch'esse garantire tale deflusso verso i fossi di guardia.

Per quanto riguarda le strade bianche, oltre ai predetti lavori di sciogliatura e di creazione di piazzole di scambio, sarà possibile prevedere il mantenimento della finitura a stabilizzato, magari con consolidamento in sito della fondazione esistente, con le due tipologie sopra illustrate, oppure ipotizzare una loro asfaltatura: questa soluzione, oltre ad agevolare e velocizzare gli spostamenti, eviterebbe il prodursi di polveri in tempo asciutto e di fango ed acqua in tempo bagnato.

Si fa presente che il rialzo del piano stradale, nel caso di rigenerazione e consolidamento in sito, sarebbe assai limitato (circa 10 cm per l'aumento del volume a seguito della rigenerazione stessa e della posa del conglomerato bituminoso), mentre nel caso di aggiunta di materiale ghiaioso sarebbe più consistente (almeno 30 cm). Tuttavia, tale rialzo non crea particolari problemi per tutti i tratti stradali di campagna, in quanto già

attualmente le banchine hanno quota più elevata, ed, inoltre, risulta facile raccordare gli accessi sia ai campi sia alle abitazioni, essendo piuttosto rari e, comunque, sufficientemente distanti dal ciglio stradale. Maggiore attenzione deve essere prestata nei brevi tratti con presenza di abitazioni nelle vicinanze del ciglio stradale (ad esempio a Zerbinate).

## CONCLUSIONI

Nel capitolo precedente sono state indicate alcune soluzioni per creare una rete stradale di buon livello su questa porzione di territorio del Comune di Bondeno.

Risulta evidente che intervenire su tutte le strade con soluzioni ottimali risulta pressoché impossibile, data l'estensione delle strade stesse e data la loro natura e costituzione. Dovrà essere valutata dai soggetti competenti l'entità tecnica ed economica degli interventi possibili, al fine di ottenere risultati soddisfacenti in un quadro di compatibilità economica.

L'Amministrazione comunale potrà valutare l'opportunità di effettuare o vari limitati interventi puntuali (piazzole di scambio, risanamenti localizzati della pavimentazione, tratti di asfaltatura di strade bianche) sulle varie strade interessate, oppure concentrare gli sforzi su una determinata direttrice, realizzando qui un intervento più importante e duraturo. Questa scelta sarà anche determinata da valutazioni circa l'opportunità di individuare una via preferenziale per il traffico generato dalla nuova attività, oppure distribuire i carichi su varie direttrici. Ciò anche in relazione al contesto ambientale, insediativo e della mobilità attuale e futura.